



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 129**

51 Int. Cl.:
A23L 1/217 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02778774 .6**

96 Fecha de presentación : **07.11.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1441600**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2004**

54 Título: **Masas mejoradas que contienen productos de patata deshidratados.**

30 Prioridad: **08.11.2001 US 338047 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.07.2011

73 Titular/es: **THE PROCTER & GAMBLE COMPANY**
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, Ohio 45202, US

72 Inventor/es:
Martínez-Serna Villagrán, María Dolores, y
Boiano, Anthony, John

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 363 129 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

Masas Mejoradas que Contienen Productos de Patata Deshidratados

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere a métodos para producir masas que contienen productos de patata deshidratada no ideales, a masas que contienen productos de patata deshidratada no ideales y a los productos fabricados con dichas masas.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La preparación de productos alimenticios a partir de masas basadas en productos de patata deshidratada es bien conocida. Los aperitivos como las patatas fritas en obleas se encuentran entre los productos más populares que se han preparado a partir de dichas masas. Las ventajas de preparar dichos productos alimenticios a partir de una masa incluyen la homogeneidad o uniformidad de los productos alimenticios terminados y la capacidad de controlar más estrechamente cada uno de los pasos implicados en la preparación de dichos productos alimenticios.

15 Los métodos para preparar productos de patata deshidratada se han descrito en la técnica siguiente; WO 00/64280 (de Procter & Gamble), US-3.988.484 (de Shatila), US-6.066.353 (a Procter & Gamble) y WO 99/20112 (a Procter & Gamble). Los productos basados en patata se han descrito en la técnica siguiente; GB-1.194.421 (a Unilever), WO 99/33357 (a Procter & Gamble) y WO 02/07539 (a Procter & Gamble).

25 Para los aperitivos, especialmente los aperitivos fabricados a partir de masas laminadas, la calidad de la masa determina la eficacia y fiabilidad de los procesos de producción, y la calidad del producto terminado. Es conocido que las masas que comprenden escamas de patata, que tienen de 40% a 60% de células rotas y de 16% a 27% de amilosa libre, se procesan bien y dan como resultado productos terminados de buena calidad. Desafortunadamente, dichos productos de patata deshidratada de forma típica conllevan un suplemento de precio y, en muchas ubicaciones geográficas, tienen un suministro limitado. Como resultado, se han realizado intentos para producir masas a partir de productos de patata deshidratada no ideales.

30 Los productos de patata deshidratada no ideales incluyen aquellos productos de patata deshidratada que tienen menos de 40% de células libres, un nivel de amilosa libre menor del 16% o una combinación de los anteriores; los productos de patata deshidratada que tienen más de un 60% de células rotas; y los productos de patata deshidratada que tienen menos de un 40% de células rotas y un nivel de amilosa libre superior al 27%. Aunque los productos de patata deshidratada no ideales están disponibles en general y sean razonablemente baratos, las masas que incorporan estos productos
35 presentan numerosos desafíos tanto de proceso como de calidad del producto final. Por ejemplo, una masa en lámina que comprende productos de patata deshidratada con menos del 40% de células rotas, un nivel de amilosa libre inferior a 16% o una combinación de los anteriores, se puede debilitar y romper durante el procesamiento y da como resultado productos terminados que son secos y gomosos, mientras que una masa que comprende productos de patata deshidratada con más de 60% de células rotas es difícil de moler y da como resultado productos terminados que son blandos y con un elevado
40 contenido en grasa. Otras masas, como aquellas masas que comprenden productos de patata deshidratada que tienen menos de un 40% de células rotas y un nivel de amilosa libre superior al 27% dan como resultado productos terminados indeseablemente densos. Como los productos de patata deshidratada no ideales son baratos, pero producen masas y productos terminados de calidad no adecuada, lo que se desea es un método para producir masas y productos terminados de calidad a partir de dichos productos de patata.

45 **SUMARIO DE LA INVENCION**

La invención del solicitante se refiere a un método para producir una masa que comprende las etapas de:

- a.) proporcionar de 55% a 98%, en peso, de un producto de patata deshidratada que tiene menos de un 40% de células rotas, un nivel de amilosa libre inferior a 16% o una mezcla de los anteriores;
- 50 b.) proporcionar de 1% a 15%, en peso, de un agente de refuerzo que tiene un nivel de amilosa libre de al menos un 5% y un índice de absorción de agua de desde 0 a 3 en el que el agente reforzante es almidón de tapioca natural;
- c.) proporcionar de 1% a 10%, en peso, de un agente de absorción de agua que tiene un índice de absorción de agua superior a 8,5; y
- 55 d.) combinar dicho agente de refuerzo, agente de absorción de agua y producto de patata deshidrata con un disolvente para formar una masa.

