

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 775**

51 Int. Cl.:

A23L 7/113

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2015** **PCT/JP2015/084824**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016** **WO16104192**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2015** **E 15872761 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 3238549**

54 Título: **Fideos secos y método de producción de los mismos**

30 Prioridad:

24.12.2014 JP 2014261377

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

24.06.2024

73 Titular/es:

SANYO FOODS CO., LTD. (100.0%)
5-2, Akasaka 3-chome
Minato-ku, Tokyo 107-0052, JP

72 Inventor/es:

NAGAYAMA, YOSHIAKI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 973 775 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

Fideos secos y método de producción de los mismos

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a fideos secos y a un método de producción de los mismos, y más particularmente, a fideos secos instantáneos secados al aire a alta temperatura y a un método de producción de los mismos.

Antecedentes de la técnica

10 Los métodos para secar fideos secos instantáneos consisten en secado por fritura y secado sin fritura. Los ejemplos de métodos de secado sin freír generalmente incluyen secado con aire caliente, secado por microondas, liofilización y secado con aire frío. Las materias primas contienen harina y almidón de trigo y agua con hidróxido de sodio en el caso de los fideos chinos o polifosfato polimérico en el caso de los fideos estilo japonés, opcionalmente con la adición de sal dietética, huevo en polvo, espesante de polisacáridos, aceites y grasas, lecitina y otros ingredientes. Las materias primas se mezclan y amasan, seguido de la elaboración de fideos según procedimientos comunes, se cuecen al vapor y/o se hierven los fideos y luego se secan según un método de secado prescrito para obtener fideos fritos o no fritos.

15 Los métodos de preparar estos fideos secos instantáneos para comer generalmente se clasifican en dos tipos que consisten en prepararlos hirviéndolos en una olla y prepararlos añadiendo agua caliente a los fideos secos. En el caso del tipo de preparación por ebullición en olla, debido a la cantidad de calor aplicado a los fideos durante su preparación, el agua caliente logra llegar rápidamente al interior de las tiras de fideo permitiendo que los gránulos de almidón se expandan adecuadamente. En consecuencia, los fideos secos preparados de este tipo tienden a conseguir una textura comparativamente resistente. Por otro lado, en el caso del tipo de preparación añadiendo agua caliente a los fideos secos (denominado "fideos instantáneos"), dado que la cantidad de calor aplicada a los fideos durante la preparación es pequeña tanto en el caso de los fideos fritos como de los no fritos, el tiempo necesario para que el agua caliente llegue al interior de las tiras de fideo acaba prolongándose, evitando así que los gránulos de almidón dentro de las tiras de fideo se expandan rápidamente. En consecuencia, a menos que los fideos instantáneos se procesen para que tengan una forma plana y delgada, la reconstituibilidad (restauración) de los fideos es pobre y la textura tiende a ser dura.

A continuación, se indican las características del secado por fritura y del secado sin fritura que se conocen comúnmente como métodos de secado de fideos secos instantáneos.

30 El secado por fritura se caracteriza por el hecho de que, debido a la rápida deshidratación de los fideos mediante el tratamiento de fritura, la estructura interna de las tiras de fideo secas es una estructura porosa, lo que permite que los fideos estén listos para comer en un corto período de tiempo después de verter agua caliente sobre ellos o después de hervirlos en agua. Sin embargo, dado que los fideos obtenidos mediante este método tienen una estructura porosa, tienden a ser excesivamente blandos y a tener una textura quebradiza, dando como resultado dificultad para proporcionar una sensación satisfactoria de saciedad.

35 Además, los dos métodos de secado sin fritura comúnmente conocidos, secado con aire caliente a baja temperatura y secado con aire caliente a alta temperatura, se caracterizan de la manera que se indica a continuación.

40 En el caso del secado con aire caliente a baja temperatura, la humedad presente en los fideos se puede secar lentamente gracias al uso de aire caliente a una temperatura de secado inferior a 100°C. En consecuencia, la estructura de las tiras de fideo es densa y libre de burbujas de aire, lo que permite reproducir una textura comparativamente resistente en el momento de comer después de la preparación. Por otra parte, la estructura densa de las tiras de fideo da como resultado una dificultad de penetración de la humedad dentro de las tiras de fideo durante la preparación.

45 En el caso del secado con aire caliente a alta temperatura, que fue ideado para eliminar las deficiencias del secado con aire caliente a baja temperatura, la temperatura de secado es de 100°C o más y el caudal de aire caliente es de aproximadamente 10 m/s, permitiendo que las tiras de fideo se sequen evaporando rápidamente el agua contenida en los fideos a una temperatura superior al punto de ebullición del agua. Cuando las tiras de fideo se secan mediante secado con aire caliente a alta temperatura, las tiras de fideo forman espuma y se hinchan por la rápida evaporación del agua, lo que da como resultado una estructura porosa similar a la de los fideos fritos. En consecuencia, en comparación con el secado con aire caliente a baja temperatura, es más fácil que la humedad penetre dentro de las tiras de fideo durante la preparación, o en otras palabras, permite que las tiras de fideo tengan una reconstituibilidad (restauración) favorable. Sin embargo, de manera similar al secado por fritura, las tiras de fideo obtenidas mediante secado con aire caliente a alta temperatura tienden a ser excesivamente blandas y tienen una textura quebradiza atribuible a su estructura porosa en comparación con las tiras de fideo obtenidas mediante secado con aire caliente a baja temperatura, y en particular en forma de fideos instantáneos, no podían lograr la textura masticable asociada con los fideos frescos.

Además, también existe el problema de la aparición de "deterioro de la tira de fideo" durante el secado con aire caliente a alta temperatura. El "deterioro de la tira de fideo" se refiere a un fenómeno en el que el secado en la superficie de las tiras de fideo se produce en mayor grado que en el centro de las tiras de fideo cuando las tiras de fideo se secan durante un corto período de tiempo a una temperatura alta, provocando de ese modo contracción desigual dentro de las tiras de fideo debido a una diferencia en el contenido de humedad entre la superficie y las porciones centrales de las tiras de fideo, lo que provoca que se formen grandes huecos en la porción central de las tiras de fideo. Además, las tiras de fideo en las que se ha producido este "deterioro de la tira de fideo" acaban separándose en dos porciones empezando por el centro de las mismas en el momento de comerlas. Una vez que se produce el "deterioro de la tira de fideo", la textura disminuye considerablemente y la apariencia se vuelve pobre, perjudicando así significativamente el valor del producto. Dado que el "deterioro de la tira de fideo" se produce con mayor frecuencia en las tiras de fideo más gruesas, el grosor de las tiras de fideo de los fideos secos instantáneos se limitó para poder producirse mediante secado con aire caliente a alta temperatura. Era particularmente difícil producir fideos instantáneos gruesos no fritos, tales como los fideos de trigo udon, mediante secado con aire caliente a alta temperatura. Cuando se forman grandes huecos dentro de las tiras de fideo, incluso si las tiras de fideo no se separan en apariencia en el momento de comerlos, los fideos son excesivamente blandos y tienen una textura quebradiza, por lo que no pueden lograr la textura masticable asociada con los fideos frescos.

Hay varias tecnologías convencionales empleadas como medio para resolver el problema del "deterioro de la tira de fideo" durante el secado con aire caliente a alta temperatura.

El documento de patente 1 (patente japonesa No. 4671663) describe un método para producir fideos instantáneos que comprende: preparar tiras de fideo a partir de una mezcla obtenida mezclando y amasando una materia prima de fideo que contiene una materia prima principal y un aceite o grasa y/o emulsionante que tiene un diámetro de partícula de 0.15 mm o mayor, y agua, y cocer al vapor y/o hervir las tiras de fideo seguido de hinchamiento y secado usando aire caliente a una temperatura de 110°C o superior, en el que la materia prima principal se selecciona del grupo que consiste en harina de trigo, harina de trigo duro, harina de trigo sarraceno, harina de cebada y almidón, la desviación estándar de la sección transversal de la tira de fideo en la dirección longitudinal cuando se mide seleccionando al azar cinco tiras de fideos instantáneos del mismo producto es 0.3 o menos, y la cantidad añadida del aceite granular o grasa o emulsionante en polvo es de 0.5% a 5% con respecto a la materia prima principal.

El documento de patente 2 (patente japonesa No. 5153964) describe fideos secos que tienen una estructura porosa y un grado de gelatinización del 30% al 75%, en el que la porosidad del área de la sección transversal de los fideos es del 0.1% al 15% y la porosidad unitaria del área de la sección transversal de los fideos es del 0.01% al 1%, y un método para producir fideos secos que tienen un grado final de gelatinización del 30% al 75%, que comprende: espumar y secar un cuerpo de fideo sin cocer formado de una masa de fideo que contiene una materia prima principal y 100% de aceite en polvo derivado de aceite o grasa a más del 0.5% en peso a menos del 6% en peso basado en el peso total de la materia prima principal, a de 90°C a 150°C.

El documento CN 101 647 525 A describe una mezcla de harina de arroz que comprende almidón de patata reticulado esterificado, polisacárido de soja y otros aditivos, que se puede usar para la preparación de fideos de arroz.

El documento JP 2007/238893 A describe un almidón modificado que tiene una viscosidad específica y una materia prima para el almidón modificado, tal como almidón de arroz, almidón de arroz ceroso, almidón de maíz, almidón de maíz ceroso, almidón de trigo, almidón de cebada, almidón de patata, almidón de guisantes, almidón de batata y almidón de tapioca, y esos almidones se someten a modificaciones químicas, tales como esterificación, eterificación, reticulación; tratamiento calor-humedad; envejecimiento, etc., como materia prima para el almidón modificado.

