

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 509 880**

51 Int. Cl.:

A23L 1/304 (2006.01)

A23L 2/02 (2006.01)

A23L 2/52 (2006.01)

A23L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2007 E 07857512 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014 EP 2120600**

54 Título: **Composición de partículas que comprende lactato de calcio y micropartículas de citrato de calcio**

30 Prioridad:

14.12.2006 EP 06126076

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

20.10.2014

73 Titular/es:

**PURAC BIOCHEM BV (100.0%)
ARKELSEDIJK 46
4206 AC GORINCHEM, NL**

72 Inventor/es:

**KREMER, DIDERIK REINDER;
VISSER, JILDERT EELKE y
VORAGE, MARCUS JOHANNES ANTHONIUS
WILHELMUS**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 509 880 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

Composición de partículas que comprende lactato de calcio y micropartículas de citrato de calcio

- 5 [0001] La invención se refiere a una composición de partículas que comprende lactato de calcio y micropartículas de citrato de calcio. La invención también se refiere a un proceso para producir tal composición de partículas para usar dicha composición en alimentos y bebidas, y para productos alimentarios.
- 10 [0002] Las composiciones que contienen calcio se usan normalmente en alimentos y bebidas para mejorar su contenido en calcio.
- 15 [0003] WO 01/22838 a Nestle describe un complejo citrato de lactato de calcio metaestable formado por la interacción de una fuente de calcio alcalino como hidróxido de calcio, óxido de calcio, o carbonato cálcico con una mezcla de ácido láctico y ácido cítrico. La mezcla se utiliza para enriquecer las bebidas. En los ejemplos, el complejo se proporciona en forma de una solución clara.
- 20 [0004] US 5.186.965 describe una composición de partículas que es una sal de malato de citrato de calcio metaestable. La composición se puede obtener añadiendo una sal de calcio a una composición acuosa de ácido cítrico y ácido málico, y secando la mezcla reactiva, seguida opcionalmente de la trituración de una partícula a un tamaño menor de 1 micra.
- 25 [0005] US 5.075.499 describe un complejo de lactato de citrato de calcio que se fabrica mediante la mezcla de ácido cítrico con un compuesto de calcio, añadiendo ácido láctico a la mezcla, combinando la mezcla para proporcionar un hidrato, y secando el hidrato. Estas composiciones se usan como suplemento de calcio dietético, pero no son adecuadas para usar en alimentos y bebidas.
- 30 [0006] WO 94/08471 describe una composición edulcorante de líquido claro que comprende malato de citrato de calcio concentrado. Se puede añadir más calcio al sistema usando el lactato de calcio.
- 35 [0007] WO 99/51114 describe un citrato de lactato de calcio metaestable complejo formado por la interacción de una fuente de calcio alcalino como hidróxido cálcico, óxido de calcio, o carbonato cálcico con una mezcla de ácido láctico y ácido cítrico. La mezcla se utiliza para enriquecer las bebidas. En los ejemplos, el complejo se proporciona en forma de una solución clara.
- 40 [0008] EP781756 describe un método para la fabricación de una preparación concentrada soluble de malato de citrato de calcio congelada o refrigerada. El ácido láctico se puede utilizar como una fuente de calcio.
- 45 [0009] US 2006/0121158 describe una bebida de gestión de peso que puede contener una fuente de calcio, el cual puede ser un citrato de lactato de calcio. La composición de la bebida puede proporcionarse de una forma seca.
- 50 [0010] EP 875153 describe un complejo formado por sal cálcica soluble, preferiblemente lactato de calcio, y un citrato de metal alcalino, preferiblemente citrato de potasio. Se cree que el producto es un complejo de citrato de lactato de calcio o un complejo de lactato de citrato de calcio. El complejo está en forma de una solución clara.
- 55 [0011] EP 394453 describe una composición para mejorar la calidad de la pasta de pescado que comprende bicarbonato sódico, citrato de calcio, y lactato de calcio.
- [0012] F. Oneda et al. (Powder Technology 130(2003) 377-384) describe composiciones de lactato de calcio o citrato de calcio en forma de partículas. Las partículas se forman mediante el secado por pulverización de soluciones de lactato de calcio y soluciones de citrato de calcio con la ayuda de un polímero. Este método, no obstante, no es muy eficaz porque el citrato de calcio solo puede secarse por pulverización en concentraciones bajas, lo cual no interesa económicamente, y el lactato de calcio tiene intrínsecamente un bajo contenido de calcio. Además, este método necesita polímeros como agentes de encapsulación, que se añaden al precio de costo y, en muchos casos, no son deseados en los productos alimenticios, mientras que una alimentación que contiene citrato de calcio en una baja concentración hace que el proceso de secado por pulverización no sea económicamente interesante.
- 60 [0013] JP 60087753 describe un método indirecto para obtener una mezcla de lactato de calcio y citrato de calcio. El citrato sódico se añade al lactato de calcio, que se procesa en una solución acuosa de la misma. Esta solución se usa con un agente de coagulación como el cloruro de calcio, y se añade a la leche de soja. Este método no da material en partículas y, por lo tanto, solo se puede aplicar en el usuario final, es decir, en el productor del alimento o bebida. No hace falta decir que este método es inadecuado para la venta como un producto listo para usar e inadecuado para su uso a gran escala.
- 65 [0014] Se asocian varios problemas a los métodos y productos descritos en la técnica. En la técnica existe la necesidad de una composición de partículas que contiene grandes cantidades de calcio. Estas composiciones deberían tener un tamaño de partícula que sea de tal manera que muestre buenas propiedades de procesamiento,

