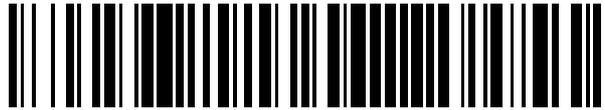


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 455 497**

51 Int. Cl.:

C07H 15/04 (2006.01)

A23L 1/09 (2006.01)

A23L 1/236 (2006.01)

A61K 9/14 (2006.01)

A61K 47/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2005 E 05772593 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2014 EP 1787993**

54 Título: **Polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación y método para producción de este**

30 Prioridad:

25.08.2004 JP 2004245104

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

15.04.2014

73 Titular/es:

**MITSUBISHI SHOJI FOODTECH CO., LTD
(100.0%)
17 KANDA-KONYACHO
CHIYODA-KU, TOKYO, JP**

72 Inventor/es:

**SANO, CHIHAYA;
NOGUCHI, TAKASHI;
NEMOTO, TOHRU y
SHIMAZU, KOSHIRO**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 455 497 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

Polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación y método para producción de este

5 Campo técnico

[0001] La presente invención se refiere a un polvo de maltitol cristalino útil como edulcorante, en particular, a un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación durante la entrega o almacenamiento, y un método para la producción de este.

10

Estado de la técnica

[0002] El maltitol es uno de los polialcoholes y es una sustancia útil ampliamente utilizada en las áreas de alimentos, fármacos, cosméticos, etcétera.

15

[0003] La existencia de productos de polvo de maltitol ha sido conocida desde alrededor de 1974 (véase por ejemplo, documento de patente 1). No obstante, los polvos de maltitol conocidos en ese momento estaban libres a partir de cristales y se volvieron pegajosos inmediatamente en la exposición al aire por absorción de humedad debido a su higroscopicidad extremadamente fuerte. Por lo tanto, ellos no podrían servir como productos que soporten entrega o almacenamiento.

20

[0004] La existencia de cristales entre varios polialcoholes ha sido conocida desde hace mucho tiempo para sorbitol, manitol, y similar. No obstante, los cristales de maltitol han sido encontrados tan recientemente como 1981.

25

[0005] Productos de polvo de maltitol practicables se han puesto en circulación desde 1981 después de que sus productos de cristal con baja higroscopicidad fueran encontrados. Las propiedades físicas de estos y un método para la producción de estos han sido introducidos como cristales de maltitol anhidro (véase por ejemplo, documento de patente 2).

30

[0006] Como se ha descrito anteriormente, los polvos de maltitol cristalino prácticos tienen una historia más corta de haberse puesto en circulación en comparación con otros polialcoholes. No obstante, ellos son actualmente usados en campos más amplios que aquellos para otros polialcoholes, incluyendo goma de mascar, chocolate, productos horneados (por ejemplo; galletas), y otros alimentos o bebidas, porque su calidad e intensidad de dulzor son azúcar extremadamente similares.

35

[0007] Productos de polvo de polialcoholes son generalmente empaquetados, almacenados, y entregados en una bolsa interna de resina (por ejemplo; polietileno) combinada con una bolsa kraft o en una bolsa interna de resina combinada con una caja de cartón corrugado. Polvos de maltitol cristalino actualmente disponibles comercialmente adoptan también la primera o última forma de embalaje.

40

[0008] No obstante, la mayor parte de productos de polvo de polialcohol son altamente higroscópicos en comparación con otros productos de polvo y tienden a causar la denominada consolidación, en la que las partículas de polvo forman un agrupamiento.

45

[0009] En general, la consolidación vista en productos pulverulentos significa en un sentido amplio que partículas de polvo individuales se adhieren entre sí por alguna razón tales como fenómenos naturales o manipulación artificial y forman así un agrupamiento.

50

[0010] En este caso, los fenómenos incluyen absorción de humedad y secado al aire, y la manipulación incluye adición de agua, secado forzado, compresión, y sinterización. En un sentido estrecho, la consolidación se refiere, en muchos casos, a una formación de agrupamiento a través de humedades provocada por la repetitiva absorción de humedad y secado, después de la fase de adherencia entre partículas de polvo por unión con película líquida o similar que resulta de la adsorción de moléculas de agua a ello.

55

[0011] Los productos de polvo de maltitol cristalino se clasifican como baja higroscopicidad en comparación con otros productos de polvo de polialcohol. Sin embargo, es conocido que los productos de polvo de maltitol cristalino generan consolidación durante la entrega o almacenamiento, ya que ellos tienen higroscopicidad de forma similar a otros productos de polvo de polialcohol.

60

[0012] El estado de consolidación de los productos de polvo de maltitol cristalino parece estar influido de diversas maneras por condiciones de almacenamiento etcétera de los productos. El nivel de consolidación de estos también varía desde un nivel bajo de consolidación en el que un agrupamiento es fácilmente reducido a polvo con un toque ligero de mano y recupera la fluidez de polvo hasta un nivel alto de consolidación en el que un agrupamiento no es reducido ni siquiera por un impacto fuerte.

65

[0013] En la presente especificación, el nivel de consolidación se refiere a consolidación de partículas de polvo,

específicamente, a la presencia o ausencia de material consolidado y a la resistencia del material consolidado.

5 [0014] Los polvos de maltitol cristalino consolidados durante el almacenamiento o entrega ya pierden la característica de polvo. Tales polvos no sólo dificultan extremadamente la manipulación en acciones tales como transferencia, abertura de embalaje, pulverización, y disolución sino que también surgen problemas que incluyen reducción de la eficiencia de trabajo, fallo de equipamiento automatizado y así dificultad de uso en una variedad de aplicaciones. Por lo tanto, sus valores comerciales están drásticamente reducidos.

10 [0015] Varios intentos se han hecho hasta el momento para resolver objetivos que incluyen alta higroscopicidad y facilidad de consolidación presentada por productos de polvo de polialcohol.

15 [0016] Estos intentos incluyen, por ejemplo, (1) un método donde otros componentes tales como dióxido de silicio, aluminosilicato de calcio, y un surfactante se agregan y mezclan en un polvo de polialcohol para prevenir la consolidación, y (2) un método donde un agente desecante tal como gel de sílice se pone en una bolsa pequeña, que es sucesivamente colocada entre un material de embalaje externo y una bolsa interna o en el interior de la bolsa interna, o un material higroscópico es confinado entre un material externo y un material interno de un material de embalaje externo diseñado para coger una estructura doble.