El documento JP 2011/000013 A describe un udon de retorta, conteniendo el udon gluten de trigo, almidón reticulado con fosfato y harina de trigo.

El documento WO 2014/002573 A1 describe un material de almidón que es útil para mejorar la textura de los alimentos. Este almidón, una suspensión del 16% en masa del cual, habiéndose ajustado dicha suspensión a pH 3.0, no muestra degradación en el análisis amilográfico ácido, se usa como ingrediente activo de un agente de mejora de la textura de los alimentos. Este almidón es un almidón reticulado con fosfato.

El documento JP 2007/068533 A describe un método para producir fideos que tienen una buena recuperabilidad en agua caliente. El método comprende: un procedimiento para añadir agua a una materia prima de almidón que comprende de 80 a 95 partes en peso de beta-almidón y de 20 a 5 partes en peso de alfa-almidón para preparar una masa; un procedimiento para amasar y formar la masa obtenida al vacío; un procedimiento para convertir los fideos formados en fideos de alfa-almidón; y un procedimiento para secar los fideos de alfa-almidón. El alfa-almidón se prepara a partir de almidón reticulado y/o almidón de maíz, o almidón que consiste principalmente en almidón como materia prima. El procedimiento de secado se lleva a cabo secando con aire caliente y/o friendo los fideos alfa.

El documento JP-S-5971658 A describe que una materia prima de almidón se mezcla con 1 a 30% en peso de uno o más de almidón eterificado reticulado o almidón esterificado reticulado que tiene de 0.01 a 1 grado de reticulación (número de reticulación basado en 100 unidades de glucosa de molécula de almidón) y de 9.5 a 2 ml de grado de hinchamiento.

El documento CN 101 647 525 A describe una mezcla de harina de arroz que comprende almidón de patata reticulado esterificado, polisacárido de soja y otros aditivos, que se puede usar para la preparación de fideos de arroz.

El documento JP 2007/238893 A describe un almidón modificado que tiene una viscosidad específica y una materia prima para el almidón modificado, tal como almidón de arroz, almidón de arroz ceroso, almidón de maíz, almidón de maíz ceroso, almidón de trigo, almidón de cebada, almidón de patata, almidón de guisantes, almidón de batata y almidón de tapioca, y esos almidones se someten a modificaciones químicas, tales como esterificación, eterificación, reticulación; tratamiento calor-humedad; envejecimiento, etc., como materia prima para el almidón modificado. El documento JP 2011/000013 A describe un udon de retorta, el udon que contiene gluten de trigo, almidón reticulado con fosfato y harina de trigo. El documento WO 2014/002573 A1 describe un material de almidón que es útil para mejorar la textura de los alimentos. Este almidón, una suspensión del 16% en masa del que, habiéndose ajustado dicha suspensión a pH 3.0, no muestra degradación en el análisis amilográfico ácido, se usa como ingrediente activo de un agente de mejora de la textura de los alimentos. Este almidón es un almidón reticulado con fosfato. El documento JP 2007/068533 A describe un método para producir fideos que tienen una buena recuperabilidad en agua caliente. El método comprende: un procedimiento para añadir agua a una materia prima de almidón que comprende de 80 a 95 partes en peso de beta-almidón y de 20 a 5 partes en peso de alfa-almidón para preparar una masa; un procedimiento para amasar y formar la masa obtenida al vacío; un procedimiento para convertir los fideos formados en fideos de alfa-almidón; y un procedimiento para secar los fideos de alfa-almidón. El alfa-almidón se prepara a partir de almidón reticulado y/o almidón de maíz, o almidón que consiste principalmente en almidón como materia prima. El procedimiento de secado se lleva a cabo secando con aire caliente y/o friendo los fideos alfa. El documento JPS-5971658 A describe que una materia prima de almidón se mezcla con 1 a 30% en peso de uno o más de almidón eterificado reticulado o almidón esterificado reticulado que tiene de 0.01 a 1 grado de reticulación (número de reticulación basado en 100 unidades de glucosa de molécula de almidón) y de 9.5 a 2 ml de grado de hinchamiento.

[Documentos de la técnica anterior]

[Documentos de patente]

[Documento de patente 1] patente japonesa No. 4671663

[Documento de patente 2] patente japonesa No. 5153964

Descripción de la invención

[Problemas a resolver por la invención]

Estos documentos de patente describen métodos capaces de prevenir el "deterioro de la tira de fideo" durante el secado añadiendo un aceite o grasa o emulsionante en polvo o granular a las materias primas para formar una pluralidad de aberturas granulares dentro de las tiras de fideo durante la cocción al vapor y/o la ebullición, y/o secado. Según estos métodos, el "deterioro de la tira de fideo" durante el secado a alta temperatura se puede prevenir con relativa facilidad simplemente añadiendo un aceite o grasa o emulsionante en polvo o granular como materia prima. Sin embargo, dado que estos métodos requieren el uso de aceite o grasa a pesar de ser métodos de secado sin fritura, no cumplen con el requisito de reducir el aceite o la grasa en la producción de fideos.

La presente invención proporciona fideos secos y un método de producción de los mismos que es capaz de prevenir o inhibir el "deterioro de la tira de fideo" de fideos secos instantáneos atribuible al secado con aire caliente a alta temperatura sin usar un componente aceitoso o graso en forma de aceite o grasa o emulsionante en polvo o granular.

[Medios para resolver los problemas]

La presente invención incluye las siguientes realizaciones de [1] a [8].

[1] Fideos secos hinchados instantáneos que comprenden una materia prima principal que comprende harina de trigo y al menos un almidón de patata gelatinizado reticulado seleccionado del grupo que consiste en almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado y almidón de patata gelatinizado reticulado esterificado, en los que la viscosidad del almidón de patata gelatinizado reticulado es 50 mPa.s o menos en condiciones de medición de una temperatura de la suspensión de 20°C, una concentración de la suspensión del 5% en peso y una velocidad de rotación de 60 rpm, con un viscosímetro Brookfield Modelo BLII, Toki Sangyo Co., Ltd., y en los que los fideos secos hinchados instantáneos están libres de aceite o grasa o emulsionante en polvo o granular.

[2] Los fideos secos hinchados instantáneos descritos en [1], en los que la cantidad de almidón de patata gelatinizado reticulado añadido es del 1% en peso al 10% en peso basado en el peso total de la materia prima principal y el almidón de patata gelatinizado reticulado.

[3] Los fideos secos hinchados instantáneos descritos en [1] o [2], en los que los fideos secos se secan e hinchan usando aire caliente a una temperatura de 100°C a 150°C y un caudal de aire de 5 m/s a 25 m/s.

[4] Un método para producir fideos secos hinchados instantáneos, que comprende:

mezclar y amasar una materia prima principal que comprende harina de trigo, y al menos un almidón de patata gelatinizado reticulado seleccionado del grupo que consiste en almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado y almidón de patata gelatinizado reticulado esterificado que tiene una viscosidad de 50 mPa.s o menos en condiciones de medición de una temperatura de la suspensión de 20°C, una concentración de la suspensión del 5% en peso y una velocidad de rotación de 60 rpm, con un viscosímetro Brookfield Modelo BLII, Toki Sangyo Co., Ltd., y agua para formar una masa,

hacer tiras de fideo con la masa y

secar las tiras de fideo,

en el que los fideos instantáneos secos e hinchados están libres de aceite o grasa o emulsionante en polvo o granular.

[5] El método para producir fideos secos hinchados instantáneos descrito en [4], en el que la cantidad de almidón de patata gelatinizado reticulado añadido es del 1% en peso al 10% en peso basado en el peso total de la materia prima principal y el almidón de patata gelatinizado reticulado.

[6] El método para producir fideos secos hinchados instantáneos descrito en [4] o [5], que comprende además llenar raciones individuales de las tiras de fideo en una forma de molde, en el que los fideos secos son fideos secos instantáneos.

[7] El método para producir fideos secos hinchados instantáneos descrito en [6], en el que el secado comprende además secar e hinchar las tiras de fideo usando aire caliente a una temperatura de 100°C a 150°C y un caudal de aire de 5 m/s para 25m/s.

[8] El método para producir fideos secos hinchados instantáneos descrito en [6], en el que el secado comprende además presecar las tiras de fideo hasta que el contenido de humedad de las tiras de fideo llega a del 15% en peso al 25% en peso usando aire caliente a una temperatura de 80°C a 115°C y un caudal de aire de 1 m/s a 10 m/s, seguido de secado e hinchamiento de las tiras de fideo hasta que el contenido de humedad de las tiras de fideo llega a del 7% en peso al 14% en peso usando aire caliente a una temperatura de 100°C a 150°C y un caudal de aire de 5 m/s a 25 m/s.

[Efectos de la invención]

Según la presente invención, el "deterioro de la tira de fideo" de los fideos secos instantáneos durante el secado con aire caliente a alta temperatura se puede prevenir o inhibir fácilmente independientemente del grosor de las tiras de fideo y sin usar un aceite o grasa o emulsionante en polvo o granular, añadiendo a los fideos un almidón de patata gelatinizado reticulado seleccionado del grupo que consiste en almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado y almidón de patata gelatinizado reticulado esterificado. Además, también se puede obtener el efecto de inhibir el hinchamiento excesivo de las tiras de fideo que conduce al "deterioro de la tira de fideo". En consecuencia, se puede evitar el fenómeno de que las tiras de fideo se separen en dos en el momento de comer, al mismo tiempo que se pueden obtener tiras de fideo que tienen una textura masticable. Estos efectos también se pueden obtener en el caso de fideos secos instantáneos que incluyen tiras de fideo considerablemente gruesas, tales como fideos de trigo udon.