incluyendo un buen flujo, y unas buenas propiedades de dosificación. Por otro lado, la composición debería también tener una buena dispersión y comportamiento de disolución. Además, debe ser posible producir la composición de una manera que sea económicamente aceptable. La composición debería ser adecuada para una fácil aplicación en bebidas y alimentos a escala industrial, y debería proporcionar un excelente sabor y sensación en la boca.

[0015] Se ha observado que se pueden resolver los problemas anteriores mediante la provisión de una composición de partículas que comprende lactato de calcio y micropartículas de citrato de calcio con un diámetro medio de 0,1 µm a 20 µm, en el que la composición está en forma de partículas con un diámetro medio de 25 µm a 1 mm, donde la proporción en peso de lactato de calcio a citrato de calcio, basado en el peso en seco, es de 80:20 a 30:70, y donde el lactato de calcio es un agente de aglomeración no polimérico para las micropartículas de citrato de calcio.

[0016] La composición de partículas de la presente invención tiene un número de ventajas. En primer lugar, el tamaño de la partícula de la composición es tal que tiene unas buenas propiedades de polvo, incluyendo una buena fluidez, sin problemas de dosificación, y sin problemas de espolvoreo. Por otro lado, debido a la presencia del citrato de calcio en forma de micropartículas, la sensación del producto en la boca es óptima. Además, tanto el lactato de calcio como el citrato de calcio están aprobados para usarse en alimentos, y el uso de una mezcla física de estos compuestos, por lo tanto, no plantea problemas reguladores. Este no puede ser el caso para otras composiciones que contienen calcio, lactato, y citrato, por ejemplo, complejos de citrato de lactato de calcio. La composición muestra un alto contenido de calcio. Además, se ha descubierto que el uso de la composición según la invención en alimentos y bebidas combina la provisión de calcio adicional con un buen sabor y una buena sensación en la boca. En una forma de realización, la composición se usa en bebidas con base de fruta (zumos de frutas, etc.) donde se descubrió para proporcionar un sabor particularmente bueno. Aunque no quiere estar ligado a ninguna teoría, se cree que el buen sabor y la buena sensación en la boca proporcionada por el producto según la invención, está provocado por el hecho de que al entrar en contacto con el entorno acuoso en la bebida se disuelve el lactato de calcio, abandonando las micropartículas del citrato de calcio, que son tan pequeñas que no dejan la sensación de una boca arenosa que puede ocurrir cuando se usan partículas más grandes. Esto también se aplica a otros productos alimenticios.