5 El solicitante también reivindica métodos independientes para producir masas mejoradas que comprenden productos de patata deshidratada seleccionados del grupo que consiste en productos de patata deshidratada que tienen más de un 60% de células rotas; y productos de patata deshidratada que tienen menos de un 40% de células rotas, y un nivel de amilosa libre superior al 27%. El solicitante también reivindica dichas masas y productos fabricados a partir de dichas masas. A diferencia de los métodos convencionales de producción de masas, las ventajas de la invención del solicitante se pueden lograr sin incorporar almidones hidrolizados, especialmente almidones hidrolizados con un equivalente de dextrosa superior a 10 en dichas masas.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Figura 1. La Figura 1 ilustra la forma en que las temperaturas de transición vítrea Tg_1 y Tg_2 se determinan gráficamente para un aperitivo fabricado terminado equilibrado a una humedad relativa constante.

Figura 2. La Figura 2 ilustra la forma en la que la temperatura de transición vítrea Tg de una masa se determina gráficamente.

15

Figura 3. La Figura 3 establece criterios para determinar células completas.

Figura 4. La Figura 4 establece criterios para determinar células rotas.

20 Figura 5. La Figura 5 establece criterios adicionales para contar células rotas.

Figura 6. La Figura 6 establece otros criterios para contar células.

25 Figura 7. La Figura 7 es una imagen de escamas de patata 100% Norchip para demostrar el procedimiento de recuento de células completas y rotas.

Figura 8. La Figura 8 es una vista frontal de un analizador de textura que tiene pinzas elastoméricas Instron modificadas unidas al anterior.

30 Figura 9. La Figura 9 es una vista lateral de un analizador de textura que tiene pinzas elastoméricas Instron modificadas unidas al anterior.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A. Definiciones

35 En la presente memoria, "producto alimenticio" incluye, pero no se limita a, aperitivos fabricados, patatas fritas a la francesa, y cualquier otro alimento que comprende un producto de patata deshidratada.

40 En la presente memoria, la expresión productos de patata deshidratada incluye, pero no se limita a, escamas de patata, láminas y secciones de láminas de escamas de patata, flóculos de patata, gránulos de patata, aglomerados de patata, cualquier otro material de patata total o parcialmente deshidratada, y mezclas de los mismos.

45 En la presente memoria "flóculos" se refiere a los productos de patata deshidratada descritos en WO-A-99/20112. Los flóculos son productos de patata deshidratada que tienen un WAI de desde 5,5 a 7 y un nivel porcentual de amilosa libre de desde 9 a 19.

En la presente memoria, los términos "agente antirigidez" no incluye gránulos.

50 En la presente memoria "masa laminable" es una masa que se puede colocar sobre una superficie lisa y trabajarse con un rodillo hasta obtener el espesor final deseado sin que se rasgue ni forme agujeros. El término "masa laminable" incluye también masas que pueden conformarse en una lámina mediante un proceso de extrusión.

55 En la presente memoria, una "unidad de viscosidad rápida" (RVU) es una unidad de viscosidad arbitraria. (12 RVU equivale aproximadamente a 1 mPa.s)

Los términos “grasa” y “aceite” se usan de forma intercambiable en la presente memoria salvo que se indique lo contrario. Los términos “grasa” y “aceite” se refieren a sustancias comestibles en sentido general, incluidas grasas y aceites naturales o sintéticas que esencialmente consisten en triglicéridos tales como, por ejemplo aceite de soja, aceite de maíz, aceite de algodón, aceite de girasol, aceite de palma, aceite de coco, aceite de canola, aceite de pescado, manteca de cerdo y sebo, que pueden haber sido total o parcialmente hidrogenados o modificados de cualquier otra forma, así como materiales grasos no tóxicos que tengan propiedades similares a los triglicéridos a los que en la presente memoria se denominan grasas no digeribles cuyos materiales pueden ser parcialmente o totalmente indigestibles. Las grasas de calorías reducibles, y las grasas no digestibles comestibles, sustitutas de aceites o grasas también quedan incluidas en el término.

