

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 277**

51 Int. Cl.:

**A23L 1/176** (2006.01)

**A23L 1/00** (2006.01)

**A23L 1/0522** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2010 E 10824925 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 2491799**

54 Título: **Material de revestimiento para alimentos fritos**

30 Prioridad:

**19.10.2009 JP 2009240021**

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

**15.10.2015**

73 Titular/es:

**NIPPON STARCH CHEMICAL CO., LTD. (100.0%)  
3-29 Mitsuyakita 3-chome Yodogawa-ku  
Osaka-shi, Osaka 532-0032, JP**

72 Inventor/es:

**TSUCHIYA, YUSUKE;  
IESATO, HISAYUKI y  
NAKAJIMA, TORU**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 548 277 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 revestimiento para alimentos fritos.

5 [Campo técnico]

La presente invención se refiere a un material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite. Más específicamente, la invención describe un material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite con la capacidad de dar masas homogéneas y que cuando se frien en aceite muestran una adherencia satisfactoria con ingredientes tales como carnes bobinas, pescados y crustáceos, verduras o alimentos procesados de los mismos, en combinación con una textura excelente bien equilibrada en sensación crujiente y sensación blanda.

[Técnica antecedente]

15

Las premezclas de masa consisten principalmente de harinas bajas en gluten a las que se añaden proteínas, almidones, emulsionantes o similares con el propósito de mejorar la textura y se usan agentes espesantes, tales como almidón previamente gelatinizado y gomas para impartir viscosidad que sea necesaria a la masa como materiales de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite. Sin embargo, dichos materiales de revestimiento convencionales difícilmente pueden usarse para preparar masas homogéneas y siguen siendo desventajosos porque la masa tiende a asentarse con el tiempo. Además, se produjeron problemas, tales como una reducción significativa del valor comercial debido a una adherencia deficiente entre el ingrediente (artículo alimenticio) y el revestimiento haciendo así que la cubierta sea propensa a separarse, cuando se cocina con dichos materiales de revestimiento.

25

Se han propuesto numerosas masas compuestas principalmente por almidón tratado con aceite/grasa (denominado de otra forma como almidón procesado con aceite/grasa, almidón cubierto con aceite/grasa, etc.) con el objeto de preparar masas homogéneas y mejorar la adherencia entre un artículo alimenticio y un revestimiento sin usar harina de trigo alguna. Los ejemplos de las mismas incluyen un procedimiento que emplea un almidón procesado con aceite/grasa, cuya suspensión a una concentración del 40 % en peso tiene una viscosidad de al menos 200 cPs (publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 61-285956) y un material de revestimiento para alimentos fritos o alimentos fritos en abundante aceite que contienen un almidón cubierto de aceite/grasa que tiene una tensión de compresión superficial de 20 a 80 g/cm<sup>2</sup> y un índice de evaporación de agua del 0,12 al 0,18 %/segundos cuando se ajusta con agua a una concentración del 40 % en peso (publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 11-243891). Otras propuestas que tienen el objeto de permitir una mejora de la textura a través de la selección de almidones de partida para ser almidones tratados con aceite/grasa se ilustran mediante un procedimiento que utiliza almidones procesados con aceite o grasa obtenidos a partir de una mezcla de almidón de grano de arroz no glutinoso y almidón de grano de arroz glutinoso o de almidón de grano de arroz glutinoso, cuyas suspensiones tienen una concentración del 40 % en peso, muestran una viscosidad de al menos 200 cPs (Publicación de patente examinada Japonesa N° 5-17823) y mediante un procedimiento que usa un almidón cubierto de aceite/grasa obtenido a partir de una mezcla de almidón alto en amilosa y almidón de grano de arroz no glutinoso también (Publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 8-173073).

Además, los inventores intentan resolver la cuestión de la compatibilidad entre la adhesividad y textura inventando un material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite usando un almidón tratado con aceite/grasa al que se le añade un aceite o grasa que tiene un contenido de ácidos grasos insaturados trienólicos de al menos el 15 % en masa. Durante el transcurso de las investigaciones relacionadas con esta invención, descubrieron que la adhesividad podía mejorarse adicionalmente en presencia de un almidón tratado con aceite/grasa, obtenido a partir de un almidón que inhibe el crecimiento (Publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 2004-113236).

Además, aunque no sea de almidón tratado con aceite/grasa, una mezcla de material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite formulados principalmente de una forma característica con un almidón de legumbre o un almidón de legumbre tratado con calor húmedo y con la capacidad de conservarse como frito recientemente incluso durante un periodo de tiempo prolongado después de freírse, también se describe en la Publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 2003-325119.

[Técnica anterior]

[Documentos de patente]

[Documento de patente 1] Publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 61-285956

[Documento de patente 2] Publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 11-243891

5 [Documento de patente 3] Publicación de patente Japonesa examinada N° 5-17823

[Documento de patente 4] Publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 8-173073

[Documento de patente 5] Publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 2004-113236

[Documento de patente 6] Publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 2003-325119

10 "Batter Fried Fish - gluten free" en [www.gfzing.com](http://www.gfzing.com) desvela una masa para freír pescado que comprende almidón de maíz, harina de garbanzos y aceite de cacahuete.

El documento US4963378 desvela alimentos fritos que tienen una corteza crujiente y masticable con la adición de partículas de mungo con alto contenido en proteínas. El documento JP11243891 desvela un revestimiento para un  
15 alimento frito que tiene buena adhesividad que contiene un almidón de revestimiento de aceite y grasa de un almidón de tallo subterráneo.

