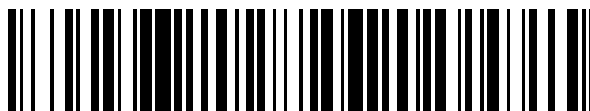


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 132**

51 Int. Cl.:

**A23L 7/157** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.04.2011 PCT/JP2011/060201**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2012 WO12144083**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2011 E 11863857 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2699104**

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

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.04.2017**

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;  
NAKAJIMA, TORU y  
UCHIDA, NORIKAZU**

74 Agente/Representante:  
**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 609 132 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 recubrimiento para alimentos fritos

5 **[Campo técnico]**

La presente invención se refiere a un material de recubrimiento para alimentos fritos y/o para alimentos de fritura profunda. Más específicamente, la invención se refiere a un material de recubrimiento para alimentos fritos y/o para alimentos de fritura profunda que presenta cuando se fríe en aceite una adhesividad satisfactoria con ingredientes principales tales como carnes de ganado, pescados y moluscos, verduras o alimentos procesados a partir de los mismos y que es capaz de mantener una excelente textura bien equilibrada en cuanto a sensación crujiente y esponjosa, incluso mucho tiempo después de la fritura o la fritura profunda o después de la congelación-descongelación, premezcla que comprende el material de recubrimiento y el alimento frito o de fritura profunda usando el material de recubrimiento.

15

**[Antecedentes de la técnica]**

Las premezclas de rebozado que consisten principalmente en harina de bajo contenido de gluten a las que se añadan proteínas, almidones, emulsionantes o similares a los efectos de mejora de la textura y espesantes tales como almidón pregelatinizado y gomas para impartir viscosidad según sea necesario para un líquido de rebozado, se utilizan como materiales de recubrimiento para alimentos fritos y/o de fritura profunda. Sin embargo, los alimentos fritos o de fritura profunda cocinados usando esos materiales de recubrimiento convencionales muestran una sensación crujiente inmediatamente después de la fritura o fritura profunda y no pueden mantener la sensación crujiente mucho tiempo después de freír o de la fritura profunda o después de la congelación-descongelación. Además, en los alimentos fritos o de fritura profunda que utilizan materiales de recubrimiento convencionales, dado que la adhesividad de un material de recubrimiento a un ingrediente principal (un alimento) es insuficiente, el material de recubrimiento se desprende fácilmente, lo que reduce el valor comercial.

Se han propuesto numerosos rebozados compuestos principalmente de almidón procesado con aceite/grasa (conocido también como almidón modificado con aceite/grasa, almidón recubierto de aceite/grasa, etc.) con el fin de mejorar la adhesividad entre un alimento y un recubrimiento sin utilizar harina de trigo. Ejemplos de los mismos incluyen un procedimiento que emplea un almidón procesado con aceite/grasa, cuya suspensión a una concentración de 40 % en peso tiene una viscosidad de al menos 200 cps (publicación de patente no examinada de Japón N.º 61-285956 = Documento de Patente 1) y un material de recubrimiento para alimentos fritos que contiene un almidón recubierto de aceite/grasa que tiene una tensión de compresión superficial de 20 a 80 g/cm<sup>2</sup> y una tasa de evaporación de agua de 0,12 a 0,18 %/segundo cuando se ajusta con agua a una concentración de 40 % en peso (publicación de patente no examinada de Japón N.º 11-243891 = Documento de Patente 2). Otras propuestas destinadas a permitir una mejora de la textura a través de la selección a partir de almidones que se procesan con aceite/grasa se ilustran mediante un proceso que utiliza almidones modificados con aceite o grasa fabricados 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 que tienen una concentración de 40 % en peso muestran una viscosidad de al menos 200 cps (publicación de patente no examinada de Japón N.º 5-17823 = Documento de Patente 3) y por un proceso que usa un almidón recubierto de aceite/grasa derivado de una mezcla de almidón con alto contenido de amilosa y también almidón de grano de arroz no glutinoso (publicación de patente no examinada de Japón N.º 8-173073 = Documento de Patente 4).

Los inventores en un intento de resolver el problema de la compatibilidad entre la adhesividad y la textura inventaron un material de recubrimiento para alimentos fritos o de fritura profunda utilizando un almidón procesado con aceite/grasa tratado con un aceite o grasa que tiene un contenido de ácidos grasos insaturados trienoicos de al menos 15 % en masa. En el curso de las investigaciones relacionadas con la presente invención, se descubrió que la adhesividad se puede mejorar aún más en presencia de un almidón procesado con aceite/grasa derivado de un almidón tratado con el fin de que no se hinche (publicación de patente no examinada de Japón N.º 2004-113236 = Documento de Patente 5).

Además, aunque no es un almidón procesado con aceite/grasa, una mezcla de materiales de recubrimiento para alimentos fritos principalmente formulada de una manera característica con un almidón de legumbre o un almidón de leguminosa tratada con calor húmedo y capaz de preservar la calidad deseable como frito reciente incluso durante un período prolongado de tiempo después de la fritura se describe también en la publicación de patente no examinada de Japón N.º 2003-325119 (= Documento de patente 6).

60

La fritura y la fritura profunda se definen como procesos de cocinado y secado a través del contacto con aceite caliente e implica, por lo tanto, la transferencia de calor y masa simultáneas. Durante la fritura y la fritura profunda, se producen varios cambios químicos y físicos como la gelatinización del almidón, la desnaturalización de las proteínas y la formación de costra. Las reacciones de pardeamiento químico que tienen lugar entre los azúcares reductores y las fuentes de proteína, la absorción del aceite para freír, la densidad de los productos fritos, así como la temperatura y período de fritura conducen al desarrollo de color durante el proceso de fritura.

65

Los productos fritos son juzgados por sus propiedades funcionales. La textura crujiente es generalmente un parámetro de textura de los productos fritos que depende de los ingredientes, formulación (equilibrio adecuado entre los ingredientes) y procesos. Los contenidos de humedad y de aceite son propiedades importantes para determinar la calidad del producto alimenticio frito. Se encontró que la porosidad y la absorción de aceite aumentaban con el tiempo de fritura durante la fritura.

Por lo tanto, los productos rebozados son alimentos sumamente atractivos. Los recubrimientos mejoran el sabor, textura y apariencia, añadiendo valor a la comida sustrato, dando al producto frito un agradable color dorado y una textura crujiente exterior que normalmente es muy apetecible.

Los cambios en el estilo de vida, sobre todo en el mundo occidental, han consolidado la disponibilidad y las ventas de alimentos preparados y productos congelados, proporcionando un apoyo considerable para la expansión y globalización de los alimentos recubiertos. Hoy en día, el mercado para este tipo de productos está creciendo de manera constante, e incluso hay grandes empresas del sector de servicios de alimentos con una presencia mundial que solo sirven productos de este tipo.

La automatización de la fabricación, las innovaciones en los métodos de recubrimiento, la demanda de alimentos más sofisticados, la diversificación y una preocupación por el desarrollo de productos más saludables que contengan menos grasas son los principales factores que dominan las últimas tendencias de investigación en esta área. Los campos de investigación han ido aumentando de forma permanente en los últimos años. Abarcan los desarrollos en ambas formulaciones de recubrimiento y la tecnología de la aplicación del recubrimiento.

En el proceso tradicional, el fabricante reboza los alimentos (piezas de pollo, nuggets de pollo y tiras, frituras de carne y dedos, trozos de cerdo, de vacuno, etc ...), los fríe previamente durante unos segundos con el fin de dar al rebozado una cierta solidez de consistencia, y luego los congela. El consumidor los compra en esta forma y, a su vez, los fríe durante unos minutos con el fin de cocinarlos, normalmente hasta obtener un color externo dorado.

Cuando el rebozado está crudo, este tiene que crear una capa homogénea que cubra la comida, la cual normalmente también está cruda y debe adherirse a ella antes y después de la coagulación - que tiene lugar durante la etapa de fritura previa - y durante la fritura final; después de que el rebozado lo coagula debe resistir la temperatura de congelación y la manipulación normal (embalaje y transporte) sin agrietarse ni romperse y sin perder ninguna parte de la capa externa; durante la fritura final realizada en el hogar del consumidor, se debe crear una costra con buena aceptabilidad en términos de textura (en particular, carácter crujiente), sabor y color. El recubrimiento también puede ser necesario para evitar la oxidación, limitar la transferencia de humedad y aceite, dar a la congelación/descongelación estabilidad y prolongar la vida útil. Por supuesto, también tiene que ser rentable.

Para lograr estos objetivos, las investigaciones sobre el comportamiento de las harinas y almidones han recorrido un largo camino y ha comenzado a utilizarse una considerable variedad de ingredientes con una amplia gama de funcionalidades.

Sin embargo, tales materiales de recubrimiento convencionales pueden ser difícilmente utilizados para preparar rebozados homogéneos y siguen teniendo desventajas en el sentido de que el rebozado tiende a sedimentarse con el tiempo. Además, cuando se cocinaba con dichos materiales, se producían problemas tales como una reducción significativa en el valor comercial debido a una adhesión deficiente entre el ingrediente (alimento) y el recubrimiento, haciendo así que el recubrimiento fuese susceptible al desprendimiento.

Las razones de la pérdida de textura y sabor de los alimentos fritos nunca han estado claras en la técnica. Algunos investigadores han afirmado que la causa es la infusión de aceite en los alimentos fritos, mientras que otros han afirmado que la causa es la pérdida de humedad de los alimentos fritos. Lo más probable es que ambas causas sean responsables de la pérdida de textura y sabor.