20 [0017] No obstante, cuando el primer método (1) es aplicado, el polvo resultante presenta un problema de turbidez cuando se disuelve en el agua. Por otra parte, había problemas que incluyen; las impurezas mezcladas en un producto en gran medida perjudican el valor comercial de este; la calidad de sabor, que es un factor importante para productos de polvo de maltitol cristalino, cambia; y el uso de un producto es limitado como aditivos no se puede usar en algunos campos. Por lo tanto, los polvos de maltitol cristalino obtenidos aplicando este método están ausentes en el mercado.

25 [0018] Alternativamente, el método (2) fue aplicado en algunos casos tales como productos de polvo de xilitol cristalino. No obstante, había problemas que incluyen: un agente desecante se puede mezclar accidentalmente en un producto en la producción a gran escala; y el coste se aumenta porque el método requiere añadir un material higroscópico y cuidadosamente sacarlo en el uso del producto. Por lo tanto, la adopción del método se confina a un número pequeño de productos de polvo de xilitol cristalino. El método no fue adoptado para polvos de maltitol cristalino y no es distribuido.

30 [0019] Además, (3) un método para evitar la consolidación del sorbitol pulverulento, caracterizado por mezclar sorbitol pulverulento en un mezclador a una temperatura de 50°C hasta temperatura de fusión durante 10 o más minutos ha sido propuesto como un intento para resolver los objetivos convencionales (véase por ejemplo, documento de patente 3). No obstante, este método requiere una operación de mezcla mecánica del polvo y por lo tanto requiere nuevo equipamiento además de equipamiento de producción convencional. Por otra parte, presenta problemas tales como que el aplastamiento de las partículas de polvo no puede ser evitado.

35 [0020] Por otra parte, el método mencionado anteriormente se destina a prevenir un fenómeno específico del sorbitol en el que "cristales tipo cabello se desarrollan cronológicamente en la dirección vertical a partir de superficies de partículas de polvo de sorbitol y se entrelazan mutuamente". El fenómeno en el que cristales tipo cabello se desarrollan cronológicamente en una dirección vertical a partir de superficies de partículas de polvo no ha sido observado para polvos de maltitol cristalino. No ha habido ningún caso en el que el método fuera adoptado para polvos de maltitol cristalino basados en la premisa de que tal evento ocurriría.

[0021]

40 Documento de Patente 1: Solicitud de patente japonesa accesible al público n.º 51-113813

Documento de Patente 2: Publicación de patente japonesa n.º 63-2439

Documento de patente 3: Solicitud de patente accesible al público japonés n.º 56-133229

55 **Divulgación de la invención**

Objetivo que se debe resolver por la presente invención

60 [0022] Para polvos de maltitol cristalino actualmente distribuidos, los problemas convencionales de consolidación durante la entrega o almacenamiento no han sido resueltos, y no se han obtenido aún productos satisfactorios. Un objeto de la presente invención es proporcionar un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación, que muestra fluidez de polvo excelente durante la entrega o almacenamiento y proporcionar un método para la producción de este.

65 Medios para resolver el objetivo

5 [0023] Un método general para producir maltitol cristalino incluye típicamente un método donde una solución acuosa de maltitol se cristaliza y se somete a un paso de separación de melaza tal como centrifugado para obtener un cristal que contiene aproximadamente un 3 % en peso de humedad, y este cristal es luego ajustado a un contenido de humedad de aproximadamente 0,1 % en peso después de un paso de secado a aproximadamente 70 °C y relleno en un material de embalaje. Un producto de polvo de maltitol cristalino así producido es frecuentemente consolidado durante almacenamiento o entrega.

10 [0024] Para medidas convencionales contra la absorción de humedad y consolidación, se creía que era preferido que las humedades deberían ser eliminadas de los productos de polvo a la extensión posible, y los productos de polvo deberían ser rellenos en paquetes, en un estado seco, al máximo posible. Así, las medidas convencionales fueron efectuadas de esta manera mientras los problemas de absorción de humedad e incidencias de consolidación no fueron resueltos aunque los productos de polvo fueron manejados con mucho cuidado.

15 [0025] Según los experimentos de los presentes inventores, los polvos de maltitol cristalino con contenido de humedad pequeño como 0,3 % en peso o menos estaban consolidados en algunos casos, mientras que los polvos de maltitol cristalino con contenido de humedad ligeramente más grande no estaban consolidados en otros casos.

20 [0026] De estos resultados, se dedujo que la consolidación no está siempre provocada por la cantidad de humedad en un polvo de maltitol cristalino y está en gran medida influida por una diferencia en el contenido de humedad entre la superficie de un polvo de maltitol cristalino y el interior del polvo, y por el estado de la superficie de polvo.

25 [0027] Basándose en estas conclusiones, los presentes inventores han conducido estudios diligentes en las propiedades químicas y físicas y fenómenos de consolidación de un polvo de maltitol cristalino. Como resultado, en vez de reducir un contenido de humedad en las partículas de polvo como convencionalmente, los presentes inventores trataron el polvo con varios métodos tal como un método que implica tomar en consideración un equilibrio entre un contenido de humedad en el interior de las partículas de polvo y un contenido de humedad en la superficie de las partículas de polvo o un equilibrio entre un contenido de humedad en el interior o superficie de partículas de polvo y un contenido de humedad en una atmósfera y un método que implica estabilizar la superficie del polvo, después de realizar generalmente un método de producción, como se describe anteriormente, o durante la fase de secado del general del método de producción. Así, los presentes inventores han obtenido con éxito un polvo de maltitol cristalino que muestra un nivel de consolidación de una puntuación de 0,6 o más baja en un resultado de un ensayo de nivel de consolidación diseñado por ellos. Así, la presente invención ha sido completada.

35 [0028] Específicamente, un primer aspecto de la presente invención se refiere a un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación, donde la puntuación del polvo de maltitol cristalino de nivel de consolidación medido por un ensayo de nivel de consolidación mostrado a continuación es 0,6 o menor.

Ensayo de nivel de consolidación:

40 [0029] 50 g de una muestra polvo de maltitol cristalino se carga en una botella de muestra disponible comercialmente (de ahora en adelante, también simplemente denominada botella; comúnmente llamada botella de mayonesa o botella de muestra UM; 150 ml de capacidad máxima, 4,1 cm de diámetro interno de boca, 5,5 cm de diámetro de cubierta, y 9,5 cm de altura total) bajo un entorno con una humedad relativa de 50 % y una temperatura de 20 °C. La botella está bien cerrada con tapón acompañado con tapas internas de polietileno y externas de polipropileno, y una cinta de vinilo es posteriormente proporcionada sobre este para sellar el límite entre las tapas y la botella. La botella de muestra mencionada anteriormente (véase figura 1) se puede comprar de, por ejemplo, Uezono Youki Co., Ltd., y la cinta de vinilo mencionada anteriormente se puede ejemplificar preferiblemente por una cinta de cloruro de vinilo Eslon de 19 mm de ancho fabricada por Sekisui Chemical Co., Ltd.