El documento JP2005185122 desvela un almidón procesado con aceite y grasa para un material de revestimiento de fritura con excelentes propiedades de unión. El documento JP2003325119 desvela una mezcla de harina para  
20 alimentos fritos sin deterioro de la textura que comprende almidón de judías.

El documento JP2004113236 desvela una masa para alimentos fritos con una excelente sensación al paladar que comprende un polvo procesado con grasa y aceite.

25 [Resumen de la invención]

[Problemas a resolver por la invención]

Aunque se puede observar una mejora de la adherencia en comparación con las masas anteriores elaboradas  
30 principalmente de harina de trigo blanda, las técnicas que se desvelan en los Documentos de patente 1 y 2, no son satisfactorias completamente con respecto a las características de textura. Después de lo cual, se hicieron esfuerzos junto con técnicas como las desveladas los Documentos de patente 3 y 4, para mejorar la textura seleccionando el almidón en bruto pretendido para el tratamiento de aceite o grasa. Sin embargo, aunque los requisitos de adherencia se vuelven más fuertes a medida que avanzan las tecnologías, estas técnicas deterioran la textura si se hace énfasis  
35 en la adherencia mientras que la adherencia es insuficiente cuando la textura es enfatizada, por lo que no tienen la capacidad de resolver el desafío de la compatibilidad entre la adherencia y la textura con base en un nivel alto.

Además, la técnica que se desvela por el Documento de Patente 6, aunque imparte una textura satisfactoria, no aporta la mejora más mínima de adherencia de revestimiento con respecto a los artículos que se van a freír.  
40

Por consiguiente, los inventores desarrollaron la técnica como la desvelada por el Documento de Patente 5, como un medio para resolver los problemas que se han mencionado anteriormente. En particular, lograron crear una compatibilidad más alta entre la adherencia y textura utilizando un almidón de crecimiento inhibido como una materia prima para almidón tratado con aceite/grasa, aunque este procedimiento requirió de manera problemática una  
45 pluralidad de etapas e, incluso si la fabricación pudo realizarse en una etapa, estaba en desventaja por la complejidad de las operaciones involucradas. Además, la industria de la fabricación recientemente se estimuló para elaborar productos cuya presión en el ambiente sea reducida, atrayendo así la atención sobre los métodos de fabricación que usan menos químicos y ahorran energía. Debido a que el almidón reticulado de fosfato, como un representante del almidón de crecimiento inhibido como el usado en la técnica desvelada por el Documento de  
50 Patente 5, normalmente se produce a través de un procedimiento en húmedo (un procedimiento en el que el almidón se hace reaccionar después de haberse suspendido en agua), esto conduce a cantidades grandes de líquidos de desechos y hace imperativo utilizar químicos como reactivos. Adicionalmente, el uso de un almidón tratado por calor en mojado/calor en seco como el almidón de crecimiento inhibido puede reducir el consumo de químicos, aunque requiere una gran cantidad de energía para el tratamiento por calor. En dichas circunstancias, el desarrollo de una  
55 forma de ahorro de energía de productos de fabricación respetuosos con el ambiente con menos químicos mientras que exhiben un nivel más alto de adherencia y la textura es altamente demandado. En este sentido, el ahorro de energía y la reducción del uso de químicos se puede lograr si la fabricación de un almidón tratado con aceite/grasa que tiene una adherencia alta y es factible una textura excelente de un almidón no procesado (es decir, un almidón que no está sujeto a una modificación, tal como un tratamiento químico o un tratamiento físico).

En vista de los problemas a resolver que se han mencionado anteriormente, la invención pretende proporcionar de forma respetuosa con el medioambiente un material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite con la capacidad de producir alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite que muestran un alto nivel de adherencia y una textura excelente.

[Medios para resolver los problemas]

La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

10

A través de sus extensos esfuerzos de investigación para resolver dichos problemas, los inventores han descubierto que entre los almidones no modificados, los almidones tratados con aceite/grasa obtenidos de una materia prima que contiene el 50 % en masa o más de almidón de legumbre y del 10 al 60 % en masa de amilosa, posee un nivel alto de adherencia y tiene una textura excelente. Por lo tanto, la presente invención se ha logrado. Es decir, el material de revestimiento para alimentos fritos o alimentos fritos en abundante aceite de acuerdo con la presente invención, consiste en un almidón tratado con aceite/grasa cuya materia prima sometida a tratamiento de aceite o grasa contiene el 50 % en masa o más de almidón de legumbre y tiene un contenido de amilosa que varía entre el 10 y el 60 % en masa. La invención también se caracteriza por que el índice de retención de viscosidad de dicho almidón tratado con aceite/grasa medido con un Viskograph es del 75 % o más, permitiendo de esta manera obtener un material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite que tenga una adherencia superior.

15

20

[Efectos de la invención]

25

Aunque el material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite de acuerdo con la presente invención consiste en un almidón tratado con aceite/grasa obtenido a partir de un almidón no modificado como materia prima, tiene la ventaja de fabricar alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite que muestran un nivel alto de adherencia y tienen también excelente textura y sabor, así como reduce la presión sobre el entorno.

30

El material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite de acuerdo con la presente invención se describe a continuación con detalles, aunque el alcance de la presente invención no se limita a y por estas descripciones.

35

Adicionalmente, para los fines de la invención, un "almidón en bruto" se refiere a una materia prima que se va a tratar con aceite/grasa, que puede usarse en solitario o combinado con otro almidón.