La presente invención no sólo es efectiva para los fideos producidos mediante secado con aire caliente a alta temperatura que puede causar "deterioro de la tira de fideo", sino que también es efectiva para los llamados "Kanmen (fideos secos)" obtenidos colgando tiras de fideo en un poste y secando durante un largo período de tiempo a baja temperatura (tal como durante 6 horas entre 35°C y 45°C). Los fideos secos son susceptibles a la aparición de "agrietamiento del fideo" (es decir, un fenómeno por el que se forman grietas en las tiras de fideo), que es similar al fenómeno de "deterioro de la tira de fideo", y requieren un secado prolongado a baja temperatura. Dado que el "agrietamiento del fideo" puede prevenirse o inhibirse aplicando la presente invención a fideos secos, el "agrietamiento del fideo" puede evitarse incluso si la temperatura de secado es algo más alta (tal como de 50°C a 90°C y preferiblemente de 70°C a 80°C) y el tiempo de secado es más corto (tal como de 3 a 4 horas) en comparación con los fideos secos convencionales secados a baja temperatura durante un largo período de tiempo.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una fotografía tomada a 400X de un gránulo de almidón después del procesamiento en retorta de tiras de fideo del ensayo No. 12 (control).

La FIG. 2 es una fotografía tomada a 400X de un gránulo de almidón después del procesamiento en retorta de tiras de fideo del ensayo No. 13.

La FIG. 3 es una fotografía tomada a 400X de un gránulo de almidón después del procesamiento en retorta de tiras de fideo del ensayo No. 14.

La FIG. 4 es una fotografía tomada a 400X de un gránulo de almidón después del procesamiento en retorta de tiras de fideo del ensayo No. 15.

La FIG. 5 es una fotografía de una sección transversal tomada a 50X de una tira de fideo del Ejemplo 1.

La FIG. 6 es una fotografía de una sección transversal tomada a 50X de una tira de fideo del Ejemplo Comparativo 1.

Modo de llevar a cabo la invención

5 Aunque lo siguiente proporciona una explicación más detallada con el fin de ejemplificar realizaciones típicas de la presente invención con referencia a los dibujos, la presente invención no está limitada a estas realizaciones. Todos los porcentajes están basados en peso a menos que se indique específicamente lo contrario.

La expresión "fideos secos" en la presente descripción se refiere a fideos obtenidos secando tiras de fideo después de la elaboración de los fideos, según un método tal como fritura, secado con aire caliente, secado con microondas, liofilización o secado con aire frío.

10 La expresión "fideos secos instantáneos" en la presente descripción se refiere a los "fideos secos" antes mencionados en forma de raciones individuales que pueden suministrarse para el consumo mediante procedimientos de preparación simples, e incluye un tipo que se prepara hirviendo en una olla y un tipo que se prepara añadiendo agua caliente sobre ellos. Los ejemplos de procedimientos de preparación simple incluyen preparar hirviendo en agua caliente en una olla durante varios minutos (tal como 1 minuto, 3 minutos, 5 minutos o 7 minutos) y añadiendo agua caliente encima y
15 dejando reposar durante varios minutos (tal como 1 minuto, 3 minutos, 5 minutos o 7 minutos).

La expresión "fideos secos instantáneos hinchados" se refiere a los "fideos secos instantáneos" antes mencionados en los que las tiras de fideo se han hinchado. Los ejemplos de medios para hinchar tiras de fideo incluyen secar las tiras de fideo usando aire caliente a alta temperatura (tal como aire caliente a una temperatura de 100°C a 150°C y un caudal de aire de 5 m/s a 25 m/s) para hinchar las tiras de fideo.

20 La expresión "resistencia en retorta" del almidón de patata en la presente descripción se refiere a ser capaces de observar la presencia de la forma ovalada característica de los gránulos de almidón de patata cuando los fideos secos se colocan en un recipiente, se sumergen en agua y se someten a un procesamiento en retorta (120°C, 10 minutos) seguido de trituración de los fideos procesados en la retorta usando un mortero y observándolos usando un microscopio óptico (con un factor de aumento de 400X, por ejemplo). Para el procesamiento en retorta se puede usar,
25 por ejemplo, un dispositivo de esterilización en retorta.

Los fideos secos según la presente invención son fideos secos que contienen una materia prima principal y al menos un almidón de patata gelatinizado reticulado seleccionado del grupo que consiste en almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado y almidón de patata gelatinizado reticulado esterificado. La viscosidad del almidón de patata gelatinizado reticulado es de 50 mPa.s o menos en condiciones de medición de una temperatura de la suspensión de
30 20°C, una concentración de la suspensión del 5% en peso y una velocidad de rotación de 60 rpm, con un viscosímetro Brookfield Modelo BLII, Toki. Sangyo Co., Ltd., y en los que los fideos instantáneos secos e hinchados están libres de aceite o grasa o emulsionante en polvo o granular.

No deseando estar vinculados a ninguna teoría, se cree que el efecto de la presente invención de prevenir o inhibir el "deterioro de la tira de fideo" se logra mediante el siguiente mecanismo. Es decir, dado que el almidón de patata gelatinizado reticulado específico añadido en la presente invención es resistente a la gelatinización y está en forma de
35 grandes gránulos de almidón, no se mezcla uniformemente con otras materias primas en la masa de fideos (tales como harina de trigo u otros almidones), y en la masa de fideos se forman vías a través de las cuales el aire puede pasar durante el secado. Se cree que el "deterioro de la tira de fideo" se puede prevenir o inhibir como resultado de permitir que la humedad se evapore a través de estas vías de aire.

40 Materias primas principales

Los fideos secos hinchados instantáneos según la presente invención comprenden una materia prima principal que comprende harina de trigo. Los ejemplos de materias primas principales que pueden usarse en la presente invención incluyen harina de trigo duro, harina de trigo sarraceno, harina de cebada, almidón, harina de arroz y mezclas de las mismas. En la presente invención, los fideos secos hinchados instantáneos comprenden al menos un almidón de
45 patata gelatinizado reticulado seleccionado del grupo que consiste en almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado y almidón de patata gelatinizado reticulado esterificado. Los ejemplos de almidón que se pueden usar incluyen almidón de tapioca, almidón de maíz ceroso, almidón de maíz y almidón de trigo, almidón oxidado y otros almidones procesados obtenidos usando el almidón mencionado anteriormente como materia prima.

Materias primas secundarias

50 Se pueden añadir materias primas secundarias a los fideos en la presente invención. Los ejemplos de materias primas secundarias que pueden usarse incluyen hidróxido de sodio diluido en agua, fosfatos, polifosfatos, sal dietética, espesantes de polisacáridos, huevos y gluten.

Almidón de patata gelatinizado reticulado

El almidón de patata gelatinizado reticulado seleccionado del grupo que consiste en almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado y almidón de patata gelatinizado reticulado esterificado se puede obtener sometiendo almidón de patata a tratamiento de reticulación y tratamiento de eterificación o esterificación seguido de gelatinización del almidón de patata reticulado eterificado o almidón de patata reticulado esterificado resultante. Tanto la eterificación como la esterificación contribuyen a la formación de almidón de patata que tiene grados adecuados de reticulación y gelatinización por los grupos hidroxilo terminales del almidón de patata altamente reticulado, promoviendo por ello la gelatinización del almidón.

No existen limitaciones particulares sobre el método de tratamiento de reticulación, y los ejemplos del mismo incluyen aquellos que usan un agente de reticulación, tales como metafosfatos o adipatos. Es preferible el tratamiento de reticulación usando trimetafosfato de sodio u oxiclورو de fósforo como agente de reticulación.

No existen limitaciones particulares sobre el método de tratamiento de eterificación, y los ejemplos del mismo incluyen eterificación con hidroxipropilo usando óxido de propileno.

No existen limitaciones particulares sobre el método de tratamiento de esterificación, y los ejemplos del mismo incluyen esterificación con ácido acético usando anhídrido acético o acetato de vinilo, esterificación con ácido octenilsuccínico usando ácido octenilsuccínico y monoesterificación con ácido fosfórico usando ácido ortofosfórico, ortofosfato de potasio, ortofosfato de sodio o tripolifosfato de sodio. Es preferible la esterificación con ácido acético usando anhídrido acético o acetato de vinilo.

No existen limitaciones particulares sobre el método de gelatinización, y los ejemplos del mismo incluyen métodos que comprenden gelatinizar, secar y triturar usando un secador de tambor, un secador por pulverización o una extrusora. En el caso de un método que usa un secador de tambor, por ejemplo, se puede obtener almidón gelatinizado preparando entre un 20% en peso y un 25% en peso de una suspensión acuosa de almidón que sirve como materia prima, dejando reposar la suspensión durante de 4 minutos a 7 minutos a de 90°C a 120°C, y secando durante menos de 1 minuto en un secador de tambor que tiene una temperatura superficial de alrededor de 150°C.

El grado de reticulación del almidón se puede clasificar en uno cualquiera de los tres tipos que consisten en "alto", "medio" y "bajo" midiendo una curva de viscosidad del almidón usando un amilógrafo Brabender. Un amilógrafo se refiere a un aparato que calienta, mantiene a una temperatura determinada y enfría automáticamente una suspensión de una muestra y registra los cambios de viscosidad de la misma. Un grado "bajo" de reticulación se refiere al grado de reticulación cuando el almidón se reticula hasta un grado en el que se observa descomposición (disminución de la viscosidad) durante la medición de la curva de viscosidad. Un grado "medio" de reticulación se refiere al grado de reticulación cuando el almidón se somete a un tratamiento de reticulación hasta un grado en el que la viscosidad continúa aumentando y la curva de viscosidad se eleva sin que se observe descomposición durante la medición de la curva de viscosidad. Un grado "alto" de reticulación se refiere al grado de reticulación cuando el almidón se reticula hasta un grado en el que la viscosidad es casi constante y la curva de viscosidad permanece casi horizontal sin mostrar un aumento significativo de la viscosidad durante la medición de la curva de viscosidad. El grado de reticulación del almidón gelatinizado se clasifica como "alto", "medio" o "bajo" según una curva de viscosidad medida en el estado de β -almidón antes de someterse a la gelatinización.

