

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

- 5 OCT. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

ES

11	NUMERO
21	459.003
22	FECHA DE PRESENTACION
	20-5-1977

A1

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	2269/76		21-5-76		Dinamarca

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			C13 F		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"UN METODO PARA LA SIEMBRA DE UNA SOLUCION DE AZUCAR SOBRESATURADA, PARA EFECTUAR UNA CRISTALIZACION EN ELLA"

71	SOLICITANTE (S)
	AKTIESELSKABET DE DANSKE SUKKERFABRIKKER (329 66)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Landebrogade 5, DK-1001 Copenhague K., Dinamarca

72	INVENTOR (ES)
	Rud Frik Madsen, Ernst Knøvl, Günther Roland Møller y Werner Kofod Nielsen

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	DON' ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P-65.967)

1 Este invento se refiere a un método para la siem-
bra de una solución de azúcar sobresaturada para efectuar
una cristalización en ella, comprendiendo dicho método la
operación de añadir a dicha solución azúcar finamente molido,
5 en suspensión en un agente de suspensión líquido que es to-
tal o parcialmente soluble en agua que no disuelve signifi-
cativamente los cristales de azúcar y que tiene un punto de
ebullición que es más elevado que la temperatura de la solu-
ción de azúcar que se ha de cristalizar.

10 En la producción comercial de azúcar, la formación
de cristales de azúcar se efectúa por un proceso de crista-
lización muy controlado. En la mayor parte de los casos la
cristalización es efectuada de modo discontinuo en calderas
especiales en las que un jarabe de azúcar concentrado y pu-
15 rificado es concentrado aún más por evaporación de agua. La
ebullición es efectuada en un recipiente cerrado bajo vacío
y a una temperatura del orden de 65 a 85°C. Las calderas
normales contienen de entre aproximadamente 25 a 150 tonela-
das de masa cocida (una mezcla de cristales y jarabe).

20 Durante la operación de ebullición, la concentra-
ción de azúcar es aumentada y se lleva a la zona sobresatu-
rada. La formación de cristales es a continuación iniciada
por la siembra de la solución sobresaturada con una cantidad
exacta de cristales de azúcar finamente molidos.

25 Estos cristales que se forman moliendo azúcar or-
dinario de modo que se obtenga un tamaño de partícula de en-
tre 5 y 20 micras constituyen núcleos para la formación de
nuevos cristales en la solución sobresaturada.

30 Durante la subsiguiente operación de ebullición
controlada continua, bajo la cual se introduce jarabe fres-

1 co adicional, estos cristales crecen. Cuando los cristales
han alcanzado el tamaño de partícula deseado, la masa co-
cida es descargada del aparato y los cristales son separa-
dos del jarabe (jarabe verde o molases) por centrifuga-
5 ción.

El tamaño de los cristales de azúcar finales de-
pende del tiempo de cristalización y del número de cristales
formado y se intenta obtener el mismo volumen y el mismo
porcentaje de cristales al final de cada operación de ebu-
10 llición.

Los cristales de azúcar finamente molidos utiliza-
dos como semillas son añadidos normalmente suspendidos en
un alcohol tal como isopropanol que tiene un punto de ebu-
llición más elevado que la temperatura de la solución de
15 azúcar que se ha de cristalizar.

La adición de una cantidad exacta de semillas es
efectuada cuando se ha obtenido una sobresaturación prede-
terminada, y la adición es efectuada una vez por ciclo.

La siembra con una suspensión de azúcar finamente
20 molido en isopropanol de modo que se obtenga un número pre-
determinado de cristales presenta algunas dificultades prác-
ticas.

Así una suspensión de azúcar finamente molida en
isopropanol es muy inestable, y debe por ello mantenerse ba-
25 jo una agitación vigorosa constante de modo que se evite la
sedimentación. Cuando se pesa y prepara tal suspensión tie-
ne lugar una evaporación del isopropanol y consiguientemen-
te parte del azúcar molido es depositado en el recipiente
y en las válvulas y por ello no participa en la formación
30 de cristales. El resultado es que se añaden cantidades varia-

1 bles de núcleos cristalinos cuando se utiliza la misma can-
tidad de suspensión de azúcar basada en volumen o en peso.
Además una suspensión de azúcar finamente molido en isopro-
panol no es adecuada para bombearla debido a la sedimenta-
5 ción del azúcar.

