

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 983**

51 Int. Cl.:
C08B 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06763754 .6**
96 Fecha de presentación: **15.06.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **2027160**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

54 Título: **Procedimiento para preparar polisacáridos con enlaces aleatorios**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.07.2012

73 Titular/es:
**SYRAL BELGIUM NV
BURCHTSTRAAT 10
9300 AALST, BE**

72 Inventor/es:
BOGAERT, Piet

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 384 983 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

Procedimiento para preparar polisacáridos con enlaces aleatorios

Esta invención se refiere a un proceso para preparar un polisacárido con enlaces aleatorios, que comprende como ingredientes un hidrato de carbono, un poliol, y un ácido que actúa como un catalizador, el proceso comprende las etapas de introducir los ingredientes en un reactor para deshidratar los ingredientes introducidos hasta obtener un jarabe fundamentalmente deshidratado, por policondensación del jarabe fundamentalmente deshidratado a temperatura elevada en dicho reactor mientras que se elimina el agua de reacción (policondensación).

En la patente EEUU 3.766.165, se describe un proceso para preparar polisacáridos que comprende fundir un hidrato de carbono seco seleccionado a partir del grupo que consiste en d-glucosa y maltosa a una temperatura por debajo del punto de descomposición sustancial de dicho hidrato de carbono, manteniendo dicho hidrato de carbono fundido a aproximadamente 140 a 295°C y a presión reducida en presencia de una cantidad de catalizador de hasta 10 mol porcentaje de un catalizador ácido policarboxílico aceptado en alimentación y en ausencia significativa de agua hasta que se de polimerización significativa, y simultáneamente eliminar el agua que se forma durante dicha fusión y polimerización. Por ejemplo, en el ejemplo II, se describe una receta para un alimento dietético en el que una mezcla previa de monohidrato de dextrosa, polvo de sorbitol y ácido tartárico, se funde en un transportador de tornillo con camisa de vapor. Este fundido se introduce de forma continua en una mezcladora continua que trabaja al vacío de doble brazo (mezcladora continua multiuso Baker-Perkins) y se calienta a 165°C-245°C a una presión de 75-100 mm Hg a una velocidad de introducción controlada.

Como se menciona en la patente GB 1.422.294, es un hecho bien conocido que el mezclado y transferencia exacta de sólidos, como también en el caso de la patente EEUU 3.766.155, es más difícil y cara en la práctica comercial que en el caso de líquidos y disoluciones que tienen la ventaja de que se transfieren instantáneamente mediante bombas mecánicas y se miden con precisión mediante dispositivos comunes de medición de volúmenes. En la práctica comercial, polisacáridos tales como productos de poliglucosa y polimaltosa son los que se preparan con más eficacia mediante un proceso continuo. Sin embargo, el proceso de fusión de polimerización previo requiere mezclado y batido continuo de las cantidades correctas de los reactivos sólidos que después se deben calentar a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 110°C a 150°C para fundir la mezcla de reacción. El producto fundido se debe mantener a esta temperatura hasta que se introduce en el reactor de policondensación. Durante el periodo de mantenimiento, tiene lugar la formación de un color desagradable y hay tendencia a la formación de productos de descomposición de oxidación relacionados si los reactivos se mantienen en contacto con la atmósfera.