40

Los almidones tratados con aceite/grasa de acuerdo con la invención pueden ser almidones de legumbres en solitario o combinados con otros almidones como un almidón en bruto. En el caso de dicha combinación, el almidón en bruto (en el caso de combinación con otro almidón, denominado como el almidón después de la mezcla) tiene un contenido de almidón de legumbre del 50 % en masa o más. Cuando el contenido del almidón de legumbre del almidón en bruto es menor del 50 % en masa, los atributos de los almidones de legumbres no se desarrollan lo suficiente y no se consigue en nivel alto de adherencia ni en una textura excelente. Además, el contenido de amilosa de dicho almidón en bruto varía entre el 10 y el 60 % en masa. Si el contenido de amilosa no cumple con el intervalo, la adherencia será inferior y la textura carecerá de la sensación crujiente y la sensación blanda.

45

50

El otro almidón a combinarse no se limita de manera particular y los ejemplos del mismo incluyen almidones denominados nativos, tales como el almidón de maíz, el almidón de maíz ceroso, el almidón de maíz alto en amilosa, al almidón de tapioca, el almidón de patata, el almidón de patata dulce, el almidón de trigo, el almidón de arroz, el almidón de sagú, el almidón de achira o similares, así como sémola de maíz, harina de trigo, harina de arroz, polvo de tiras secas de patata dulce y polvo de tiras secas de yuca. Puede usarse uno o más de estos. Debido a que la textura del material de revestimiento resultante para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite varía dependiendo de qué tipo de almidón se combina, dicho almidón a combinarse con el almidón en bruto puede seleccionarse de acuerdo con el uso pretendido.

55

Por supuesto, pueden usarse almidones modificados como almidón en bruto para almidones tratados con aceite/grasa, pero debido a que los objetivos, tales como ahorro de energía y reducción de la carga de químicos como los logrados por la invención no pueden lograrse si se usa un almidón modificado, los almidones modificados no están incluidos en el alcance de los almidones en bruto de almidones tratados con aceite/grasa de acuerdo con la

invención. Sin embargo, el almidón puede someterse a modificaciones en el curso del procedimiento de tratamiento de aceite o grasa debido a que es probable que ocurra un calentamiento y tratamiento de maduración como el que se describe en lo sucesivo en el presente documento. Por lo tanto, [los almidones modificados no se incluyen en el alcance de los almidones en bruto] como se ha mencionado anteriormente, no se incluye como un significado general de la modificación asociada con el tratamiento de maduración por calor que ocurre en el curso de dicho tratamiento de aceite o grasa.

Como ejemplo del ajuste de textura, existe una tendencia en los años recientes de establecer un requisito de textura blanda para el material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite, aunque la sensación crujiente generalmente se hace más fuerte a medida que es mayor el contenido de almidón de legumbre, la textura termina siendo, de alguna manera, dura. Para asegurar una textura blanda, por lo tanto, es preferible seleccionar como almidón a combinar un material con la capacidad de proporcionar dicha textura blanda como el almidón de tapioca, almidón de maíz ceroso y almidón de arroz glutinoso, por ejemplo.

El contenido de amilosa de acuerdo con la invención se refiere a la proporción de amilosa en el almidón en bruto. En el caso de combinar otro almidón con el almidón de legumbre, el contenido de amilosa se determina en la mezcla de almidón comprendida de ambos almidones. Los métodos cuantitativos para determinar el contenido de amilosa incluyen diversas técnicas, tales como los métodos de medición de afinidad de yodo (valoración potenciométrica, valoración amperométrica), colorimetría de yodo, cromatografía de papel y similares, pero los valores medidos de contenido de amilosa así obtenido a partir de los diversos métodos de medición no necesariamente corresponden. El contenido de amilosa del almidón en bruto de acuerdo con la invención se determina mediante valoración amperométrica de los métodos de medición de afinidad de yodo (Starch science handbook, págs. 177-179, J. Nikuni Chief Editor, primera edición publicada en 1977, Asakura Shoten).

Los almidones a someterse a mediciones se disolvieron en dimetilsulfóxido (DMSO a continuación), después de que las impurezas se eliminaron por centrifugación. Posteriormente, la solución de DMSO-almidón se precipitó nuevamente con etanol, y después, el precipitado se pulverizó por secado a presión reducida. La valoración se realizó en el Automatic Potentiometric modelo Titrator AT-118 de Kyoto Electronics Manufacturing Col., Ltd.

El almidón tratado con aceite/grasa de acuerdo con la invención es un almidón cuyas propiedades superficiales se modifican adjuntando un aceite o grasa, al menos sobre una porción de la superficie de partículas en polvo en bruto. Esto se obtiene mezclando un aceite o grasa con almidón, tratando entonces la mezcla mediante maduración térmica a una temperatura igual a o superior que la temperatura ordinaria. El almidón resultante exhibe un comportamiento diferente de aquel de un almidón mezclado únicamente con un aceite o grasa.

El tratamiento de maduración térmica consiste en el tratamiento a una temperatura igual o superior que la temperatura ordinaria de una mezcla de material amiláceo con un aceite o grasa. Este tratamiento continúa si la temperatura es al menos igual a la temperatura ordinaria, aunque el tiempo necesario para la maduración térmica se acortará bajo temperaturas altas. Sin embargo, la adherencia puede disminuir en el uso como material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite bajo una temperatura excesivamente alta debido a que el almidón en bruto podría entonces someterse a hidrólisis o degradación por calor. Ahora, por consiguiente, se deben establecer las condiciones bajo las cuales no ocurre una degradación excesiva en el tratamiento de maduración térmica.