El objeto del invento es eliminar o reducir los
inconvenientes de la técnica anterior.

Este objeto se obtiene por el método del invento,
cuyo método está caracterizado porque comprende el uso de
10 un agente de suspensión y de una cantidad de azúcar finamen-
te molido, de tal modo que la suspensión obtiene una visco-
sidad que es suficientemente baja para permitir que la sus-
pensión pueda ser dispersada en la solución de azúcar a
cristalizar y suficientemente elevada para formar una sus-
15 pensión que sea estable durante largos períodos, cuando se
la somete a un movimiento de circulación lento.

Cuando se utiliza una suspensión de azúcar como
material de siembra, la cantidad de agente de suspensión
debe ser tan baja como sea posible. Por ello es deseable
20 utilizar una suspensión de azúcar con la concentración de
cristales más elevada posible. Las elevadas concentraciones
de cristales tienden también a aumentar la viscosidad de la
suspensión y consiguientemente a reducir la sedimentación
de cristales. Por otro lado, suspensiones que comprenden
25 agentes de suspensión relativamente viscosos y que tienen
elevadas concentraciones de cristales son difíciles de mani-
pular debido a que la viscosidad de tales suspensiones aumen-
ta exponencialmente con las concentraciones crecientes de
cristales.

30 Cuando se siembran soluciones de sacarosa sobresa-

1 turada con una viscosidad dentro del margen de 400 a 1000
op, se ha encontrado que a fin de obtener una distribución
uniforme de cristales, las suspensiones tendrían una visco-
sidad dentro del margen de desde aproximadamente 200 a 600
5 op.

Como se desprenderá de la siguiente tabla I que
representa los datos de viscosidad para diferentes suspen-
siones en función de la concentración de cristales, la vis-
cosidad deseada de la suspensión se obtiene utilizando polie-
10 tilenglicol 200 con una concentración de cristales de entre
40 y 50% o polietilenglicol 600 con una concentración de
cristales de desde 30 a 40% como agente de suspensión.

La tabla I muestra también que incluso a una con-
centración de cristales del 50% no puede obtenerse una vis-
15 cosidad adecuada de la suspensión cuando se utiliza isopro-
panol como agente de suspensión.

Otros poliglicoles, tales como polipropilenglicol
y otros líquidos altamente viscosos o mezclas de líquidos
con datos de viscosidad correspondientes a los de los poli-
20 etilenglicoles antes mencionados, pueden también ser utili-
zados en el método del invento, ajustando adecuadamente la
concentración de cristales.

Los polietilenglicoles y los polipropilenglicoles,
presentan la ventaja de que no cambian las propiedades de
25 las molasas.

30

30

TABLA I

Viscosidad medida a 25°C para suspensiones de sacarosa

Sacarosa finamente molida %	Agente de suspensión		
	Isopropanol	Polietilenglicol 200	Polietilenglicol 600
0	2,3 cp	50 cp	115 cp
10	3,0 "	65 "	141 "
20	4,0 "	82 "	185 "
30	5,1 "	116 "	268 "
40	8,1 "	225 "	578 "
50	16,2 "	475 "	1.730 "
55		1.260 "	4.956 "
60		2.475 "	

Cuando se selecciona un agente de suspensión, la viscosidad del agente de suspensión puro desempeña una importante misión como será evidente de los datos anteriores, debido a que como se ha indicado anteriormente no es factible utilizar concentraciones de cristales muy elevadas.

Se hace también referencia a la siguiente tabla II que muestra las viscosidades de algunos alcoholes y poliglicoles medidas a 20°C.

25

30

1

TABLA II

Datos de viscosidad para algunos alcoholes y poliglicoles a 20°C.

5	Isopropanol	2,38 cp
	Alcohol butilo terciario	4,21 "
	1 - butanol	3,21 "
	Polietilenglicol 200	59,4 "
	Polietilenglicol 400	115,0 "
10	Polietilenglicol 600	173,9 "
	Polipropilenglicol 425	94,0 "
	Polipropilenglicol 1025	200,0 "
	Polipropilenglicol 2025	444,0 "

15

A fin de aumentar el número de cristales en la suspensión, ésta es molida, preferiblemente, en un molino de bolas que comprende bolas de acero. De esta manera la cantidad de dosificación necesaria puede ser reducida debido a que se aumenta el número de núcleos por unidad de peso. Además la molienda en tal molino de bolas produce un material de siembra más uniforme.