50 [0030] Siguiendo, la botella sellada se carga en una cámara equipada con un termostato y se evalúa según el siguiente criterio de decisión (1) a (3) después de un lapso de 20 días de almacenamiento a una temperatura de 20 °C y 40 °C repetido alternativamente en intervalos de 12 horas. Cinco muestras idénticas se preparan para la evaluación, y un valor medio de resultados de la prueba de estas cinco muestras se usan como grado de consolidación en el presente método de ensayo de grado de consolidación.

55 [0031]

60 (1) una puntuación de 0 se da cuando el polvo de muestra fluye completamente hacia la boca de la botella y así exhibe fluidez sin adherirse sobre el fondo interno de la botella de muestra o se adhiere ligeramente sobre el fondo interno de la botella de muestra pero fluye hacia la boca de la botella y así exhibe fluidez, en la manera de inclinar la botella de muestra con la muestra en un ángulo de 90 grados (nivelando horizontalmente la botella de muestra mantenida en una posición vertical) sin dar un impacto a esta;

65 (2) una puntuación de 1 se da cuando el polvo de muestra ni fluye ni muestra fluidez al inclinar la botella de muestra en un ángulo de 90 grados pero fluye hacia la boca de la botella en el paso de o en el plazo de 1 minuto después de además inclinar la botella en un ángulo de 180 grados; y

(3) una puntuación de 2 se da cuando el polvo de muestra no fluye hacia la boca de la botella aún después de un lapso de 1 minuto después de inclinar la botella de muestra en un ángulo de 180 grados.

5 [0032] Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según el primer aspecto de la presente invención, donde la puntuación del polvo de maltitol cristalino de nivel de consolidación medido por un ensayo de nivel de consolidación mostrado a continuación es 0,4 o menor.

10 [0033] Un tercer aspecto de la presente invención se refiere a un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según el segundo aspecto de la presente invención, donde la puntuación del polvo de maltitol cristalino de nivel de consolidación medido por un ensayo de nivel de consolidación mostrado a continuación es 0,2 o menor.

15 [0034] Un cuarto aspecto de la presente invención se refiere a un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según cualquiera del primer a tercer aspecto de la presente invención, donde un contenido de humedad del maltitol cristalino es 0,2 % o menos en peso, y un contenido de maltitol medido por cromatografía en fase líquida de alta eficacia es 98 % o más en peso por contenido sólido.

20 [0035] Un quinto aspecto de la presente invención se refiere al polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según cualquiera del primer a cuarto aspecto de la presente invención, donde el 90 % o más del polvo es un polvo que ha pasado a través de una criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm (que corresponde a un tamiz Tyler de malla 32).

25 [0036] Un sexto aspecto de la presente invención se refiere a un método para producir un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación, que comprende el paso de poner en contacto un aire con una temperatura de 20 a 50 °C y una humedad relativa de 5 a 50 % a una velocidad espacial [=SV] de 2 a 15 (h⁻¹) durante 5 a 50 horas con un polvo de maltitol cristalino con una puntuación superior a 0,6 en el grado de consolidación medido por un método de ensayo de grado de consolidación mostrado por debajo, y así convertir el polvo de maltitol cristalino en un polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,6 o menor en el grado de consolidación.

30 Método de ensayo de grado de consolidación:

35 [0037] 50 g de una muestra polvo de maltitol cristalino se cargan en una botella de muestra disponible comercialmente (de ahora en adelante, también simplemente denominada botella; comúnmente llamada botella de mayonesa o botella de muestra UM; 150 ml de capacidad máxima, 4,1 cm de diámetro interno de boca, 5,5 cm de diámetro de cubierta, y 9,5 cm de altura total) bajo un entorno con una humedad relativa de 50 % y una temperatura de 20 °C. La botella está bien cerrada con tapón acompañado con tapas de polietileno internas y externas de polipropileno, y una cinta de vinilo es posteriormente proporcionada sobre este para sellar el límite entre las tapas y la botella. La botella de muestra mencionada arriba (ver figura 1) se puede comprar de, por ejemplo, Uezono Youki Co., Ltd., y la cinta de vinilo mencionada arriba se puede ejemplificar preferiblemente por una cinta de cloruro de vinilo Eslon de 19 mm de ancho fabricada por Sekisui Chemical Co., Ltd.

45 [0038] A continuación, la botella sellada se carga en una cámara equipada con un termostato y se evalúa según el siguiente criterio de decisión (1) a (3) después de un lapso de 20 días de almacenamiento a una temperatura de 20 °C y 40 °C repetido alternativamente en intervalos de 12 horas. Cinco muestras idénticas se preparan para la evaluación, y un valor medio de los resultados de la prueba de estas cinco muestras se usa como grado de consolidación en el presente método de ensayo de grado de consolidación.

[0039]

50 (1) una puntuación de 0 se da cuando el polvo de muestra fluye completamente hacia la boca de la botella y así exhibe fluidez sin adherirse sobre el fondo interno de la botella de muestra o se adhiere ligeramente sobre el fondo interno de la botella de muestra pero fluye hacia la boca de la botella y así exhibe fluidez, en la manera de inclinar la botella de muestra con la muestra en un ángulo de 90 grados (nivelando horizontalmente la botella de muestra mantenida en una posición vertical) sin dar un impacto a esta;

55 (2) una puntuación de 1 se da cuando el polvo de muestra ni fluye ni muestra fluidez al inclinar la botella de muestra en un ángulo de 90 grados pero fluye hacia la boca de la botella en el paso o en el plazo de 1 minuto después de además inclinar la botella en un ángulo de 180 grados; y

60 (3) una puntuación de 2 se da cuando el polvo de muestra no fluye hacia la boca de la botella aún después de un lapso de 1 minuto después de inclinar la botella de muestra en un ángulo de 180 grados.

65 [0040] Un aspecto séptimo de la presente invención se refiere a un método para producir un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según el aspecto sexto de la presente invención, que comprende el paso de poner en contacto aire con una temperatura de 25 a 42 °C y una humedad relativa de 8 a 45 % a una velocidad espacial [=SV] de 3 a 14 (h⁻¹) durante 8 a 48 horas con un polvo de maltitol cristalino con una puntuación

superior a 0,6 en el grado de consolidación medido por un método de ensayo de grado de consolidación, y así convertir el polvo de maltitol cristalino en un polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,6 o menor en el grado de consolidación.