No se impone limitación particular en el aceite y grasa comestibles empleados en la producción de almidón tratado con aceite/grasa de acuerdo con la invención. Los ejemplos de dichos aceites y grasas incluyen, aceites y grasas vegetales, tales como aceite de semilla de soja, aceite de lino, aceite de maíz, aceite de colza, aceite de cártamo, aceite de oliva, aceite de sésamo, aceite de arroz, aceite de coco, aceite de semilla de lino, aceite de perilla y aceite de semillas de perilla, así como aceites y grasas animales, tales como aceite de sardina, aceite de arenque y aceite de hígado de bacalao.

Además, como se desvela en la Publicación de patente Japonesa pendiente de examen N° 2004-113236, se logra una mejor adherencia empleando un aceite o grasa comestible que tiene un contenido de ácidos grasos insaturados trienoicos del 15 % en masa o más. Los aceites de pescado, tales como el aceite de sardina o el aceite de arenque, aunque también los aceites vegetales, tales como el aceite de perilla, el aceite de semilla de perilla, el aceite de borraja, el aceite de primavera nocturna, aceite de semilla de cáñamo y el aceite de semilla de lino son ejemplos de aceites y grasas que contienen el 15 % en masa o más de ácidos grasos insaturados trienoicos. Dado que el ácido linolénico es representativo de dichos ácidos grasos insaturados trienoicos, el aceite de perilla, el aceite de semilla de perilla, el aceite de borraja, el aceite de primavera nocturna, el aceite de semilla de cáñamo y el aceite de semilla

de lino cuyo contenido de ácido linolénico es igual a o mayor que el 15 % en masa, pudiéndose de esta manera utilizarse como aceites adecuados para la invención.

La composición de ácido graso de los aceites y grasas comestibles puede determinarse después de la hidrólisis a través de medios analíticos tales como cromatografía de gases.

La cantidad preferida de estos aceites y grasas añadidos a los almidones en bruto varía entre el 0,01 y el 1,0 % en masa, más preferiblemente del 0,05 al 0,5 % en masa. No se pudo demostrar una adherencia suficiente entre el ingrediente a freír y el revestimiento si dicha cantidad es inferior al 0,01% en masa, mientras que la adición excesiva de aceite o grasa por encima del 1,0 % en masa podría tener como resultado un riesgo incrementado de endurecimiento del almidón tratado con aceite/grasa.

Todos los métodos para añadir aceites y grasas son aceptables, siempre que dichas sustancias puedan dispersarse de manera uniforme y mezclarse con el polvo en bruto, en particular, mezclándose en un mezclador el almidón en bruto agregado previamente con el aceite o la grasa. Es preferible una temperatura de maduración calentamiento del 30° C hasta los 150 °C. Las temperaturas por debajo de los 30 °C, que requieren un tiempo muy largo para la termo-maduración no son adecuados para el uso práctico, mientras que aquellas por encima de los 150 °C son indeseables debido a que tienen un riesgo alto de degradación del almidón en bruto. A mayor la temperatura menor es el tiempo que lleva completarse el procedimiento de termo-maduración, pero un valor comprendido entre 1 y 336 horas (2 semanas) es el preferido.

Los materiales de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite que tienen una mejor adherencia se requieren de manera particular en el caso de ingredientes deficientemente adherentes. Las carnes inyectadas con preparación líquida sazónada y salchichas de Bolonia de grasas enteras, son ejemplos de dichos ingredientes deficientemente adherentes. Con el objeto de impartir una adhesividad excelente incluso a dichos ingredientes, se emplea, un almidón tratado con aceite/grasa que tiene una tasa de retención de viscosidad después del tratamiento de termo-maduración del 75 % o más como un material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite. La tasa de retención de viscosidad se calcula se indica a continuación.

<Método de medición de viscosidad>

Se calentó en un Viskograph PT100 (Brabender) equipado con un agitador tipo placa, una suspensión de almidón que tiene una concentración de almidón anhidro del 8 % hasta una temperatura de 40 °C hasta 95 °C a una velocidad de 1,5 °C/minuto, entonces se mantuvo durante 10 minutos una vez que se han alcanzado 95 °C.

<Tasa de retención de viscosidad>

Dado el Vp [BU], el pico de viscosidad en la curva representada de viscosidad de acuerdo con el método anterior y el Ve [BU], la viscosidad después de un periodo de reposo de 10 minutos a una temperatura de 95 °C, con la condición de que V=100% cuando un pico no aparece al completarse el tiempo de medida, la tasa de retención V que se reporta [BU] se calcula por la fórmula que se muestra a continuación.

$$V = (Ve/Vp) \times 100$$

El almidón tratado con aceite/grasa de la invención puede usarse como un material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite para preparar artículos fritos, tempura, cerdo empanado frito en abundante aceite, ternera empanada en gran cantidad de aceite, chuletas fritas picadas, chuletas de pollo fritas, croquetas de crema, churros, aros de mariscos y los similares, así como también harinas en polvo, polvo y mezclas para empanar.