El término “grasa no digerible” se refiere a aquellos materiales grasos comestibles que son parcialmente o totalmente indigestibles p. ej., poliésteres de poliol y ácidos grasos, tales como OLEAN™. Estas grasas no digeribles preferidas se han descrito en Young y col., US-5.085.884, otorgada el 4 de febrero de 1992, y en US-5.422.131, otorgada el 6 de junio de 1995 a Elsen y col.

En la presente memoria, el término “disolvente añadido” se refiere al disolvente que se ha añadido a los ingredientes de la masa secos. El disolvente que se encuentra inherentemente presente entre los ingredientes de la masa secos no se considera un disolvente añadido.

Cuando se utiliza en una reivindicación, la expresión hecho a partir de” se considera equivalente en su alcance a la palabra que comprende. También, debe entenderse, por el experto en la técnica, que cualquier reivindicación que reivindique “un producto fabricado a partir de una masa” dicha masa puede haber experimentado procesamiento adicional, tal como fritura u horneado, para conformar el producto terminado. Como resultado, se entiende que los componentes de dicha masa puedan transformarse durante dichas etapas de procesamiento adicionales y que la frase “un producto fabricado a partir de una masa” abarca las masas durante toda dicha transformación.

A efectos de esta invención “% en peso” se define como el peso de un componente en la masa del solicitante, distinto del disolvente añadido, dividido por la suma de los pesos de todos los componentes de la masa del solicitante, salvo cualquier disolvente añadido, multiplicándose dicho resultado por cien.

Todos los niveles de componentes o composiciones son en referencia al nivel activo de dicho componente o composición, y es excluyente de impurezas, tales como subproductos, que puedan estar presentes en las fuentes comerciales.

Todos los porcentajes y relaciones se calculan en peso salvo que se indique lo contrario.

En la presente memoria, los artículos un y una, cuando se utilizan en una reivindicación, por ejemplo, “un agente humectante” o “un agente antirigidez” se entienden que significan al menos otro componente que se va a ser reivindicado o descrito.

B. Masa y preparación de obleas

La calidad de cualquier alimento fabricado depende de las propiedades de la masa a partir de la cual se prepara el alimento. Aunque las masas tienen innumerables propiedades, el solicitante reconoce que la capacidad de la masa para absorber agua, y su elasticidad y viscosidad, son las propiedades críticas que determinan la procesabilidad de una masa y la calidad del producto terminado. Además, el solicitante reconoce que los siguientes parámetros analíticos son una medida de dichas propiedades críticas: resistencia a la tracción de la lámina, módulo de elasticidad, módulo viscoso y temperatura de transición vítrea. Sin embargo, de manera más importante, el solicitante ha descubierto una solución al problema subyacente de los problemas de capacidad del proceso y calidad del producto terminado asociados a las masas preparadas a partir de productos de patata deshidratada no ideales. Sin desear vincularse a teoría alguna, el solicitante cree que estos problemas de capacidad del proceso y calidad del producto terminado están relacionados con la cantidad y tipo de almidón exento, componentes libres de la pared celular y complejos almidón-lípido encontrados en dichos productos de patata deshidratada no ideales. Como el solicitante reconoce el origen de dichos problemas de calidad, el solicitante ha sido capaz de identificar materiales que, cuando se combinan con escamas no ideales, eliminan la causa subyacente de dichos problemas de calidad. Se detallan a continuación algunas realizaciones de la invención del solicitante que comprenden tipos y niveles eficaces de dichos materiales.

1. Componentes de la masaProductos de patata deshidratada que tienen menos de un 40% de células rotas, un nivel de amilosa libre inferior al 16% o una combinación de los anteriores.

5 Las realizaciones de la invención del solicitante comprenden productos de patata deshidratada que tienen menos de un 40% de células rotas, un nivel de amilosa libre inferior al 16% o una combinación de los anteriores. Determinadas realizaciones de la invención del solicitante comprenden de aproximadamente 55% a aproximadamente 98%, en peso, de dichos productos de patata deshidratada. Dichos productos de patata deshidratada pueden obtenerse de Oregon Potato Co. de Boardman, Oregon EE. UU. Las realizaciones de la invención del solicitante que comprende, 10 dicho tipo y cantidad de dichos productos de patata deshidratada contienen un agente reforzante y un agente de absorción de agua en el que el agente reforzante es almidón de tapioca natural. Dicho agente reforzante tiene de forma típica un nivel de amilosa libre de al menos 5%, preferiblemente al menos 10%, y con máxima preferencia al menos 20%; y un índice de absorción de agua de de desde aproximadamente 0 a aproximadamente 3, preferiblemente de 0,5 a 2,5, y con máxima preferencia de 0,7 a 2. Las realizaciones de la invención del solicitante 15 comprenden de 1% a 15%, en peso, de dicho agente reforzante. Otras realizaciones de la invención del solicitante comprenden de 1% a 10%, en peso, de dicho agente reforzante. Otras realizaciones adicionales de la invención del solicitante comprenden de 2% a 8%, en peso, de dicho agente reforzante.

