

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 383**

51 Int. Cl.:

A23L 1/00 (2006.01)

A23L 1/10 (2006.01)

A23P 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2009 E 09736842 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013 EP 2339927**

54 Título: **Material de almidón inflado**

30 Prioridad:

22.10.2008 EP 08018426

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

02.09.2013

73 Titular/es:

**CARGILL, INCORPORATED (100.0%)
15407 McGinty Road West
Wayzata, MN 55391, US**

72 Inventor/es:

**LOBEE, HENRICUS WILHELMUS JOZEF;
VEELAERT, SARAH y
VAN GRINDERBEEK, HILDE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 421 383 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

Material de almidón inflado

Campo de la invención.

5 La presente invención se refiere a un polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas, un material de almidón con carga líquida que comprende dicho polvo y un material para prepararlo.

Antecedentes de la invención.

Últimamente, se ha informado que el material de almidón inflado tiene el potencial de actuar como vehículo para la retención y absorción de líquidos tales como agua o sabores.

10 Journal of Cereal Science 43 (2006) 47-56 describe el efecto del inflado sobre las características estructurales y físicas de semillas de cereal y harinas y describe el uso de alimentos para evitar la migración de agua.

La patente GB 821.761 se refiere a la producción de un tipo de polvo granular comestible precocinado o producto tipo harina a partir de ciertas semillas de cereal, concretamente mijo, trigo, arroz, avena, cebada, café, maíz, munga y proporciona un proceso para hacerlo. Las semillas de cereal se someten a precocinado para formar un inflado. Se observa que el producto así obtenido tiene una absorción de humedad bastante excepcional.

15 La patente EP0657102 describe maíz para palomitas para usarse como material espesante de agua en aplicaciones alimentarias.

La patente EEUU 4096281 y EP 0217368 describe un método y composición para producir maíz para palomitas con sabor o impregnadas de sabor.

20 Aunque en la técnica hay varios materiales con base de almidón disponibles, que se usan como vehículos o materiales que encapsulan líquidos, sólidos y sustancias volátiles, aún hay una necesidad en la industria de un polvo que contenga almidón adicional que tenga alta capacidad de carga para componentes líquidos no acuosos, que se pueda preparar de un modo simple y rentable.

Compendio de la invención.

25 La presente invención proporciona un polvo que contiene material inflado según la reivindicación 1. El polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas se prepara preferentemente mediante un proceso que comprende las siguientes etapas de:

- a) tomar uno o más granos que contienen almidón de maíz para palomitas,
- b) generar vapor dentro del grano
- c) continuar con la etapa b) hasta que el grano se expanda y libere el vapor generado,
- 30 d) triturar el grano para obtener un grano triturado que tiene un tamaño de partícula más pequeño de 1 mm, y
- e) opcionalmente fraccionar el grano triturado.

La invención además se refiere a un material de almidón con carga líquida no acuosa, que comprende un material de vehículo sólido que consiste en un polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas de la presente invención y uno o más componentes líquidos no acuosos absorbidos en y/o sobre dicho material de vehículo sólido.

35 El proceso preferente para preparar el material de almidón con carga líquida no acuosa comprende las siguientes etapas de:

- a) proporcionar un polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas como se describió previamente, y
- 40 b) cargar uno o más componentes líquidos no acuosos en y/o sobre el material de almidón proporcionado en la etapa a) por aplicación de uno o más componentes líquidos no acuosos al material de almidón agitando.

Además la presente invención se refiere al uso de polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas según la presente invención como un material de vehículo sólido para componentes líquidos o gaseosos no acuosos para usar en alimentos y productos de alimentación animal, farmacéuticos, nutraceúticos, agroquímicos, y productos cosméticos y de cuidado personal.

45

Descripción detallada de la invención.