Dependiendo de qué clase de ingrediente alimenticio se use, cuando es necesario, la harina tratada por aceite/grasa de la invención puede usarse en combinación con los materiales usados comúnmente como revestimientos para artículos de fritura y/o alimentos fritos en abundante aceite. Los ejemplos concretos de dichos materiales incluyen harinas de cereales (harina de trigo, harina de maíz, harina de arroz, harinas de cereal previamente gelatinizadas, etc.), almidones no modificados (almidón de maíz, almidón de trigo, almidón de arroz, etc.), almidones modificados (almidones procesados por aceite/grasa diferentes de los almidones tratados con aceite/grasa de la invención, almidones oxidados por hipoclorito, almidones tratados por ácido, almidón previamente gelatinizados, almidones tratados por calor en seco, almidones tratados por calor húmedo, almidones reticulados, almidones esterificados, almidones eterificados, almidones reticulados esterificados, almidones reticulados eterificados, etc.), sacáridos

(monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, hidrolisatos de almidón, hidrolisatos de almidón reducidos, etc.), gomas naturales (goma guar, goma xantana, goma de semilla de tamarindo, carragenanos, etc.), agentes de crecimiento (polvo para hornear, bicarbonato de sodio, etc.), proteínas (proteínas de semilla de soja, proteínas de leche, albúmina de huevo, yema de huevo, caseína, etc.), aceites y grasas (aceite de semilla de soja, margarina, etc.), emulsionantes (lecitina, esteres grasos de glicerol, esteres de azúcar, etc.), pigmentos ( $\beta$ -caroteno, Enchi amarillo, etc.) y saborizantes (mirin, salsa de soja, sal, glutamato de sodio, agentes saborizantes basados en ácido nucleico, etc.).

A continuación se describe con mayor detalle la invención por medio de ejemplos, que no restringen el alcance de la misma. En lo sucesivo, [% en masa] y [partes por masa] se indican mediante [%] y [partes], respectivamente.

[Ejemplos]

Se prepararon almidones en bruto usados en los ejemplos y los ejemplos comparativos se indican con su contenido de amilosa en la Tabla 1 para almidones no modificados, y en la Tabla 2 para almidones modificados, como se indica a continuación.

<Almidones de legumbres reticulados con fosfato>

Dos suspensiones preparadas añadiendo en agitación 1000 partes de un almidón de legumbre no modificado a la solución de 100 partes de sulfato de sodio y 5 partes de soda cáustica en 1300 partes de agua se hicieron reaccionar durante 15 horas a una temperatura de 40 °C después de haberse añadido con 0,1 partes o 1 parte de trimetafosfato de sodio (STMP). Posteriormente, un almidón de legumbres reticulado con fosfato-1 (STMP: 0,1 partes) y un almidón de legumbres reticulado por fosfato-2 (STMP: 1 parte) se elaboraron a través de procesos de neutralización, lavado con agua, deshidratación, secado y formación de polvo fino.

<Almidones de legumbres acetilados>

Dos suspensiones preparadas añadiendo 1000 partes de un almidón de legumbres no modificado a 1300 partes de agua se hicieron una hora después de haberse añadido gradualmente con 5 partes o 25 partes de anhídrido acético, mientras que se mantiene un pH de 8,5 a 9,0 añadiendo una solución acuosa al 3 % de soda cáustica acuosa en agitación. Posteriormente, un almidón de legumbres acilado-1 (anhídrido acético: 5 partes; grupos acetilo 0,25 %) y un almidón de legumbre acetilado-2 (anhídrido acético: 30 partes; grupo acetilo 1,6 %) se elaboraron a través de procedimientos de neutralización, lavado con agua, deshidratación, secado y formación de polvo fino.

<Almidón de legumbre hidroxipropilado>

Una suspensión preparada añadiendo en agitación 1000 partes de un almidón de legumbre no modificado a la solución de 100 partes de sulfato de sodio y 5 partes de sodio cáustico en 1300 partes de agua se hizo reaccionar durante 15 horas a 40 °C después de haberse añadido con 60 partes de óxido de propileno. Posteriormente, el almidón de legumbre hidroxipropilado (grupos hidroxipropoxilo 4,1%) se elaboró a través de procedimientos de neutralización, lavado con agua, deshidratación, secado y formación de polvo fino.

[Tabla 1]

Almidones en bruto	Contenido de amilosa [%]
Almidón de legumbre	41
Almidón de judía mungo	35
Almidón de lenteja	37
Almidón de guisante de grano rugoso	74
Almidón de maíz	25
Almidón de tapioca	19
Almidón de patata	25
Almidón de patata dulce	19
Almidón de sagú	27
Almidón de maíz ceroso	No detectado
Almidón de alto contenido en amilosa	59
Almidón de arroz glutinoso	2,0

45

[Tabla 2]

Almidones en bruto	Contenido de amilosa [%]	Grupo sustituyente [%]
Almidón de legumbre reticulado con fosfato-1	41	---
Almidón de legumbre reticulado con fosfato-2	41	---
Almidón de legumbre acilado-1	41	0,25
Almidón de legumbre acilado-2	41	1,6
Almidón de legumbre hidroxipropilado	41	4,1
Nota: Un símbolo "---" en la tabla indica 0.		

&lt;Ejemplos&gt;

- 5 Después de haber añadido y mezclado 0,1 partes de una diversidad de aceites y grasas comestibles a los diversos almidones en bruto, el calentamiento tiene lugar durante 4 horas a una temperatura de 120 °C en baño de aire produjo las muestras de almidón tratadas con aceite/grasa 1 a 23. Los almidones en bruto empleados y los aceites y grasas comestibles se enumeran en la Tabla 3.
- 10 Los contenidos de ácido linoléico fueron como se indica a continuación: aceite de perilla, 55 %, aceite de semilla de perilla, 65 %, aceite de semilla de lino, 50 %, aceite de cártamo, 0 %, aceite de maíz, 2 %.

&lt;Ejemplos comparativos&gt;

- 15 Las muestras de almidón tratadas con aceite/grasa 24 a 39 se obtuvieron de la misma manera que para los ejemplos.