Dicho agente de absorción de agua tiene de forma típica un índice de absorción de agua mayor de 8,5, preferiblemente mayor de 10 y con máxima preferencia mayor de 12. Dichas realizaciones de la invención del solicitante comprenden de 1% a 10%, en peso, de dicho agente de absorción de agua. Otras realizaciones de la invención del solicitante comprenden de 2% a 6%, en peso, de dicho agente de absorción de agua. Otras realizaciones adicionales de la invención del solicitante comprenden de 3% a 5%, en peso, de dicho agente de absorción de agua. Los agentes de absorción de agua útiles incluyen, aunque no de forma limitativa, Instant Clearjel® suministrado por National Starch & Chemical Company of Bridgewater, New Jersey EE. UU. y Paselli™ EZ 1915 Avebe America Inc. de Princeton, New Jersey EE. UU. 20 25

Productos de patata deshidratada que tienen menos de un 40% de células rotas y un nivel de amilosa libre superior al 27%

30 Algunas realizaciones de la invención del solicitante comprenden de 55% a 98% en peso, de un producto de patata deshidratada que tienen menos de un 40% de células rotas y un nivel de amilosa libre superior al 27%. Dichos productos de patata deshidratada incluyen productos de patata deshidratada fabricados a partir de patatas Altura. Dichos productos de patata deshidratada se pueden obtener de Magic West, Inc. de Glenns Ferry, Idaho EE. UU. Las realizaciones de la invención del solicitante comprenden dicho tipo y cantidad de dichos productos de patata deshidratada que contienen un agente de absorción de agua. Dicho agente de absorción de agua tiene de forma típica un índice de absorción de agua mayor de 8,5, preferiblemente mayor de 10 y con máxima preferencia mayor de 12. Dichas realizaciones de la invención del solicitante comprenden de 1% a 15%, en peso, de dicho agente de absorción de agua. Otras realizaciones de la invención del solicitante comprenden de 3% a 10%, en peso, de dicho agente de absorción de agua. Otras realizaciones adicionales de la invención del solicitante comprenden de 5% a 8%, en peso, de dicho agente de absorción de agua. Los agentes de absorción de agua útiles incluyen, aunque no de forma limitativa, Instant Clearjel® suministrado por National Starch & Chemical Company of Bridgewater, New Jersey EE. UU. y Paselli™ EZ 1915 Avebe America Inc. de Princeton, New Jersey EE. UU. 35 40

Otras realizaciones de la invención del solicitante que comprenden dicho tipo y cantidad de dichos productos de patata deshidratada y agente de absorción de agua, contienen un agente humectante que de forma típica tiene una viscosidad punta de 300 mPa.s a 2000 mPa.s y una viscosidad final de desde 190 mPa.s a 1900 mPa.s. Dichas realizaciones de la invención del solicitante comprenden de 1% a 15%, en peso, de dicho agente humectante. Otras realizaciones de la invención del solicitante comprenden de 2% a 10%, en peso, de dicho agente humectante. Otras realizaciones adicionales de la invención del solicitante comprenden de 3% a 5%, en peso, de dicho agente humectante. Los agentes humectantes útiles incluyen, aunque no de forma limitativa, Crispfilm® suministrado por National Starch & Chemical Company de Bridgewater, New Jersey EE. UU.; fibra de patata Paselli PPF™ suministrada por Avebe America Inc. de Princeton, New Jersey EE. UU. 45 50

Disolvente

55 Las masas del solicitante comprenden cantidades suficientes de uno o más disolventes comestibles añadidos para dar como resultado masas que se procesen bien y produzcan productos terminados de calidad. El disolvente añadido preferido del solicitante es el agua. Cuando el experto en la técnica conoce las enseñanzas de esta memoria descriptiva, la cantidad de disolvente añadido necesario para producir las masas del solicitante se puede determinar con facilidad.