- 5 La presente invención se basa en el inesperado descubrimiento de que un polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas que tiene una densidad aparente suelta de menos de 120 g/l, preferentemente menos de 100 g/l, más preferentemente menos de 80 g/l y caracterizado por que más de 90% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula menor de 1 mm y tiene funcionalidades nuevas y superiores, por ejemplo una capacidad de carga excelente para componentes líquidos no acuosos. En una realización preferente más el polvo tiene una densidad aparente suelta de menos de 60 g/l. Una densidad aparente mucho más baja dará como resultado volúmenes demasiado grandes de productos frente al peso real del producto.
- 10 El polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas se obtiene de un material que contiene almidón inflado de maíz para palomitas en el que "inflado" se refiere a la definición bien conocida de inflado que indica un hinchado por la liberación de vapor en un inflable. Un material que contiene almidón inflado de maíz para palomitas es un grano hinchado y/o estallado, que contiene almidón en una cantidad entre 60 y 70%.
- 15 Los granos que contienen almidón adecuados se refieren a cualquier tipo de maíz para palomitas. Actualmente se cultivan ciertas cepas de maíz específicamente como maíz para palomitas. El maíz para palomitas es un tipo de maíz que estalla a partir del grano y se infla cuando se calienta. También son adecuados almidones que derivan de un cultivo de almidón modificado genéticamente.
- La densidad aparente de un polvo es el peso del polvo dividido por el volumen que ocupa, expresado en g/l y el método para medir la densidad aparente, si no se compacta, se refiere a la densidad aparente suelta (frente a la densidad compactada cuando se hace compactación en el método).
- 20 Fue sorprendente descubrir que el polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas de la presente invención muestra una alta capacidad de carga de componentes líquidos no acuosos como aceites. El polvo tiene una capacidad de retención de aceite de al menos 50%, preferentemente al menos 80%, más preferentemente al menos 100% p/p en base al polvo.
- 25 El polvo de la presente invención se caracteriza por que el 90% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula menor de 1 mm.
- Más específicamente se refiere a un polvo de grado más fino en el que al menos 80% en peso tiene un tamaño de partícula por debajo de 0,5 mm, preferentemente al menos 70% en peso tiene un tamaño de partícula por debajo de 0,3 mm.
- 30 Según la presente invención, un proceso preferente para preparar el material de almidón inflado de maíz para palomitas descrito anteriormente en la presente memoria comprende las siguientes etapas de:
- a) tomar uno o más granos que contienen almidón de maíz para palomitas,
 - b) generar vapor dentro del grano
 - c) continuar con la etapa b) hasta que el grano se expanda y libere el vapor generado,
 - d) triturar el grano para obtener un grano triturado que tiene un tamaño de partícula más pequeño de 1 mm, y
 - 35 e) opcionalmente fraccionar el grano triturado.
- Las etapas b) y c) del proceso preferente se refieren a un proceso de inflado. El inflado es el proceso de calentar las semillas (granos) dando como resultado un incremento de la presión de vapor del agua dentro de la semilla (grano). A cierta temperatura, la presión se hace tan alta que rompe el grano con un sonido típico de palomitas.
- 40 Hay dos tipos de equipamiento tradicionales usados para el inflado: hornos o torres de alta temperatura, o cañón de inflado.
- El horno de inflado se basa en una aplicación repentina de calor a presión atmosférica de modo que el agua en el grano se vaporiza in situ, expandiendo así el producto. Equipamiento adecuados para preparar el grano que contiene almidón inflado de la presente invención son hornos industriales comercialmente disponibles, por ejemplo hornos convencionales, hornos de microondas, dextrinizadores, reactores de lecho fluido y secadoras, batidoras y mezcladoras equipados con aparatos de calentamiento y otro tipo de calentadores, calor por contacto por ejemplo sobre superficie metálica, inflado de aire caliente en una operación de lecho fluido, turborreactores y similares. Los medios posibles de transferencia de calor incluyen aire caliente, aceite o vapor supercalentado.
- 45 El cañón de inflado se basa en una transferencia repentina de vapor supercalentado que contiene granos desde un medio de alta presión a baja presión permitiendo así que el agua se vaporice repentinamente y cause expansión. La ventaja del cañón o cámara de inflado es que permiten que el inflado sea controlado y se lleve a cabo con una amplia variedad de granos.
- 50

El grado de expansión del grano depende del genotipo, tamaño del grano, contenido de agua del material que contiene almidón y/o condiciones de procesado.