5 [0041] Un aspecto octavo de la presente invención se refiere a un método para producir un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según el aspecto séptimo o sexto de la presente invención, donde el aire puesto en contacto tiene una temperatura de 28 a 33°C, y se obtiene un polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,4 o menor en el grado de consolidación medido por el método de ensayo de grado de consolidación.

10 [0042] Un aspecto noveno de la presente invención se refiere a un método para producir un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según el aspecto octavo de la presente invención, donde se obtiene un polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,2 o menor en el grado de consolidación medido por el método de ensayo de grado de consolidación.

15 [0043] Un aspecto décimo de la presente invención se refiere a un método para producir un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según cualquiera del sexto a noveno aspecto de la presente invención, donde un polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,6 o menor en el grado de consolidación medido por el método de ensayo de grado de consolidación tiene un contenido de humedad de 0,2 % o menos en peso y un contenido de maltitol de 98 % o más en peso por contenido sólido.

20 [0044] Un aspecto decimoprimeros de la presente invención se refiere a un método para producir un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según cualquiera del sexto al décimo aspecto de la presente invención, donde el 90 % o más en peso del polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,6 o menor en el grado de consolidación medido por el método de ensayo de grado de consolidación es un polvo que ha pasado a través de una criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm.

Efecto de la presente invención

30 [0045] El polvo de maltitol cristalino de la presente invención es menos propenso a la consolidación durante el almacenamiento o entrega y tiene propiedades de polvo estable durante un periodo largo. Por lo tanto, el polvo de maltitol cristalino no requiere nueva pulverización o secado en la transferencia, abertura de embalaje, y uso, es aplicable a transporte de polvo automático por aire o similar, y tiene ventajas tales como automatización fácil y manipulación extremadamente fácil debida a que difícilmente causan inconvenientes tal como atasco de polvo.

35 **Breve descripción de dibujos**

[0046]

40 [Fig. 1]

La Figura 1 es un diagrama que muestra una botella de muestra disponible comercialmente usada en un método de ensayo de grado de consolidación según la presente invención.

45 **Mejor modo de realización de la invención**

[0047] Un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención no está particularmente limitado mientras sea un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación con una puntuación de 0,6 o menor en el grado de consolidación medido por el método de ensayo descrito anteriormente de grado de consolidación diseñado por los presentes inventores (de ahora en adelante, denominado "el presente método de ensayo de grado de consolidación"). El polvo de maltitol cristalino de la presente invención se puede ejemplificar particularmente preferiblemente por un polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,4 o menor, más preferiblemente 0,2 o menor, y particularmente preferiblemente 0, en el grado de consolidación medido por el presente método de ensayo de grado de consolidación.

55 [0048] Un polvo de maltitol cristalino que se puede adoptar como materia prima como polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención se puede ejemplificar específicamente por "maltitol cristalino" y "cristales de maltitol que contienen melaza" distribuidos actualmente y comercialmente disponibles. El "maltitol cristalino" se obtiene como un producto de polvo de maltitol cristalino añadiendo o generando un cristal simiente para la cristalización a una solución acuosa de maltitol de alta pureza y consiguiendo la separación entre cristales y melaza de la suspensión de maltitol así formada, seguido de secado y clasificación según necesidad. El "cristal de maltitol que contiene melaza" se obtiene como un producto de polvo de maltitol cristalino según un método que comprende el secado por pulverización de una solución acuosa de maltitol con alta pureza y una concentración alta en presencia o ausencia de un cristal simiente, o por adición o generación de un cristal simiente a una solución acuosa de maltitol y extrusión del magma de maltitol generado por enfriamiento y amasamiento de una boquilla, seguido de secado, pulverización, y pasos de clasificación según sea necesario. El "maltitol cristalino" es

frecuentemente diferenciado más claramente en "propiedad de menos propenso a la consolidación" de productos convencionales que el "cristal de maltitol que contiene melaza" y es por lo tanto preferible como polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención.

5 [0049] El polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención se caracteriza por el hecho de que soporta ambientes durante entrega o almacenamiento durante un periodo más largo que nunca antes y mantiene la fluidez de polvo, y es menos propenso a la consolidación incluso en una prueba de tortura bajo condiciones severas tal como el presente método de ensayo de grado de consolidación. El polvo de maltitol cristalino de la presente invención no requiere nueva pulverización o paso de secado en la transferencia, abertura del embalaje, y uso, y es aplicable al transporte automático de polvo por aire o similar. Además, tiene ventajas tales como fácil manipulación debido a que difícilmente causan inconvenientes como el atasco del polvo.

15 [0050] Varios métodos modificados son posibles como un método para producir el polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención. Ejemplos de estos incluyen un método que comprende el paso de cargar un polvo de maltitol cristalino en un secador tipo estantería, un secador tipo túnel, un contenedor cilíndrico (columna), o similar y someter el equipamiento o contenedor a un tratamiento de contacto donde aire con una temperatura de 20 a 50 °C, preferiblemente 25 a 42 °C, más preferiblemente 28 a 33 °C, y una humedad relativa de 5 a 50 %, preferiblemente de 8 a 48 %, se deja fluir en el equipamiento o contenedor a partir de un lateral de este y se retira del otro lateral de este a una velocidad espacial [=SV] de 2 a 15 (h⁻¹), preferiblemente 3 a 14 (h⁻¹), durante 5 a 50 horas consecutivas, y preferiblemente durante 8 a 48 horas consecutivas. Se ha descubierto que un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación se puede obtener no sólo cuando la humedad relativa es baja sino también cuando la humedad relativa es alta combinando con esto otras condiciones tales como una velocidad espacial apropiada de la alimentación de aire y una duración de tratamiento apropiada.

25 [0051] Un hallazgo totalmente inesperado fue que incluso el tratamiento que utiliza un aire particularmente con una humedad relativa alta tal como 45 % dio un polvo de maltitol cristalino con propiedades previamente desconocidas y que muestra una puntuación de 0,6 o menor, preferiblemente 0,4 o menor, más preferiblemente 0,2 o menor, particularmente preferiblemente 0, en un resultado del presente método de ensayo de grado de consolidación.