[Tabla 3]

Muestra Nº	Almidones en bruto Relación (1)	Almidones en bruto (2)	Almidones en bruto (3)	Relación (1) : (2) : (3) ratio	Aceites y grasas comestibles
1	Almidón de legumbre	---	---	100:0:0	Aceite de perilla
2	Almidón de legumbre	---	---	100:0:0	Aceite de semilla de perilla
3	Almidón de legumbre	---	---	100:0:0	Aceite de linaza
4	Almidón de legumbre	---	---	100:0:0	Aceite de semilla de lino
5	Almidón de legumbre	---	---	100:0:0	Aceite de maíz
6	Almidón de judía mungo	---	---	100:0:0	Aceite de perilla
7	Almidón de lenteja	---	---	100:0:0	Aceite de perilla
8	Almidón de legumbre	Almidón de maíz	---	50:50:0	Aceite de perilla
9	Almidón de legumbre	Almidón de tapioca	---	50:50:0	Aceite de perilla
10	Almidón de legumbre	Almidón de patata	---	50:50:0	Aceite de perilla
11	Almidón de legumbre	Almidón de patata dulce	---	50:50:0	Aceite de perilla
12	Almidón de legumbre	Almidón de sagú	---	50:50:0	Aceite de perilla
13	Almidón de legumbre	Almidón de maíz ceroso	---	50:50:0	Aceite de perilla
14	Almidón de legumbre	Almidón de maíz con alto contenido en amilasa	---	50:50:0	Aceite de perilla
15	Almidón de legumbre	Almidón de arroz glutinoso	---	50:50:0	Aceite de perilla
16	Almidón de	Almidón de guisante	---	80:20:0	Aceite de perilla

	legumbre	lechoso			
17	Almidón de legumbre	Almidón de guisante lechoso	---	50:50:0	Aceite de perilla
18	Almidón de legumbre	Almidón de tapioca	---	75:25:0	Aceite de perilla
19	Almidón de legumbre	Almidón de tapioca	---	25:75:0	Aceite de perilla
20	Almidón de legumbre	Almidón de maíz ceroso	---	75:25:0	Aceite de perilla
21	Almidón de legumbre	Almidón de maíz ceroso	---	25:75:0	Aceite de perilla
22	Almidón de legumbre	Almidón de tapioca	Almidón de maíz ceroso	50:25:25	Aceite de perilla
23	Almidón de legumbre	Almidón de tapioca	Almidón de maíz	50:25:25	Aceite de perilla

Nota: Un símbolo "---" en la tabla indica 0.

[Tabla 4]

Muestra N°	Almidones en bruto Relación (1)	Almidones en bruto (2)	Relación (1):(2)	Aceites y grasas comestibles
24	Almidón de maíz	---	100:0	Aceite de perilla
25	Almidón de tapioca	---	100:0	Aceite de perilla
26	Almidón de patata	---	100:0	Aceite de perilla
27	Almidón de guisante de grano rugoso	---	100:0	Aceite de perilla
28	Almidón de legumbre reticulado con fosfato-1	---	100:0	Aceite de perilla
29	Almidón de legumbre reticulado con fosfato-2	---	100:0	Aceite de perilla
30	Almidón de legumbre acilado-1	---	100:0	Aceite de perilla
31	Almidón de legumbre acilado-2	---	100:0	Aceite de perilla
32	Almidón de legumbre hidroxipropilado	---	100:0	Aceite de perilla
33	Almidón de maíz de alto contenido en amilosa	Almidón de maíz	50:50	Aceite de perilla
34	Almidón de maíz de alto contenido en amilosa	Almidón de tapioca	50: 50	Aceite de perilla
35	Almidón de maíz de alto contenido en amilosa	Almidón de patata	50:50	Aceite de perilla
36	Almidón de maíz	Almidón de maíz ceroso	50:50	Aceite de perilla
37	Almidón de legumbre	Almidón de guisante de grano rugoso	25:75	Aceite de perilla
38	Almidón de legumbre	Almidón de tapioca	15:85	Aceite de perilla
39	Almidón de legumbre	Almidón de maíz ceroso	15:85	Aceite de perilla

Nota: Un símbolo "---" en la tabla indica 0.

### <Ejemplo experimental 1>

- 5 Se añadieron de 0,2 a 1,0 partes de goma guar como corrector de viscosidad a 100 partes de almidones tratados con aceite/grasa de las muestras 1 a 7 obtenidas en los ejemplos y de las muestras 24 a 32 obtenidas en los ejemplos comparativos para obtener una viscosidad de la masa de 2500 a 3500 mPas (viscosímetro tipo B, rotor N° 3, 12 rpm, 15 °C). Después, las masas se prepararon mezclando 180 partes de agua a cada muestra. Las chuletas de cerdo empanadas fritas en abundante aceite se hicieron aplicándoles de manera uniforme las masas sobre los lomos de cerdo congelados, rodándolos en las migajas de pan y, después de una noche de congelación, friendo 5 piezas de cada una durante 5 minutos en aceite de cocina calentado a una temperatura de 180 °C. La adherencia y textura de las chuletas de cerdo resultantes se evaluaron de acuerdo con el siguiente criterio de evaluación.
- 10
- 15 Inmediatamente después de la fritura, la adherencia en la superficie de corte de las 5 chuletas de cerdo se evaluó en

una escala de cero a diez en base en los valores promedio.