Ingredientes adyuvantes

Los ingredientes adyuvantes pueden ser deseables. Los ejemplos de ingredientes adyuvantes típicos incluyen, aunque no de forma limitativa, emulsionantes y azúcares. Como sabe el experto en la técnica, los ingredientes adyuvantes requeridos que se necesitan para producir alimentos varían con el tipo de alimento. La selección del tipo y nivel apropiado de ingredientes adyuvantes se determina con facilidad por el experto en la técnica ya que dicha información está disponible en fuentes de referencia. Por ejemplo, es bien conocido por el experto en la técnica que los aperitivos extruidos utilizan emulsionantes y pueden utilizar agentes levaduras.

Aunque el tipo y nivel de ingredientes adyuvantes que se pueden necesitar para producir cualquier producto alimentario específico es conocido del experto en la técnica, el solicitante ha proporcionado un número de ejemplos en los que se relaciona el nivel de ingredientes adyuvantes usados para producir un alimento preparado.

Ingredientes adicionales

Los ingredientes adicionales que se pueden añadir a las composiciones de masa incluyen, aunque no de forma limitativa, aceites, vitaminas, sales, saborizante, potenciadores del sabor y/o sazonzantes. Los ingredientes adicionales se pueden incluir en la masa o rociar o pulverizar sobre la superficie del aperitivo tras la fritura.

2. Preparación de la masa y de las obleas

Aunque la presente invención se describirá principalmente en términos de masas preferidas y obleas fabricadas, será fácilmente evidente para el experto en la técnica que las masas de la presente invención se pueden usar en la producción de cualquier producto alimentario adecuado. Ejemplos de obleas fabricada incluyen los descritos en US-3.998.975 otorgada el 21 de diciembre de 1976 a Liepa, US-5.464.642 otorgada el 7 de noviembre de 1995 a Villagran y col., US-5.464.643 otorgada el 7 de noviembre de 1995 a Lodge, y la solicitud PCT N.º PCT/US-95/07610 publicada el 25 de enero de 1996 como WO 96/01572 por Dawes y col.

La producción de masas preferidas y obleas fabricadas se definen en detalle a continuación.

Preparación y características de las masas

Las masas de la presente invención se pueden preparar mediante cualquier método adecuado para formar masas que se puedan laminar. De forma típica, se prepara una masa seca suelta mezclando completamente los ingredientes utilizando mezcladores convencionales. Preferiblemente, se prepara una premezcla de los ingredientes líquidos y una premezcla de los ingredientes secos; la premezcla húmeda y la premezcla seca se mezclan a continuación completamente para formar la masa. Se prefieren los mezcladores Hobart® para operaciones por lotes y los mezcladores Turbulizer® se prefieren para operaciones de mezcla continua. De forma alternativa, se pueden utilizar extrusores para mezclar la masa y para formar láminas o piezas conformadas.

Cuando se analiza según los métodos analíticos del solicitante, las realizaciones de la masa de la invención del solicitante que comprende de 55% a 98%, en peso, de un producto de patata deshidratada que tiene menos de un 40% de células rotas, un nivel de amilosa libre de menos de un 16% o una combinación de las anteriores se ha descubierto de forma típica que tiene una resistencia a la tracción de la lámina de desde 0,78 N a 9,8 N (80 gf a 1000 gf); un módulo de elasticidad de desde 24 KPa a 130 KPa; un módulo viscoso de desde 5 KPa a 40 KPa; y una temperatura de transición vítrea (Tg) de la masa de -7 °C a 10 °C.

Cuando se analiza según los métodos analíticos del solicitante, las realizaciones de la masa de la invención del solicitante que comprende de 55% a 98,9%, en peso, de un producto de patata deshidratada que tiene más de un 60% de células rotas se ha descubierto de forma típica que tiene una resistencia a la tracción de la lámina de desde 0,59 N a 5,9 N (60 gf a 600 gf); un módulo de elasticidad de desde 20 KPa a 90 KPa; un módulo viscoso de 10 KPa a 25 KPa; y una temperatura de transición vítrea (Tg) de la masa de -10 °C a 10 °C.

Cuando se analiza según los métodos analíticos del solicitante, las realizaciones de la masa de la invención del solicitante que comprende de 55% a 98%, en peso, de un producto de patata deshidratada que tiene menos de un 40% de células rotas, un nivel de amilosa libre superior al 27% se ha descubierto de forma típica que tiene una resistencia a la tracción de la lámina de desde 0,98 N a 5,9 N (100 gf a 600 gf); un módulo de elasticidad de desde 35 KPa a 110 KPa; un módulo viscoso de desde 5 KPa a 25 KPa; y una temperatura de transición vítrea (Tg) de la masa de -1 °C a 8 °C.