[0017] En una forma de realización preferida, la composición consiste en partículas con un diámetro medio de 50 µm a 150 µm. En una forma de realización, más del 90% de la composición consiste en partículas con un diámetro medio de 50 µm a 300 µm.

[0018] La composición de partículas comprende micropartículas de citrato de calcio con un diámetro medio de 0,1 µm a 20 µm, preferiblemente de 1 a 10 µm.

[0019] Las partículas de la composición pueden estar en cualquier forma como en forma amorfo y/o partículas cristalinas. Las formas cristalinas adecuadas incluyen al tetrahidrato de citrato de calcio ($\text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_6)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) y al monohidrato de lactato de calcio ($\text{Ca}_3(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$).

[0020] En una forma de realización, la composición según la invención contiene menos del 10 % en peso de malato, en particular menos del 5 % en peso de malato, todavía más en particular menos del 2 % en peso de malato. Incluso más en particular, la composición está sustancialmente libre de malato, es decir, si el malato está presente, se encuentra presente como un contaminante en cantidades cuya presencia no se puede evitar en un procesamiento normal. Se cree que la presencia de malato puede tener un efecto perjudicial en la formación de las micropartículas de citrato de calcio.

[0021] En una forma de realización, la composición de partículas de la presente invención consiste sustancialmente de lactato de calcio y citrato de calcio. En este contexto, la redacción "consiste sustancialmente" significa que la composición no contiene otros componentes en cantidades que afectan sustancialmente a las propiedades o rendimiento del producto. En una forma de realización, la composición según la invención consiste esencialmente en citrato de calcio y lactato de calcio. Es decir, en esta forma de realización, la composición solo contiene otros componentes como contaminantes en presencia de cantidades que no se pueden evitar en el tratamiento normal. Como será evidente al experto en la materia, la presencia de agua no queda excluida de la redacción consiste esencialmente en o consiste sustancialmente. Generalmente la composición de partículas según la invención tiene un contenido de agua entre el 2 y 13%, en particular entre el 5 y 10%, determinado por el calentamiento de la lámpara de halógeno a 115°C hasta que se detiene la disminución del peso.

[0022] La presente invención hace también referencia a los productos alimentarios que se pueden obtener utilizando la composición de partículas de la presente invención. Por consiguiente, la presente invención pertenece a un producto alimentario que comprende la composición de partículas de la presente invención. Cuando el producto alimentario contiene agua, por ejemplo, en el caso de un producto alimenticio hidrosoluble o una bebida, al menos parte del lactato de calcio se disolverá en el agua presente en la composición. Por lo tanto, la presente invención también se refiere a un producto alimentario que comprende micropartículas de citrato de calcio con un diámetro medio de 0,1 micras a 20 micras y lactato de calcio disuelto. Las preferencias arriba expresadas también se aplican a esta forma de realización.

[0023] Otro aspecto de la invención se refiere a un método para hacer dicha composición. Aunque se puede utilizar cualquier método adecuado para hacer la composición de partículas, se ha observado que un proceso de secado por pulverización es muy adecuado en términos de rendimiento económico y facilidad de procedimiento.

[0024] Por lo tanto, un proceso adecuado incluye la producción de la composición de partículas donde una solución acuosa de lactato de calcio que comprende micropartículas de citrato de calcio se seca por pulverización a la composición como partículas. Este método se puede optimizar y los productos se pueden ajustar para tener la funcionalidad deseada mediante la selección de condiciones óptimas de temperatura, acidez, y alta energía de mezcla aplicada. Por lo tanto, las condiciones preferidas para llevar a cabo este proceso están en temperaturas entre los 70 y 100° C, de forma más preferible aproximadamente a 85° C. Las condiciones óptimas de acidez están normalmente en el rango de un pH 3,5 - 8,0, de forma más preferible acerca del pH 5.