30 [0052] Si un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención tiene un contenido de humedad de aproximadamente 0,3 % o menos en peso, el polvo de maltitol cristalino puede convertirse en un producto excelente además menos propenso a la consolidación durante almacenamiento normal o entrega. En una forma de realización preferida de la presente invención, un polvo de maltitol cristalino que tiene un contenido de humedad de 0,2 % o menor en peso y un 98 % o más de pureza de maltitol por contenido de sólido medido por cromatografía en fase líquida de alta eficacia tiene una propiedad excelente todavía además menos propenso a la consolidación durante una entrega o periodo de almacenamiento.

40 [0053] Bajo las mismas condiciones diferentes de los diámetros de partícula, polvos con un diámetro de partícula grande son generalmente relativamente menos propensos a la consolidación, mientras polvos con partículas finas son propensos a la consolidación. Por otra parte, polvos con un rango amplio de distribución de diámetro de partícula son propensos a la consolidación, mientras que polvos con un rango estrecho de distribución de diámetro de partícula son menos propensos a la consolidación.

45 [0054] En una forma de realización preferida de la presente invención, el 90 % o más del polvo de maltitol cristalino es un polvo que ha pasado a través de una criba JIS estándar con un tamaño de malla de 0,50 mm (JIS Z8801, que corresponde a un tamiz Tyler de malla 32), a consecuencia de tal tendencia. Incluso cuando las partículas de polvo con tales pequeños diámetros de partícula son reunidos, el polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación muestra propiedades físicas excelentes con una puntuación de 0,6 o menor, preferiblemente 0,4 o menor, más preferiblemente 0,2 o menor, particularmente preferiblemente 0, en el grado de consolidación. Por lo tanto, tiene un grado bajo de consolidación en el que soporta condiciones de entrega normal o de almacenamiento más altamente que productos convencionales.

50 [0055] De ahora en adelante, el polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención y su producción se describirá en detalle con referencia a ejemplos. No obstante, el alcance técnico de la presente invención no se limita al alcance descrito en los ejemplos.

Ejemplos

60 (Ejemplo de Preparación 1) Ejemplo de Preparación de polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención

65 [0056] Un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación (muestra 1) de la presente invención se obtuvo cargando 2,0 kg de polvo de maltitol cristalino disponible comercialmente (fabricado por Towa Chemical Industry Co., Ltd., nombre comercial LESYS (marca registrada registrada), lote n.º 304127) (contenido de humedad: 0,09 % en peso, pureza de maltitol: 99,7 %, 99,5 % del polvo ha pasado a través de una criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm) en un contenedor cilíndrico de 65 mm de diámetro interno y 1000 mm de altura con una

capacidad de aproximadamente 3 litros y sometiendo el contenedor a un tratamiento donde se permitió que aire ajustado a una temperatura de 30 a 33 °C y una humedad relativa de 5 % pasara a través del contenedor a SV (velocidad espacial)= 11,1 durante 24 horas. El producto obtenido (muestra 1) de la presente invención tiene una puntuación de 0 en un resultado de prueba de consolidación por el presente método de ensayo de grado de consolidación y fue por lo tanto un polvo de maltitol cristalino con una propiedad menos propenso a la consolidación.

(Ejemplo de preparación 2) Ejemplo de preparación de polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención

[0057] Un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación (muestra 2) de la presente invención se obtuvo cargando 2,0 kg de polvo de maltitol cristalino disponible comercialmente (fabricado por Towa Chemical Industry Co., Ltd., nombre comercial LESYS (marca registrada), lote no. 304167) (contenido de humedad: 0,10 % en peso, pureza de maltitol: 99,7 %, 99,82 % del polvo ha pasado a través de una criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm) en el mismo contenedor que en el ejemplo de preparación 1 y sometiendo el contenedor a un tratamiento donde se permite que aire ajustado a una temperatura de 30 a 33°C y una humedad relativa de 45 % pase a través del contenedor a SV (velocidad espacial) =11,1 durante 10 horas. El producto obtenido (muestra 2) de la presente invención tiene una puntuación de 0,2 en un resultado de prueba de consolidación por el presente método de ensayo de grado de consolidación y fue por lo tanto un polvo de maltitol cristalino con una propiedad menos propenso a la consolidación.

(Ejemplo de preparación 3) Ejemplo de preparación de polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención

[0058] Un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación (muestra 3) de la presente invención se obtuvo cargando 2,0 kg de polvo de maltitol cristalino disponible comercialmente (fabricado por Towa Chemical Industry Co., Ltd., nombre comercial LESYS (marca registrada), lote no. 304127) (contenido de humedad: 0,09 % en peso, pureza de maltitol: 99,7 %, 99,5 % del polvo ha pasado a través de una criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm) en el mismo contenedor que en el ejemplo de preparación 1 y sometiendo el contenedor a un tratamiento donde se permite que aire ajustado a una temperatura de 25 a 28°C y una humedad relativa de 15 % pase a través del contenedor a SV (velocidad espacial)=10,5 durante 20 horas. El producto obtenido (muestra 3) de la presente invención tiene una puntuación de 0,2 en un resultado de prueba de consolidación por el presente método de ensayo de grado de consolidación y fue por lo tanto un polvo de maltitol cristalino con una propiedad menos propenso a la consolidación.

(Ejemplo de preparación 4) Ejemplo de preparación de polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención

[0059] Un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación (muestra 4) de la presente invención se obtuvo cargando 2,0 kg de polvo de maltitol cristalino disponible comercialmente (fabricado por Towa Chemical Industry Co., Ltd., nombre comercial LESYS (marca registrada), lote n.º 304167) (contenido de humedad: 0,10 % en peso, pureza de maltitol: 99,7 %, 99,82 % del polvo ha pasado a través de una criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm) en el mismo contenedor que en el ejemplo de preparación 1 y sometiendo el contenedor a un tratamiento donde se permite que aire ajustado a una temperatura de 40 a 42°C y una humedad relativa de 35 % pase a través del contenedor a SV (velocidad espacial)=14,1 durante 15 horas. El producto obtenido (muestra 4) de la presente invención tiene una puntuación de 0,2 en un resultado de prueba de consolidación por el presente método de ensayo de grado de consolidación y fue por lo tanto un polvo de maltitol cristalino con una propiedad menos propenso a la consolidación.