Laminado de la masa

Una vez preparada, la masa se conforma en láminas planas relativamente finas. Se puede utilizar cualquier procedimiento adecuado para conformar dichas láminas a partir de masas basadas en almidón. Por ejemplo, la lámina se puede laminar entre dos rodillos contrarrotatorios para obtener una masa fina relativamente uniforme del material de la masa. Se puede utilizar cualquier equipo convencional de laminado, molienda y medida. Los rodillos pueden calentarse preferiblemente de 32 °C (90 °F) a 57 °C (135 °F). En una realización preferida, los rodillos se mantienen a dos temperaturas diferentes, estando el rodillo delantero más frío que el rodillo trasero. La masa también puede conformarse en lámina mediante extrusión.

Las masas de la presente invención se conforman habitualmente en forma de lámina que tiene un espesor de desde 0,38 mm a 2,50 mm, y preferiblemente hasta un espesor de desde aproximadamente 0,46 mm a 2,00 mm, y con máxima preferencia de 0,53 mm a 1,27 mm. Para patatas fritas onduladas (con forma de ola) el espesor preferido de la lámina es de 1,14 mm.

La lámina de masa se conforma a continuación en piezas de aperitivo. Las piezas de aperitivo se pueden conformar utilizando cualquier equipo adecuado de corte o estampación. Las piezas de aperitivo se pueden conformar en formas variadas. Por ejemplo, las piezas de aperitivo pueden tomar la forma de óvalos, cuadrados, círculos, de pajarita, de rueda estrellada, o de rueda de radios. Se pueden realizar muescas sobre las piezas de aperitivo para fabricar patatas fritas onduladas como se ha descrito por Dawes y col. en la solicitud PCT N.º PCT/US95/07610, publicada el 25 de enero de 1996 como WO 96/01572.

Fritura

Una vez se han conformado las piezas de aperitivo, se cocinan hasta que estén crujientes para fabricar patatas fritas. Las piezas de aperitivo se pueden freír en una composición grasa que comprende grasa digestible, grasa no digestible, o mezclas de las mismas. Para los mejores resultados, se debe usar aceite de fritura limpio. Para reducir la tasa de oxidación del aceite, el nivel de ácidos grasos libres del aceite debe mantenerse preferiblemente inferior al 1%, más preferiblemente inferior al 0,3%.

En una realización preferida de la presente invención, el aceite de fritura tiene menos del 25% de grasa saturada, preferiblemente menos del 20%. Este tipo de aceite mejora la lubricación de la patata frita fabricada terminada de forma que las patatas fritas fabricadas acabadas muestran un sabor potenciado. El perfil de sabor de estos aceites también potencian el perfil de sabor de los productos superficialmente sazonados debido al bajo punto de fusión del aceite. Los ejemplos de dichos aceites incluyen aceite de girasol que contiene niveles de medios a elevados de ácido oleico.

En otra realización de la presente invención, las piezas de aperitivo se fríen en una mezcla de grasas digeribles y no digeribles. Preferiblemente, la mezcla comprende de 20% a 90% de grasas no digeribles y de 10% a 80% de grasas digeribles, más preferiblemente de 50% a 90% de grasas no digeribles y de 10% a 50% de grasas digeribles, y aún más preferiblemente de 70% a 85% de grasas no digeribles y de 15% a 30% de grasas digeribles.

Otros ingredientes conocidos en la técnica pueden también añadirse a las grasas y aceites comestibles, incluidos antioxidantes tales como TBHQ, tocoferoles, ácido ascórbico, agentes quelantes tales como ácido cítrico, y agentes antiespumantes tales como dimetilpolisiloxano.

Se prefiere freír las piezas de aperitivo a temperaturas de desde 135 °C (275 °F) a 215 °C (420 °F), preferiblemente de 149 °C (300 °F) a 210 °C (410 °F), y más preferiblemente de 177 °C (350 °F) a 204 °C (400 °F) durante tiempo suficiente para formar un producto que tenga un 4% o menos de humedad, preferiblemente de 0,5% a 4% de humedad, y más preferiblemente de 1% a 2% de humedad. El tiempo exacto de fritura se controla por la temperatura de la grasa de la fritura y el contenido inicial de agua de la masa, que puede determinar con facilidad el experto en la técnica.