[0025] Alternativamente, se puede obtener una solución de inicio mediante la mezcla de ácido láctico, ácido cítrico, y óxido de calcio, hidróxido, carbonato, y/o hidrogenocarbonato de calcio. También es posible preparar una premezcla con una solución de ácido láctico y la cantidad requerida de óxido de calcio, hidróxido cálcico, carbonato, y/o hidrogenocarbonato, seguido de la adición de una solución de ácido cítrico.

[0026] Preferiblemente, durante la mezcla en cualquiera de los procesos anteriormente mencionados se aplica una mezcla intensa para inmediatamente proporcionar una sobresaturación de citrato de calcio para minimizar el tamaño de las micropartículas de citrato de calcio que se precipitan. La mezcla de las soluciones o suspensiones mencionadas pueden realizarse ya sea por lotes o de forma continua por un sistema en línea.

[0027] Sorprendentemente, se ha encontrado que la presencia de ácido láctico / lactato durante la precipitación de citrato de calcio, tuvo un efecto favorable en el sentido de que dió lugar a micropartículas de citrato de calcio sustancialmente más pequeñas.

[0028] En el caso de que las micropartículas de citrato de calcio no sean lo suficientemente pequeñas, se conocen en la técnica tratamientos que se pueden utilizar para obtener el tamaño de partícula requerido, un tratamiento adicional como la molienda húmeda o cualquier otro método de reducción de tamaño de partículas.

[0029] En el proceso de secado por pulverización las partículas se forman durante el proceso de secado por pulverización. Por lo general resulta beneficioso para agrandar aún más las partículas obtenidas (que contienen las micropartículas de citrato de calcio). Los procesos de aglomeración para obtener partículas más grandes son bien conocidos. Se prefiere la aplicación de dicha etapa de aglomeración durante el proceso de secado por pulverización.

[0030] El proceso de la invención usa una solución acuosa de lactato de calcio que comprende micropartículas de citrato de calcio. Tales soluciones iniciales que contienen las micropartículas de citrato de calcio pueden prepararse fácilmente tratando una solución acuosa de ácido láctico y ácido cítrico con al menos un óxido, hidróxido, carbonato, e hidrogenocarbonato de calcio. Preferiblemente, se usa hidróxido cálcico. La composición es adecuada como intensificador de calcio en productos alimenticios y bebidas, particularmente en la leche y bebidas de fruta.

[0031] La invención se ilustra posteriormente mediante los siguientes ejemplos no limitativos.

45 **Ejemplo 1**

Preparación de líquido de citrato de lactato de calcio.

[0032] Se añadieron los siguientes componentes en un vaso de precipitados de 1 litro: 409 gramos de agua desmineralizada, 104 gramos de monohidrato de ácido cítrico, 117 gramos de ácido láctico L 88%. Tras completar la disolución de los componentes, se añadieron de manera lenta aproximadamente 75 gramos de sólido Ca(OH)_2 mientras se agitaba enérgicamente la mezcla reactiva. Las condiciones de agitación eran 2000 r.p.m., con un impulsor de cuatro palas, siendo cada cuchilla de 2.5 cm.

[0033] Se fue añadiendo continuamente Ca(OH)_2 durante menos de 5 minutos y la última parte se añadió lentamente, para ajustar el pH de la mezcla hasta aprox. 5,0. El pH fue desde 1,3 a 5,0 durante la adición del Ca(OH)_2 . La temperatura aumentó desde una temperatura ambiente hasta aprox. 75 °C. El líquido resultante fue blanco, opaco y ligeramente viscoso.

60 **Ejemplo 2**

Preparación de citrato de lactato de calcio líquido.

[0034] Se llevó a cabo un experimento según 1, con la diferencia de que se añadió Ca(OH)_2 como suspensión en agua. Las cantidades de materiales eran de 100 gramos de agua desmineralizada, 118 gramos de monohidrato de

ácido cítrico, 139 gramos de ácido láctico L 88%, y 417 gramos de Ca(OH)_2 30% p/p de suspensión. La temperatura aumentó desde una temperatura ambiente hasta aprox. 70 °C. El líquido resultante fue blanco, opaco y ligeramente viscoso.