#### [Técnica anterior]

#### [Documento de patente]

[Documento de Patente 1] Publicación de patente no examinada de Japón N.º 61-285956

[Documento de Patente 2] Publicación de patente no examinada de Japón N.º 11-243891

[Documento de Patente 3] Publicación de patente no examinada de Japón N.º 5-17823

[Documento de Patente 4] Publicación de patente no examinada de Japón N.º 8-173073

[Documento de Patente 5] Publicación de patente no examinada de Japón N.º 2004-113236

[Documento de Patente 6] Publicación de patente no examinada de Japón N.º 2003-325119

El documento JP 2006 129788 describe una mezcla para alimentos de fritura profunda que contiene un almidón reticulante que tiene como materia prima almidón de partículas pequeñas representado por almidón de arroz y un grado de hinchamiento de 0,5-5,0 ml.

El documento JP H09 215478 describe un material de recubrimiento para alimentos fritos que contiene más de 20 % en peso de almidón reticulado que tiene un grado de hinchamiento de 4 a 15 y una solubilidad de más de 10 % en peso. El documento JP 2005 185122 describe un almidón procesado con aceite y grasa para un recubrimiento para fritura obtenido mediante la adición de aceite y grasa y un éster de ácido graso orgánico de glicerol al almidón.

5

### **[Sumario de la invención]**

#### **[Problemas a resolver por la invención]**

10 Aunque se puede observar una mejora de la adhesividad en comparación con rebozados anteriores producidos principalmente con harina de trigo blando, las técnicas como las divulgadas en los Documentos de patente 1 y 2 no son totalmente satisfactorias en lo que respecta a las características de textura. Por consiguiente, se han hecho esfuerzos junto con las técnicas como las divulgadas por los Documentos de patente 3 y 4 para mejorar la textura mediante la selección del almidón en crudo destinado al tratamiento con aceite o grasa. Sin embargo, mientras que  
15 los requisitos de adhesividad son cada vez más estrictos a medida que avanza la tecnología, si en estas técnicas en las que la textura se deteriora se pone énfasis en la adhesividad, se observa una adhesividad insuficiente cuando se hace hincapié en la textura, y no son capaces de resolver en gran medida el problema de la compatibilidad entre la adhesividad y la textura.

20 Por consiguiente, los inventores desarrollaron la técnica como la divulgada por el Documento de patente 5, como un medio para resolver los problemas antes mencionados. En particular, consiguieron crear una mayor compatibilidad entre la adhesividad y la textura mediante el uso de un almidón con hinchamiento inhibido como material de partida para el almidón procesado con aceite/grasa. En este texto, la textura se evaluó principalmente inmediatamente después de la fritura o la fritura profunda o al menos cuando no había pasado mucho tiempo.

25

Recientemente, se ha agudizado un requisito relativo a la estabilidad temporal de la textura debido a los cambios de vida en el estilo de vida que aumentan el consumo de productos congelados y alimentos preparados. Sin embargo, la técnica como la divulgada por el Documento de patente 5 no podría evitar ni el deterioro temporal en la textura ni mantener una textura de los productos fritos o de fritura profunda recientes incluso después de la congelación-descongelación, de manera satisfactoria. Además, este proceso tiene el problema de que requiere una pluralidad de etapas y, aunque la fabricación se pudiera realizar en una sola etapa, tendría la desventaja de la complejidad de las operaciones implicadas.

30

35 Para los alimentos fritos o de fritura profunda se utilizan generalmente premezclas de rebozado que contienen proteínas, almidón, emulsionantes o similares con fines de mejora de la textura. Sin embargo, las proteínas y emulsionantes añadidos para fines de mejora de la textura afectan con frecuencia a una característica del almidón modificado con aceite/grasa que es la buena adhesividad del material de recubrimiento a un ingrediente principal.

40 Además, la técnica como la divulgada por el Documento de patente 6, aunque imparte una textura satisfactoria, no aporta la más mínima mejora de la adhesividad del recubrimiento a los artículos que se han de freír.

40

La mayoría de los almidones procesados con aceite/grasa actualmente comercializados usan un almidón de tapioca o un almidón de maíz como materia prima. Convencionalmente, se utilizan almidones procesados con aceite/grasa derivados de un almidón de maíz. Recientemente, una cantidad de un almidón procesado con aceite/grasa derivado  
45 de un almidón de tapioca está sustituyendo cada vez más a los derivados de un almidón de maíz porque el almidón de tapioca produce una textura más esponjosa que la de un almidón de maíz. Por lo tanto, existe una mayor demanda en cuanto a la textura de los almidones procesados con aceite/grasa.

45

El Documento de Patente 5 describe que es preferible inhibir el hinchamiento de un almidón de maíz que el de un almidón de tapioca. Los tratamientos para la inhibición del hinchamiento incluyen una reticulación química, un tratamiento de calor seco, un tratamiento de calor húmedo (también conocido como tratamiento por calor y humedad), un tratamiento con agua caliente y tratamiento con hipoclorito. Cuando un tratamiento de inhibición del hinchamiento se realiza en un almidón de tapioca, la reticulación química y el tratamiento de calor seco son relativamente fáciles de ajustar para un grado de hinchamiento. Por otra parte, el tratamiento con calor húmedo, el  
50 tratamiento con agua caliente y el tratamiento con hipoclorito pueden dar lugar a una inhibición de hinchamiento deseada solo en condiciones extremadamente severas. Por lo tanto, los tratamientos de inhibición del hinchamiento que se han utilizado han sido limitados.

55

En vista de los problemas mencionados anteriormente por resolver, la invención pretende proponer un material de recubrimiento para el alimento frito que tiene una excelente adhesividad y textura y capaz de mantener una textura de los productos fritos o de fritura profunda recientes incluso mucho tiempo después de la fritura o fritura profunda o después de la congelación-descongelación.

60

#### **[Medios para resolver los problemas]**

65

A través de sus amplios esfuerzos de investigación para resolver tales problemas, los inventores han descubierto

que un material de recubrimiento para fritura o fritura profunda, que comprende un almidón de leguminosa procesado con aceite/grasa que tiene un grado de hinchamiento de 2,5-8,5 ml, que ha sido obtenido a partir de un almidón de leguminosa con hinchamiento inhibido y premezcla que comprende el material de recubrimiento, tiene una excelente adhesión y textura y es capaz de mantener la textura de los productos fritos o de fritura profunda recientes incluso mucho tiempo después de la fritura o fritura profunda o después de la congelación-descongelación.

Además, el presente inventor ha descubierto que cuando se utiliza un almidón de leguminosa como materia prima, la inhibición del hinchamiento puede ser controlada fácilmente incluso mediante un tratamiento con calor húmedo, un tratamiento con agua caliente y un tratamiento con hipoclorito, los cuales no consiguen fácilmente la inhibición del hinchamiento deseada en un almidón de tapioca, aumentando así la serie de opciones de tratamientos de inhibición del hinchamiento. Entre ellos, se ha descubierto que un material de recubrimiento que comprende un almidón procesado con aceite/grasa derivado de un almidón de leguminosa con hinchamiento inhibido que tiene un grado de hinchamiento de 2,5-8,5 ml, que ha sido tratado mediante un tratamiento de calor seco o un tratamiento con hipoclorito es excelente en cuanto a adhesividad, textura y estabilidad temporal en la textura. De acuerdo con ello, se ha logrado la presente invención.

Más específicamente, el material de recubrimiento de acuerdo con la presente invención comprende almidón procesado con aceite/grasa que tiene un grado de hinchamiento de 2,5-8,5 ml, obtenido con el almidón de leguminosa con hinchamiento inhibido procesado con aceite/grasa derivado de un almidón de leguminosa con hinchamiento inhibido que tiene un grado de hinchamiento de 2,5-8,5 ml, que ha sido tratado mediante un tratamiento de calor seco o un tratamiento con hipoclorito. La presente invención también proporciona una premezcla para fritura o fritura profunda que comprende el material de recubrimiento anteriormente mencionado y el alimento frito o de fritura profunda.

#### 25 **[Efecto de la invención]**

Un alimento frito o de fritura profunda que usa la premezcla para freír o para fritura profunda, que comprende el material de recubrimiento de acuerdo con la presente invención tiene una excelente adhesividad y textura y es capaz de mantener una excelente textura bien equilibrada en cuanto a sensación crujiente y esponjosa incluso mucho tiempo después de la fritura o fritura profunda o después de la congelación-descongelación.

#### **[Modo de llevar a cabo la invención]**

El material de recubrimiento para fritura o fritura profunda, la premezcla para fritura o fritura profunda y los alimentos fritos o de fritura profunda, de acuerdo con la presente invención se explicará en detalle, aunque la memoria descriptiva no pretende limitar el alcance de la presente invención y la presente invención puede ponerse en práctica modificando apropiadamente los siguientes ejemplos sin apartarse del espíritu de la invención.

Como almidón con hinchamiento inhibido que es un material para el almidón procesado con aceite/grasa de acuerdo con la presente invención se puede utilizar un almidón de leguminosa que ha sido inhibido en cuanto hinchamiento hasta un grado específico. El grado de inhibición del hinchamiento se define con el "grado de hinchamiento" como se describe a continuación. El almidón de leguminosa con hinchamiento inhibido de acuerdo con la presente invención tiene preferiblemente un grado de hinchamiento de 2,5-8,5 ml. Cuando el grado de hinchamiento es mayor que 8,5 ml, la adhesión es insuficiente en los casos en los que se utiliza un ingrediente principal difícil de ser adherido y cuando se añade una proteína o emulsionante que interfiere con la buena adhesividad o sensación crujiente no se puede obtener una sensación crujiente después de mucho tiempo después de la fritura o fritura profunda. Por otro lado, cuando el grado de hinchamiento es inferior a 2,5 ml, aunque una textura recién frita es buena, no es preferible debido a que la textura se convierte en una textura dura o insípida mucho tiempo después de la fritura o fritura profunda o después de la congelación-descongelación.