Preferiblemente, las piezas de aperitivos se fríen en aceite utilizando un método de fritura continua y se constriñen durante la fritura. Este método y aparato de fritura con constricción se ha descrito en US-3.626.466 otorgada el 7 de diciembre de 1971 a Liepa. Las piezas de aperitivo constreñidas y conformadas se pasan por el medio de fritura hasta que se frían hasta un estado crujiente y tienen un nivel de humedad final de desde 0,5% a 4%, preferiblemente de 1% a 2%.

Es igualmente aceptable cualquier otro método de fritura, tal como fritura continua o fritura discontinua de las piezas de aperitivo de modo no constreñido. Por ejemplo, las piezas de aperitivo se pueden sumergir en la grasa de fritura mediante una cinta o una cesta móviles.

5 Las patatas fritas fabricadas mediante este proceso de forma típica tienen de 20% a 45%, y preferiblemente de 25% a 40%, de grasa total (es decir, grasa comestible y no comestible combinadas). Si se desea un nivel superior de grasa para mejorar adicionalmente el sabor y o lubricación de las patatas fritas fabricadas, se puede pulverizar un triglicérido oleoso, o se puede aplicar por cualquier otro medio adecuado sobre las patatas fritas fabricadas cuando salen de la freidora, o cuando se retiran del molde utilizado en la fritura constreñida. Preferiblemente, el triglicérido oleoso aplicado tiene un índice de yodo superior a 75, y con máxima preferencia superior a 90. Dicho aceite adicional puede usarse para aumentar el contenido total en grasas de la patata frita fabricada hasta un valor elevado del 45% de grasa total. Así, se pueden fabricar patatas con diferentes contenidos en grasas mediante esta etapa adicional. En una realización preferida, al menos 10%, preferiblemente al menos 20%, de la grasa total en la patata frita fabricada terminada es grasa típica superficial.

15 Los aceites con un sabor característico o muy insaturados se pueden pulverizar, voltear o aplicarse de cualquier otra forma sobre la patata frita fabricada tras la fritura. Preferiblemente se utilizan triglicéridos oleosos y grasas no digeribles como vehículo para dispersar sabores y se añaden tópicamente a la patata frita fabricada. Entre estos se incluyen, aunque no de forma limitativa, aceites con sabor a mantequilla, aceites aromáticos naturales o artificiales aceites herbáceos, y aceites con aroma añadido de patata, ajo o cebolla. Esto permite la introducción de sabores variados sin tener que experimentar las reacciones de empareamiento durante la fritura. Este método se puede utilizar para introducir aceites que normalmente experimentarían habitualmente polimerización u oxidación durante el calentamiento necesario para freír el aperitivo.

25 Características y estabilidad del alimento fabricado

Además de mejorar la eficacia de procesamiento y la calidad del producto terminado, la presente invención también proporciona una patata frita fabricada con la ventaja de una estabilidad textural incrementada. La estabilidad textural se refiere a la estabilidad en almacenamiento, enranciamiento y envejecimiento.

30 Sin desear quedar vinculado a teoría alguna, el solicitante cree que cuando un alimento fabricado se almacena a una temperatura de almacenamiento superior que la Tg_1 de dicho alimento, la velocidad de oxidación del alimento aumenta de forma significativa. De forma adicional, el solicitante cree que, para cualquier formulación de masa, cuando la formulación se mantiene constante y se utilizan las condiciones de procesamiento para disminuir la densidad del producto terminado, Tg_1 disminuye. Por tanto, al formular alimentos preparados, como las patatas fritas fabricadas, como la Tg_1 de dichos alimentos aumenta mientras que la densidad se mantiene o disminuye, se puede mejorar la estabilidad textural de dichos alimentos. En resumen, la invención del solicitante proporciona alimentos fabricados, especialmente patatas fabricadas que tienen una Tg_1 elevada y una densidad de baja a media.

40 Además de descubrir que la estabilidad textural es función de la Tg_1 y la densidad, el solicitante ha descubierto que la combinación de Tg_2 y la densidad también está correlacionada con la estabilidad textural. Además, se cree que Tg_2 es el punto en el que se ha completado la transición de fase vítrea a la meseta gomosa, mientras que se cree que Tg_1 representa el inicio de la transición del producto desde la fase vítrea a la meseta gomosa. Como Tg_1 representa el inicio de la transición del producto de la fase vítrea a la meseta gomosa, es tan útil a Tg_2 cuando se usa para caracterizar la estabilidad textural de los alimentos fabricados. Los intervalos de Tg_1 , Tg_2 y densidad del solicitante en las realizaciones de patatas fritas fabricadas (equilibradas para un A_w de 0,30 a 20 °C) se detallan más completamente a continuación.