El almidón de patata gelatinizado reticulado en la presente invención es un almidón clasificado por tener un grado de reticulación que es incluso mayor que el grado "alto" de reticulación basándose en la clasificación del grado de reticulación según una curva de viscosidad del almidón medida usando un amilógrafo Brabender como se describió anteriormente, o en otras palabras, "reticulación ultra alta". El grado de reticulación del almidón de patata gelatinizado reticulado se puede representar mediante la viscosidad de una suspensión del mismo. Esto se basa en el hecho de que la viscosidad de una suspensión de almidón reticulado disminuye debido a que se inhibe la expansión del almidón como resultado de someter el almidón a un tratamiento de reticulación (consulte Kainuma, et al., "Research on Phosphoric Acid Derivatives of Starch (Report No. 1) – Synthesis of Phosphate-Crosslinked Starch With Phosphoric Anhydride", Journal of Japanese Starch Industry, 14, 24-28, 1967). Es decir, alta viscosidad se refiere a tener un bajo grado de reticulación, mientras que baja viscosidad se refiere a tener un alto grado de reticulación. "Reticulación ultra alta" en el presente documento se refiere específicamente a la viscosidad del almidón de patata gelatinizado reticulado medida en condiciones de una temperatura de la suspensión de 20°C, una concentración de la suspensión del 5% en peso y una velocidad de rotación de 60 rpm que es 100 mPa.s o menos, preferiblemente 20 mPa.s o menos e incluso más preferiblemente 10 mPa.s o menos.

El grado de reticulación del almidón de patata gelatinizado reticulado también puede representarse mediante la "resistencia en retorta" del almidón de patata. Como se describió anteriormente, dado que la expansión y la gelatinización excesiva de los gránulos de almidón se inhiben al someter el almidón a un tratamiento de reticulación, los gránulos de almidón son resistentes al colapso incluso si se someten a un procesamiento en retorta, y la presencia de los gránulos de almidón se puede observar en tiras de fideo después del procesamiento en retorta. El almidón de patata gelatinizado reticulado en la presente invención es un almidón "muy altamente reticulado" que está reticulado hasta un grado en el que los gránulos de almidón no colapsan y se pueden observar en tiras de fideo después del procesamiento en retorta.

La cantidad añadida del almidón de patata gelatinizado reticulado según una realización de la presente invención es del 1% en peso al 10% en peso y preferiblemente del 3% en peso al 7% en peso basado en el peso total de la materia prima principal y almidón de patata gelatinizado reticulado. Como resultado de añadir el almidón de patata gelatinizado reticulado dentro de estos intervalos, se pueden obtener fideos secos que demuestran una reconstituibilidad (restauración) especialmente superior y proporcionan una textura más favorable en el momento de comer.

Según una realización de la presente invención, se proporciona un método para producir fideos secos que comprende mezclar y amasar una materia prima principal que comprende harina de trigo, y al menos un almidón de patata gelatinizado reticulado seleccionado del grupo que consiste en almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado y almidón de patata gelatinizado reticulado esterificado que tiene una viscosidad de 50 mPa.s o menos en condiciones de medición de una temperatura de la suspensión de 20°C, una concentración de la suspensión del 5% en peso y una velocidad de rotación de 60 rpm, con un viscosímetro Brookfield Modelo BLII, Toki Sangyo Co., Ltd. y agua para formar una masa, elaborando tiras de fideo con la masa y secando las tiras de fideo en el que los fideos instantáneos secos e hinchados están libres de aceite o grasa o emulsionante en polvo o granular.

La mezcla y amasado se pueden llevar a cabo usando una máquina, tal como una batidora. Como agua se puede usar agua de amasado obtenida disolviendo, por ejemplo, un fosfato o una sal dietética en agua.

No existen limitaciones particulares sobre el método de elaboración de fideos, siempre que sea un método que comprenda formar tiras de fideo con una masa obtenida mezclando y amasando, y los ejemplos del mismo incluyen (1) extender la masa obtenida mezclando y amasando usando un rodillo y cortar la masa en tiras de fideo, y (2) extruir la masa usando una extrusora para formar directamente con la masa tiras de fideo. En el método de (1), por ejemplo, con la masa obtenida mezclando y amasando se forma una lámina (denominada lámina de masa) usando un rodillo. Normalmente se forman simultáneamente una pluralidad de láminas de masa (tal como dos) y la pluralidad de láminas de masa se combinan en una sola lámina usando un rodillo. A continuación, la lámina de masa compuesta se extiende y se estira hasta un grosor deseado usando una pluralidad de rodillos con una relación de velocidad circunferencial entre los rodillos. A continuación, la lámina de masa estirada se corta en forma de tiras de fideo usando un aparato cortador. El aparato usado para mezclar y laminar puede denominarse genéricamente máquina laminadora de mezclas. La longitud de las ranuras del cortador puede representarse por el número de tiras de fideo cortadas dentro de una anchura de 30 mm, número al que se hace referencia como recuento. Por ejemplo, un cortador número 10 proporciona 10 tiras de fideo para una lámina de masa de 30 mm de ancho (es decir, la anchura de una sola tira de fideo es de 3 mm). Existen diferentes tipos de cuchillas de corte, tales como cuchillas de corte rectangulares o cuchillas de corte circulares, según la forma de las tiras de fideo resultantes.

El secado se puede realizar mediante varios métodos, tales como secado por fritura, secado con aire caliente, secado por microondas, liofilización o secado con aire frío.

Según una realización de la presente invención, se introducen raciones individuales de las tiras de fideo producidas en una forma de molde. En general, las tiras de fideo se cortan perpendicularmente a la dirección longitudinal de las tiras de fideo hasta una longitud para una ración individual antes de introducirlas en un molde. Las tiras de fideo se pueden desenredar antes del llenado.

Según una realización de la presente invención, las tiras de fideo se secan con aire caliente a alta temperatura. Las etapas del método de secado con aire caliente a alta temperatura se pueden dividir generalmente en dos etapas de presecado para ajustar el contenido de humedad de las tiras de fideo a de 15% en peso a 25% en peso para evitar la rápida formación de espuma e hinchamiento de las tiras de fideo, y secado final para hinchar y secar las tiras de fideo presecadas. El uso del almidón de patata gelatinizado reticulado según la presente invención permite eliminar el presecado.

Durante el secado final, las tiras de fideo se secan y se hinchan con aire caliente ajustado a una temperatura de 100°C a 150°C (preferiblemente de 115°C a 135°C) y un caudal de aire de 5 m/s a 25 m/s (preferiblemente de 8 m/s a 20 m/s). En esta etapa, las tiras de fideo se espuman evaporando rápidamente la humedad presente en las tiras de fideo, dando como resultado la aparición de "hinchamiento de las tiras de fideo". El secado final puede realizarse, por ejemplo, durante 2 minutos a 5 minutos. En una realización, el contenido de humedad de las tiras de fideo se hace que sea del 7% en peso al 14% en peso hinchando y se secan las tiras de fideo con aire caliente de flujo rápido y alta temperatura.

Opcionalmente, el presecado puede realizarse antes del secado final. Durante el presecado, las tiras de fideo se presecan con aire caliente a una temperatura de 80°C a 115°C (preferiblemente de 95°C a 105°C) y un caudal de aire de 1 m/s a 10 m/s (preferiblemente de 3 m/s a 5 m/s) para ajustar el contenido de humedad de las tiras de fideo del 15% en peso al 25% en peso. Como resultado de llevar a cabo esta etapa, las porciones centrales de las tiras de fideo se pueden secar rápida y eficientemente evitando al mismo tiempo la rápida formación de espuma y el hinchamiento de las tiras de fideo durante el secado final usando aire caliente a alta temperatura.

El secado con aire caliente a alta temperatura puede usar un sistema ordinario de secado con aire caliente. Se pueden usar varios tipos de secadores de aire caliente, tales como secador de compartimento, secador de túnel o secador de aire caliente en espiral.

La presente invención se puede aplicar a todo tipo de fideos secos, los ejemplos de los cuales incluyen fideos chinos, fideos de trigo udon, fideos de trigo sarraceno, fideos finos de trigo, fideos fríos, fideos planos, pastas y fideos de harina de arroz, tales como pho o vermicelli.

[Ejemplos]

5 Métodos de ensayo

Los métodos de ensayo se explican a continuación.

Medición de viscosidad

10 A 10 g de almidón se añaden 10 g de etanol que tiene una concentración del 90% en peso, seguido de agitación durante 15 segundos para hacer que el almidón se expanda. A la mezcla se le añaden 180 g de agua (20°C) y luego se agita durante 3 minutos para preparar una suspensión que tiene una concentración del 5% en peso a una temperatura de 20°C. Luego se mide esta suspensión con un viscosímetro (viscosímetro Brookfield: Modelo BLII, Toki Sangyo Co., Ltd.).