La patente GB 1.422.294 propone una solución de los defectos anteriores, en la que se describe un proceso para preparar polisacáridos y derivados de polisacáridos, útil como ingrediente de alimento dietético, que comprende combinar glucosa, maltosa o una mezcla de ellos en disolución acuosa, junto con hasta 10 moles % en base al azúcar total de un catalizador de ácido policarboxílico aceptado en alimentación y opcionalmente, de 5 a 20% en peso sobre el peso total de los reactivos, de un poliol aceptado en alimentación seleccionado a partir de sorbitol, glicerol, eritritol, xilitol, manitol y galactitol, deshidratar dicha disolución por debajo de la presión atmosférica hasta obtener un jarabe fundamentalmente deshidratado a una presión atmosférica baja a una temperatura desde 150°C a 300°C hasta que se de policondensación mientras que se evapora el agua que se forma durante dicha policondensación, y detener dicha policondensación antes de que se de la pirolisis en una cantidad apreciable. El hidrato de carbono, el catalizador ácido y si se desea, el poliol se combinan en una disolución patrón acuosa de alimentación, que después se concentra hasta obtener un jarabe fundamentalmente deshidratado por medio de un evaporador separado de tipo de película fina o un evaporador instantáneo, después de lo cual el jarabe se transfiere rápidamente a un reactor de policondensación que trabaja a presión reducida y a una temperatura de 150-300°C, por ejemplo como se mencionó en el ejemplo 1 una mezcladora continua que trabaja al vacío de doble brazo que trabaja a una presión de 75-100 mm Hg y a una temperatura que se midió en varias zonas en la unidad que está en el intervalo desde 115°C a 245°C. Alternativamente, la evaporación de la disolución patrón acuosa de alimentación se puede efectuar en la sección inicial del un reactor de flujo diseñado para manejar materiales muy viscosos; las secciones posteriores del reactor, ajustadas en el intervalo de temperatura especificado, se pueden usar para llevar a cabo la policondensación, logrando así ambas operaciones en un reactor. Como resultado del proceso descrito en la patente GB 1.442.294, el material deshidratado que se introduce está menos coloreado y contiene menos subproductos antes de la policondensación que cuando un alimento deshidratado se prepara mediante el método de fusión (usando el transportador de tornillo con camisa de vapor) como se describe en la patente EEUU 3.766.155.

Un enfoque alternativo al proceso que se describe en la patente EEUU 3.766.155, se describe en la patente EEUU 5.051.500, en la que se describe un método continuo de preparar un polisacárido con enlaces aleatorios que comprende las etapas de:

- introducir ingredientes que comprenden un hidrato de carbono reducido y un ácido carboxílico comestible, cada uno como un caudal separado en forma de partículas sólidas, en una cámara de ventilación que tiene medios para transportar dichos ingredientes longitudinalmente a través de dicha cámara con mezclado lateral de dichos ingredientes y mezclado longitudinal mínimo de dichos ingredientes;