5 **Ejemplo 3**

Preparación de citrato de lactato de calcio líquido.

10 [0035] Un vaso de 2 litro estaba inicialmente lleno de 782 de 40 % p/p Ca(OH)_2 de suspensión. A esta suspensión se le añadieron lentamente 347 gramos de 88% de ácido láctico diluido con 142 gramos de agua. Después de reaccionar, la temperatura de esta mezcla que contiene lactato de calcio disuelto y Ca(OH)_2 suspendido alcanzó los 70 °C. Posteriormente, aproximadamente 437 gramos de una solución de ácido cítrico, hecho mediante la mezcla de 295 gramos de monohidrato de ácido cítrico y 142 gramos de agua, que se añadieron al recipiente, mientras se agitaba la mezcla enérgicamente. Las condiciones de agitación fueron de 1250 r.p.m., con dos impulsores de seis hélices, y siendo cada cuchilla de 2 cm.

15 [0036] Durante la adición de ácido cítrico, se controló el pH y se detuvo la adición de ácido cítrico cuando se redujo el pH a aprox. 5,0. La temperatura de la mezcla final se mantuvo a aprox. 80 °C. El líquido resultante fue blanco, opaco y ligeramente viscoso.

20

Ejemplo 4

Preparación de citrato de lactato de calcio líquido.

25 [0037] En un vaso, se preparó el siguiente líquido (A) añadiendo y mezclando 32 kg de agua, 8 kg de Ca(OH)_2 y 9,8 kg de ácido láctico 88%. Este líquido se mantuvo a 80 °C para mantener el lactato de calcio disuelto y se agitó continuamente para tener el exceso Ca(OH)_2 suspendido. En otro vaso, se preparó una solución de ácido cítrico añadiendo y mezclando 50 kg de monohidrato de ácido cítrico y 32 kg de agua.

30 [0038] Tanto el líquido A como la solución de ácido cítrico se conducen por medio de bombas peristálticas a una cámara de mezcla pequeña (volumen 26 ml) con un dispositivo mezclador de alta energía (Ultraturrax UTL 25 línea básico) fijado a 24,000 r.p.m. El flujo de la solución de ácido cítrico fue de 167 g/minuto. El flujo de líquido A se fijó a tal índice que la emisión de la cámara de mezcla se ajustó a un pH de 5,0.

35 [0039] La emisión líquida de la cámara de mezcla era clara, indicando que todos los Ca(OH)_2 se disolvieran y se neutralizaran. Se recogió la emisión de la cámara de mezcla y se volvió opaca a los segundos, indicando una rápida cristalización y/o precipitación de citrato de calcio.

40 [0040] El líquido resultante fue blanco, opaco y ligeramente viscoso.

40

Ejemplo 5

Preparación de citrato de lactato de calcio líquido.

45 [0041] Se llevó a cabo un experimento similar al del ejemplo 4. No obstante, el vaso A contenía una mezcla de 144 gramos de ácido láctico 88%, 123 gramos de monohidrato de ácido cítrico y 342 gramos de agua por kg. El vaso B contenía un 30 % p/p Ca(OH)_2 en suspensión.

50 [0042] La emisión líquida de la cámara de mezcla era clara, indicando que todos los Ca(OH)_2 fueran disueltos y neutralizados. Se recogió la emisión de la cámara de mezcla y se volvió opaca a los segundos, indicando una rápida cristalización y/o precipitación de citrato de calcio.

[0043] El líquido resultante fue blanco, opaco y ligeramente viscoso.

55 **Ejemplo 6**

Secado por pulverización de citrato de lactato de calcio líquido.

60 [0044] Los líquidos viscosos resultantes ligeramente mencionados anteriormente, se secaron o bien de manera pulverizadora en unos secadores de pulverización de laboratorio (secadores de pulverización de planta de laboratorio SD-04) utilizando una temperatura de entrada de 260 °C y temperatura de salida de 93 °C, o en unos secadores piloto de pulverización (Anhydro PSD52) utilizando un corriente paralela de dos boquilla de fluido, 3 barras de presión de aire, temperatura de entrada 240 °C y temperatura de salida 95 °C.