Con la expresión "legumbre" a los efectos de la presente invención se entiende cualquier planta que pertenece a las familias Caesalpiniaceae, Mimosaceae o Papilionaceae y en particular cualquier planta que pertenece a la familia de las papilionáceas, por ejemplo guisante común, judía, haba, frijol, lenteja, altramuz, trébol, alfalfa, alubia roja, alubia roja moteada, habichuela, guisante de paloma, alubia adzuki, caupí, judía pinta, haba mungo y guisantes arrugados, por ejemplo. Esta definición incluye, en particular, todas las plantas descritas en cualquiera de las tablas contenidas en el artículo de R. HOOVER et al. titulado "Composition, structure, functionality and chemical modification of legume starches: a review" Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 1991, 69, pp 79-92.

Preferiblemente, la leguminosa se selecciona de entre el grupo que comprende guisante, judía, haba y frijol. Ventajosamente, es el guisante, considerándose aquí el término "guisante" en su sentido más amplio e incluye, en particular:

- todas las variedades silvestres de "guisante liso" y "guisante rugoso" y
- todas las variedades mutantes de "guisante liso" y "guisante rugoso",

independientemente de los usos para los que dichas variedades se destinan por lo general (consumo humano,

nutrición animal y/u otros usos).

Las dichas variedades mutantes son en particular los llamados mutantes r", "mutantes rb", "mutantes rug 3", "mutantes rug 4", "mutantes rug 5" y "mutantes lam" como se describe en el artículo de C-L HEDLEY et al. titulado "Developing novel pea starches" Proceedings of the Symposium of the Industrial Biochemistry and Biotechnology Group of the Biochemical Society, 1996, pp. 77-87

Según otra variante ventajosa, la leguminosa es una planta, por ejemplo una variedad de guisante o frijol que da semillas que contienen al menos 25 %, y preferiblemente al menos 40 % en peso de almidón (seco/seco).

En la presente invención, un almidón destinado a ser una materia prima para la producción de un almidón con hinchamiento inhibido se denomina un "almidón crudo" y un almidón tratado por inhibición del hinchamiento destinado a ser una materia prima para la producción de un almidón procesado con aceite/grasa se denomina un "almidón con hinchamiento inhibido".

El almidón crudo destinado a ser utilizado en la presente invención es un almidón no modificado y un almidón modificado derivado de la leguminosa anterior. Los métodos de modificación para la producción de almidón modificado incluyen, por ejemplo, tratamiento con hipoclorito, tratamiento con ácido, reticulación, esterificación, eterificación, reticulación por esterificación, reticulación por eterificación. Estos almidones modificados deben tener un grado de hinchamiento de 2,5-8,5 ml después del tratamiento de inhibición del hinchamiento.

Cuando se utiliza la reticulación química para la inhibición del hinchamiento, un grado de modificación no importa mucho porque un grado de hinchamiento se puede variar con una cantidad de un agente de reticulación. Sin embargo, puesto que hay un límite en cuanto al grado de inhibición del hinchamiento del almidón con otros métodos de tratamiento, un almidón crudo es preferiblemente un almidón no modificado o un almidón ligeramente modificado.

La "inhibición del hinchamiento" en la presente invención es un tratamiento para inhibir el hinchamiento de las partículas de almidón cuando se calienta en presencia de agua e incluye la reticulación química y otros tratamientos físicos. Los almidones químicamente reticulados incluyen un almidón reticulado con fosfato, un almidón reticulado con adipato acetilado, un almidón reticulado con epiclorhidrina. Los métodos para su preparación se conocen bien por los expertos en la técnica y se describen, por ejemplo, en "Dempun Kagaku No Jiten (Encyclopedia for Starch Science)", editado por by Eiji Fuwa et al., 2003, Primera edición, Asakura Publishing Co., Ltd.

También se conocen otros tratamientos, tales como un almidón tratado con calor húmedo, un almidón tratado con calor seco, un almidón tratado con agua caliente y un almidón tratado con hipoclorito.

El "tratamiento con calor húmedo" consiste en calentar un almidón en un recipiente cerrado herméticamente con un contenido de agua donde el almidón no gelatiniza.

El "tratamiento con calor seco" consiste en ajustar a un pH alcalino un almidón, seguido por la disminución del contenido de agua y, a continuación, calentamiento en unas condiciones en las que el almidón no se descompone.

El "tratamiento con agua caliente" consiste en mantener una suspensión de almidón a una temperatura próxima a una temperatura de gelatinización sin gelatinización.

El "tratamiento con hipoclorito" tiene como objetivo ajustar el pH de una suspensión de almidón a 8,0-12,0 seguido de la adición de una pequeña cantidad (por lo general, a un almidón, de 0,01-0,5 % en masa como una cantidad de cloro disponible) de hipoclorito de sodio o hipoclorito de calcio. El hipoclorito se debe añadir con cuidado, poco a poco, porque los almidones pueden descomponerse cuando se añade una gran cantidad de hipoclorito de una vez. Una reacción se lleva a cabo adecuadamente durante 1-10 horas. Después de la terminación de la reacción, se añade un agente reductor tal como sulfito de sodio, hidrógenosulfato de sodio y ascorbato de sodio para neutralizar el cloro residual y, a continuación, se neutraliza la sustancia reaccionante, se lava con agua, se deshidrata, se seca y se pulveriza finamente.

Para la presente invención se puede usar cualquier tratamiento de inhibición del hinchamiento siempre que se obtenga un grado de hinchamiento de 2,5-8,5 ml.

El límite superior de un intervalo adecuado para un grado de hinchamiento es de 8,5 ml para cualquier tratamiento de inhibición del hinchamiento. Cuando el grado de hinchamiento es superior a 8,5 ml, la sensación crujiente y esponjosa tiende a deteriorarse después del cocinado en el microondas. Por otro lado, el límite inferior de un intervalo adecuado puede variar dependiendo de los métodos de tratamiento de inhibición del hinchamiento.

Para almidones reticulados y almidones tratados con calor húmedo, el límite inferior es preferiblemente de 2,5 ml o superior. Dado que con estos dos tratamientos se puede preparar fácilmente un almidón con una fuerte inhibición de hinchamiento (un almidón que tiene un grado de hinchamiento inferior), se pueden preparar almidones que tienen un grado de hinchamiento de 2,5 ml o inferior. Sin embargo, cuando el grado de hinchamiento es inferior a 2,5 ml, la

textura se vuelve demasiado dura y la adhesividad se reduce.

5 Para los almidones tratados con calor seco, los almidones tratados con agua caliente y los almidones tratados con hipoclorito, el límite inferior de un rango adecuado para un grado de hinchamiento es de 4,0 ml. Cuando se utilizan estos tres tratamientos para preparar un almidón con una fuerte inhibición del hinchamiento (un almidón que tiene un grado de hinchamiento inferior), aumenta el riesgo de descomposición y gelatinización de los almidones. Los almidones procesados con aceite/grasa derivados de almidones descompuestos o gelatinizados no muestran una buena adhesividad y textura.

10 El "grado de hinchamiento" en la presente invención es una indicación que indica un grado de inhibición del hinchamiento de un almidón y se determina mediante los siguientes procedimientos.

15 Se pesan con precisión 150 mg (conversión del peso de sólido seco) de una muestra y se transfieren a un tubo de ensayo. A esto se añade una solución de ensayo descrita a continuación de exactamente 15 ml, se mezcla bien por agitación y, a continuación, inmediatamente se coloca en un baño de agua en ebullición para el calentamiento. Después de calentar durante 5 minutos, se enfría rápidamente a temperatura ambiente, después se agita de nuevo para homogeneizar. A una probeta de 10 ml, se transfieren 10 ml de la solución del tubo de ensayo y se deja a 20 °C durante 18 horas. Se mide una cantidad de precipitado (ml) como grado de hinchamiento.

20 Un procedimiento para preparar una solución de ensayo: Después de disolver cloruro de zinc 300 g y cloruro de amonio 780 g en agua de intercambio iónico 1.875 g por calentamiento, la solución se enfría y su grado Baume se ajusta a 19 (15 °C). Se extraen 10 ml de esta solución y se añaden dos gotas de una solución de azul de bromofenol. La valoración con HCl 0,1 N se realiza para determinar el grado de ácido clorhídrico (un factor de HCl x ml de la cantidad usada en la valoración) a partir de un punto final de la valoración en el que el color de la solución cambia de violeta a amarillo. El grado de ácido clorhídrico se ajusta a 3,9 +/- 0,1 mediante el uso de amonio acuoso y ácido clorhídrico. Después del ajuste, el grado de ácido clorhídrico se determina de nuevo y, a continuación, la solución se filtra para su uso como una solución de ensayo.

30 El almidón procesado con aceite/grasa es un almidón en el que las propiedades físicas de la superficie de una partícula de almidón están alteradas por la fijación del aceite/grasa en al menos una parte de la superficie. Esto se puede conseguir mediante la mezcla de un almidón con aceite/grasa y envejecimiento con calor a temperaturas superiores a la temperatura ambiente. De esta manera, se obtiene un almidón que tiene una propiedad diferente de las de una mera mezcla de un almidón y aceite/grasa.

35 El envejecimiento con calor consiste en tratar un almidón y aceite/grasa a temperaturas por encima de la temperatura ambiente en un estado de mezcla. El tratamiento tiene lugar a temperaturas por encima de la temperatura ambiente y el tiempo requerido para el envejecimiento con calor es más corto a temperaturas más altas. Sin embargo, a temperaturas excesivamente altas, se produce la hidrólisis o pirólisis de un almidón crudo, lo que tiene como resultado el deterioro de la adhesividad cuando se utiliza para un material de recubrimiento para fritura o fritura profunda. En consecuencia, para el envejecimiento con calor, las condiciones deben determinarse para que no se produzca una descomposición excesiva. Una temperatura de calentamiento adecuada es de 30 a 150 °C. Cuando la temperatura de calentamiento es inferior a 30 °C, no es práctico ya que se requiere un tiempo muy largo para el envejecimiento con calor y cuando la temperatura de calentamiento es superior a 150 °C, no es preferible debido a la elevada probabilidad de descomposición de un almidón crudo. El tiempo para el envejecimiento con calor es más corto a temperaturas más altas, pero es adecuado en un intervalo de 1 a 336 horas (dos semanas).