- fundir y mezclar lateralmente dichos ingredientes en una primera zona de dicha cámara para formar un fundido;
 - transportar dicho fundido en dicha cámara mediante dichos medios para transportarlo a una segunda zona de dicha cámara;
- 5
- hacer reaccionar dicho fundido en dicha segunda zona de dicha cámara bajo presión reducida y agitación para formar un polisacárido con enlaces aleatorios en dicho fundido;
 - transportar dicho fundido a través de dicha segunda zona mediante dichos medios de transporte;
 - someter dicho fundido mientras está en dicha segunda zona a presión reducida y agitar dicho fundido para eliminar el agua de dicho fundido.
- 10
- Un ejemplo de un aparato que se usa según el proceso según la patente EEUU 5.051.500 es un extrusionador que tiene tornillos co-rotatorios que proporcionan mezcla longitudinal mínima, pero excelente mezcla lateral, y por tanto estimulan tanto la homogeneidad del producto (es decir, polidispersión reducida) como la velocidad de reacción, facilitando esto último la eliminación de agua de condensación.
- 15
- Un proceso alternativo más del método como se describe en la patente EEUU 3.766.155, se describe en la patente EP 404.227. El problema que forma la base de la patente EP 404.227 es que una de las realizaciones del proceso como se describe en la patente de EEUU 3.766.165 es aplicar una polimerización continua en el intervalo de temperatura de 200-300°C bajo vacío durante un periodo de aproximadamente 10 minutos. Sin embargo, el mantenimiento del vacío requerido en el proceso conocido demanda medidas extras tal como el uso de equipamiento periférico, que está relacionado con una desventaja inherente al proceso como se describe en la
- 20
- patente EEUU 3.766.165. Por tanto, en la patente EP 404.227, se hizo un intento de desarrollar un proceso que se pueda llevar a cabo de modo continuo y con el que se pueda obtener el producto de polisacárido deseado tanto en muy poco tiempo como sin el uso del equipamiento requerido para mantener las condiciones de vacío. Esto se logró proporcionando un proceso para la preparación de derivados de polisacáridos mediante la reacción de al menos un hidrato de carbono, un poliol y un ácido policarboxílico de calidad alimentaria, que también actúa como catalizador, a
- 25
- elevada temperatura, donde los reactivos se introducen en la forma de una mezcla a través de un reactor de eje de gusano que trabaja a temperatura elevada y bajo presión elevada, obteniéndose un producto de reacción a una temperatura de 140°C-300°C.
- Sin embargo, los métodos citados anteriormente aún ofrecen un número de desventajas, principalmente relacionadas con la reacción de policondensación. Durante la reacción de policondensación, el agua se elimina
- 30
- insuficientemente en los ambientes de la reacción de la técnica previa, llevando a una reducción en la eficiencia de la reacción y concentraciones demasiado altas del grado de polimerización del material GP1 y GP2. Esto se ha compensado en la técnica anterior citada anteriormente mediante el incremento del tiempo de residencia y/o la temperatura de reacción. Como resultado, el incremento en la formación de color y la formación de subproductos conducen a calidad del producto pobre, e incremento de los costes del refinado para proporcionar un producto
- 35
- aceptable para el mercado.
- El propósito de la invención consecuentemente es proporcionar un proceso mejorado para proporcionar un polisacárido con enlaces aleatorios según el preámbulo de la reivindicación 1, dando como resultado una evacuación mejorada del agua de reacción, en combinación con condiciones de reacción más suaves, en comparación con el estado de los procesos de la técnica.
- 40
- Este propósito de la invención está solucionado proporcionando un proceso para preparar un polisacárido con enlaces aleatorios, que comprende como ingredientes un hidrato de carbono, un poliol, y un ácido que actúa como un catalizador, el proceso se lleva a cabo en un dispositivo amasador mezclador que tiene cuchillas que rotan en direcciones opuestas, donde dicho dispositivo amasador mezclador se calienta a una temperatura entre 160°C y 220°C a una presión reducida entre 50-400 hPa, donde el proceso comprende las etapas de
- 45
- introducir simultáneamente o consecutivamente los ingredientes en dicho dispositivo amasador mezclador;
 - amasar y mezclar los ingredientes introducidos en dicho dispositivo amasador mezclador para eliminar el agua de disolución a través de lo cual los ingredientes alimentados se deshidratan hasta formar un jarabe fundamentalmente deshidratado, y
- 50
- policondensar el jarabe fundamentalmente deshidratado mediante amasado continuo en dicho dispositivo amasador mezclador para eliminar el agua de reacción hasta que se obtenga el grado de polimerización requerido.

El grado de polimerización requerido se describe en el Diario Oficial de la Comunidad Europea sobre aditivos alimentarios, número E1200 (polidextrosa).