La temperatura preferente normalmente está entre 200 y 400°C. El contenido óptimo de humedad de los granos está en el intervalo de 10 a 20%, preferentemente de 13 a 15%.

5 En una realización preferente de la presente invención, la etapa d) es una etapa de triturado que se aplica en un molino sobre un tamiz con una abertura de tamiz de 1 a 2 mm. Puede ser importante tener efecto cortante y evitar que la estructura porosa se altere y selle durante la operación de triturado y también se tiene que minimizar la generación de calor. Opcionalmente la etapa de molido previo con o sin una abertura de tamiz más gruesa será beneficiosa para tener una primera reducción de tamaño y un molido más eficaz. Los molinos típicos que se podrían usar son molinos de batido cruzado, molinos de corte, molinos de impacto. El grano triturado que resulta (= polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas) tiene una cierta distribución de tamaño de partícula, preferentemente con más de 90% en peso del material por debajo de 1 mm (que pasa por un tamiz de 1 mm), y más de 70% por debajo de 0,5 mm.

15 Una vez que el polvo se ha triturado (molido), se puede fraccionar más (=separar) en diferentes fracciones por tamizado, separación electrostática o cribado por aire. La ventaja del cribado por aire obviamente es que las fracciones con una densidad aparente más baja se pueden aislar fácilmente. Con estas etapas de separación también es posible eliminar las fibras insolubles amarillas y marrones, que resultan del pericarpio de la materia prima usada. Especialmente cuando el inflado se da a temperaturas demasiado altas estas fibras que son marrones por naturaleza y pueden ser una desventaja potencial para ciertas aplicaciones como sustitutos de leche.

20 En otro aspecto, la presente invención se refiere a un material de almidón con carga líquida no acuosa, que comprende un material de vehículo sólido que consiste en el polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas como se definió anteriormente y uno o más componentes líquidos no acuosos. El uno o más componentes líquidos no acuosos están enterrados en, capturados por, unidos a, y/o absorbidos en y/o por el material de vehículo, que proporciona una matriz para los componentes líquidos. Se entenderá, que el término "comprende", como se usa en la presente descripción, significa que engloba no solo los significados de "incluir", "contener" o "asimilar" si no también el significado de "consiste (exclusivamente) en".

30 Un "componente líquido no acuoso", como se usa en la presente memoria, se refiere a cualquier materia que está presente en forma líquida no acuosa e incluye, por ejemplo, mezclas de diferentes líquidos y disoluciones o suspensiones de una o más sustancias. Los ingredientes líquidos no acuosos que se pueden cargar incluyen, pero no están limitados, compuestos de sabor, aromas, fragancias, extractos derivados de plantas, emulsionantes, colorantes, aceites y grasas, en particular aquellos aceites y grasas que se puede usar como ingredientes alimentarios o aditivos, tal como aceites ricos en omega-3, aceites de ensalada y de pescado, aceites esenciales y lecitina, otros nutrientes, tales como carotenoides y vitaminas tales como vitaminas A y E, y ácidos orgánicos, antioxidantes, ingrediente farmacéuticamente activos, así como oleorresinas, sangre, bebidas alcohólicas, repelentes de insectos, insecticidas, y herbicidas. Además, también disoluciones de sustancias o ingredientes específicos, tal como compuestos biológicamente activos como microorganismos o enzimas, son adecuados para usar en la presente memoria, en la que el disolvente no acuoso, si se desea, se puede eliminar después de la carga mediante una etapa de secado. Los ingredientes líquidos no acuosos preferentes son alcoholes, acetonas, quetonas, aldehídos, aceites y grasas. Para usar en la presente memoria con particularmente adecuados cualquier tipo de aceite y grasa, aceites esenciales, oleorresinas, extractos derivados de plantas, combinaciones de sabores y fragancias en disolventes vehículos tales como alcohol, propilén glicol, o aceites vegetales y ácidos grasos poliinsaturados.