50 A medida que avanza el envejecimiento con calor, aumenta la viscosidad de la suspensión debido a alteraciones de las propiedades superficiales de un almidón. Por lo tanto, el envejecimiento con calor se termina cuando se observa un aumento en una viscosidad de la suspensión. En general, una viscosidad de una suspensión acuosa que contiene 40 % en masa de un almidón procesado con aceite/grasa bien envejecido por calor, no está especialmente limitada a por lo general 200 a 1500 mPa.s (medida en un viscosímetro tipo B, a temperatura ambiente y a 60 rpm).

55 A continuación se explica un efecto del envejecimiento con calor sobre el grado de hinchamiento de un almidón con hinchamiento inhibido. El envejecimiento con calor se lleva a cabo normalmente a 30 a 150 °C. A medida que la temperatura de calentamiento se hace más alta, la diferencia entre los grados de hinchamiento antes y después del envejecimiento con calor se hace mayor. El envejecimiento con calor a una temperatura más baja no causa una gran diferencia. Se supone que el estado de las partículas de almidón se ve alterado por el calor.

60 El procesamiento con aceite/grasa del almidón de leguminosa con hinchamiento inhibido que tiene un grado de hinchamiento de 2,5-8,5 ml en la presente invención puede afectar al grado de hinchamiento. Los grados de hinchamiento de un almidón de maíz y un aumento del almidón de tapioca aumentan o cambian poco después del procesamiento con aceite/grasa. Los grados de hinchamiento del almidón de leguminosa de acuerdo con la presente invención disminuyen o cambian poco después del procesamiento con aceite/grasa.

65 Como se discutió anteriormente, las condiciones inadecuadas para la descomposición excesiva causada por el envejecimiento con calor de los almidones conduce a la desaparición de un efecto de inhibición del hinchamiento, en

donde un grado de hinchamiento de un almidón procesado con aceite/grasa es de casi 10 ml (el valor máximo en la medición del grado de hinchamiento es 10 ml.) Dado que un almidón procesado con aceite/grasa muestra una menor adhesividad, el envejecimiento con calor se lleva a cabo preferiblemente en condiciones en las que los almidones no se descomponen excesivamente hasta llegar a un grado de hinchamiento del almidón procesado con aceite/grasa dentro de un intervalo de 2,5-8,5 ml.

No se impone ninguna limitación particular en el aceite y la grasa comestibles empleadas en la producción de almidón procesado con aceite/grasa de acuerdo con la invención. Ejemplos de tales aceites y grasas incluyen aceites y grasas vegetales tales como aceite de soja, aceite de semilla de algodón, aceite de maíz, aceite de colza, aceite de cártamo, aceite de oliva, aceite de sésamo, aceite de arroz, aceite de coco, aceite de linaza, aceite de perilla y aceite de semilla de perilla, así como aceites animales y grasas tales como aceite de sardina, aceite de arenque y aceite de hígado de bacalao.

Todos los métodos para la adición de aceites y grasas son aceptables, siempre que estas sustancias puedan estar uniformemente dispersadas y mezcladas con la materia prima en polvo, en particular mezclando en un mezclador el almidón crudo al que previamente se ha añadido aceite o grasa.

Además, como se divulga en el Documento de patente 5, se consigue una mejor adhesividad mediante el empleo de un aceite o grasa comestible que tiene un contenido de ácidos grasos insaturados trienoicos de al menos 15 % en masa. Los aceites de pescado como el aceite de sardina y el aceite de arenque, y también los aceites vegetales como el aceite de perilla, aceite de semilla de perilla, aceite de borraja, aceite de onagra, aceite de cáñamo, aceite de linaza y aceite de kiwi son ejemplos de aceites y grasas que contienen 15 % en masa o más de ácidos grasos insaturados trienoicos. Dado que el ácido linolénico es representativo de dichos ácidos trienoicos grasos insaturados, el aceite de perilla, el aceite de semilla de perilla, el aceite de borraja, el aceite de onagra, el aceite de cáñamo, el aceite de linaza y el aceite de kiwi cuyo contenido de ácido linolénico es igual o superior al 15 % en masa, se pueden utilizar como aceites adecuados para la invención. La composición de ácidos grasos de los aceites y grasas comestibles se puede determinar después de la hidrólisis por medios analíticos tales como la cromatografía de gases.

La cantidad preferida de estos aceites y grasas añadidas a los intervalos de almidón en crudo varían entre 0,01 y 1,0 % en masa, más preferiblemente de 0,05 a 0,5 % en masa. Se demostraría que no existe adhesividad suficiente entre el ingrediente que se va a freír y el recubrimiento si dicha cantidad es inferior a 0,01 % en masa, mientras que la adición excesiva de aceite o grasa superior al 1,0 % en masa daría lugar a un mayor riesgo de apelmazamiento para el almidón procesado con aceite/grasa.

El almidón procesado con aceite/grasa de la invención se puede utilizar como un material de recubrimiento para el alimento frito para preparar artículos fritos, tempura, chuletas de cerdo empanadas para fritura profunda, carne empanada para fritura profunda, chuletas troceadas fritas, chuletas de pollo fritas, croquetas de crema, buñuelos, buñuelos de mariscos y similares, así como polvo de harina, harina para espolvorear y rebozado. Dependiendo de qué tipo de ingrediente alimentario se utilice, cuando sea necesario, la harina procesada con aceite/grasa de la invención se puede utilizar en combinación con los materiales comúnmente utilizados como recubrimientos para alimentos fritos.

Ejemplos concretos de tales materiales incluyen harinas de cereales (harina de trigo, harina de maíz, harina de arroz, harina de cereales pregelatinizada, etc.), almidones no modificados (almidón de maíz, almidón de trigo, almidón de arroz, etc.), almidones modificados (almidones procesados con aceite/grasa distintos a los de la invención, almidones oxidados con hipoclorito, almidones tratados con ácido, almidón pregelatinizado, almidones tratados con calor seco, almidones tratados con calor húmedo, almidones reticulados, almidones esterificados, almidones eterificados, almidones reticulados esterificados, almidones reticulados eterificados, etc.), sacáridos (monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, hidrolizados de almidón, hidrolizados de almidón reducido, etc.), gomas naturales (goma guar, goma de xantano, goma de semilla de tamarindo, carragenina, etc.), agentes de hinchamiento (levadura en polvo, bicarbonato de sodio, etc.), proteínas (proteínas de soja, proteínas de leche, albúmina de huevo, yema de huevo, caseína, etc.), aceites y grasas (aceite de soja, margarina, etc.), emulsionantes (lecitina, glicerol ésteres grasos, ésteres de azúcar, etc.), pigmentos ( $\beta$ -caroteno, Enchi amarillo, etc.) y condimentos (mirin, shoyu, sal, glutamato de sodio, agentes saborizantes con base de ácido nucleico, etc.).

A continuación se describe con más detalle la invención a modo de ejemplos que no limitan el alcance de la misma. En lo sucesivo, [% en masa] y [partes en masa] se indican mediante [%] y [partes], respectivamente.

#### 60 [Ejemplos]

<Almidón reticulado con fosfato>

Una suspensión preparada añadiendo con agitación 1.000 partes de un almidón a una solución de 30 partes de cloruro de sodio y 10 partes de hidróxido de sodio en 1.300 partes de agua se hizo reaccionar a 30 °C durante 1 a 24 horas después de haberse añadido 0,1 partes de trimetafosfato de sodio (STMP) para lograr los respectivos



grados de hinchamiento predeterminados. Posteriormente, se obtuvieron almidones reticulados con fosfato mediante neutralización, lavado con agua, deshidratación, secado y pulverización fina. Los almidones crudos y los grados de hinchamiento de los almidones reticulados con fosfato derivados se muestran en la Tabla 1.

5

[Tabla 1]

Muestra N.º	Almidón crudo	Grado de hinchamiento [ml]
C1	Almidón de guisante	9,1
C2		8,5
C3		7,3
C4		5,7
C5		3,1
C6		2,5
C7		1,8
C8		1,5
C9		1,2
C10	Almidón de haba mungo	5,5
C11	Almidón de lenteja	5,3
C12	Almidón de guisante acetilado*	5,6
C13	Almidón de maíz	9,2
C14		7,1
C15		5,9
C16		3,3
C17		1,9
C18	Almidón de tapioca	9,3
C19		7,5
C20		5,4
C21		3,2
C22		Almidón crudo

\*) Contenido del grupo acetilo = 0,5 % en masa

<Medición del grado de hinchamiento >

10 El contenido de agua del almidón con hinchamiento inhibido C1 medido en un medidor de humedad (Infrared Moisture Balance FD-600, fabricado por Kett Electric Laboratory) a una temperatura de secado de 105 °C y un tiempo de secado de 20 minutos fue de 12,0 % en masa. Esta muestra húmeda se pesó con precisión, siendo el peso 170,5 mg, de modo que se obtiene 150 mg de masa seca de almidón (170,5 mg = 150 mg/88 %) y esta se transfirió a un tubo de ensayo. A este se añadió con precisión mediante pipeta 15 ml de una solución de ensayo preparada de acuerdo con el proceso anterior. Inmediatamente después de agitar bien el tubo para formar una dispersión uniforme, el tubo se colocó en un baño de agua hirviendo para calentarlo. Si una muestra era difícil de dispersar, se utilizaba para su dispersión un vibrador "Touch Mixer MT-11", fabricado por Yamanto Scientific Co., Ltd. Después de 5 minutos de calentamiento, el tubo se enfrió en un baño de agua a 10 °C o menos. Cuando su temperatura se redujo hasta temperatura ambiente, se agitó de nuevo para dispersar. Se transfirieron 10 ml de esta solución a una probeta de 10 ml y se dejó reposar a 20 °C durante 18 horas. Se leyó el valor en el límite entre una fase acuosa y una fase de solución de gelatina de almidón. Las mediciones del hinchamiento se llevaron a cabo para todas las muestras de acuerdo con los procedimientos anteriores.