20

25

El método del invento se lleva a cabo preferiblemente en un aparato que comprende un sistema de conductos de líquido y medios para generar una corriente continua de suspensión en dicho sistema de conductos de líquido, y para inyectar a intervalos deseados una cantidad dosificada de suspensión desde un punto del sistema de conductos de líquido, a la solución de azúcar que se ha de cristalizar.

30

Utilizando tal aparato, la suspensión que contiene azúcar fino cristalizado puede someterse a un movimiento

03058

1 de circulación lento en el sistema de conductos de líquido hasta el instante en que se ha de inyectar una cantidad de suspensión dosificada.

5 A continuación se describirá con más detalle un aparato que es particularmente adecuado para realizar el método del invento, haciendo referencia a los dibujos en los que:

10 Las figuras 1 y 2 ilustran esquemáticamente el aparato en dos proyecciones verticales que son perpendiculares entre sí.

15 El aparato ilustrado en las figuras 1 y 2 comprende un par de cilindros de aire comprimido a y b que tienen vástagos de pistones que están acoplados juntos y que están montados en un bastidor c. El cilindro a está fijado al bastidor c, mientras que el cilindro b está montado de manera que puede ser desplazado en su dirección longitudinal. El desplazamiento es efectuado por medio de un eje d y durante el funcionamiento el cilindro b está bloqueado por un tornillo e.

20 El cilindro b está conectado a una fuente de aire comprimido y se alimenta alternativamente aire comprimido a uno o otro extremos del cilindro b. De esta manera el pistón del cilindro b y consiguientemente también el pistón del cilindro a son hechos moverse hacia delante y hacia
25 atrás. Cambiando la situación del cilindro b con relación al cilindro a, el volumen de carrera del cilindro a puede ser cambiado de 0 al volumen total del cilindro. La magnitud del volumen de carrera está indicada por una escala f
30 prevista en el bastidor c.

1 El volumen de carrera del cilindro a es utilizado
para medir una cantidad deseada de material de siembra. Co-
mo el material de siembra tiende a adherirse a las partes
del aparato y como los cristales de azúcar tienen un efecto
5 abrasivo, el azúcar es conservado fuera del cilindro, uti-
lizando un dispositivo de diafragma g que consiste en un
diafragma de caucho y dos receptáculos metálicos empernados
juntos a lo largo de la periferia de dicho diafragma. El
otro lado del dispositivo de diafragma g está conectado al
10 cilindro a. El dispositivo de diafragma g y el cilindro a
están llenos de aceite. Cuando el pistón en el cilindro a
es movido el diafragma del dispositivo de diafragma g es
movido correspondientemente al volumen de la carrera.

15 El material de siembra (suspensión) es añadido a
un recipiente h que actúa como depósito. Desde el fondo del
recipiente h, la suspensión es hecha pasar a través de una
válvula automática j y una válvula de contrapresión especial
k que está montada directamente en el costado de la caldera
y además en el dispositivo de diafragma g.

20 La válvula k consiste en un cono de caucho que
puede ser llevado a contacto con una pestaña en la caldera.
Un eje de válvula conectado al diafragma de caucho es man-
tenido en su sitio por un resorte helicoidal, cuya presión
puede ser ajustada por un tornillo de ajuste l.

25 El aparato mostrado es también adecuado para bom-
bear suspensiones altamente viscosas.

El funcionamiento del aparato ilustrado es el
siguiente:

30 El recipiente h es llenado con la suspensión a
introducir en la caldera y el cilindro de aire comprimido

1 b es activado alimentando aire comprimido alternativamente
a un extremo y al extremo opuesto de dicho cilindro. De es-
ta manera, se inicia un movimiento de bombeo, sirviendo di-
cho movimiento de bombeo para bombear la suspensión fuera de
5 y al recipiente h que contiene la suspensión.