45 En una realización preferente de la presente invención, se descubrió sorprendentemente que la carga de componentes no acuosos es extremadamente alta y es mucho más alta (incluso hasta de 7 a 15 veces más alta) que cualquier carga acuosa (humedad). El material de almidón con carga líquida no acuosa comprende no menos de 30% en peso de uno o más componentes líquidos no acuosos, en base al peso total del líquido no acuoso de las partículas de almidón con carga líquida. Más preferentemente, los componentes líquidos no acuosos suponen al menos 40%, más preferentemente al menos 50%, e incluso más preferentemente al menos 75% en peso, de las partículas de almidón con carga líquida no acuosa. Se descubrió sorprendentemente que incluso en estas cargas extremadamente altas el material de almidón con carga líquida no acuosa aún se comporta como un polvo que fluye libremente mientras que el material de vehículo ha absorbido de 1 a 3 veces su propio peso de un componente líquido no acuoso.

55 En un aspecto más, la presente invención se refiere a un proceso para preparar el material de almidón con carga líquida no acuosa como se describió anteriormente por aplicación de uno o más componentes líquidos a polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas como se describió anteriormente por agitación.

Para cargar el polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas con uno o más componentes líquidos no acuosos, el polvo se puede colocar en un recipiente que aguante mezclado mecánica y preferentemente que se pueda sellar. Los aparatos de mezclado adecuados son, por ejemplo, una mezcladora de pala, una mezcladora de cinta, una mezcladora en V, o una mezcladora de cuchilla invertida. El uno o más componentes líquidos no acuosos

después se suministran, por ejemplo por vertido, bombeado o, preferentemente, atomizado mediante una aguja, dentro del recipiente y se aplica sobre el material de almidón agitado. El atomizado mediante una aguja se usa ventajosamente porque la aguja lleva a la formación de pequeñas gotas que se absorben más fácilmente por el material de vehículo del almidón. También es posible la carga a partir de la fase de gas o bajo condiciones supercríticas. El mezclado continua hasta que se obtiene una distribución uniforme del material líquido en y/o sobre el vehículo sólido. El tiempo que se requiere para atomizar o bombear depende del nivel de adición de los componentes líquidos no acuosos sobre el polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas y el tiempo que se requiere para asegurar la absorción completa para formar un polvo que fluye libremente.

Otro método adecuado para cargar uno o más componentes líquidos no acuosos sobre el polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas de la presente invención puede ser un proceso de carga de lecho fluidizado. En tal proceso, el vehículo, por ejemplo el polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas de la presente invención, se fluidiza forzando aire y otro gas hacia arriba a través de un lecho de partículas que contienen almidón inflado de maíz para palomitas. Después los componentes líquidos no acuosos se atomizan con una aguja sobre las partículas fluidizadas para dar un material de almidón de maíz para palomitas con carga líquida no acuosa de partículas que contienen almidón inflado de maíz para palomitas uniformemente cargadas.

Un método de carga adecuado mas para usar en la presente memoria comprende las etapas de suspender el material de vehículo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas de la presente invención en los componentes líquidos no acuosos, seguido de separación del material de almidón de maíz para palomitas con carga líquida no acuosa de los componentes líquidos no acuosos mediante métodos de separación convencionales, tales como filtración o centrifugación.

Dependiendo del tipo de componente líquido no acuoso que se vaya a cargar, el componente líquido no acuoso se puede calentar o enfriar. En el caso de componentes líquidos de viscosidad alta, por ejemplo, puede ser favorable calentar los componentes líquidos para disminuir la viscosidad y facilitar el proceso de carga. En el caso de componentes líquidos sensibles a la temperatura, el enfriamiento puede ser deseado o requerido, tal como para disoluciones de sustancias farmacéuticamente activas sensibles al calor. Los medios para efectuar enfriamiento y calentamiento, tal como mezcla de enfriamiento o calentamiento, son bien conocidos por un experto en la técnica.

Según la presente invención, el polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas usado como un material de vehículo se puede pretratar antes de cargar con un gas inerte para eliminar, por ejemplo, oxígeno. También se puede tratar al vacío antes de cargar para incrementar la capacidad de absorción. Además, cuando se van a cargar líquidos no acuosos sensibles, la operación de carga se puede llevar a cabo bajo una atmósfera de gas inerte, por ejemplo, bajo una atmósfera de nitrógeno para proteger contra la pérdida de calidad por oxidación.