(Ejemplo de preparación 5) Ejemplo de preparación de polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención

[0060] Un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación (muestra 5) de la presente invención se obtuvo cargando 2,0 kg de polvo de maltitol cristalino disponible comercialmente (fabricado por Towa Chemical Industry Co., Ltd., nombre comercial LESYS (marca registrada), lote n.º 304127) (contenido de humedad: 0,09 % en peso, pureza de maltitol: 99,7 %, 99,5 % del polvo ha pasado a través de una criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm) en el mismo contenedor que en el ejemplo de preparación 1 y sometiendo el contenedor a un tratamiento donde se permite que aire ajustado a una temperatura de 28 a 30°C y una humedad relativa de 25 % pase a través del contenedor a SV (velocidad espacial)=10,7 durante 8 horas. El producto obtenido (muestra 5) de la presente invención tiene una puntuación de 0,4 en un resultado de prueba de consolidación por el presente método de ensayo de grado de consolidación y fue por lo tanto un polvo de maltitol cristalino con una propiedad menos propenso a la consolidación.

(Ejemplo de preparación 6) Ejemplo de preparación de polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación de la presente invención

[0061] Un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación (muestra 6) de la presente invención se

obtuvo cargando 2,0 kg de polvo de maltitol cristalino disponible comercialmente (fabricado por Towa Chemical Industry Co. , Ltd., nombre comercial LESYS (marca registrada), lote no. 304167) (contenido de humedad: 0,10 % en peso, pureza de maltitol: 99,7 %, 99. 82 % del polvo ha pasado a través de una criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm) en el mismo contenedor que en el ejemplo de preparación 1 y sometiendo el contenedor a un tratamiento donde se permite que aire ajustado a una temperatura de 30 a 33°C y una humedad relativa de 8 % pase a través del contenedor a SV (velocidad espacial)=3 durante 48 horas. El producto obtenido (muestra 6) de la presente invención tiene una puntuación de 0,2 en un resultado de prueba de consolidación por el presente método de ensayo de grado de consolidación y fue por lo tanto un polvo de maltitol cristalino con una propiedad menos propenso a la consolidación.

(Prueba comparativa 1) Prueba para medir grado de consolidación

[0062] Las muestras 1 y 2 obtenidas en los ejemplos de preparación 1 y 2 y polvos de maltitol cristalino disponibles comercialmente mostrados en la tabla 1 fueron usadas como una muestra (el número de cada muestra n=5). 50 g de cada polvo de maltitol cristalino de muestra fueron cargados en una botella de muestra fabricada por Uezono Youki Co., Ltd. (150 ml de capacidad máxima, 4,1 cm de diámetro interno de boca, 5,5 cm de diámetro de cubierta, y 9,5 cm de altura total) bajo un entorno con una humedad relativa de 50 % y una temperatura de 20°C, y la botella fue bien cerrada con tapón acompañado con tapas de polietileno internas y externas de polipropileno, y una cinta de vinilo (cinta de cloruro de vinilo Eslon de 19 mm de ancho fabricada por Sekisui Chemical Co., Ltd.) es posteriormente proporcionada sobre este para sellar el límite entre las tapas y la botella.

[0063] A continuación, la botella sellada fue cargada en una cámara equipada con termostato (fabricada por TOKYO RIKAGAKU CO. , LTD., EYELA Low Temp Incubator, LTI-1001ED), el grado de consolidación fue medido por una prueba de grado de consolidación descrita en el presente método de ensayo de grado de consolidación después de un lapso de 20 días de almacenamiento a una temperatura de 20°C y a una temperatura de 40°C repetido alternativamente en intervalos de 12 horas.

[0064] El nombre de cada muestra usado en la prueba, pureza de maltitol (%), lote n.º, contenido de humedad (% en peso), y la proporción de polvo que ha pasado a través de la criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm se muestran en la tabla 1. Los resultados de la prueba para valorar el grado de consolidación se muestran en la tabla 2.

[tabla 1]

Grupo	Muestra					Proporción de peso que ha pasado a través de un tamiz JIS de tamaño de malla 0,50 mm *4
	Nombre *1	Pureza de maltitol *2	Lote no.	Contenido de humedad *3		
Grupo de invención	Producto de la presente invención	Muestras 1, 3, 5	99,7	304127	0,09	99,50 %
(continuación)						
	Producto de la presente invención	Muestras 2, 4, 6	99,7	304167	0,10	99,82 %
Grupo de control	Producto convencional 1	LESYS	99,7	306117	0,10	98,95 %
	Producto convencional 2	LESYS	99,7	304248	0,13	97,59 %
	Producto convencional 3	LESYS	99,6	305278	0,13	98,60 %
	Producto convencional 4	MALTISORB	99,8	E275S	0,09	99,66 %
	Producto convencional	MALTISORB	99,8	E353S	0,12	97,30 %

	5					
	Producto convencional 6	MALTISORB	99,8	E363S	0,09	98,80 %

[Nota] *1: LESYS es una marca registrada de maltitol cristalino fabricada Towa Chemical Industry Co., Ltd., y MALTISORB es una marca registrada de maltitol cristalino fabricada por Roquette Freres.

*2: En una medición de pureza de maltitol, cromatografía en fase líquida de alta eficacia con una columna MCI-GEL CK08EC fue usada, bajo condiciones de temperatura: 85°C, eluyente: agua, índice de elución: 0,5 ml/min., y detector: refractómetro diferencial (RI).

*3: En una medición de contenido de humedad, computrac MAX2000 Moisture Analyzer fabricado por Arizona Instrument fue usado. La medición fue terminada con respecto al punto en el tiempo cuando el cambio de 0,008 %/min. en la proporción no fue observado para 5 g ±1 g de muestra a una temperatura de 80°C.

*4 La proporción de un polvo que ha pasado a través de la criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm fue medida cargando de 5 a 7 g de la muestra en SEISHIN ROBOT SIFTER RPS-85 fabricado por SEISHIN ENTERPRISE CO., LTD., al que se unió un tamiz de malla 32, 60, 80, 100, 150, y 200, y que adoptan condiciones de medición de tiempo de oscilación: 5 minutos, nivel de vibración: 2, e intervalo entre impulsos: 1 segundo.