- 5 Como resultado del proceso de la invención, se obtienen polisacáridos con enlaces aleatorios que muestran un peso molecular medio más alto, contenidos más bajos de GP1 y GP2, y un contenido más alto de policondensados que tienen un GP>3, en comparación con los productos de técnicas anteriores obtenidos mediante procesos que usan aproximadamente la misma energía introducida. Al mismo tiempo, la formación de cuerpos de color durante la fabricación está limitada, mientras que se mejora la estabilidad termal y química debido a la cantidad reducida de azúcares reductores residuales comparado con los productos de calidad estándar que realmente se comercializan en el mercado (por ejemplo StaLite III o Litesse II).
- 10 En lo que se refiere a los dispositivos mezcladores, en las patentes EEUU 3.880.407, EP 517.068 y EP 528.210 y WO 03/035235 se describen amasadoras mezcladoras para llevar a cabo procesos mecánicos, químicos y/o térmicos.
- 15 El dispositivo amasador mezclador como se describe en la patente EEUU 3.880.407 usa cuchillas que rotan en direcciones opuestas para tratamiento mecánico, químico y térmico del líquido, pasta y productos en polvo, con o sin la introducción o salida de gases o vapores, de modo que se logra un intercambio de material satisfactorio en todas las fases. El dispositivo proporciona un efecto de amasado satisfactorio, incluso cuando los materiales que se procesan están en estado de pasta.
- 20 En la patente EP 517.068, se describe una amasadora mezcladora, que contiene dos ejes rotatorios que contienen barras amasadoras especialmente dispuestas, mostrando propiedades de autolimpieza mejoradas, incremento de la superficie de intercambio de calor específico, más renovación de la superficie activa durante los procesos de evaporación de difusión controlada, y un mezclado más intenso durante el amasado, que incluye compactación reducida.
- 25 La amasadora mezcladora de la patente EP 528.210 proporciona un volumen libre utilizable grande y excelentes propiedades de autolimpieza. Tales tipos de reactores son particularmente útiles para procesar fluidos de alta viscosidad y materiales de cohesión sueltos en el campo de la ingeniería química.
- 30 En la patente WO 03/035235, se describen mejoras en relación con la amasadora mezcladora de la patente EP 517.068. Esta solicitud además se refiere al uso de tales amasadoras mezcladoras como reactores de policondensación y polimerización. Estas amasadoras mezcladoras son claramente diferentes de las mezcladoras de doble brazo mencionadas en la patente EEUU 3.766.165.
- 35 A parte de los dispositivos amasadores mezcladores descritos en las solicitudes de patente mencionadas anteriormente, también hay otras amasadoras mezcladoras que muestran las mismas características de los reactores citados anteriormente, en particular en relación con la renovación rápida de la superficie del producto que da como resultado una evacuación mejorada de los compuestos volátiles.
- 40 En una realización preferente de un proceso según la invención, el dispositivo amasador mezclador se calienta a 175°C y 200°C, y más preferentemente entre 175°C y 190°C.
- 45 En un proceso favorable según la invención, la presión reducida en el dispositivo amasador mezclador varía entre 100 y 300 hPa.
- 50 Bajo estas condiciones, durante la etapa de deshidratación del agua de disolución y en la etapa de policondensación el agua de reacción se elimina continuamente.
- En un proceso ventajoso según la invención, el dispositivo amasador mezclador se llena hasta un nivel de llenado de entre 40 y 90%, más preferentemente entre 75 y 85%.
- El nivel de llenado, junto con la presión reducida (vacío) usada, evitará el exceso de espuma. Al mismo tiempo, la posición de los elementos de mezclado en el dispositivo amasador mezclador proporciona una renovación rápida de la superficie del producto dando como resultado una evacuación mejorada del agua de reacción durante la policondensación.
- Los ingredientes, es decir, el hidrato de carbono, el polirol y el ácido que actúa como un catalizador se pueden introducir directamente de forma simultánea o consecutiva en el dispositivo amasador mezclador. Esto significa que, por un lado los ingredientes se pueden añadir como tres caudales de producto diferentes al mismo tiempo en el reactor, o por el otro lado se pueden añadir en el reactor como tres caudales de producto diferentes uno después del otro. Para homogeneizar los ingredientes lo más rápido posible en el dispositivo amasador mezclador, se puede añadir una cantidad de agua.
- Por otro lado, los ingredientes se pueden introducir en el dispositivo amasador mezclador como una premezcla.
- Dependiendo del contenido de humedad y la temperatura a la que se prepare la premezcla, se obtiene una mezcla líquida o pasta.

En una realización preferente de un proceso según la invención, el contenido de humedad total de los ingredientes introducidos en el dispositivo amasador mezclador está entre 10 y 30 % peso/peso, más preferentemente entre 11 y 20 % p/p.

5 En un proceso ventajoso según la invención, el poliol es un sorbitol. El sorbitol preferentemente se selecciona entre sorbitol cristalino, jarabe de sorbitol cristalizado o jarabe de sorbitol no cristalizado. Más preferentemente, el sorbitol es un jarabe de sorbitol de tipo cristalizado.

En un proceso favorable según la invención, el hidrato de carbono es una glucosa. Preferentemente, la glucosa se selecciona entre dextrosa monohidratada cristalina, dextrosa deshidratada, jarabe de dextrosa D99, o jarabe de glucosa D96. Más preferentemente, la glucosa es una dextrosa monohidratada cristalina.

10 El ácido que actúa como un catalizador puede ser un ácido orgánico, preferentemente puede ser ácido cítrico, ácido tartárico, ácido succínico y/o ácido fumárico. Si no, el ácido que actúa como un catalizador también puede ser un ácido inorgánico, preferentemente ácido fosfórico. Para usar los polisacáridos con enlaces aleatorios en aplicaciones alimentarias, los ácidos usados son de calidad alimentaria.