Después de haber cargado el polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas con uno o más componentes líquidos no acuosos, opcionalmente se pueden hacer más etapas de procesado. Por ejemplo, se pueden añadir agentes de fluido o antiapelmazantes al material de almidón de maíz para palomitas con carga líquida no acuosa, tal como fosfato tricálcico, silicio, silicatos y/o estearatos, para incrementar la fluidez. El material de almidón de maíz para palomitas con carga líquida no acuosa de la presente invención también se puede proporcionar con un recubrimiento y/o mas encapsulamiento mediante cualquier material de recubrimiento o encapsulamiento adecuado, tal como maltodextrinas, almidones, almidones modificados, dextrinas, aceites, grasas, ceras, hidrocoloides, proteínas, como se conoce en la técnica.

En otro aspecto, la presente invención trata del uso del polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas según la presente invención como un material de vehículo para componentes líquidos no acuosos para proteger, almacenar, estabilizar, y/o controlar la propiedad de liberación del mismo. Además, cuando se une al material de vehículo de almidón de maíz para palomitas, los componentes líquidos no acuosos son más fáciles de manipular, al macerar y formular.

El material de almidón de maíz para palomitas con carga líquida no acuosa de la presente invención se puede incorporar en numerosas formulaciones diferentes, tales como polvos, gránulos, tabletas, bolas, cápsulas, píldoras, pastas, geles, cremas, pomadas, bálsamos, lociones, productos de papel, esponjas absorbentes, pañuelos, y similares. Las aplicaciones finales preferentes de uso del material de almidón con carga líquida no acuosa de la presente invención incluye, pero no son limitantes, productos alimentarios y de alimentación animal, agentes que promueven el crecimiento, humectantes, farmacéuticos, nutracéuticos, agroquímicos, tales como herbicidas, pesticidas y fertilizantes, y productos cosméticos y de cuidado personal, tales como productos de cuidado del cabello seco, champús, acondicionadores, desodorantes, enjuagues bucales, jabones, cremas cosméticas, productos sanitarios desechables tal como pañales. El material que contiene almidón inflado de maíz para palomitas también se puede usar como un medio absorbente en tratamiento de agua residual, limpieza de derrames de aceite, clarificación de líquidos, filtros de gas, cama de mascotas, desodorización y similares.

En una realización preferente de la presente invención, el material de almidón con carga acuosa no líquida de la presente invención se usa en productos alimentarios que incluyen, pero no se limitan a, productos de panadería, aperitivos, barras, mezclas de cereales, productos de carne y pescado, sucedáneos de carne y pescado, mezclas de sopa seca, bebidas y sopas instantáneas, pasteles y mezclas de postres secos, especies, aderezos, adornos,

rebozados, sustitutos de leche, natas no lácteas, quesos rallado o en polvo, y te de sabores. El material se puede cargar con el líquido (no acuoso) antes de la aplicación en el producto final o absorber los líquidos in situ en el producto final durante la preparación, estabilización, maduración o almacenamiento.

5 En otra realización preferente el material de almidón con carga líquida no acuosa de la presente invención se usa en alimentación animal, premezclas para alimentos compuestos (de tipos de harina, bolas, migas), concentrados o alimentos compuestos. Los alimentos compuestos pueden ser alimentos completos que proporcionen todos los nutrientes requeridos diariamente. Los concentrados proporcionan una parte de la ración (proteína, energía) o suplementos que solo proporcionan micronutrientes adicionales tales como minerales y vitaminas. El material de almidón de carga líquida no acuosa de la presente invención se puede aplicar en cualquier tipo de alimento animal, en particular, alimento para cochinitos, terneros, peces (marinos) y en alimento para mascotas.

10 Aún en otra realización, la presente invención se refiere a un material con carga de gas, que comprende un material de vehículo sólido, que consiste en un polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas como se definió anteriormente y uno o más componentes de gas. Un componente de gas, como se usa en la presente memoria, se refiere a cualquier materia que está presente en forma gaseosa e incluye, por ejemplo, compuestos orgánicos volátiles o compuestos de aroma (flavor o fragancia), contaminantes (alquil halido, gases de invernadero) químicos de agricultura, pesticidas, CO₂ (supercrítico), sus mezclas y similares.