[tabla 2]

Grupo	Muestra	Resultados de la prueba					Puntuación media (grado de consolidación)
		1°	2°	3°	4°	5°	
Grupo de invención	Muestra 1	0	0	0	0	0	0,0
	Muestra 2	0	0	1	0	0	0,2
	Muestra 3	0	0	1	0	0	0,2
	Muestra 4	0	0	0	1	0	0,2
	Muestra 5	0	1	0	0	1	0,4
	Muestra 6	0	0	1	0	0	0,2
Grupo de control	Producto convencional 1	1	1	1	1	1	1,0
	Producto convencional 2	1	1	1	1	1	1,0
	Producto convencional 3	1	1	2	1	2	1,4
	Producto convencional 4	1	1	1	1	2	1,2
	Producto convencional 5	1	1	2	1	1	1,2
	Producto convencional 6	1	1	1	1	1	1,0

5 [0065] Estos resultados de la prueba muestran que los productos de la presente invención muestran un grado de consolidación con una puntuación de 0,2 o inferior incluso en una prueba severa por el presente método de ensayo de grado de consolidación, son menos propensos a la consolidación incluso durante el almacenamiento o entrega, y tienen propiedades de polvo estable durante un periodo largo. Así, los productos de la presente invención tienen una propiedad excelente menos propenso a la consolidación, comparados con productos convencionales disponibles comercialmente que muestran una puntuación de 1,0 o mayor en los resultados de la prueba.

10 (Prueba comparativa 2) Prueba para medir el grado de consolidación

15 [0066] Las muestras 1 a 6 obtenidas en los ejemplos de preparación 1 a 6, polvos de sorbitol cristalino disponibles comercialmente y polvos de xilitol cristalino mostrados en la tabla 3, fueron tratados de la misma manera que en el ejemplo de preparación 2, y usados como muestra. Cada muestra (n=5) cargada en una botella de muestra fabricada por Uezono Youki Co., Ltd. fue cargada en una cámara equipada con un termostato de la misma manera que en la prueba comparativa 1. El grado de consolidación fue medido por la misma prueba de grado de consolidación que en la prueba comparativa 1 después de un lapso de 20 días de almacenamiento a una temperatura de 20°C y 40°C repetido alternativamente en intervalos de 12 horas.

20 [0067] El nombre de cada muestra usada en la prueba, pureza (%), lote n.º, contenido de humedad (% en peso), y la proporción de polvo que ha pasado a través de la criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm se muestran en la tabla 3. El mismo método de medición de contenido de humedad que aquel para maltitol fue adoptado para xilitol y sorbitol, y un método de cuantificación descrito en Japan's Specifications and Standards for Food Additives (1999) fue adoptado como un método de medición de pureza para cada xilitol y sorbitol. Los resultados de la prueba para valorar el grado de consolidación para las muestras descritas en la tabla 3 se muestran en la tabla 4.

[tabla 3]

Grupo	Muestra	Proporción de
-------	---------	---------------

	Nombre *1		Pureza	lote n.º	Contenido de humedad	polvo que ha pasado a través de criba JIS con tamaño de malla de 0,50 mm
Grupo de invención	Producto de la presente invención	Muestras 1, 3, 5	99,7	304127	0,09	99, 50 %
	Producto de la presente invención	Muestras 2, 4, 6	99,7	304167	0,10	99, 82 %
Grupo de control	Muestra 7	Xylit (producto de Japanese Pharmacopoeia)	99,9	404068	0,09	-
	Muestra 8	Xylit	99,9	404196	0,11	-
	Muestra 9	Sorbit LTS-P20	98,9	1703421	0,26	-
	Muestra 10	Sorbit LTS-P50	99,0	1703451	0,28	-
	Muestra 11	Xilitol	99,7	H125T3B15	0,10	-
	Muestra 12	Xilitol	99,8	0307110	0,09	-
	Muestra 13	Neoseral	98,9	E23B	0,41	-
Muestra 14	Neoseral	99,1	E873Z	0,42	-	

Nota) *1: en la descripción de la sección de nombre de cada muestra en la tabla, las muestras 1 y 2 son las mismas que en la tabla 1; Xylit (muestras 7 y 8) es un polvo de xilitol cristalino disponible comercialmente (todas las partículas de 1,99 mm o menos de diámetro de partícula) fabricado por Towa Chemical Industry Co., Ltd.; Sorbit (muestras 8 y 10) es un polvo de sorbitol cristalino comercialmente disponible (Sorbit LTS-P20: 1,18 mm a 0,406 mm de diámetro de partícula, Sorbit LTS-P50: todas las partículas de 0,406 mm o menos de diámetro de partícula) fabricado por Towa Chemical Industry Co., Ltd.; xilitol (muestra 11) es un polvo de xilitol cristalino fabricado por Danisco Cultor America; xilitol (muestra 12) es un polvo de xilitol cristalino fabricado por Yucheng Futian Pharmacy Co., Ltd.; y Neoseral (muestras 13 y 14) es un polvo de sorbitol cristalino fabricado por Roquette Freres.

[tabla 4]

Grupo	Muestra	Resultados de la prueba					Puntuación media (grado de consolidación)
		1º	2º	3º	4º	5º	
Grupo de invención	Muestra 1	0	0	0	0	0	0,0
	Muestra 2	0	0	1	0	0	0,2
	Muestra 3	0	0	1	0	0	0,2
	Muestra 4	0	0	0	1	0	0,2
	Muestra 5	0	1	0	0	1	0,4

(continuación)

Grupo	Muestra	Resultados de la prueba					Puntuación media (grado de consolidación)
		1º	2º	3º	4º	5º	
	Muestra 6	0	0	1	0	0	0,2
Grupo de control	Muestra 7	2	2	2	2	2	2,0
	Muestra 8	2	2	2	2	2	2,0
	Muestra 9	2	2	2	2	2	2,0
	Muestra 10	2	2	2	2	2	2,0
	Muestra 11	2	2	2	2	2	2,0
	Muestra 12	2	2	2	2	2	2,0
	Muestra 13	2	2	1	2	2	1,8
Muestra 14	2	2	2	2	1	1,8	