Poco tiempo antes de que el material de siembra
haya de ser introducido el movimiento de bombeo es detenido
en la posición extrema en la que el dispositivo de diafrag-
ma está lleno de material de siembra. Después de un corto
10 período la válvula automática j es cerrada y durante la siem-
bra, el pistón del cilindro b comienza a moverse hacia el
extremo opuesto del cilindro. Como la válvula j está cerra-
da, la presión ejercida sobre el diafragma de la válvula
k aumenta de modo que se abra la válvula k y se inyecte
15 material de siembra en la caldera. Después de un corto retar-
do la válvula j es abierta de nuevo y el movimiento de bom-
beo vuelve a iniciarse.

El aparato ilustrado cumple los siguientes requere-
rimientos:

20 1º.- El material de siembra puede ser dosificado
en cantidades predeterminadas con una gran exactitud.

2º.- La cantidad de dosificación puede ser varia-
da.

25 3º.- La suspensión es mantenida fuera de contac-
to con aquellas partes del aparato que son susceptibles de
abrasión.

30 4º.- El aparato genera un movimiento de la sus-
pensión que es suficiente para asegurar que no tiene lugar
sedimentación en una cantidad de suspensión que corresponde
a un consumo dentro de al menos 24 horas.

1 5º.- El aparato puede ser controlado automática-
mente y la suspensión puede ser dosificada sin regulación
manual.

5 En relación con la explicación anterior, debe ob-
servarse que en vez de utilizar un cilindro que es longitu-
dinalmente desplazable, pueden fijarse ambos cilindros al
bastidor, puesto que el acoplamiento metálico entre los pis-
tones es ajustable longitudinalmente.

10 Otra realización del aparato de dosificación com-
prende dos o tres fuelles, manteniendo un fuelle al agente
de suspensión, mientras que el movimiento de bombeo es efec-
tuado introduciendo aire comprimido en los dos fuelles res-
tantes. Alternativamente sólo se utiliza otro fuelle y un
resorte helicoidal para generar el movimiento de retorno.
15 El volumen de la carrera del aparato es determinado ajustan-
do la distancia del desplazamiento de los fuelles.

 El método del invento se describirá a continuación
con mayor detalle con referencia al ejemplo siguiente.

20 Una suspensión de 200 gr. de sacarosa finamente
molida contenida en 250 gr. de polietilenglicol 200 con
una viscosidad de 475 cp. se añadió a una caldera con una
capacidad de 50 toneladas. En un ensayo de comparación 250
gr. de sacarosa finamente molida se añadieron de manera
normal. Los resultados de los dos procedimientos de eulli-
25 ción en los que se efectuó la siembra como se ha indicado
anteriormente están resumidos en la siguiente tabla III,
que representa el tamaño de partículas, la dispersión y la
concentración de conglomerados.

TABLA III

	250 gr. de azúcar finamente molidos en 250 gr. de polietilenglicol 200	250 gr. de azúcar finamente molido
Tamaño de partículas	0,51 mm.	0,54 mm.
Dispersión	0,13 mm.	0,13 mm.
Conglomerados	18%	20%

REIVINDICACIONES

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

1ª.- Un método para la siembra de una solución de azúcar sobresaturada, para efectuar una cristalización en ella, comprendiendo dicho método la operación de añadir a dicha solución azúcar finamente molida en suspensión en un líquido que es total o parcialmente soluble en agua, que no disuelve significativamente los cristales de azúcar y que tiene un punto de ebullición que es más elevado que la temperatura de la solución de azúcar a cristalizar, caracterizado porque utiliza un agente de suspensión y una cantidad de azúcar cristalizada finamente suspendida, de tal modo que la viscosidad de la suspensión es suficiente-

1 mente baja para permitir que la suspensión puede ser dis-
persada en la solución de azúcar a cristalizar, y suficien-
temente elevada para formar una suspensión que es estable
5 durante largos períodos cuando es sometida a un movimiento
de circulación lento.

2ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación
1ª, caracterizado porque el agente de suspensión utilizado
es un polietilenglicol.

3ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación
10 1ª, caracterizado porque el agente de suspensión utilizado
es polipropilenglicol.

4ª.- Un método de acuerdo con una cualquiera de
las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la
suspensión es molida por ejemplo en un molino de bolas que
15 tiene bolas de acero.