Según el tipo de reactor usado, el proceso según la invención se puede llevar a cabo continuamente o en lotes.

15 En los siguientes ejemplos se ilustra el proceso de la invención usando reactores amasadores mezcladores continuos y en lotes.

EJEMPLOS 1-3.

20 La primera serie de ejemplos se ha llevado a cabo en una amasadora mezcladora de lote DTB6,5 de LISTA AG. Los ingredientes se introdujeron directamente al reactor de lote DTB6,5. Se aplicó la siguiente secuencia de adición de ingredientes:

- adición de sorbitol acuoso (30% p/p agua);
- adición del catalizador (ácido);
- adición de dextrosa monohidratada cristalina (9% p/p agua).

25 Durante la etapa de policondensación, la temperatura del dispositivo amasador mezclador se incrementó a los valores mencionados en la tabla 1, que describe los parámetros de reacción para los ejemplos 1 a 3.

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Dextrosa monohidratada	5,2 kg	4,8 kg	4,8 kg
Jarabe de sorbitol (70% p/p s.s.)	0,74 kg	0,74 kg	0,69 kg
Ácido fosfórico (85% p/p s.s.)	13 g	6 g	6 g
Presión absoluta (hPa)	200	220	240
Velocidad del agitador (rpm)	30	30	30
Temperatura del reactor (°C)	182	182	190
Tiempo de reacción (minutos)	30	30	30

Tabla 1: parámetros de la reacción.

30 En la tabla 2, se proporciona una vista de las características del producto que incluye datos de la composición del producto de reacción, contenido de azúcar reductor, peso medio del peso molecular (M_w) y color después de la reacción y antes del refinado. En un ejemplo comparativo, se preparó una polidextrosa según el proceso descrito en la patente EEUU 5.051.500. La composición del producto de polidextrosa según la patente EEUU 5.051.500, peso medio del peso molecular (M_w) y color después de la reacción y antes del refinado, también se añaden en esta tabla 2.

35 El peso medio del peso molecular se determina por medio de análisis de cromatografía de permeabilidad en gel (GPC) de jarabes y maltodextrinas. El principio de este método de determinación es que la columna se envasa con un material de envase de distribución de tamaño de partículas estrecho y tamaño de poro controlado. El mecanismo de separación se basa en la capacidad de las moléculas de diferentes tamaños de difusión hacia dentro y afuera de la estructura porosa. Para cada material de envase hay un tamaño molecular crítico por encima del cual las moléculas son incapaces de entrar en la estructura porosa = límite de exclusión. También hay un tamaño molecular

crítico por debajo del cual el material de envase es incapaz de discriminar entre moléculas de diferentes tamaños = límite de permeabilidad total. Entre estos dos límites, hay una región de permeabilidad selectiva. El tiempo de residencia de una molécula en la columna está relacionado con el tamaño molecular. Cuanto mayores son las moléculas, menor es el tiempo de residencia en los poros, y más rápido se eluyen.

- 5 La composición del producto se determina mediante un método HPLC. Para la determinación cuantitativa de hidratos de carbono, se usa una columna de intercambio de cationes. Los diferentes azúcares se separan mediante exclusión molecular e intercambio de ligandos. Los azúcares se detectan usando un refractómetro diferencial. Los azúcares se eluyen como sigue: azúcares superiores – trisacáridos – disacáridos – dextrosa – fructosa. Los diferentes disacáridos no se separan.
- 10 El color de la composición se determina por el método ICUMSA. El principio de ese método es cuando el blanco claro pasa a través de una disolución coloreada, se absorben ciertas bandas del espectro permitiendo que la parte transmitida importe el efecto visual del color. La intensidad de la luz transmitida se puede medir por medio de un espectrofotómetro. El color se expresa en unidades ICUMSA.
- 15 El contenido de azúcares reductores en la composición se determina mediante el método tritimétrico Luff Schoorl. El método se basa en la reducción de iones de cobre (II) en disolución alcalina mediante los azúcares reductores y la posterior titulación de los iones de cobre (II) que quedan.