15 Está claramente demostrado que el polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas tiene una densidad aparente suelta de menos de 120 g/l y en el que más de 90% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula menor de 1 mm, muestra propiedades superiores con respecto a cargas de líquidos no acuosos. Los otros cereales como se indica en los ejemplos, tienen una densidad aparente suelta más alta y una capacidad de carga significativamente más baja.

Ahora la presente invención se ilustrará y explicará con referencia a los ejemplos que se dan a continuación.

Ejemplos.

Mediciones

25 Capacidad de retención de aceite

Se midió la capacidad de retención de aceite centrifugando una cantidad dada de una muestra de un vehículo en dispersión de aceite, eliminando el aceite que no se unió al polvo, sometiendo la muestra resultante que contenía almidón con carga de aceite a altas fuerzas de centrifugado y determinando la cantidad de aceite, que se retuvo en la muestra que contenía almidón calculando el peso del almidón centrifugado que se obtuvo.

30 Se pesaron 25 g (W₀) de una muestra de almidón y se añadieron 25 g de aceite de girasol (Vandermoortele, Bélgica) y se mezcló bien con una cuchara durante 2 minutos para hacer una mezcla de aceite almidonado. En el caso de viscosidad demasiado alta, se añadió una cantidad adicional de aceite. Se llenó una botella centrífuga de cubo redondo de 750 ml con aproximadamente 360 g de almidón nativo de patata y se desdobló un papel de filtro doblado (150 mm de diámetro, Machery-Nagel MN 614) y se colocó encima del almidón de patata (en un agujero pequeño, para asegurar que el papel de filtro permanecería en la posición durante la centrifugación posterior). Después la mezcla de aceite almidonado preparada se vertió sobre el filtro de papel, seguido de centrifugación a 3434 x g durante 10 minutos en una centrífuga Heraeus Multifuge 3S. Después de completada la centrifugación, el papel de filtro con la muestra almidón-aceite se sacó de la botella centrífuga, y lo que quedaba de la muestra almidón-aceite sobre el filtro se quitó cuidadosamente y se midió el peso W_s. El aceite retenido por la muestra se calcula como W_s-W₀ y la capacidad (%) de retención de aceite se expresa como (W_s-W₀)/W₀ x 100%.

Densidad aparente suelta.

45 Se usa un cilindro de vidrio graduado de 250 ml colocado sobre una superficie horizontal. Por medio de un anillo que se sujeta sobre un soporte de anillo, se coloca un embudo para polvo (Pyrex, con un pie de 30 mm y un diámetro exterior de 17 mm) en una posición vertical con el pie centrado dentro del cilindro, 6 cm por encima de la marca de 250 ml. Se añade la muestra cuidadosamente al embudo para polvo hasta que el polvo llega hasta la marca de 250 ml. Se determina el peso del contenido con una precisión de 0,1g.

Densidad aparente suelta (g/l) = peso de muestra suelta (g) / 250 ml

Distribución del tamaño de partícula.

50 Se determinó la distribución del tamaño de partícula mediante un análisis de tamiz usando tamices con aberturas diferentes. Se pesaron las respectivas fracciones de tamiz sobre los tamices y se dividió por el peso total del polvo que contiene almidón para dar el porcentaje retenido en cada tamiz.

Ejemplo 1a. Preparación y caracterización de la harina de maíz para palomitas.

Los granos de maíz para palomitas (de tipo mariposa) se estallaron en un horno microondas casero que trabajaba a 750 watt durante ± 2 minutos (en lotes pequeños de aproximadamente 5 gramos en un matraz de vidrio). El calor se paró para evitar que se quemaran los granos.

- 5 Después de enfriar, el maíz para palomitas se trituró en un triturador de laboratorio IKA MF10, equipado con un tamiz de 0,5, 1 ó 1,5 mm en una cabeza trituradora de corte MF10.1 a 5.000 rpm. Una parte se molió en un molino de batidora rotativa RETSCH SR300 usando un tamiz de 1 mm.