<Almidón procesado con aceite/grasa derivado de almidón reticulado con fosfato>

25 Las muestras de almidón procesado con aceite/grasa 1-27 se obtuvieron mediante la adición de 0,1 partes de aceite o grasa comestible a los respectivos almidones crudos mostrados en la Tabla 1 y calentando en un secador de bandeja a 130 °C durante 2-6 horas. Los almidones crudos y los aceites o grasas comestibles utilizados y los grados de hinchamiento se muestran en la Tabla 2.

[Tabla 2]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa		Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Aceite/grasa comestible	Grado de hinchamiento del almidón procesado con aceite/grasa [ml]
Ejemplo	1	C2	Aceite de perilla	8,4
	2	C3	Aceite de perilla	6,2
	3	C4	Aceite de perilla	4,9
	4	C5	Aceite de perilla	3,1
	5	C6	Aceite de perilla	2,5
	6	C10	Aceite de perilla	4,9

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa	Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Aceite/grasa comestible	Grado de hinchamiento del almidón procesado con aceite/grasa [ml]	
	7	C11	Aceite de perilla	4,6
	8	C12	Aceite de perilla	5,0
	9	C4	Aceite de semilla de perilla	4,8
	10	C4	Aceite de linaza	5,0
	11	C4	Aceite de cártamo	5,0
	12	C4	Aceite de maíz	5,4
	13	C4	Aceite de soja	5,2
Ejemplo comparativo	14	C1	Aceite de perilla	8,9
	15	C7	Aceite de perilla	1,8
	16	C8	Aceite de perilla	1,5
	17	C9	Aceite de perilla	1,2
	18	C13	Aceite de perilla	9,7
	19	C14	Aceite de perilla	7,7
	20	C15	Aceite de perilla	6,2
	22	C16	Aceite de perilla	3,6
	23	C17	Aceite de perilla	2,0
	24	C18	Aceite de perilla	9,8
	25	C19	Aceite de perilla	8,1
	26	C20	Aceite de perilla	6,0
	27	C21	Aceite de perilla	3,8

<Experimento 1>

5 Se prepararon líquidos de rebozado mediante la adición de 200 partes de agua a la premezcla que se había obtenido mezclando suficientemente 100 partes de almidones procesados con aceite/grasa de las muestras números 1 a 27, 0,5 a 1,0 partes de goma de guar como corrector de la viscosidad (ajustado para obtener una viscosidad del rebozado de aproximadamente 2.500 a 3.500 mPa·s (viscosímetro de tipo B, rotor N.º 3, 12 rpm, 15 °C)) y 0,5 partes de clara de huevo seca (SunKirara SHG; producida por Taiyo Kagaku Co., Ltd .) como agente mejorador de la textura. Se prepararon chuletas de jamón empanadas para fritura profunda aplicando 10 uniformemente los líquidos de rebozado sobre las láminas de jamón congeladas, haciéndolas rodar sobre migas de pan y después de la congelación durante la noche, friendo 3 piezas de cada una durante 3 minutos en aceite de cocinar calentado a 175 °C. La adhesividad y la textura de las chuletas de jamón resultantes se evaluaron según los siguientes criterios de evaluación.

15 <Adhesividad del recubrimiento al ingrediente alimenticio>

Inmediatamente después de la fritura, se evaluó la adhesividad en la superficie de corte de las 5 chuletas de jamón en una escala de cero a diez (si una muestra tiene una evaluación intermedia, por ejemplo, entre 10 y 8, la puntuación resultante de la muestra es 9). Los resultados se obtuvieron sobre la base de valores medios.

20 Puntuación: Evaluación

- 10 : Tenazmente adherente
- 8 : Relativamente tenazmente adherente, a pesar de ligeras separaciones
- 25 6 : Relativamente favorablemente adherente, a pesar de algunas separaciones
- 4 : Bastantes separaciones muy visibles, adhesividad deficiente en conjunto
- 30 2 : Numerosas separaciones en la superficie de corte con más de la mitad sin adhesión

<Textura inmediatamente después de la fritura>

35 Se pidió a 5 evaluadores que probasen las chuletas y puntuasen la textura de las chuletas de jamón 5 minutos después de la fritura en una escala de cero a diez (si una muestra tiene una evaluación intermedia, por ejemplo, entre 10 y 8, la puntuación resultante de la muestra es 9). Los resultados se obtuvieron sobre la base de valores medios.

Puntuación: Evaluación

- 10 : Textura extremadamente favorable con un buen equilibrio entre la sensación crujiente y la sensación esponjosa
- 5 8 : Textura favorable, con una sensación crujiente y sensación esponjosa relativamente adecuadas
- 6 : Sensación crujiente y sensación esponjosa bastante insuficientes, con una ligera sensación de pegajosidad
- 4 : Bastante duro o bastante pegajoso, textura más bien deficiente
- 2 : Demasiado duro o demasiado pegajoso, textura deficiente

10 <Textura después del cocinado en microondas>

Se pidió a cinco evaluadores que puntuasen la textura de las chuletas de jamón después de haberlas enfiado suficientemente, congelado en el congelador durante 15 días, descongelado en un horno de microondas, en una escala de cero a diez (si una muestra tiene una evaluación intermedia, por ejemplo, entre 10 y 8, la puntuación resultante de la muestra es 9). Los resultados se obtuvieron sobre la base de valores medios.

15 Puntuación: Evaluación

- 20 10 : Textura extremadamente favorable con una buena sensación esponjosa manteniendo la suficiente sensación crujiente
- 8 : Textura favorable con una sensación esponjosa y manteniendo una sensación crujiente y esponjosa relativamente adecuadas
- 6 : Textura bastante insuficiente en cuanto a sensación crujiente con sensación crujiente insuficiente
- 4 : Bastante duro o bastante pegajoso, textura más bien deficiente
- 25 2 : Textura deficiente con sensación dura y sin sensación crujiente

Se realizó una evaluación global basándose en las puntuaciones totales proporcionadas por las clasificaciones de la adhesividad y la textura.

30 <Evaluación global>

- AA : puntuaciones totales 26,0-30,0
- A : puntuaciones totales 22,0-25,9
- B : puntuaciones totales 18,0-21,9
- C : puntuaciones totales 14,0-17,9
- D : puntuaciones totales 10,0-13,9
- E : puntuaciones totales 0,0- 9,9

Los resultados del Experimento 1 se resumen en las Tablas 3 y 4.

[Tabla 3]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa N.º	Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Adhesividad	Textura		Evaluación global	
			Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas		
Ejemplo	1	C2	7,6	8,6	7,0	A /23,2
	2	C3	8,2	8,2	7,6	A /24,0
	3	C4	9,4	8,4	8,0	A /25,8
	4	C5	8,0	8,0	8,4	A /24,4
	5	C6	7,4	7,4	7,2	A /22,0
	6	C10	9,2	8,0	8,0	A /25,2
	7	C11	9,2	8,2	7,8	A /25,2
	8	C12	9,0	8,4	8,2	A /25,6
	9	C4	9,4	8,2	8,0	A /25,6
	10	C4	8,6	8,2	8,4	A /25,2
	11	C4	7,6	8,2	8,6	A /24,4
	12	C4	6,4	8,0	8,0	A /22,4
	13	C4	7,0	8,2	8,2	A /23,4

[Tabla 4]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa N.º		Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Adhesividad	Textura		Evaluación global
				Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas	
Ejemplo comparativo	14	C1	7,0	7,0	5,6	B /19,6
	15	C7	6,0	5,6	5,8	C /17,4
	16	C8	3,8	5,4	5,2	C /14,4
	17	C9	3,6	5,2	5,0	D /13,8
	18	C13	4,8	6,2	4,6	C /15,6
	19	C14	6,0	7,2	6,0	B /19,2
	20	C15	7,8	6,4	5,6	B /19,8
	21	C16	8,2	4,8	5,4	B /18,4
	22	C17	8,4	5,0	4,4	C /17,8
	23	C18	3,4	4,2	5,4	D /13,0
	24	C19	6,4	7,6	5,6	B /19,6
	25	C20	8,4	7,4	4,8	B /20,6
	26	C21	9,0	7,4	4,4	B /20,8
	27	C22	9,2	7,2	4,0	B /20,4

5 Los almidones de las muestras procesados con aceite/grasa números 1-13 (Ejemplos) derivados de los almidones de leguminosa reticulados con fosfato eran superiores a los almidones procesados con aceite/grasa de las Muestras números 14-27 (Ejemplos comparativos) en la adhesividad y la textura. Incluso cuando se usaba el mismo almidón de leguminosa reticulado con fosfato, las muestras que tienen un grado de hinchamiento de 9,1 ml para los almidones con hinchamiento inhibido y las muestras que tienen un grado de hinchamiento de 1,8 ml o inferior mostraron resultados inferiores en adhesividad y textura. Los almidones procesados con aceite/grasa que no utilizan un almidón de leguminosa como materia prima eran inferiores a las muestras de acuerdo con los Ejemplos tanto en 10 adhesividad como en textura independientemente del grado de hinchamiento, dando como resultado una mala evaluación global.