		Ejemplo comparativo	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Composición del producto de reacción (p/p %)					
	Dextrosa	3,5	1,5	2,2	1,9
	Sorbitol	1,9	1,2	1,4	1,2
	GP 2	10,6	7,2	7,9	7,4
	GP 3	10,3	7,0	7,9	6,7
	>GP 3	71,1	82,3	79,8	81,9
	M _w	1158	1582	1426	1659
	Contenido de azúcares reductores (p/p % s.s.)	6,4	3,2	4,2	2,7
	Color (unidades ICUMSA)	1230	1004	588	1796
	Temperatura del producto (°C)	180	170	160	180

Tabla 2: características del producto del proceso en lotes (discontinuo)

- 20 Esta tabla ilustra claramente las características ventajosas tales como color reducido, menos azúcares reductores en combinación con un peso medio más alto del peso molecular (M_w). También se observa una diferencia reseñable en >GP 3. También muestra que el incremento de la temperatura incrementa >GP 3 y M_w pero también el color. Por eso será ventajoso temperaturas de reacción más bajas y/o tiempos de reacción más cortos.

EJEMPLOS 4-7.

- 25 En una segunda serie de ejemplos se preparan productos de policondensación de un modo continuo usando una mezcladora DTB 16 CONTI con un descargador ADS 25, ambos de LIST AG. Se prepara la disolución de ingredientes a introducir separadamente como una premezcla en un recipiente agitador y calentado. La mezcla se agita y se calienta a 110°C proporcionando un medio líquido viscoso a esa temperatura. Esta mezcla después se introduce en el reactor continuo.

En la tabla 3 se dan las condiciones de reacción durante el proceso continuo.

	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7
Dextrosa monohidratada	100 kg	10 kg	100 kg	70 kg

	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7
Jarabe de sorbitol (70% p/p s.s.)	14,3 kg	14,3 kg	14,3 kg	10 kg
Ácido fosfórico (85% p/p s.s.)	0,25 kg	0,25 kg	0,25 kg	0,18 kg
Agua	0	0	0	3,17 kg
Contenido total de humedad (p/p %)	11,7	11,7	11,7	15,03
Velocidad de introducción (kh/h)	18,7	18,7	22,8	16,0
Temperatura de introducción (°C)	110	110	110	110
Temperatura del reactor (°C)	190	200	200	200
Presión absoluta (hPa)	100	100	100	250
Velocidad del agitador (rpm)	30	30	30	20
Nivel de llenado (%)	70-80	70-80	75-85	40-50

Tabla 3: parámetros de reacción.

5

En el ejemplo 5, la temperatura del reactor se incrementó de 190°C a 200°C sin modificar la tasa de introducción. En el ejemplo 6 la temperatura se mantuvo a 200°C mientras que la tasa de introducción se incrementó a 22,8 kg/h. Como se muestra en la tabla 3 y en la tabla 4, esto tiene un impacto claro sobre la temperatura del producto que sale, y las características del producto. El tiempo de residencia en el reactor continuo estaba entre 35 y 40 minutos. Las características del producto de los policondensados obtenidos en los ejemplos 4 a 7 se listan en la tabla 4 y se comparan con el producto del ejemplo comparativo.

		Ejemplo comparativo	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7
Producto de composición						
	Dextrosa	3,5	0,6	0,5	0,6	0,7
	Sorbitol	1,9	1,2	1,2	1,2	1,1
	GP 2	10,6	5,4	5,2	5,5	5,4
	GP 3	10,3	6,3	5,9	6,5	6
	>GP 3	71,1	83,3	83,6	83,1	83,2
	M _w	1230	1907	1845	1682	1790
	Azúcares reductores (p/p % s.s.)	6,4	1,8	1,2	1,6	1,9
	Color (unidades ICUMSA)	1230	980	2897	1272	1077
	Temperatura del producto que sale (°C)	180	175	186	179	178

Tabla 4: características del producto en proceso continuo.