[0045] El secado por pulverización en ambas condiciones dió lugar a un polvo fino, blanco y seco.

Ejemplo 7

5 Análisis, tamaño de partícula y composición.

Tamaño de partícula:

10 [0046] El tamaño de la partícula se determinó por difracción láser utilizando un Malvern Mastersizer 2000 o un Malvern Mastersizer S Long Bed Ver 2.15. Ambos fueron equipados con una pila seca para analizar polvos y con una pila húmeda para analizar suspensiones.

15 [0047] Además, las imágenes del Microscopio Electrónico de Exploración (SEM) fueron hechas a partir de polvos secos.

[0048] El tamaño de la partícula del polvo de citrato de calcio se midió por diferentes métodos.

20 A. el líquido resultante de los experimentos 1,2 y 3 se filtraron sobre 0,2 µm. El residuo sólido del filtro se enjuagó con etanol y se secó a temperatura ambiente. El polvo resultante fue medido por pila seca, difracción láser. Los análisis HPLC confirmaron que el residuo sólido se componía principalmente de citrato de calcio, mientras el filtrado contenía principalmente lactato de calcio. El tamaño medio de la partícula - D (v; 0,5) - del residuo seco del experimento 1,2 y 3 tenían entre 5 y 15 µm. Las imágenes SEM confirmaron estas observaciones.

25 B. las muestras de secado por pulverización del experimento 1, 2, 3, y 4 fueron medidas por pila seca, difracción láser. Todas muestras tienen una D (v; 0,5) entre 5 y 15 µm. Las imágenes SEM confirmaron estas observaciones.

Aunque estas muestras contenían tanto lactato de calcio como citrato de calcio, el tamaño de la partícula es indicativa de citrato de calcio, ya que A y B dieron resultados similares.

30 C. las muestras de secado por pulverización de experimentos realizados como ejemplo 4 se disolvieron en agua dando como resultado una solución de lactato de calcio y una dispersión de citrato de calcio. El tamaño de la partícula de la sal de citrato se determinó por difracción de láser de pila húmeda en una solución de citrato de calcio saturado, para evitar la disolución de las partículas de citrato de calcio. Todas muestras tienen una D (v; 0,5) - de entre 5 y 15 µm.

35 D. Durante un ensayo industrial, un líquido de citrato de lactato de calcio se secó utilizando un cuerpo ancho, aglomeración de secador por pulverización. El polvo aglomerado resultante se analizó por fraccionamiento de tamiz. Al menos el 90 % en peso de las partículas tienen un diámetro entre 105 y 420 micras. Esto se confirmó por difracción de láser de pila seca. El tamaño de la partícula de citrato de calcio en este polvo se determinó por difracción de láser de pila húmeda en una solución de citrato de calcio saturado. Después de la disolución del lactato de calcio, las partículas de citrato de calcio restantes tenían un tamaño de partícula medio D (v.05) de 6 - 7 micras.

Composición de las muestras de laboratorio de secado por pulverización.

45 [0049] Tanto el ácido cítrico como el ácido láctico se determinaron por HPLC y se recalcularon como lactato de calcio y citrato de calcio. Una muestra producida por el método del ejemplo 4 contenía 43,6 % citrato de calcio, 47,2 % lactato de calcio y 9,4 % humedad (secadores de halógeno). El calcio se midió titrimetricamente y pareció ser del 18.9%. El HPLC mostró solo un citrato y un valor máximo de lactato y no más impurezas.

Ejemplo 8

50 Efecto de alta energía de mezcla en el tamaño de la partícula de citrato de calcio.

55 [0050] En una serie de experimentos llevados a cabo en el ejemplo 2, la intensidad de mezcla varió durante la adición de la suspensión de Ca(OH)_2 , mediante el uso de diferentes índices de agitación. Además de aumentar la energía de mezcla en un experimento un mezclador de alta energía (Ultra Turrax T25) se insertó adicionalmente en el vaso. El efecto de las diferentes condiciones de agitación en el tamaño de la partícula se muestra en la siguiente tabla.