- 5 [0068] Estos resultados de la prueba mostraron que sorbitol y xilitol, que son también polialcoholes como sucede con los productos de la presente invención, no producen un efecto como se muestra por el producto de la presente invención y se consolidan cuando son tratados de la misma manera.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación, con una puntuación de 0,6 o menor en el grado de consolidación medido por un método de ensayo de grado de consolidación mostrado a continuación. (método de ensayo de grado de consolidación)
- 10 I. 50 g de una muestra de polvo de maltitol cristalino se cargan en una botella de muestra disponible comercialmente (150 ml de capacidad máxima, 4.1 cm de diámetro interno de boca, 5.5 cm de diámetro de cubierta, y 9.5 cm de altura total) bajo un entorno con una humedad relativa de 50 % y una temperatura de 20°C. La botella está bien cerrada con tapón acompañado con tapas de polietileno internas y externas de polipropileno, y una cinta de vinilo es posteriormente proporcionada sobre este para sellar el límite entre las tapas y la botella.
- 15 II. A continuación, la botella sellada se carga en una cámara equipada con termostato y se evalúa según el siguiente criterio de decisión (1) a (3) después de un lapso de 20 días de almacenamiento a una temperatura de 20°C y 40°C repetido alternativamente en intervalos de 12 horas. Cinco muestras idénticas se preparan para la evaluación, y un valor medio de resultados de la prueba de estas cinco muestras se usa como grado de consolidación en el presente método de ensayo de grado de consolidación:
- 20 (1) Una puntuación de 0 se da cuando el polvo de muestra fluye completamente hacia la boca de la botella y exhibe así fluidez sin adherirse sobre el fondo interno de la botella de muestra o se adhiere ligeramente sobre el fondo interno de la botella de muestra pero fluye hacia la boca de la botella y así exhibe fluidez, en la manera de inclinar la botella de muestra con la muestra en un ángulo de 90 grados (nivelando horizontalmente la botella de muestra mantenida en una posición vertical) sin dar un impacto a esta;
- 25 (2) Una puntuación de 1 se da cuando el polvo de muestra ni fluye ni muestra fluidez al inclinar la botella de muestra en un ángulo de 90 grados pero fluye hacia la boca de la botella en el paso o en el plazo de 1 minuto después además de inclinar la botella en un ángulo de 180 grados; y
- (3) Una puntuación de 2 se da cuando el polvo de muestra no fluye hacia la boca de la botella aún después de un lapso de 1 minuto después de inclinar la botella de muestra en un ángulo de 180 grados.
- 30 2. Polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según la reivindicación 1, donde la puntuación en el grado de consolidación medida por el método de ensayo de grado de consolidación es 0,4 o menor.
- 35 3. Polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según la reivindicación 2, donde la puntuación en el grado de consolidación medida por el método de ensayo de grado de consolidación es 0,2 o menor.
- 40 4. Polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el polvo de maltitol cristalino tiene un contenido de humedad de 0,2 % o menos en peso y un contenido de maltitol de 98 % o más en peso por contenido sólido.
- 45 5. Polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde un 90 % o más en peso del polvo que ha pasado a través de una criba JIS con un tamaño de malla de 0.50 mm.
- 50 6. Método para producir un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación, que incluye las etapas de poner en contacto aire con una temperatura de 20 a 50°C y una humedad relativa de 5 a 50 % a una velocidad espacial [=SV] de 2 a 15 (h⁻¹) durante 5 a 50 horas con un polvo de maltitol cristalino con una puntuación superior a 0,6 en el grado de consolidación medido por un método de ensayo de grado de consolidación mostrado a continuación, y así convertir el polvo de maltitol cristalino en un polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,6 o menor en el grado de consolidación.
- (Método de ensayo de grado de consolidación)
- 55 I. 50 g de una muestra polvo de maltitol cristalino se cargan en una botella de muestra disponible comercialmente (150 ml de capacidad máxima, 4,1 cm de diámetro interno de boca, 5,5 cm de diámetro de cubierta, y 9,5 cm de altura total) bajo un entorno con una humedad relativa de 50 % y una temperatura de 20°C. La botella está bien cerrada con tapón acompañado con tapas de polietileno internas y externas de polipropileno, y una cinta de vinilo es posteriormente proporcionada sobre este para sellar el límite entre las tapas y la botella
- 60 II. A continuación, la botella sellada se carga en una cámara equipada con termostato y se evalúa según el siguiente criterio de decisión (1) a (3) después de un lapso de 20 días de almacenamiento a una temperatura de 20°C y 40°C repetido alternativamente en intervalos de 12 horas. Cinco muestras idénticas se preparan para la evaluación, y un valor medio de los resultados de la prueba de estas cinco muestras se usa como grado de consolidación en el presente método de ensayo de grado de consolidación:
- (1) Una puntuación de 0 se da cuando el polvo de muestra fluye completamente hacia la boca de la botella y exhibe así fluidez sin adherirse sobre el fondo interno de la botella de muestra o se adhiere ligeramente sobre el fondo interno de la botella de muestra pero fluye hacia la boca de la botella y así exhibe fluidez, en la manera de inclinar la botella de muestra con la muestra en un ángulo de 90 grados (nivelando horizontalmente la botella de muestra mantenida en una posición vertical) sin dar un impacto a esta;
- 65

(2) una puntuación de 1 se da cuando el polvo de muestra ni fluye ni muestra fluidez al inclinar la botella de muestra en un ángulo de 90 grados pero fluye hacia la boca de la botella en el paso de o en el plazo de 1 minuto después de seguir inclinando la botella en un ángulo de 180 grados; y

5 (3) una puntuación de 2 se da cuando el polvo de muestra no fluye hacia la boca de la botella aún después de un lapso de 1 minuto después de inclinar la botella de muestra en un ángulo de 180 grados.

10 7. Método para la producción de un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según la reivindicación 6, que incluye las etapas de poner en contacto aire con una temperatura de 25 a 42°C y una humedad relativa de 8 a 45 % a una velocidad espacial [=SV] de 3 a 14 (h^{-1}) durante 8 a 48 horas con un polvo de maltitol cristalino con una puntuación superior a 0,6 en el grado de consolidación medido por un método de ensayo de grado de consolidación, y así convertir el polvo de maltitol cristalino en un polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,6 o menor en el grado de consolidación.

15 8. Método para la producción de un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según la reivindicación 6 o 7, donde el aire puesto en contacto tiene una temperatura de 28 a 33°C, y así convertir el polvo de maltitol cristalino en un polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,4 o menor en el grado de consolidación medido por el método de ensayo de grado de consolidación.

20 9. Método para la producción de un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según la reivindicación 8, de conversión del polvo de maltitol cristalino a un polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,2 o menor en el grado de consolidación medido por el método de ensayo de grado de consolidación.

25 10. Método para la producción de un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, donde el polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,6 o menor en el grado de consolidación medido por el método de ensayo de grado de consolidación tiene un contenido de humedad de 0,2 % o menos en peso y un contenido de maltitol de 98 % o más en peso por contenido sólido.

30 11. Método para la producción de un polvo de maltitol cristalino menos propenso a la consolidación según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, donde un 90 % o más en peso del polvo de maltitol cristalino con una puntuación de 0,6 o menor en el grado de consolidación medido por el método de ensayo de grado de consolidación es un polvo que ha pasado a través de una criba JIS con un tamaño de malla de 0,50 mm.

(Figura 1)