Medición del área de la sección transversal de la tira de fideo

15 El área de la sección transversal de la tira de fideo se mide usando un microscopio digital (Modelo VH-7000, Keyence Corp., sistema de medición que incorpora una cámara CCD y un ordenador personal (PC)). En primer lugar, se fotografía una sección transversal de una muestra de una tira de fideo usando la cámara CCD (factor de aumento: 50X). A continuación, la imagen capturada con la cámara CCD se carga en el PC y se trazan en el monitor del PC alrededor de 20 puntos en la periferia exterior de la imagen de una tira de fideo a medir, seguido de calcular el valor del área de la sección transversal con el PC. Las mediciones se realizan en cuatro lugares a intervalos de 20 aproximadamente 2 cm por tira y las mediciones se llevan a cabo en cinco tiras. Luego se determina la media aritmética de los valores del área de la sección transversal medidos en un total de 20 localizaciones (total de valores del área de la sección transversal en 20 localizaciones/20) y se usa como el área de la sección transversal de la muestra de tira de fideo.

Medición de la resistencia en retorta de gránulos de almidón

25 Se colocan fideos secos en un recipiente y se sumergen en agua y luego se someten a procesamiento en retorta (120°C, 10 minutos). Las tiras de fideo procesadas en retorta se trituran usando un mortero y los gránulos de almidón contenidos en las tiras de fideo se observan con un factor de aumento de 400X usando un microscopio óptico (Modelo BX-50, Olympus Corp.). Dado que los gránulos de almidón, de almidón de patata, tienen una forma ovalada característica, su presencia se puede observar fácilmente.

30 Ejemplo de ensayo A (Ensayos Nos. 1 a 11)

Preparación de la muestra de control

35 Se mezclaron 800 g de harina de trigo (ASW: contenido de proteína: 9.5%) y 200 g de almidón de patata (Okhotsk Abashiri Inc.), seguido de adición de agua de amasado obtenida disolviendo 5 g de polifosfato de sodio y 10 g de sal dietética en 330 ml de agua y se amasaron con batidora para preparar una masa. Luego la masa se mezcló y se laminó usando una máquina laminadora de mezcla y luego se cortó con un grosor de fideo de 1.32 mm usando un cortador No. 9 que tenía cuchillas de corte rectangulares para obtener tiras de fideo. Las tiras de fideo se cortaron a una longitud de 15 cm y se introdujeron cinco tiras en un molde de secado para que no se superpusieran mientras se mantenían las tiras de fideo rectas. Subsecuentemente, las tiras de fideo se secaron durante 4 minutos en una secadora ajustada a una temperatura de 130°C, humedad de 200 hPa y caudal de aire de 10 m/s para obtener fideos secos instantáneos del tipo de ebullición sometidos a secado con aire caliente a alta temperatura y que tienen un contenido de humedad final del 8% en peso.

Preparación de muestras de ensayo

45 Se prepararon muestras usando los almidones de ensayo indicados a continuación y subsecuentemente se compararon. El grado de reticulación "alto" y "medio" indicado en una tabla se basa en la clasificación determinada a partir de una curva de viscosidad del almidón (curva de viscosidad de β -almidón antes de la gelatinización en el caso de almidón gelatinizado) medida usando un amilógrafo Brabender como se describió anteriormente.

Tabla 1

Ensayo No.	Tipo de almidón de ensayo	Grado de reticulación
1	No añadido (muestra de control)	-
2	Almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado	Alto
3	Almidón de patata reticulado con fosfato, eterificado (β)	Alto
4	Almidón de tapioca gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado	Alto
5	Almidón ceroso gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado	Medio
6	β -Almidón de tapioca reticulado con fosfato	Alto
7	β -Almidón de trigo reticulado con fosfato monoesterificado	Alto
8	Almidón de tapioca gelatinizado reticulado con fosfato	Medio
9	Almidón de tapioca gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado	Medio
10	Almidón de patata reticulado con fosfato	Alto
11	Almidón de patata gelatinizado reticulado con fosfato	Alto

5 A diferencia de la muestra de control 1 que contenía 800 g de harina de trigo y 200 g de almidón de patata, las muestras de ensayo 2 a 11, a las que se añadió almidón de ensayo, contenían 800 g de harina de trigo, 150 g de fécula de patata y 50 g de almidón de patata. Es decir, la cantidad añadida de almidón de ensayo fue del 5% en peso basado en el peso total de la harina de trigo, el almidón de patata y el almidón de ensayo. La cantidad total de almidón añadido (total de almidón de patata y almidón de ensayo) se hizo que fuera del 20% en peso basándose en el peso total de la harina de trigo, el almidón de patata y el almidón de ensayo. Dado que el grado de amasado varía según el tipo de almidón usado, las muestras se prepararon de la misma manera que la muestra de control con la excepción de ajustar el amasado para que todas las muestras se amasaran en el mismo grado. Se evaluaron visualmente el "deterioro de la tira de fideo" y el "hinchamiento de la tira de fideo".

Tabla 2. Efectos de los almidones de ensayo sobre el "deterioro de la tira de fideo" y el "hinchamiento de la tira de fideo"

Ensayo No.	Deterioro de la tira de fideo	Hinchamiento de la tira de fideo
1	Presente	Hinchamiento excesivo
2	Ausente	Hinchamiento excesivo inhibido
3	Presente	Hinchamiento excesivo
4	Presente	Hinchamiento excesivo
5	Presente	Hinchamiento excesivo
6	Presente	Hinchamiento excesivo

Ensayo No.	Deterioro de la tira de fideo	Hinchamiento de la tira de fideo
7	Presente	Hinchamiento excesivo
8	Presente	Hinchamiento excesivo
9	Presente	Hinchamiento excesivo
10	Presente	Hinchamiento excesivo
11	Presente	Hinchamiento excesivo

En la tabla, la ausencia de deterioro de la tira de fideo indica que se observó poco deterioro de la tira de fideo en los fideos resultantes en el caso de haber observado secciones transversales de tiras de fideo a simple vista, mientras que la presencia de deterioro de la tira de fideo indica que se observó deterioro de la tira de fideo en 50% o más de los fideos resultantes en el caso de haber observado secciones transversales de tiras de fideo a simple vista.

Se evitó el "deterioro de la tira de fideo" en la muestra de tira de fideo que contenía almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado del Ensayo n° 2. El almidón de patata reticulado con fosfato, eterificado (β) del Ensayo N° 3 corresponde al almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado del ensayo N° 2 sin gelatinización (es decir, el almidón del ensayo N° 2 se obtiene gelatinizando el almidón del ensayo N° 3). Dado que no se evitó el "deterioro de la tira de fideo" en la muestra de tira de fideo del Ensayo n° 3, el almidón que puede usarse en la presente invención requiere un tratamiento de gelatinización. El almidón de tapioca gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado del Ensayo N° 4 se produjo tratándolo de la misma manera que el almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado del Ensayo N° 2 con la excepción del uso de una materia prima diferente. Dado que no se evitó el "deterioro de la tira de fideo" en la muestra de tira de fideo del Ensayo n° 4, la tapioca no es adecuada como materia prima de almidón que pueda usarse en la presente invención, mientras que el almidón de patata es adecuado.

Ejemplo de ensayo B (Ensayos Nos. 12 a 15)

El ensayo se llevó a cabo usando los siguientes almidones de patata gelatinizados, reticulados y eterificados que tienen el mismo grado de eterificación (grado de sustitución (DS): 0.1) pero diferentes grados de reticulación. Según la clasificación del grado de reticulación basada en la clasificación de una curva de viscosidad del almidón medida usando un amilógrafo Brabender como se describió anteriormente (curva de viscosidad del β -almidón antes de la gelatinización en el caso de almidón gelatinizado), los grados de reticulación de los almidones de patata gelatinizados reticulados eterificados usados en el Ejemplo de Ensayo B fueron todos "altos". El grado de reticulación se clasificó con mayor detalle midiendo las viscosidades de los almidones de patata gelatinizados, reticulados y eterificados de ensayo según el método descrito anteriormente. Los tipos, DSs, grados de reticulación y viscosidades de los almidones de patata gelatinizados reticulados y eterificados de ensayo se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

Ensayo No.	Tipo de almidón de ensayo	DS	Grado de reticulación	Viscosidad
12	No añadido (muestra de control)	-	-	-
13	Almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado	0.1	Alto	8.6 mPa.s (60 rpm)
14	Almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado	0.1	Alto	30 mPa.s (60 rpm)
15	Almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado	0.1	Alto	2300 mPa.s (12 rpm)

A continuación, se prepararon muestras de los almidones de patata gelatinizados, reticulados y eterificados de ensayo mostrados en la Tabla 3 usando el mismo método que el Ejemplo de ensayo A antes mencionado y se sometieron a ensayos comparativos. Se evaluaron visualmente el "deterioro de la tira de fideo" y el "hinchamiento de la tira de fideo".

5 Tabla 4. Efectos de los almidones de patata gelatinizados, reticulados y eterificados que tienen diferentes grados de reticulación sobre el "deterioro de la tira de fideo" y el "hinchamiento de la tira de fideo"

Ensayo No.	Deterioro de la tira de fideo	Hinchamiento de la tira de fideo
12 (control)	Presente	Hinchamiento excesivo
13	Ausente	Hinchamiento excesivo inhibido
14	No mucho	Hinchamiento excesivo inhibido hasta cierto punto.
15	Presente	Hinchamiento excesivo

10 En la tabla, la ausencia de deterioro de la tira de fideo indica que se observó poco deterioro de la tira de fideo en los fideos resultantes en el caso de haber observado secciones transversales de tiras de fideo a simple vista, siendo el deterioro de la tira de fideo no mucho indica que el deterioro de la tira de fideo se observó en el 30% o más de los fideos resultantes en el caso de haber observado secciones transversales de tiras de fideo a simple vista, mientras que la presencia de deterioro de la tira de fideo indica que se observó deterioro de la tiras de fideo en el 50% o más de los fideos resultantes en el caso de haber observado secciones transversales de tiras de fideo a simple vista. En los Ensayos Nos. 13 y 14 se observó prevención o inhibición del deterioro de la tira de fideo y la inhibición del hinchamiento excesivo de la tira de fideo.