Se midió la capacidad de retención de aceite con aceite de girasol según el método descrito.

Muestra	Tamiz (abertura en mm)	% de retención de aceite de la harina de maíz para palomitas
1	1,5 (1)	82
2	1,0 (1)	81
3	0,5 (1)	62
4	1,0 (2)	105

La densidad aparente suelta para la muestra 4 es 99,6 g/l.

Ejemplo 1b. Preparación y caracterización de harina de maíz para palomitas.

- 10 Se preparó maíz para palomitas inflado como en la muestra 1a. El molido se llevó a cabo en dos etapas en una molino de cuchilla rotativa RETSCH SR300. La primera etapa fue una etapa de premolido sin el uso de un tamiz. La segunda etapa fue el molido sobre un tamiz con aberturas de tamiz de 1,5, 2 y 3 mm respectivamente.

Se midió la capacidad de retención de aceite con aceite de girasol según el método descrito.

Muestra	Tamiz (abertura en mm)	% de retención de aceite de la harina de maíz para palomitas	% fracción peso < 1 mm
5	1,5 (3)	91	99
6	2,0 (3)	94	96
7	3,0 (3)	67	66

- 15 Ejemplo 2. Carga de harina de maíz para palomitas con sabor a limón.

Se vertieron 30 ml de sabor a limón (bloque de limón U9876, Cargill, Holanda) sobre 10 g de harina de maíz para palomitas (muestra 4 del ejemplo 1) en un matraz y se mezcló con una cuchara. El sabor a limón se absorbió completamente.

La misma prueba se repitió con etilenglicol y etanol, con la misma capacidad de carga.

- 20 Ejemplo 3. Carga de harina de maíz para palomitas con grasa.

Se calentaron a 50°C 300 g de grasa de coco (Cargill, Holanda). El aceite de coco caliente se atomizó sobre 100 g de harina de maíz para palomitas en una mezcladora Hobart mientras se agitaba. La agitación continuó durante 5 minutos, hasta que se obtuvo una muestra homogénea. El polvo resultante parecía completamente seco y no tenía apariencia de grasa.

- 25 Ejemplo 4. Prueba piloto.

El maíz para palomitas se infló en un equipamiento convencional de estallado con aire caliente, sin la adición de aceite, azúcar, sabores u otros aditivos. Se trituraron 20 kg de este material inflado en un molino Bauermeister Universal (UTL) con una abertura de tamiz de 1 mm. El polvo resultante tenía una densidad aparente suelta de 48 g/l y más de 95% en peso del material tenía un tamaño de partícula por debajo de 1 mm.

- 30 Se calentó una mezcla de aceite de coco y palma a 50°C y se cargó sobre la harina de maíz para palomitas en una mezcladora Lödige de cuchilla invertida. Se preparó la muestra con 65 y 75% p/p de contenido de grasa añadido. Ambas muestras se comportaron como un polvo seco. La densidad aparente de las muestras cargadas era 130 y 180 g/l (suelta), respectivamente.

Ejemplo 5. Prueba de almacenamiento.

Se almacenó bajo presión una composición de grasa sólida obtenida como se describió en el ejemplo 4 con un contenido de aceite de 75% para simular condiciones de almacenamiento en un silo de 4 metros. La muestra no se comprimió y el aceite se retuvo por el vehículo (no salió por presión).

5 Ejemplo 6. Eliminación de fibras por cribado por aire.

Se preparó harina de maíz para palomitas como se describió en el ejemplo 4. La harina se cargó en un clasificador de aire en zig-zag hecho a mano para separar en una fracción ligera y otra pesada. La fracción pesada de la primera tanda alimentó una segunda vez el clasificador de aire para separar la fracción de fibra marrón.