<Adhesión del revestimiento al ingrediente alimenticio>

- 5 Puntuación : Evaluación  
 10 : adherente en forma tenaz  
 8 : adherente relativamente tenaz, a pesar de separaciones ligeras  
 6 : adherente relativamente favorable a pesar de algunas separaciones  
 4 : separaciones más bien altamente visibles, adherencia deficiente en su conjunto  
 10 2 : numerosas separaciones sobre la superficie de corte de la cual más de la mitad no tiene adherencia

Se pidió a cinco asesores que calificaran la textura después de degustarla en una escala de cero a diez. Los resultados se obtuvieron en base a los valores promedio

15 <Textura>

- Puntuación : Evaluación  
 10 : textura extremadamente favorable con un buen equilibrio entre sensación crujiente y sensación blanda  
 20 8 : textura favorable con sensación crujiente sensación blanda relativamente adecuadas  
 6 : sensación crujiente y sensación blanda más bien insuficiente con cierta sensación de mal gusto  
 4 : más bien dura o en su lugar pegajosa, textura de alguna manera deficiente  
 2 : demasiado dura o pegajosa, textura deficiente

25 Se realizó una evaluación global en base en las puntuaciones totales proporcionadas por las evaluaciones de adherencia y textura

<Evaluación global>

- 30 AA : clasificaciones totales 18,0-20,0  
 A : clasificaciones totales 16,0-17,9  
 B : clasificaciones totales 14,0-15,9  
 C : clasificaciones totales 12,0-13,9  
 D : clasificaciones totales 10,0-11,9  
 35 E : clasificaciones totales 0,0-10,0

Los resultados del ejemplo experimental 1 se resumen en la Tabla 5.

[Tabla 5]

Muestras Nº	Contenido de amilosa [%]	Contenido de almidón de legumbre [%]	Adherencia	Textura	Evaluación global	
Ejemplos	1	41	100	9,8	8,6	AA
	2	41	100	9,8	8,6	AA
	3	41	100	9,6	8,4	AA
	4	41	100	8,4	8,2	A
	5	41	100	8,4	8,4	A
	6	35	100	9,4	8,8	AA
	7	37	100	9,4	8,6	AA
Ejemplos comparativos	24	25	0,0	5,4	4,2	E
	25	19	0,0	2,4	2,2	E
	26	25	0,0	3,8	3,4	E
	27	74	100	2,8	2,2	E
	28	41	100	9,6	8,4	AA
	29	41	100	7,8	4,6	C
	30	41	100	9,8	7,6	A
	31	41	100	7,4	4,8	C
32	41	100	6,2	3,6	E	

40

Los almidones tratados con aceite/grasa obtenidos a partir del almidón de legumbre de las muestras Nº 1 a 7 (ejemplos) son superiores con respecto tanto a adherencia como textura en comparación con los almidones tratados con aceite/grasa obtenidos a partir de otros almidones (muestras Nº 24 a 26). Sin embargo, aunque se usa un almidón de legumbre, que se obtuvo a partir de almidón de legumbre arrugado que destacó en el intervalo del 10 al 60 % para el contenido de amilosa, fue evaluado de manera menos favorable (muestra Nº 27).

Los almidones tratados con aceite/grasa obtenidos a partir de almidón de legumbre de las muestras Nº 1 a 7 (ejemplos) tienen las ventajas de ahorro de energía, menor uso de químicos y coste reducido en comparación con los almidones de legumbre modificados de las muestras Nº 28 a 32 (ejemplos comparativos) y mostraron una adherencia y textura iguales o superiores a los almidones modificados. Se descubrió que los almidones modificados eran inferiores a los almidones no modificados dependiendo del grado de modificación en cuando a tanto adherencia como textura (muestras Nº 29, 31, 32).

**<Ejemplo experimental 2>**

15

Se añadieron de 0,2 a 1,0 partes de goma guar como corrector de viscosidad a 100 partes de almidones tratados con aceite/grasa de los ejemplos 8 a 23, obtenidos en los ejemplos y de las muestras 33 a 39 obtenidas en los ejemplos comparativos para obtener una viscosidad de la mezcla de 2500 a 3500 mPa·s (viscosímetro tipo B, rotor Nº 3, 12 rpm, 15 °C). Después, las masas se prepararon mezclando 180 partes de agua para cada muestra. Las chuletas de cerdo empanadas fritas en abundante aceite se hicieron aplicándoles de manera uniforme las masas sobre los lomos de cerdo congelados, rodándolos en las migajas de pan y, después de una noche de congelación, friendo 5 piezas de cada una durante 5 minutos en aceite de cocina calentado a una temperatura de 180 °C. La adherencia y textura de las chuletas de cerdo resultantes se evaluaron de acuerdo con el mismo criterio de evaluación que en el Ejemplo experimental 1.

25

Los resultados del ejemplo experimental 2 se resumen en la Tabla 6.

[Tabla 6]

Muestras Nº	Contenido de amilosa [%]	Contenido de almidón de legumbre [%]	Adherencia	Textura	Evaluación general	
Ejemplos	8	33	50,0	8,6	8,2	A
	9	30	50,0	9,4	9,4	AA
	10	33	50,0	8,8	7,8	A
	11	30	50,0	8,6	7,6	A
	12	34	50,0	8,8	7,6	A
	13	21	50,0	9,2	9,6	AA
	14	50	50,0	8,6	8,0	A
	15	22	50,0	9,2	9,6	AA
	16	47	100	9,0	8,2	A
	17	58	100	9,2	7,6	A
	18	35	75,0	9,8	9,4	AA
	19	25	25,0	7,2	7,0	B
	20	31	75,0	9,6	9,4	AA
	21	10	25,0	7,6	7,0	B
Ejemplos comparativos	22	25	50,0	9,2	9,6	AA
	23	26	50,0	9,0	9,2	AA
	33	42	0,0	4,2	4,2	E
	34	39	0,0	5,8	6,0	D
	35	42	0,0	5,8	5,6	D
	36	13	0,0	3,8	7,4	D
	37	66	100	6,4	3,2	D
	38	22	15,0	4,4	3,6	D
	39	6,2	15,0	4,4	3,4	D