15 A continuación, se midieron las áreas de la sección transversal de muestras de tira de fideo preparadas usando los almidones de patata gelatinizados reticulados eterificados de ensayo que se muestran en la Tabla 3 y una muestra de tira de fideo sin cocer antes del secado usando el método descrito anteriormente seguido de cuantificar el grado de "hinchamiento de la tira de fideo".

Tabla 5

Ensayo No.	Área de la sección transversal (mm ²)	Porcentaje de área de la sección transversal basado en el valor de 100 para fideos crudos (%)	Diferencia de área de la sección transversal de fideos crudos (%)
Fideos crudos	4.1	100.0	0
12 (control)	6.3	153.7	+53.7
13	4.5	109.8	+9.8
14	5.5	134.1	+34.1
15	6.4	156.1	+56.1

20 Se determinó cuantitativamente que el hinchamiento excesivo de la tira de fideo estaba inhibido en los Ensayos Nos. 13 y 14, que se observó que demostraban prevención o inhibición del "deterioro de la tira de fideo" y la inhibición del hinchamiento excesivo de la tira de fideo (véase Tabla 4) en comparación con el Ensayo No. 12 (control).

Resistencia en retorta de gránulos de almidón

25 La resistencia en retorta de los gránulos de almidón presentes en muestras de tira de fideo se midió usando el método descrito anteriormente.

Tabla 6

Ensayo No.	Estado de los gránulos de almidón observados
12 (Control)	No se puede observar la presencia de gránulos de almidón de patata.
13	Se puede observar definitivamente la presencia de gránulos de almidón de patata.
14	Se puede observar definitivamente la presencia de gránulos de almidón de patata, pero la forma de los gránulos de almidón está algo colapsada.
15	Se pueden observar pocos gránulos de almidón de patata, e incluso si se observan, la forma de los gránulos de almidón está colapsada

Las Figs. 1 a 4 representan imágenes de gránulos de almidón. Aunque no se pudo observar la presencia de gránulos de almidón en la muestra de control del ensayo No. 12, se pudo observar la presencia de gránulos de almidón de patata en las Ensayos Nos. 13 y 14, en los que se observó el "deterioro de la tira de fideo" y la inhibición del hinchamiento excesivo de la tira de fideo por la adición de almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado como se describió anteriormente. Considerando que la diferencia entre el Ensayo N° 12 y los Ensayos N° 13 y 14 es si se añadió o no almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado, los gránulos de almidón observados son derivados del almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado.

Evaluación sensorial

Se llevó a cabo una evaluación sensorial de las muestras de tira fideo obtenidas en los Ensayos Nos. 12 a 15. La evaluación sensorial fue realizada por 10 panelistas. Las muestras de degustación se prepararon preparando cada una de las muestras de tira de fideo hirviendo durante 5 minutos en 500 ml de agua caliente. La apariencia de las muestras de degustación se evaluó visualmente, después de lo cual las muestras se comieron y se evaluó su textura.

Tabla 7. Resultados de la evaluación sensorial

Ensayo No.	Apariencia en el momento de comer	Textura
12 (control)	Ausencia de valor del producto debido a que muchas de las tiras de fideo se separan en dos porciones.	Empapado y no masticable
13	Presencia de valor del producto ya que las tiras de fideo no se separaron al momento de comerlos.	Masticable y relleno
14	Menor porcentaje de tiras de fideo separadas en comparación con la muestra de control	Más masticable que la muestra de control debido a que evita el deterioro de la tira de fideo.
15	Muchas tiras de fideo separadas en dos porciones en el momento de comer	Ausencia de masticabilidad de las tiras de fideo que se separaron en dos porciones. Más masticable que la muestra de control para tiras de fideo que no se separan.

Ejemplo 1

750 g de harina de trigo (ASW, contenido de proteína: 9.5%), 200 g de almidón de tapioca (Sakura Brand, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) y 50 g de almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado (Pinesoft S, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) se mezclaron seguido de la adición de agua de amasado obtenida disolviendo

5 g de polifosfato de sodio y 10 g de sal dietética en 380 ml de agua y amasado usando una mezcladora para preparar una masa. Luego la masa se mezcló y se laminó usando una máquina laminadora de mezcla y luego se cortó con un grosor de fideo de 1.3 mm usando un cortador No. 10 que tenía cuchillas de corte rectangulares para obtener tiras de fideo. Las tiras de fideo se cortaron hasta un peso de 120 g y luego se introdujeron en un molde de secado (forma de molde cilíndrico, diámetro: 130 mm x profundidad: 45 mm) para obtener un trozo de fideos. Después de introducir las tiras de fideo en el molde, se cubrió el molde. La cubierta contenía una muesca que tenía un diámetro de 125 mm y una profundidad de 10 mm, y la cubierta se fijó encajando la muesca en la forma del molde. Luego se secó la masa de fideos durante 4 minutos y 30 segundos en una secadora ajustada a una temperatura de 130°C, una humedad de 200 hPa y un caudal de aire de 10 m/s para obtener fideos secos hinchados instantáneos del tipo de ebullición sometidos a secado con aire caliente a alta temperatura y que tienen un contenido de humedad final del 9% en peso.

Ejemplo 2

750 g de harina de trigo (ASW, contenido de proteína: 9.5%), 200 g de almidón de patata (Tanpopo Brand, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) y 50 g de almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado (Pinesoft B, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) se mezclaron seguido de la adición de agua de amasado obtenida disolviendo 5 g de polifosfato de sodio y 10 g de sal dietética en 400 ml de agua y amasado usando una mezcladora para preparar una masa. Luego la masa se mezcló y se laminó usando una máquina laminadora de mezcla y luego se cortó con un grosor de fideo de 1.3 mm usando un cortador No. 10 que tenía cuchillas de corte rectangulares para obtener tiras de fideo. Las tiras de fideo se cortaron hasta un peso de 120 g y luego se introdujeron en un molde de secado (forma de molde cilíndrico, diámetro: 130 mm x profundidad: 45 mm) para obtener un trozo de fideos. Después de introducir las tiras de fideo en el molde, se cubrió el molde. La cubierta contenía una muesca que tenía un diámetro de 125 mm y una profundidad de 10 mm, y la cubierta se fijó encajando la muesca en la forma del molde. Luego se secó la masa de fideos durante 4 minutos y 30 segundos en una secadora ajustada a una temperatura de 130°C, una humedad de 200 hPa y un caudal de aire de 10 m/s para obtener fideos secos hinchados instantáneos del tipo de ebullición sometidos a secado con aire caliente a alta temperatura y que tienen un contenido de humedad final del 9% en peso.

Ejemplo 3

800 g de harina de trigo (ASW, contenido de proteína: 9.5%), 150 g de almidón de tapioca (Sakura Brand, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) y 50 g de almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado (Pinesoft S, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) se mezclaron seguido de la adición de agua de amasado obtenida disolviendo 5 g de polifosfato de sodio y 10 g de sal dietética en 330 ml de agua y amasado usando una mezcladora para preparar una masa. Luego la masa se mezcló y se laminó usando una máquina laminadora de mezcla y luego se cortó con un grosor de fideo de 1.5 mm usando un cortador No. 18 que tenía cuchillas de corte rectangulares para obtener tiras de fideo. Las tiras de fideo se cortaron hasta un peso de 120 g y luego se introdujeron en un molde de secado (forma de molde cilíndrico, diámetro: 130 mm x profundidad: 45 mm) para obtener un trozo de fideos. Después de introducir las tiras de fideo en el molde, se cubrió el molde. La cubierta contenía una muesca que tenía un diámetro de 125 mm y una profundidad de 10 mm, y la cubierta se fijó encajando la muesca en la forma del molde. Luego se secó la masa de fideos durante 4 minutos en una secadora ajustada a una temperatura de 130°C, una humedad de 200 hPa y un caudal de aire de 10 m/s para obtener fideos secos hinchados instantáneos del tipo de ebullición sometidos a secado con aire caliente a alta temperatura y que tienen un contenido de humedad final del 9% en peso.

Ejemplo comparativo 1

Se prepararon fideos secos hinchados instantáneos sometidos a secado con aire caliente a alta temperatura de la misma manera que en el Ejemplo 1, con la excepción de no usar 50 g de almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado (Pinesoft S, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) y cambiar la cantidad de almidón de tapioca (Sakura Brand, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) a 250 g.

Ejemplo comparativo 2

Se prepararon fideos secos hinchados instantáneos sometidos a secado con aire caliente a alta temperatura de la misma manera que en el Ejemplo 2, con la excepción de no usar 50 g de almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado (Pinesoft B, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) y cambiar la cantidad de almidón de patata (Tanpopo Brand, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) a 250 g.

Ejemplo comparativo 3

Se prepararon fideos secos hinchados instantáneos sometidos a secado con aire caliente a alta temperatura de la misma manera que en el Ejemplo 3, con la excepción de no usar 50 g de almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado (Pinesoft S, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) y cambiar la cantidad de almidón de tapioca (Sakura Brand, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.) a 200 g.