<Almidón tratado con hipoclorito de sodio>

15 Se hicieron reaccionar cinco suspensiones preparadas mediante adición con agitación de 1.000 partes de un almidón a 1.300 partes de agua a 30 °C durante 3 horas después de haber añadido, respectivamente, 18, 15, 12, 10 y 5 partes de hipoclorito de sodio que tiene una cantidad de cloro disponible de 12 %, manteniendo el pH a 11,5. Posteriormente, se añadió una solución de sulfito de sodio para neutralizar el cloro residual y, a continuación, se obtuvieron los almidones tratados con hipoclorito de sodio por neutralización, lavado con agua, deshidratación, 20 secado y procesos de pulverización fina. Los almidones crudos y los grados de hinchamiento de los almidones tratados con hipoclorito de sodio derivados se muestran en la Tabla 5.

<Almidón tratado con hipoclorito de calcio>

25 Se hizo reaccionar una suspensión preparada añadiendo con agitación 1.000 partes de un almidón a 1.300 partes de agua a 30 °C durante 3 horas después de haber añadido 2 partes de hipoclorito de sodio que tiene una cantidad de cloro disponible de 75 %, manteniendo el pH a 11,5. Posteriormente, se añadió una solución de sulfito de calcio para neutralizar el cloro residual y, a continuación, se obtuvieron los almidones tratados con hipoclorito de calcio por neutralización, lavado con agua, deshidratación, secado y pulverización fina. Los almidones crudos y los grados de 30 hinchamiento de los almidones tratados con hipoclorito de sodio derivados se muestran en la Tabla 5.

[Tabla 5]

N.º de muestra	Almidón crudo	Reactivo de reacción	Cantidad añadida [% frente a almidón]	Grado de hinchamiento [ml]
H1	Almidón de guisante	Hipoclorito de sodio	0,5	9,2
H2			1,0	8,5
H3			1,2	7,0
H4			1,5	5,2
H5			1,8	4,1
H6		Hipoclorito de calcio	0,2	5,3
H7	Almidón de maíz	Hipoclorito de sodio	0,5	9,3
H8			1,0	8,4
H9			1,2	7,2
H10			1,5	5,1

N.º de muestra	Almidón crudo	Reactivo de reacción	Cantidad añadida [% frente a almidón]	Grado de hinchamiento [ml]
H11	Almidón de maíz ceroso		0,5	9,1
H12			1,0	8,3
H13			1,2	7,4
H14			1,5	6,2
H15	Almidón de tapioca		1,2	10,0
H16			1,5	9,9

<Almidón procesado con aceite/grasa derivado del almidón tratado con hipoclorito>

- 5 El almidón procesado con aceite/grasa de las Muestras números 28-43 se obtuvo mediante la adición de 0,1 partes de aceite o grasa comestible a los respectivos almidones crudos mostrados en la Tabla 5 y calentando en un secador de bandeja a 130 °C durante 2-6 horas. Los almidones crudos y los aceites comestibles o grasas utilizadas se muestran en la Tabla 6.

[Tabla 6]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa		Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Aceite/grasa comestible	Grado de hinchamiento del almidón procesado con aceite/grasa [ml]
Ejemplo	28	H2	Aceite de perilla	8,0
	29	H3	Aceite de perilla	6,0
	30	H4	Aceite de perilla	4,6
	31	H5	Aceite de perilla	3,9
	32	H6	Aceite de perilla	4,7
Ejemplo comparativo	33	H1	Aceite de perilla	9,0
	34	H7	Aceite de perilla	9,7
	35	H8	Aceite de perilla	9,0
	36	H9	Aceite de semilla de perilla	7,6
	37	H10	Aceite de perilla	5,5
	38	H11	Aceite de perilla	9,7
	39	H12	Aceite de perilla	8,9
	40	H13	Aceite de perilla	7,9
	41	H14	Aceite de perilla	6,4
	42	H15	Aceite de perilla	10,0
	43	H16	Aceite de perilla	10,0

10

<Experimento 2>

- 15 Se prepararon líquidos de rebozado mediante la adición de 200 partes de agua a la premezcla que se había obtenido mezclando suficientemente 100 partes de almidones procesados con aceite/grasa de las muestras números 28 a 43, 0,5 a 1,0 partes de goma de guar como corrector de la viscosidad (ajustado para obtener una viscosidad del rebozado de aproximadamente 2.500 a 3.500 mPa·s (viscosímetro de tipo B, rotor N.º 3, 12 rpm, 15 °C)) y 0,5 partes de clara de huevo seca (SunKirara SHG; producida por Taiyo Kagaku Co., Ltd .) como agente mejorador de la textura. Se prepararon chuletas de jamón empanadas para fritura profunda aplicando uniformemente los líquidos de rebozado sobre las láminas de jamón congeladas, haciéndolas rodar sobre migas de pan y después de la congelación durante la noche, friendo 3 piezas de cada una durante 3 minutos en aceite de cocinar calentado a 175 °C. La adhesividad y la textura de las chuletas de jamón resultantes se evaluaron según los criterios de evaluación del Experimento 1.

20

Los resultados del Experimento 2 se resumen en las Tablas 7 y 8.

25

[Tabla 7]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa N.º	Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Adhesividad	Textura		Evaluación global	
			Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas		
Ejemplo	28	H2	8,0	8,2	7,6	A /23,8
	29	H3	9,2	8,4	8,4	AA/26,0

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa N.º	Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Adhesividad	Textura		Evaluación global
			Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas	
30	H4	9,6	8,8	8,2	AA/26,6
31	H5	9,6	8,6	8,2	AA/26,4
32	H6	9,4	8,8	8,6	AA/26,8

[Tabla 8]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa N.º	Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Adhesividad	Textura		Evaluación global	
			Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas		
Ejemplo comparativo	33	H1	4,6	7,0	7,2	B /18,8
	34	H7	4,0	6,8	4,6	C /15,4
	35	H8	5,6	6,2	4,4	C /16,2
	36	H9	7,4	5,6	3,6	C /16,6
	37	H10	8,8	4,8	3,4	C /17,0
	38	H11	3,6	4,4	3,4	D /11,4
	39	H12	5,2	5,0	3,6	D /13,8
	40	H13	6,2	6,4	4,0	C /16,6
	41	H14	7,0	6,6	4,6	B /18,2
	42	H15	4,0	5,6	5,0	C /14,6
	43	H16	4,2	5,8	5,4	C /15,4

5 Los almidones de las muestras procesadas con aceite/grasa números 28-32 (Ejemplos) obtenidos de almidones de leguminosa tratados con hipoclorito eran superiores a los almidones procesados con aceite/grasa de las Muestras números 33-43 (Ejemplos comparativos) en adhesividad y textura. Sobre todo, las muestras que tienen un grado de hinchamiento de 5,2 ml, 5,5 ml o 7,0 ml eran las que obtuvieron mayor posición en la evaluación AA. Incluso cuando se utilizaba el mismo almidón de leguminosa tratado con hipoclorito, las muestras que tienen un grado de hinchamiento de 9,2 ml para los almidones de hinchamiento inhibido mostraron resultados inferiores en adhesividad y textura. Los almidones procesados con aceite/grasa que no utilizaban un almidón de leguminosa como materia prima eran inferiores a las muestras de acuerdo con los Ejemplos tanto en adhesividad como en textura independientemente de los grados de hinchamiento, dando como resultado una mala evaluación global.

10 <Almidón tratado con calor>

15 Se añadió hidróxido de sodio acuoso 0,2 % a 1.000 partes de un almidón y se amasó bien y, a continuación, se secó previamente en un secador de bandeja a 50 °C para permitir que su contenido de agua fuese 1 %. La cantidad de hidróxido de sodio acuoso fue tal que el pH de una suspensión de 5 partes de la mezcla seca y 95 partes de agua era 8,5. Esta mezcla se calentó en un secador de bandeja a 160 °C durante 3-6 horas para conseguir los respectivos grados de hinchamiento predeterminados. Posteriormente, los almidones tratados con calor seco se obtuvieron mediante neutralización, lavado con agua, deshidratación, secado y pulverización fina. Los almidones crudos y los grados de hinchamiento de los almidones tratados con calor seco derivados se muestran en la Tabla 9.

[Tabla 9]

N.º de muestra	Almidón crudo	Grado de hinchamiento [ml]
D1	Almidón de guisante	7,3
D2		4,8
D3	*Almidón de guisante acetilado	5,2
D4	Almidón de maíz	7,5
D5		5,0
D6	Almidón de tapioca	7,4
D7		5,2

\*) Contenido de grupo acetilo = 0,05 % en masa

25 <Almidón procesado con aceite/grasa derivado de almidón tratado con calor seco>

30 Las muestras de almidón procesado con aceite/grasa 44-50 se obtuvieron mediante la adición de 0,1 partes de aceite o grasa comestible a los respectivos almidones crudos mostradas en la Tabla 9 y calentando en un secador de bandeja a 130 °C durante 2-6 horas. Los almidones crudos y los aceites comestibles o grasas utilizadas se

muestran en la Tabla 10.

[Tabla 10]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa		Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Aceite/grasa comestible	Grado de hinchamiento del almidón procesado con aceite/grasa
Ejemplo	44	D1	Aceite de perilla	6,6
	45	D2	Aceite de perilla	4,6
	46	D3	Aceite de perilla	5,1
Ejemplo comparativo	47	D4	Aceite de perilla	7,8
	48	D5	Aceite de perilla	5,5
	49	D6	Aceite de perilla	7,9
	50	D7	Aceite de perilla	5,6

<Experimento 3>

5

Se prepararon líquidos de rebozado mediante la adición de 200 partes de agua a la premezcla que se había obtenido mezclando suficientemente 100 partes de almidones procesados con aceite/grasa de las muestras números 44 a 50, 0,5 a 1,0 partes de goma de guar como corrector de la viscosidad (ajustado para obtener una viscosidad del rebozado de aproximadamente 2.500 a 3.500 mPa·s (viscosímetro de tipo B, rotor N.º 3, 12 rpm, 15 °C)) y 0,5 partes de clara de huevo seca (SunKirara SHG; producida por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) como agente mejorador de la textura. Se prepararon chuletas de jamón empanadas para fritura profunda aplicando uniformemente los líquidos de rebozado sobre las láminas de jamón congeladas, haciéndolas rodar sobre migas de pan y después de la congelación durante la noche, friendo 3 piezas de cada una durante 3 minutos en aceite de cocinar calentado a 175 °C. La adhesividad y la textura de las chuletas de jamón resultantes se evaluaron según los criterios de evaluación del Experimento 1.