	Densidad aparente suelta (g/l)	Retención de aceite (%) p/p
Harina de maíz para palomitas integral	55,0	102,0
Fracción ligera	44,2	136,8
Fracción pesada	77,6	84,8
Fibras + sémola	380	12,0

10 La eliminación de fibras claramente dio un polvo blanco, más homogéneo en composición. La mayoría de las partículas oscuras (fibras marrones-amarillas) se eliminaron con la fracción pesada. La distribución del tamaño de partícula no se vio altamente afectada, pero se inclinó ligeramente hacia las partículas más pequeñas.

15 Además de la eliminación de las fracciones de fibra marrón, el interés del cribado por aire está en el efecto de aislar la fracción con una densidad aparente significativamente más baja, caracterizada por una capacidad de absorción de aceite mucho más alta.

Ejemplo 7. Comparación de diferentes tipos de almidón.

20 Los semillas infladas se prepararon según el método del ejemplo 1a. Los cereales inflados se molieron en un triturador de laboratorio IKA MF10, equipado con un tamiz de 1,5 mm y una cabeza trituradora de corte MF 10.1 a 5.000 rpm. Se midió la capacidad de retención de aceite con aceite de girasol según el método descrito. Además también se midió la densidad suelta para cada uno de los granos inflados:

	Densidad aparente suelta (g/l)	Retención de aceite (%) p/p
Kamet inflado	263	
Arroz inflado	149	39
Trigo inflado (Sainsbury)	304	
Avena inflada	222	31
Harina de maíz inflado	143	36
Cebada inflada	224	25

La densidad aparente suelta alta de los diferentes granos inflados dio como resultado una retención de aceite baja.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un polvo que contiene almidón inflado que tiene una densidad aparente suelta de menos de 120 g/l, preferentemente menos de 100 g/l, más preferentemente menos de 80 g/l caracterizado porque más de 90% en peso del polvo tiene un tamaño de partícula más pequeño de 1 mm y el polvo que contiene almidón inflado es polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas y tiene una capacidad de retención de aceite de al menos 50%, preferentemente al menos 80%, más preferentemente al menos 100% p/p en base al polvo.
- 10 2. Un proceso para preparar un polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas según la reivindicación 1, que comprende las etapas de:
 - a. Tomar uno o más granos que contienen almidón de maíz para palomitas,
 - b. Generar vapor dentro del grano,
 - c. Continuar con la etapa b) hasta que el grano se expanda y libere el vapor generado,
 - d. Triturar el grano para obtener un grano triturado que tiene un tamaño de partícula más pequeño de 1 mm, y
 - 15 e. Opcionalmente fraccionar el grano triturado.
3. Un material de almidón con carga líquida no acuosa, que comprende un material de vehículo sólido que consiste en un polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas según la reivindicación 1 y uno o más componentes líquidos no acuosos absorbidos en y/o sobre dicho material de vehículo sólido.
- 20 4. El material de almidón con carga líquida de la reivindicación 3, en el que uno o más componentes líquidos no acuosos absorbidos en y/o sobre el material de vehículo sólido constituye al menos 30% en peso del peso total de las partículas de almidón con carga líquida.
5. Un proceso para preparar un material de almidón con carga líquida según la reivindicación 3 ó 4, que comprende las etapas de:
 - 25 a) proporcionar un polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas según un proceso según la reivindicación 2, y
 - b) cargar uno o más componentes líquidos no acuosos en y/o sobre el material de almidón proporcionado en la etapa (a) por aplicación de uno o más componentes líquidos al material de almidón con agitación.
- 30 6. El proceso de la reivindicación 5, en el que los agentes de fluido y/o agentes antiapelmazantes se añaden a las partículas de almidón con carga líquida obtenidas en la etapa (b).
7. Un material de almidón con carga de gas, que comprende un material de vehículo sólido que consiste en un polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas según la reivindicación 1 y uno o más componentes gaseosos absorbidos en y/o sobre dicho material de vehículo sólido.
- 35 8. El uso de un polvo que contiene almidón inflado de maíz para palomitas según la reivindicación 1 como un material de vehículo sólido para componentes líquidos no acuosos.
9. El uso de un material de almidón con carga líquida no acuosa según la reivindicación 3 ó 4, para usar en productos alimentarios o alimentos para animales, farmacéuticos, nutracéuticos, agroquímicos, y productos cosméticos o de cuidado personal.