Los nombres de los productos y los proveedores del almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado usado en los ejemplos, la viscosidad medida en condiciones de una temperatura de la suspensión de 20°C, una concentración de la suspensión del 5% en peso y una velocidad de rotación de 60 rpm, y la resistencia en retorta se muestran en la Tabla 8, mientras que las cantidades de harina de trigo, almidón y almidón de patata gelatinizado,

reticulado con fosfato, eterificado de los Ejemplos 1 a 3 y Ejemplos Comparativos 1 a 3 se muestran en la Tabla 9. Las mediciones de viscosidad y resistencia en retorta se llevaron a cabo usando los métodos descritos anteriormente. En la tabla, la presencia de resistencia en retorta quiere decir que la presencia de la característica forma ovalada del almidón de patata se pudo observar cuando los fideos secos se colocaron en un recipiente, se sumergieron en agua y se sometieron a procesamiento en retorta (120°C, 10 minutos) seguido de trituración de los fideos procesados en la retorta usando un mortero y observándolos usando un microscopio óptico con un factor de aumento de 400X.

Tabla 8

Nombre del producto	Proveedor	Viscosidad (mPa.s)	Resistencia en retorta
Pinesoft S	Matsutani Industria Química Co., Ltd.	4.9	Presente
Pinesoft B	Matsutani Industria Química Co., Ltd.	4.7	Presente

Tabla 9

Cantidad (g)		Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. Comp. 1	Ej. Comp. 2	Ej. Comp. 3
Harina de trigo	Harina de trigo (ASW, contenido de proteínas: 9.5%)	750	750	800	750	750	800
Almidón	Almidón de tapioca (marca Sakura, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.)	200	-	150	250	-	200
	Almidón de patata (marca Tanpopo, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.)	-	200	-	-	250	-
Almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado	Almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado (Pinesoft S, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.)	50	-	50	-	-	-
	Almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado (Pinesoft B, Matsutani Chemical Industry Co., Ltd.)	-	50	-	-	-	-
Total (g)		1000	1000	1000	1000	1000	1000
Relación de almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado al total de harina de trigo, almidón de patata o almidón de tapioca y almidón de patata gelatinizado, reticulado con fosfato, eterificado (%)		5	5	5	-	-	-

La apariencia de las muestras de tira de fideo de los Ejemplos 1 a 3 y de los Ejemplos Comparativos 1 a 3 antes de la preparación se evaluó visualmente y luego se evaluó el "deterioro de la tira de fideo" y el "hinchamiento de la tira de fideo". Además, se prepararon muestras de degustación y se sometieron a evaluaciones sensoriales. Las evaluaciones sensoriales fueron realizadas por 10 panelistas. Las muestras de degustación se prepararon preparando cada una de las muestras de tiras de fideo hirviendo durante 5 minutos en 500 ml de agua caliente. La apariencia de las muestras de degustación se evaluó visualmente, después de lo cual las muestras se comieron y se evaluó su textura.

Tabla 10

Ensayo No.	Evaluación de la apariencia antes de la preparación.		Evaluación sensorial de muestras de degustación.
	Deterioro de la tira de fideo	Hinchamiento de la tira de fideo	
Ejemplo 1	Ausente	Se inhibe el hinchamiento excesivo	Fideos firmes y masticables.
Ejemplo 2	Ausente	Se inhibe el hinchamiento excesivo	Fideos firmes y masticables.
Ejemplo 3	Ausente	Se inhibe el hinchamiento excesivo	Fideos firmes y masticables.
Ej. Comp. 1	Presente	Hinchamiento excesivo y huecos visibles.	Ausencia de masticabilidad debido al deterioro de la tira de fideo, ausencia de valor del producto
Ej. Comp. 2	Presente	Hinchamiento excesivo y huecos visibles.	Ausencia de masticabilidad debido al deterioro de la tira de fideo, ausencia de valor del producto
Ej. Comp. 3	Presente	Hinchamiento excesivo y huecos visibles.	Ausencia de masticabilidad debido al deterioro de la tira de fideo, ausencia de valor del producto

En la tabla, la ausencia de deterioro de la tira de fideo indica que se observó poco deterioro de la tira de fideo en los fideos resultantes en el caso de haber observado secciones transversales de tiras de fideo a simple vista, mientras que la presencia de deterioro de la tira de fideo indica que se observó deterioro de las tiras de fideo en el 50% o más de los fideos resultantes en el caso de haber observado secciones transversales de tiras de fideo a simple vista.

La FIG. 5 representa una fotografía de una sección transversal de una tira de fideo del Ejemplo 1, mientras que la FIG. 6 representa una fotografía de una sección transversal de una tira de fideo del Ejemplo Comparativo 1. Un gran hueco está presente en la porción central de la tira de fideo mostrada en la vista en sección transversal de los fideos del Ejemplo Comparativo 1, que indica por ello la aparición de "deterioro de la tira de fideo". Por otra parte, no está presente "deterioro de la tira de fideo" en la sección transversal de los fideos del Ejemplo 1, y tampoco hay un hinchamiento excesivo de las tiras de fideo.

REIVINDICACIONES

1. Fideos secos hinchados instantáneos que comprenden una materia prima principal que comprende harina de trigo y al menos un almidón de patata gelatinizado reticulado seleccionado del grupo que consiste en almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado y almidón de patata gelatinizado reticulado esterificado, en los que la viscosidad del almidón de patata gelatinizado reticulado es 50 mPa.s o menos en condiciones de medición de una temperatura de la suspensión de 20°C, una concentración de la suspensión del 5% en peso y una velocidad de rotación de 60 rpm, con un viscosímetro Brookfield Modelo BLII, Toki Sangyo Co., Ltd., y en los que los fideos secos hinchados instantáneos están libres de aceite o grasa o emulsionante en polvo o granular.
2. Los fideos secos hinchados instantáneos según la reivindicación 1, en los que la cantidad de almidón de patata gelatinizado reticulado añadido es del 1% en peso al 10% en peso basado en el peso total de la materia prima principal y el almidón de patata gelatinizado reticulado.
3. Los fideos secos hinchados instantáneos según la reivindicación 1 o 2, en los que los fideos secos se secan e hinchan usando aire caliente a una temperatura de 100°C a 150°C y un caudal de aire de 5 m/s a 25 m/s.
4. Un método para producir fideos secos hinchados instantáneos, que comprende:
 - mezclar y amasar una materia prima principal que comprende harina de trigo, y al menos un almidón de patata gelatinizado reticulado seleccionado del grupo que consiste en almidón de patata gelatinizado reticulado eterificado y almidón de patata gelatinizado reticulado esterificado que tiene una viscosidad de 50 mPa.s o menos en condiciones de medición de una temperatura de la suspensión de 20°C, una concentración de la suspensión del 5% en peso y una velocidad de rotación de 60 rpm, con un viscosímetro Brookfield Modelo BLII, Toki Sangyo Co., Ltd., y agua para formar una masa,
 - hacer tiras de fideo con la masa y
 - secar las tiras de fideo,en el que los fideos instantáneos secos e hinchados están libres de aceite o grasa o emulsionante en polvo o granular.
5. El método para producir fideos secos hinchados instantáneos según la reivindicación 4, en el que la cantidad de almidón de patata gelatinizado reticulado añadido es del 1% en peso al 10% en peso basado en el peso total de la materia prima principal y el almidón de patata gelatinizado reticulado.
6. El método para producir fideos secos hinchados instantáneos según la reivindicación 4 o 5, que comprende además introducir raciones individuales de las tiras de fideo en una forma de molde.
7. El método para producir fideos secos hinchados instantáneos según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que el secado comprende además secar e hinchar las tiras de fideo usando aire caliente a una temperatura de 100°C a 150°C y un caudal de aire de 5 m/s a 25 m/s.
8. El método para producir fideos secos hinchados instantáneos según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que el secado comprende además presecar las tiras de fideo hasta que el contenido de humedad de las tiras de fideo llega a del 15% en peso al 25% en peso usando aire caliente a una temperatura de 80°C a 115°C y un caudal de aire de 1 m/s a 10 m/s, seguido de secado e hinchamiento de las tiras de fideo hasta que el contenido de humedad de las tiras de fideo llega a del 7% en peso al 14% en peso usando aire caliente a una temperatura de 100°C a 150°C y un caudal de aire de 5 m/s a 25 m/s.