10

15

Los resultados del Experimento 3 se resumen en las Tablas 11 y 12.

[Tabla 11]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa N.º		Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Adhesividad	Textura		Evaluación global
				Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas	
Ejemplo	44	D1	9,2	8,4	8,4	AA/26,0
	45	D2	9,6	8,4	8,8	AA/26,8
	46	D3	9,4	8,6	8,6	AA/26,6

20

[Tabla 12]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa N.º		Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Adhesividad	Textura		Evaluación global
				Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas	
Ejemplo comparativo	47	D4	8,8	6,4	5,0	B /20,2
	48	D5	9,0	6,6	5,6	B /21,2
	49	D6	8,8	6,4	4,8	B /20,0
	50	D7	9,0	6,6	5,0	B /20,6

Los almidones de las muestras procesadas con aceite/grasa números 44-46 (Ejemplos) derivados de los almidones de leguminosa tratados con calor seco eran superiores a los almidones procesados con aceite/grasa de las Muestras Números 47-50 (Ejemplos comparativos) en adhesividad y textura. Los almidones procesados con aceite/grasa que no utilizan un almidón de leguminosa como materia prima eran inferiores a las muestras de acuerdo con los Ejemplos en adhesividad y textura independientemente de los grados de hinchamiento, dando como resultado una mala evaluación global.

25

<Almidón tratado con calor húmedo>

30

Se añaden 240 partes de agua a 1.000 partes de un almidón y se amasan bien. Esta mezcla (el contenido de agua es 29,1 %) se colocó en un recipiente sellado y, a continuación, se calentó en un secador de bandeja a 80 °C durante 0,5-6 horas para lograr los respectivos grados de hinchamiento predeterminados. Posteriormente, los

almidones tratados con calor húmedo se obtuvieron mediante secado y pulverización fina de la mezcla calentada. Las muestras M5 y M8 se obtuvieron, respectivamente, añadiendo agua, mezclando, calentando a 80 °C durante 8 horas las muestras M4 y M7 y posterior lavado con agua, deshidratación, secado y pulverización fina. Los almidones crudos y los grados de hinchamiento de los almidones calentados en húmedo derivados se muestran en la Tabla 13.

5

[Tabla 13]

Muestra N.º	Almidón crudo	Tiempo de calentamiento [hora]	Grado de hinchamiento [ml]
M1	Almidón de guisante	1,0	9,4
M2		1,5	7,2
M3		2,0	4,2
M4		3,0	3,3
M5		6,0+8,0	2,6
M6	Almidón de maíz	2,0	10,0
M7		6,0	9,5
M8		6,0+8,0	6,9
M9	Almidón de maíz con alto contenido de amilosa	1,0	7,0
M10		1,5	4,0
M11		2,0	2,4
M12	Almidón de tapioca	6,0	9,6

<Almidón procesado con aceite/grasa derivado de almidón tratado con calor húmedo>

10 Se obtuvieron muestras de almidón procesado con aceite/grasa mediante la adición de 0,1 partes de cada aceite o grasa comestible a los respectivos almidones crudos mostrados en la Tabla 13 y calentando en un secador de bandeja a 130 °C durante 2-6 horas. Los almidones crudos y los aceites comestibles o grasas utilizadas se muestran en la Tabla 14.

15

[Tabla 14]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa		Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Aceite/grasa comestible	Grado de hinchamiento del almidón procesado con aceite/grasa
Ejemplo	51	M2	Aceite de perilla	7,2
	52	M3	Aceite de perilla	4,2
	53	M4	Aceite de perilla	3,2
	54	M5	Aceite de perilla	2,5
Ejemplo comparativo	55	M1	Aceite de perilla	9,4
	56	M6	Aceite de perilla	10,0
	57	M7	Aceite de perilla	9,8
	58	M8	Aceite de perilla	7,6
	59	M9	Aceite de perilla	6,9
	60	M10	Aceite de perilla	4,0
	61	M11	Aceite de perilla	2,4
	62	M12	Aceite de perilla	9,9

<Experimento 4>

20 Se prepararon líquidos de rebozado mediante la adición de 200 partes de agua a la premezcla que se había obtenido mezclando suficientemente 100 partes de almidones procesados con aceite/grasa de las muestras números 51 a 62, 0,5 a 1,0 partes de goma de guar como corrector de la viscosidad (ajustado para obtener una viscosidad del rebozado de aproximadamente 2.500 a 3.500 mPa·s (viscosímetro de tipo B, rotor N.º 3, 12 rpm, 15 °C)) y 0,5 partes de clara de huevo seca (SunKirara SHG; producida por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) como agente mejorador de la textura. Se prepararon chuletas de jamón empanadas para fritura profunda aplicando uniformemente los líquidos de rebozado sobre las láminas de jamón congeladas, haciéndolas rodar sobre migas de pan y después de la congelación durante la noche, friendo 3 piezas de cada una durante 3 minutos en aceite de cocinar calentado a 175 °C. La adhesividad y la textura de las chuletas de jamón resultantes se evaluaron según los criterios de evaluación del Experimento 1.

30 Los resultados del Experimento 4 se resumen en las Tablas 15 y 16.



[Tabla 15]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa N.º		Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Adhesividad	Textura		Evaluación global
				Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas	
Ejemplo	51	M2	7,6	8,6	8,0	A /24,2
	52	M3	7,6	8,6	8,4	A /24,6
	53	M4	7,8	8,4	8,4	A /24,6
	54	M5	7,4	8,4	8,2	A /24,0

[Tabla 16]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa N.º		Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Adhesividad	Textura		Evaluación global
				Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas	
Ejemplo comparativo	55	M1	4,8	7,4	7,6	B /19,8
	56	M6	4,2	6,8	5,2	C /16,2
	57	M7	4,6	7,0	5,4	C /17,0
	58	M8	6,2	7,6	6,4	B /20,2
	59	M9	3,8	7,4	3,6	C /14,8
	60	M10	3,2	6,6	4,2	C /14,0
	61	M11	2,8	7,8	4,8	C /15,4
	62	M12	4,2	4,2	5,8	C /14,2

- 5 Los almidones procesados con aceite/grasa de las muestras números 51-54 (Ejemplos) derivados de almidones de leguminosa tratados con calor húmedo eran superiores a los de las Muestras números 55-62 (Ejemplos comparativos) en adhesividad y textura. Incluso cuando se utilizaba el mismo almidón de leguminosa tratado con calor húmedo, las muestras que tienen un grado de hinchamiento de 9,4 ml para los almidones con hinchamiento inhibido y las muestras que tienen un grado de hinchamiento de 1,8 ml o inferior mostraban resultados inferiores en adhesividad y textura. Los almidones procesados con aceite/grasa que no utilizan un almidón de leguminosa como materia prima eran inferiores a las muestras de acuerdo con los Ejemplos tanto en adhesividad como en textura independientemente de los grados de hinchamiento, dando como resultado una mala evaluación global.

<Almidón tratado con agua caliente>

- 15 Una suspensión preparada por adición de 1.000 partes de un almidón a 1.300 partes de agua se mantuvo a 50 °C durante 24-28 horas con agitación. Los almidones tratados con agua caliente se obtuvieron mediante neutralización, lavado con agua, deshidratación, secado y pulverización fina de esta suspensión. El tratamiento con agua caliente se llevó a cabo mediante la repetición de estos procedimientos para varios ciclos. Los almidones crudos y los grados de hinchamiento de los almidones tratados con agua caliente derivados se muestran en la Tabla 17.

20 [Tabla 17]

N.º de muestra	Almidón crudo	N.º de ciclo de agua caliente	Grado de hinchamiento [ml]
W1	Almidón de guisante	1	8,5
W2		2	7,0
W3		4	5,5
W4		9	4,2
W5	Almidón de maíz	3	10,0
W6		5	9,6
W7	Almidón de tapioca	3	10,0
W8		5	9,8

<Almidón procesado con aceite/grasa derivado del almidón tratado con agua caliente>

- 25 Las muestras de almidón procesado con aceite/grasa 53-56 se obtuvieron mediante la adición de 0,1 partes de aceite o grasa comestible a los respectivos almidones crudos mostradas en la Tabla 17 y calentándolas en un secador de bandeja a 130 °C durante 2-6 horas. Los almidones crudos y los aceites o grasas comestibles utilizadas se muestran en la Tabla 18.