5ª.- Un método para la siembra de una solución
de azúcar sobresaturada, para efectuar una cristalización
en ella.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede representado en los dibujos que se acompañan y para
20 los fines que se han especificado.

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

25

Madrid, 11. MAY 1978

P.A.

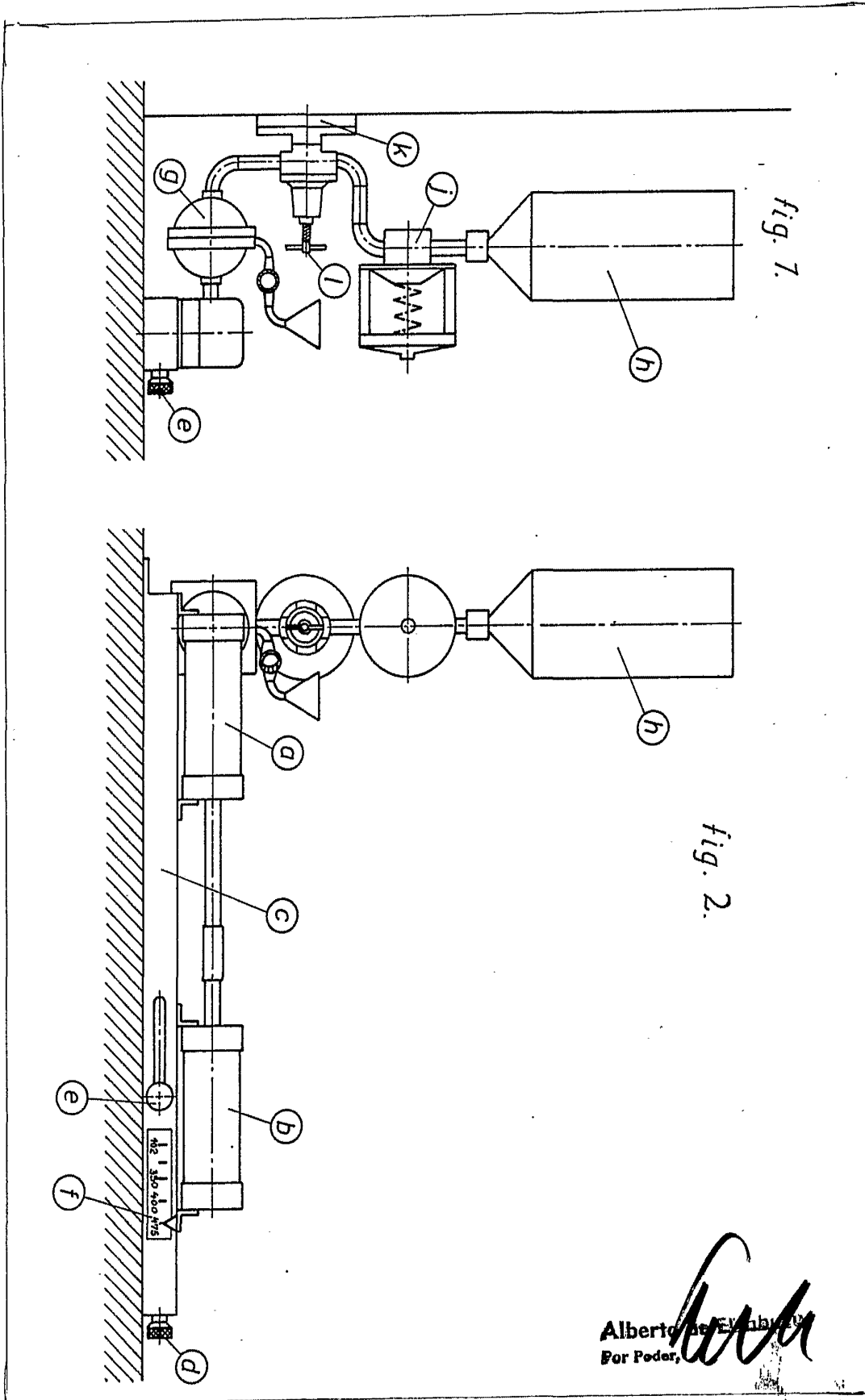
Alberto de Elizoburu
Por Poder,



30

03058

jga



Alberto de E. Lab...
For Peder, *[Signature]*