FIG. 1

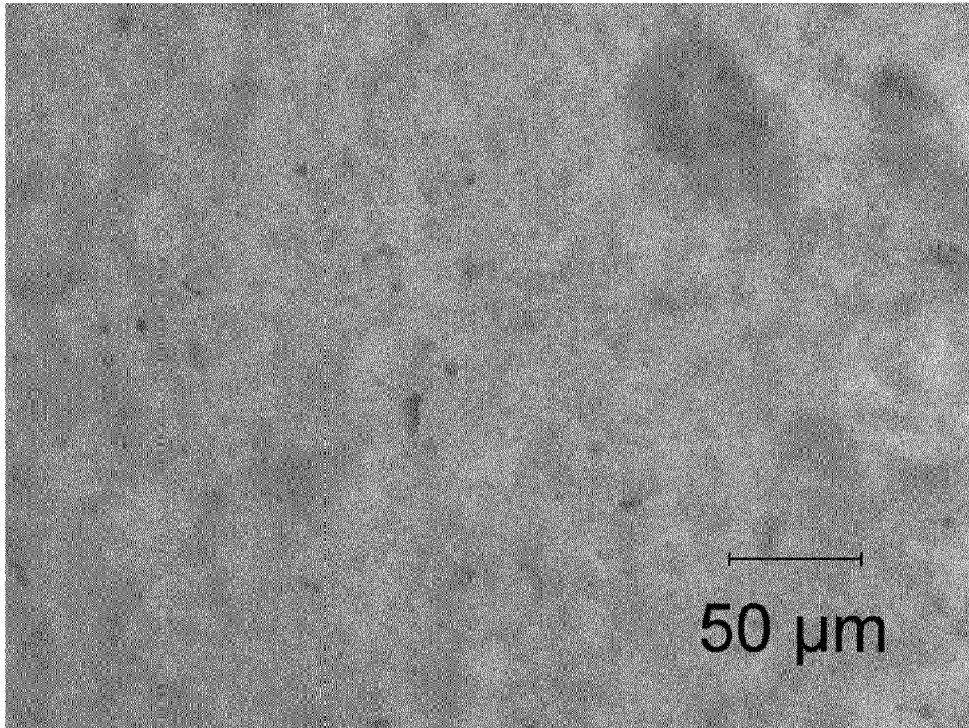


FIG. 2

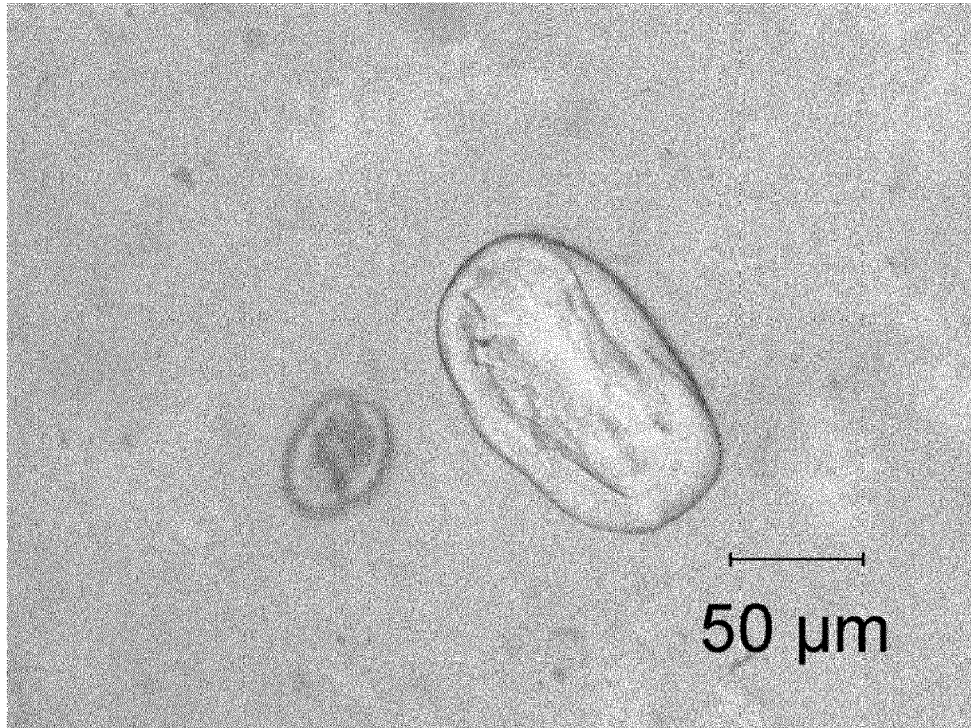


FIG. 3

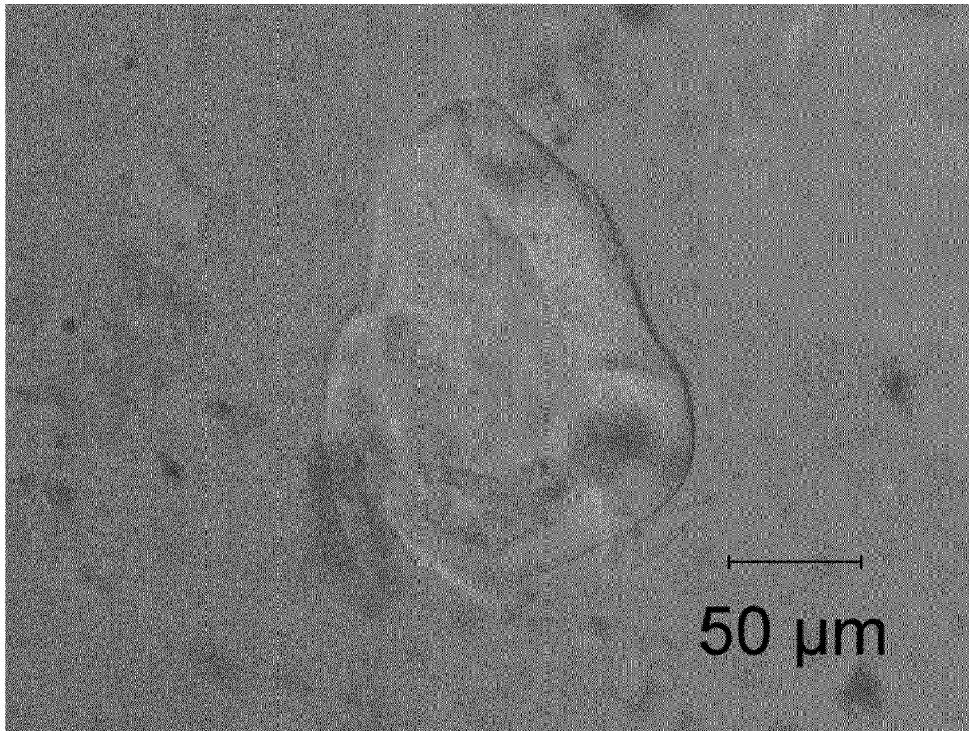


FIG. 4

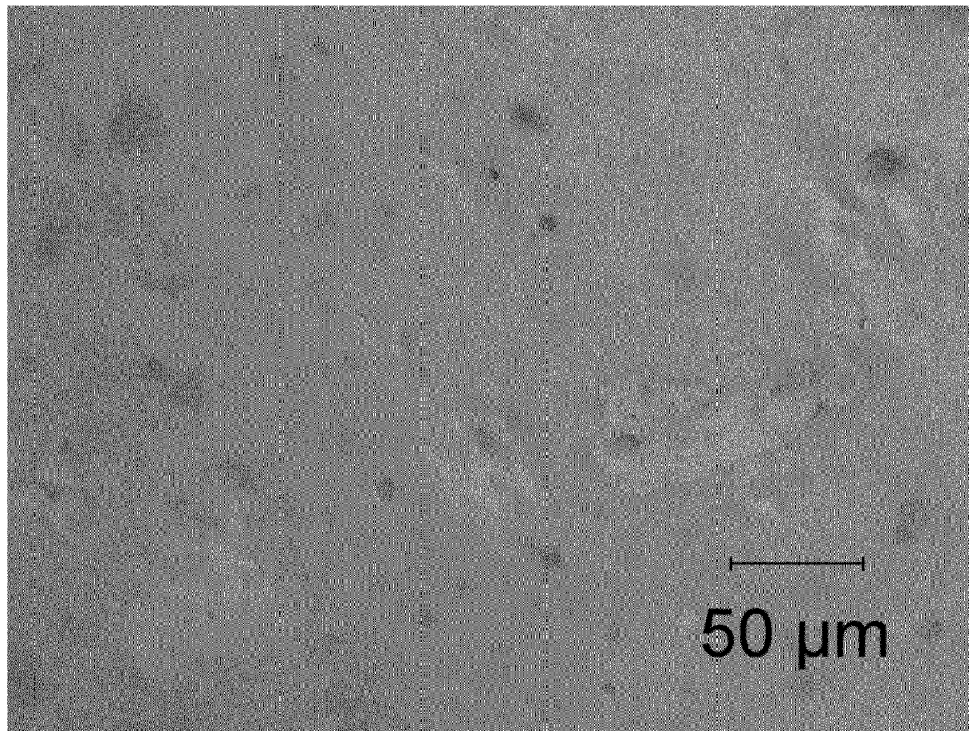


FIG. 5

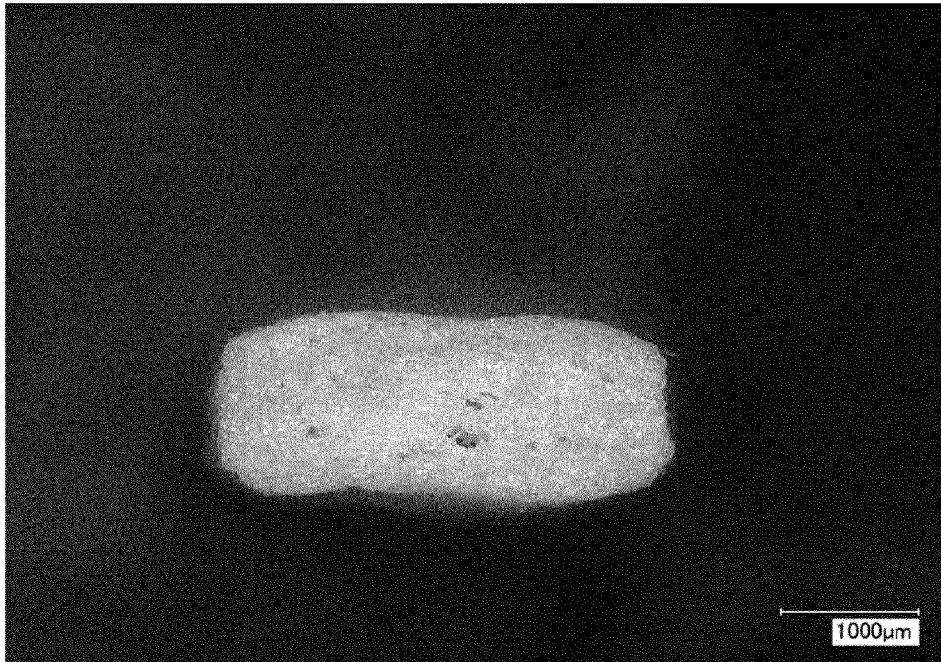


FIG. 6