5 Los resultados del proceso continuo muestran claramente contenido de azúcar reductor bajo y peso molecular alto, comparado con el estado del producto de la técnica del ejemplo comparativo. Para pesos moleculares más altos, las comparaciones de color eran más bajas, con la excepción del ejemplo 5. En este caso la temperatura del producto que sale es claramente más alta. El incremento de la tasa de introducción a esa temperatura dio como resultado un color mejorado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un proceso para preparar un polisacárido con enlaces aleatorios, que comprende como ingredientes un hidrato de carbono, un poliol y un ácido que actúa como un catalizador, caracterizado por que el proceso se lleva a cabo en un dispositivo amasador mezclador que tiene cuchillas que rotan en direcciones opuestas, donde dicho dispositivo amasador mezclador se calienta a una temperatura entre 160°C y 220°C a una presión reducida de entre 50-400 hPa, donde el proceso comprende las etapas de:
 - introducir simultáneamente o consecutivamente los ingredientes en dicho dispositivo amasador mezclador;
 - amasar y mezclar los ingredientes introducidos en dicho dispositivo mezclador amasador para eliminar el agua de disolución a través de lo cual los ingredientes alimentados se deshidratan hasta formar un jarabe fundamentalmente deshidratado, y
 - policondensar el jarabe fundamentalmente deshidratado mediante amasado continuo en dicho dispositivo amasador mezclador para eliminar el agua de reacción hasta que se obtenga el grado de polimerización requerido.
- 10 2. Un proceso según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo amasador mezclador se calienta entre 175°C y 200°C.
- 15 3. Un proceso según la reivindicación 2, caracterizado por que el dispositivo amasador mezclador se calienta entre 175°C y 190°C.
- 20 4. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la presión reducida en el dispositivo amasador mezclador varía entre 100 y 300 hPa.
- 25 5. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el dispositivo amasador mezclador se llena hasta un nivel de llenado de entre 40 y 90%.
- 30 6. Un proceso según la reivindicación 5, caracterizado por que el dispositivo amasador mezclador se llena hasta un nivel de llenado de entre 75 y 85%.
- 35 7. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que los ingredientes se introducen directamente de manera simultánea o consecutiva en el dispositivo amasador mezclador.
- 40 8. Un proceso según la reivindicación 7, caracterizado por que se añade una cantidad de agua para homogeneizar los ingredientes en el dispositivo amasador mezclador lo más rápido posible.
- 45 9. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que los ingredientes se introducen en el dispositivo amasador mezclador como una premezcla.
10. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que el contenido de humedad total de los ingredientes que se introducen en el dispositivo amasador mezclador está entre 10 y 30% p/p.
11. Un proceso según la reivindicación 10, caracterizado por que el contenido de humedad total de los ingredientes está presente en el dispositivo amasador mezclador entre 11 y 20% p/p.
12. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el poliol es un sorbitol.
13. Un proceso según la reivindicación 12, caracterizado por que el sorbitol se selecciona entre sorbitol cristalino, jarabe de sorbitol cristalizado o jarabe de sorbitol no cristalizado.
14. Un proceso según la reivindicación 13, caracterizado por que el sorbitol es un jarabe de sorbitol de tipo cristalizado.
15. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que el hidrato de carbono es una glucosa.
16. Un proceso según la reivindicación 15, caracterizado por que la glucosa se selecciona entre dextrosa monohidratada cristalina, dextrosa deshidratada, jarabe de dextrosa D99, o jarabe de glucosa D96.
17. Un proceso según la reivindicación 16, caracterizado por que la glucosa es una dextrosa monohidratada cristalina.
18. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado por que el ácido que actúa como un catalizador es un ácido orgánico.

19. Un proceso según la reivindicación 18, caracterizado por que el ácido orgánico es ácido cítrico, ácido tartárico, ácido succínico y/o ácido fumárico.
20. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado por que el ácido que actúa como un catalizador es un ácido inorgánico.
- 5 21. Un proceso según la reivindicación 20, caracterizado por que el ácido inorgánico es ácido fosfórico.
22. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, caracterizado por que para usar un polisacárido con enlaces aleatorios en aplicaciones alimentarias, los ácidos usados son de calidad alimentaria.
- 10 23. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado por que el proceso se lleva a cabo de manera continua.
24. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado por que el proceso se lleva a cabo en lotes.