30 Una comparación entre las muestras Nº 8 a 23 (ejemplos) y las muestras Nº 33 a 36 (ejemplos comparativos) indicó que cuando se utiliza una mezcla de un almidón de legumbre con otro almidón, se obtienen una excelente adherencia y textura en comparación con los materiales mezclados de almidón alto en amilosa y almidón de arroz no glutinoso o materiales mezclados de almidón de maíz no glutinoso y almidón de arroz glutinoso de la técnica

anterior. Por otra parte, a partir de los resultados de las muestras N° 37 a 39 (ejemplos comparativos), se descubrió que la adherencia y la textura eran inferiores cuando el contenido de almidón de legumbre es menor del 25 % en masa, o incluso con un contenido de almidón de legumbre igual a o superior al 25 % en masa, si el contenido de amilosa no se encuentra dentro del intervalo del 10 al 60 % en masa.

5

**<Ejemplo comparativo 3>**

Se añadieron de 0,2 a 1,0 partes de goma guar como corrector de viscosidad a 100 partes de almidones tratados con aceite/grasa de los ejemplos 1 a 23, obtenidos en los ejemplos, después las masas se prepararon mezclando 10 180 partes de agua para cada muestra para obtener una viscosidad de muestra de 2500 a 3500 mPa·s (viscosímetro tipo B, rotor N° 3, 12 rpm, 15 °C). Las chuletas de jamón fritas en abundante aceite se elaboraron aplicando de manera uniforme las mezclas en salchichas de Bolonia congeladas, rodándolas en las migajas de pan y, después de una noche de congelación, friendo 5 piezas de cada una durante 2 minutos en aceite de cocina calentado a una temperatura de 180 °C. La adherencia y textura de las chuletas de jamón resultantes se evaluaron de acuerdo con el 15 mismo criterio de evaluación que en el Ejemplo experimental 1.

Los resultados del Ejemplo experimental 3 se resumen en la Tabla 7.

[Tabla 7]

Muestras N°	Tasa de retención de la viscosidad [%]	Contenido de amilosa [%]	Contenido de almidón de legumbre [%]	Adherencia	Textura	Evaluación general	
Ejemplos	1	100	41	100	8,2	8,6	A
	2	100	41	100	8,4	8,6	A
	3	100	41	100	8,0	8,6	A
	4	100	41	100	7,8	8,4	A
	5	100	41	100	7,8	8,4	A
	6	92,7	35	100	8,2	8,4	A
	7	85,5	37	100	8,2	8,2	A
	8	75,4	33	50,0	8,2	8,0	A
	9	77,7	30	50,0	8,4	9,0	A
	10	63,5	33	50,0	7,0	7,6	B
	11	67,8	30	50,0	6,8	7,4	B
	12	73,7	34	50,0	7,4	7,4	B
	13	75,9	21	50,0	8,2	9,0	A
	14	100	50	50,0	8,2	7,8	A
	15	75,6	22	50,0	8,0	9,0	A
	16	100	47	100	8,4	7,8	A
	17	100	58	100	8,4	7,6	A
	18	94,8	35	75,0	8,8	9,2	AA
	19	48,8	25	25,0	6,2	6,8	C
	20	94,1	31	75,0	8,6	9,4	AA
	21	58,6	10	25,0	6,4	7,0	C
	22	75,4	25	50,0	7,8	9,4	A
	23	76,2	26	50,0	7,6	9,0	A

20

En la prueba, mediante el uso de ingredientes de deficientemente adherentes particularmente, tales como salchichas de Bolonia, incluso entre los almidones tratados con aceite/grasa que contienen el 25 % o más de almidón de legumbre y que tienen un contenido de amilosa que varía entre el 10 y el 60 %, los almidones tratados con aceite/grasa cuya tasa de retención de viscosidad fue igual a o mayor que el 75 % se evaluaron como 25 sobresalientes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un material de revestimiento para alimentos fritos y alimentos fritos en abundante aceite que consiste en un almidón tratado con aceite/grasa obtenido mediante el tratamiento de almidón en bruto que contiene el 50 % en masa o más de almidón de legumbre con intervalos entre el 0,01 y el 1,0 % en masa de un aceite o grasa, y madurado por calor a una temperatura de 30 °C a 150 °C durante entre 1 y 336 horas, teniendo el almidón un contenido de amilosa que varía entre el 10 y el 60 % en masa según se midió por valoración amperométrica de acuerdo con el método de medición de afinidad a yodo, **caracterizado por que** el almidón tratado con aceite/grasa tiene una tasa de retención de la viscosidad (V) no inferior al 75 % según se calculó a partir de la fórmula

10

$$V = (V_e/V_p) \times 100$$

siendo Vp [BU] el pico de viscosidad en una curva de viscosidad medida a partir de de una suspensión de almidón que tiene una concentración de almidón anhidro del 8 % de 40 °C a 95 °C a una velocidad de 1,5 °C/min, y siendo 15 Ve [BU] la viscosidad después de un periodo de reposo de 10 min a 95 °C, con la condición de que V = 100 % cuando no aparece pico al completarse el tiempo de medida.

2. El material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el almidón en bruto es una mezcla de uno o más almidones seleccionados entre almidón de tapioca, almidón de maíz ceroso y almidón de arroz glutinoso con un almidón de legumbre.

3. El material de revestimiento para alimentos fritos y/o alimentos fritos en abundante aceite de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el aceite/grasa es aceite de perilla.