Condiciones de agitación	Tamaño medio de las partículas del residuo D seco de etanol (v; 0,5)
2000 r.p.m. + Ultra turrax 24000 RPM	5,1 μm
2000 r.p.m.	13,3 μm
1000 r.p.m.	14,2 μm
500 r.p.m.	28,5 μm

Ejemplo 9

5

Efecto de lactato en el tamaño de la partícula de citrato de calcio.

[0051] En un experimento llevado a cabo como en el ejemplo 3, se omitió el ácido láctico dando como resultado la producción de citrato de calcio puro. La cantidad de productos químicos usados eran de 908 g de agua, 443 g de monohidrato de ácido cítrico y 265 g de $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Después de secar por pulverización la suspensión resultante, el tamaño de la partícula se determinó por célula seca, difracción láser.

10

[0052] El tamaño de partícula, D (v; 0,5) fue de 14,3 μm , mientras que la muestra producida en el ejemplo 3 tenía un tamaño de partícula sustancialmente menor D (v; 0,5) de 7,5 μm .

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición de partículas que comprende lactato de calcio y micropartículas de citrato de calcio con un diámetro medio de 0,1 μm a 20 μm , en la que la composición se encuentra en forma de partículas con un diámetro medio de 25 μm a 1 mm, donde la proporción en peso de lactato de calcio a citrato de calcio, basada en el peso en seco, es 80:20 a 30:70, y en donde el lactato de calcio es un agente de aglomeración no polimérico para las micropartículas de citrato de calcio.
- 10 2. Composición de partículas según la reivindicación 1, en la que más del 90% de la composición consiste en partículas con un diámetro medio desde 50 μm a 300 μm .
- 15 3. Composición de partículas según la reivindicación 1 o 2 donde las micropartículas de citrato de calcio tienen un diámetro medio de 1 μm a 10 μm .
- 20 4. Proceso para la producción de la composición de partículas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 donde una solución acuosa de lactato de calcio que comprende micropartículas de citrato de calcio se seca por pulverización a la composición de partículas.
- 25 5. Proceso según la reivindicación 4 donde la solución acuosa de lactato de calcio que comprende micropartículas de citrato de calcio para secarse por pulverización se produce al reaccionar ácido láctico y ácido cítrico con al menos un óxido, hidróxido, carbonato, y bicarbonato de calcio.
- 30 6. Proceso según la reivindicación 5 en la que se prepara una premezcla de solución de ácido láctico y al menos una de óxido, hidróxido, carbonato, e hidrogenocarbonato de calcio seguido de la adición de una solución de ácido cítrico.
- 35 7. Proceso de cualquiera de las reivindicaciones 4-6 donde la solución para el secado por pulverización se mantiene desde los 70 hasta los 100 $^{\circ}\text{C}$ a un pH de 3.5 - 8.
- 40 8. Proceso de cualquiera de las reivindicaciones 4-7 donde la reacción de ácido cítrico con al menos un óxido, hidróxido, carbonato, e hidrogenocarbonato de calcio se realiza mezclando alta energía.
- 45 9. Uso de la composición de partículas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 como un potenciador de calcio en productos alimenticios y bebidas.
- 50 10. Uso según la reivindicación 9 donde la composición de partículas se usa como un potenciador de calcio en bebidas a base de fruta.
11. Producto alimentario que comprende la composición de partículas de cualquiera de las reivindicaciones 1-3.
12. Productos alimentarios que comprenden micropartículas de citrato de calcio con un diámetro medio de 0.1 μm a 20 μm y lactato de calcio disuelto.
13. Productos alimentario según la reivindicación 12 que es una bebida o un producto alimenticio.
14. Producto alimentario obtenible por la combinación de la composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-3 con un producto alimentario.
15. Producto alimentario según la reivindicación 14 donde el producto alimentario es una bebida o un producto alimenticio con agua.