[Tabla 18]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa		Almidón con hinchamiento inhibido	Aceite/grasa comestible	Grado de hinchamiento del almidón procesado con aceite/grasa [ml]
Ejemplo	63	W1	Aceite de perilla	8,5
	64	W2	Aceite de perilla	7,1
	65	W3	Aceite de perilla	5,5
	66	W4	Aceite de perilla	4,2
Ejemplo comparativo	67	W5	Aceite de perilla	10,0
	68	W6	Aceite de perilla	9,9
	69	W7	Aceite de perilla	10,0
	70	W8	Aceite de perilla	10,0

## &lt;Experimento 5&gt;

- 5 Se prepararon líquidos de rebozado mediante la adición de 200 partes de agua a la premezcla que se había obtenido mezclando suficientemente 100 partes de almidones procesados con aceite/grasa de las muestras números 63 a 70, 0,5 a 1,0 partes de goma de guar como corrector de la viscosidad (ajustado para obtener una viscosidad del rebozado de aproximadamente 2.500 a 3.500 mPa·s (viscosímetro de tipo B, rotor N.º 3, 12 rpm, 15 °C)) y 0,5 partes de clara de huevo seca "SunKirara SHG"; (producida por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) como agente mejorador de la textura. Se prepararon chuletas de jamón empanadas para fritura profunda aplicando uniformemente los líquidos de rebozado sobre las láminas de jamón congeladas, haciéndolas rodar sobre migas de pan y después de la congelación durante la noche, friendo 3 piezas de cada una durante 3 minutos en aceite de cocinar calentado a 175 °C. La adhesividad y la textura de las chuletas de jamón resultantes se evaluaron según los criterios de evaluación del Experimento 1.

15

Los resultados del experimento 5 se resumen en las Tablas 19 y 20.

[Tabla 19]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa N.º		Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Adhesividad	Textura		Evaluación global
				Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas	
Ejemplo	63	W1	6,4	8,4	7,4	A /22,2
	64	W2	7,2	8,4	8,2	A /23,8
	65	W3	7,2	8,6	8,4	A /24,2
	66	W4	7,0	8,4	8,6	A /24,0

20

[Tabla 20]

Muestra de almidón procesado con aceite/grasa N.º		Muestra de almidón con hinchamiento inhibido	Adhesividad	Textura		Evaluación global
				Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas	
Ejemplo comparativo	67	W5	4,0	6,2	4,6	C /14,8
	68	W6	4,8	6,6	5,4	C /16,8
	69	W7	3,6	3,6	5,4	D /12,6
	70	W8	4,4	4,2	5,8	C /14,4

25 Los almidones procesados con aceite/grasa de las muestras números 63-66 (Ejemplos) derivados de los almidones de leguminosa tratados con agua caliente eran superiores a los almidones procesados con aceite/grasa de las Muestras números 67-70 (Ejemplos comparativos) en adhesividad y textura. Era difícil de lograr un valor pequeño de grados de hinchamiento para los almidones procesados con aceite/grasa que no utilizan un almidón de leguminosa como materia prima. Los almidones procesados con aceite/grasa derivados de estos eran inferiores a las muestras de acuerdo con los Ejemplos tanto en adhesividad como en textura independientemente de los grados de hinchamiento, resultando una mala evaluación global.

30

<Experimento 6>

Se prepararon líquidos de rebozado mediante la adición de 200 partes de agua a la premezcla que se había obtenido mezclando suficientemente una cantidad predeterminada de almidón procesado con aceite/grasa de la muestra N.º 30, 1,0 % de goma de guar como corrector de la viscosidad (la viscosidad del rebozado era de aproximadamente 2.500 a 3.500 mPa·s (viscosímetro de tipo B, rotor N.º 3, 12 rpm, 15 °C)) y 1,0, 3,0 o 5,0 % de un polvo de proteína de soja "FUJIPRO E", fabricado por Fuji Oil Co., Ltd. como agente mejorador de la textura. Se prepararon chuletas de jamón empanadas para fritura profunda aplicando uniformemente estos rebozados sobre las láminas de jamón congeladas, haciéndolas rodar sobre migas de pan y después de la congelación durante la noche, friendo 5 piezas de cada una durante 5 minutos en aceite de cocinar calentado a 180 °C. La adhesividad y la textura de las chuletas de jamón resultantes se evaluaron según los criterios de evaluación del Experimento 1.

Los resultados del Experimento 6 se resumen en la Tabla 21.

[Tabla 21]

	Muestra 30 añadida [%]	Proteína de soja añadida [%]	Adhesividad	Textura		Evaluación global
				Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas	
Ejemplo	98	1,0	9,4	8,2	7,8	A /25,4
	96	3,0	9,2	8,6	8,2	AA/26,0
	94	5,0	8,8	8,6	8,2	A /25,6

La premezcla de acuerdo con la presente invención dio como resultado una buena adherencia y textura cuando se utilizaba para la producción de chuletas de cerdo y la textura se mantuvo después de la congelación y la cocción en microondas.

<Experimento 7>

Una premezcla de polvo se prepara mezclando el almidón procesado con aceite/grasa de la Muestra N.º 30 y un polvo de proteína de soja "FUJIPRO E", fabricado por Fuji Oil Co., Ltd. en una relación predeterminada indicada en la Tabla 23. Se prepararon gambas en tempura mediante la aplicación de manera uniforme de esta premezcla de polvo sobre gambas, aplicando un líquido de rebozado preparado por adición de 150 partes de agua a 100 partes de una premezcla de rebozado de una formulación mostrada en la Tabla 22 y friendo 5 piezas de cada una durante 4 minutos en aceite de cocinar calentado a 170 ° C. La adhesividad y textura de las gambas en tempura resultantes se evaluaron de acuerdo con los criterios de evaluación en el Experimento 1.

Los resultados del experimento 7 se resumen en la Tabla 23.

[Tabla 22]

Formulación de la premezcla de rebozado	
Materia prima	Relación
Harina con bajo contenido en gluten	73,8
Almidón oxidado "Starch TK", fabricado por Nippon Starch Chemical Co., Ltd.	25
Levadura en polvo	1
Goma de guar	0,2

[Tabla 23]

	Muestra 30 añadida [%]	Proteína de soja añadida [%]	Adhesividad	Textura		Evaluación global
				Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas	
Ejemplo	85	15	8,0	8,8	7,8	A /24,6

La premezcla en polvo de acuerdo con la presente invención tuvo como resultado una buena adhesividad y textura cuando se usaba para producir gambas en tempura y la textura se mantuvo después de la congelación y el cocinado en microondas.

5 <Experimento 8>

10 Se prepararon líquidos de rebozado mediante la adición de 200 partes de agua a la premezcla que se había obtenido mezclando suficientemente 96 % de cada una de las mezclas que contienen el almidón procesado con aceite/grasa de la Muestra N.º 30 y almidón de tapioca reticulado con fosfato de la Muestra N.º 27 en diferentes relaciones, 1,0 % de goma de guar como corrector de la viscosidad (la viscosidad del rebozado era de aproximadamente 2.500 a 3.500 mPa·s (viscosímetro de tipo B, rotor N.º 3, 12 rpm, 15 °C)), 1,0 % de un polvo de proteína de soja "FUJIPRO E", fabricado por Fuji Oil Co., Ltd. como agente mejorador de la textura, 0,5 % de levadura en polvo como un agente de hinchamiento, 1,5 % de sal como condimento. Se prepararon chuletas de cerdo empanadas para fritura profunda aplicando uniformemente estos rebozados sobre los lomos de cerdo congelados, haciéndolos rodar sobre migas de pan y después de la congelación durante la noche, friendo 5 piezas de cada uno durante 5 minutos en aceite de cocinar calentado a 180 °C. La adhesividad y la textura de las chuletas de cerdo resultantes se evaluaron según los criterios de evaluación del Experimento 1.

20 Los resultados del Experimento 8 se resumen en la Tabla 24.

[Tabla 24]

	Muestra 30 añadida [%]	Muestra 27 añadida [%]	Adhesividad	Textura		Evaluación global
				Inmediatamente después de la fritura	Después de cocinado en microondas	
Ejemplo	20	76	9,6	8,0	5,4	A /23,0
	30	66	9,6	8,2	5,6	A /23,4
	50	46	9,4	8,4	6,6	A /24,4
	70	26	9,4	8,4	8,0	A /25,8
	96	0	9,4	8,6	8,4	AA/26,4
Ejemplo comparativo	10	86	9,6	7,2	4,6	B /21,4
	0	96	9,4	7,0	4,2	B /20,6

25 La premezcla que comprende 20% o más de almidón procesado con aceite/grasa de acuerdo con la presente invención obtuvo una buena puntuación, pero con 10% o menos no mostró un efecto suficiente.

**[Aplicabilidad industrial]**

30 La difusión de los productos congelados y de los alimentos preparados exige suprimir el cambio temporal en la textura de los alimentos fritos o de fritura profunda. La presente invención proporciona alimentos fritos o de fritura profunda que mantienen la sensación crujiente y la sensación esponjosa de los alimentos fritos o de fritura profunda recientes incluso mucho tiempo después de la fritura o fritura profunda o después de la congelación-descongelación.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un material de recubrimiento para alimentos fritos o de fritura profunda que comprende un almidón procesado con aceite/grasa que tiene un grado de hinchamiento de 2,5-8,5 ml, el cual se ha obtenido de un almidón de leguminosa con hinchamiento inhibido.
- 10 2. El material de recubrimiento para alimentos fritos o de fritura profunda de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** que el almidón de leguminosa con hinchamiento inhibido tiene un grado de hinchamiento de 2,5-8,5 ml.
- 10 3. El material de recubrimiento para alimentos fritos o de fritura profunda de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** que el almidón de leguminosa con hinchamiento inhibido se produce mediante calentamiento con calor seco o tratamiento con hipoclorito.
- 15 4. Una premezcla para freír que comprende 20 % en masa o más del material de recubrimiento para alimentos fritos o de fritura profunda de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3.
- 20 5. Un alimento para fritura o fritura profunda que comprende un recubrimiento formado a partir de la premezcla de acuerdo con la reivindicación 4.
- 20 6. Un alimento para fritura o fritura profunda que comprende un almidón procesado con aceite/grasa que tiene un grado de hinchamiento de 2,5-8,5 ml, el cual se ha obtenido de un almidón de leguminosa con hinchamiento inhibido.
- 25 7. El uso de una premezcla de acuerdo con la reivindicación 4 para freír o someter a fritura profunda un alimento.