50 Las realizaciones de patatas fritas fabricadas del solicitante tienen una Tg_1 superior a 40 °C. Otras realizaciones de patatas fritas fabricadas del solicitante tienen una Tg_1 de 45 °C a 75 °C. Otras realizaciones adicionales de patatas fritas fabricadas del solicitante tienen una Tg_1 de 50 °C a 75 °C.

Algunas realizaciones de patatas fritas fabricadas del solicitante tienen una Tg_2 superior a 70 °C. Otras realizaciones de patatas fritas fabricadas del solicitante tienen una Tg_2 de 80 °C a 120 °C. Otras realizaciones adicionales de patatas fritas fabricadas del solicitante tienen una Tg_2 de 80 °C a 105 °C.

55 Algunas realizaciones de patatas fritas fabricadas del solicitante tienen una Tg_1 superior a 40 y una Tg_2 70 °C. Otras realizaciones adicionales de las patatas fritas fabricadas del solicitante tienen una Tg_1 de 45 °C a 75 °C y una Tg_2 de 80 °C a 120 °C. Otras realizaciones adicionales de las patatas fritas fabricadas del solicitante tienen una Tg_1 de 45 °C a 75 °C y una Tg_2 de 50 °C a 105 °C.

Las realizaciones de las patatas fritas fabricadas del solicitante tienen la Tg_1 , Tg_2 y la combinación de Tg_1 y Tg_2 características anteriormente detalladas, tienen densidades de 0,55 g/ml a 1,1 g/ml. Otras realizaciones de dichas patatas fritas fabricadas tienen densidades de 0,65 g/ml a 0,95 g/ml. Otras realizaciones adicionales de dichas patatas fritas fabricadas tienen densidades de 0,75 g/ml a 0,85 g/ml.

Métodos analíticos

Los parámetros utilizados para caracterizar los elementos de la presente invención se cuantifican mediante los métodos analíticos particulares que se han descrito con detalle a continuación. Salvo que se indique lo contrario, todos los instrumentos de laboratorio se hacen funcionar según las instrucciones de los fabricantes.

1. Ensayo de porcentaje de amilosa libre (A %)

Este método está diseñado para medir el porcentaje (cantidad relativa) de amilosa libre en productos de patata deshidratada y otros materiales basados en almidón que sean solubles en una disolución de NaOH 0,1 en condiciones específicas de ensayo. El material basado en almidón de interés se agita en una disolución de base a 60 °C durante 30 minutos, se centrifuga y el sobrenadante transparente se hace reaccionar con yodo y se analiza espectrofotométricamente. La amilosa libre se mide como los complejos de yodo a 700 nm, en lugar de a 610 nm, para evitar la interferencia del "complejo "amilopectina I_2 ."

20 Equipo

Matraces aforados, pipetas volumétricas, balanza, espectrofotómetro (Beckman Modelo 24 o equivalente), celdillas (1 cm desechables, Marksman Science n°.1-P-10, o tipo sipper de 1 cm Markson MB-178 o Beckman n°. de pieza 579215), baño termostático, mezclador y recipiente mezclador.

25 Reactivos

Solución de hidróxido sódico 0,1 N, ácido clorhídrico, yodo, yoduro de potasio, patrones de calibración (amilosa - Patata Sigma Tipo III n°. de catálogo A-0512).

Preparación de soluciones

30 A. Solución madre de yodo
Pese 2 g de yodo y 20 g de yoduro de potasio en un matraz aforado rojo de 250 ml, y disuelva con agua destilada.

35 B. Solución de reactivo de yodo

Pipetee 10 ml de la solución madre de yodo y 2 ml de ácido clorhídrico concentrado en un matraz aforado rojo de 1000 ml. Complete el volumen con agua destilada.

Preparación de la curva patrón

- 40 1. Disuelva 1 g de amilosa (Patata Sigma Tipo III n°. de catálogo A-0512) con 100 ml de NaOH 0,1 N. Transfiera toda la solución a un frasco de centrifuga sin aclarado. Centrifugue a 1600 rpm durante 15 min.
2. Prepare tres diluciones: a) 10 ml de sobrenadante en 100 ml de NaOH 0,1 N, b) 5 ml de sobrenadante de la primera dilución en 100 ml de NaOH 0,1 N y c) 50 ml de la segunda dilución en 100 ml de NaOH 0,1 N.

Preparación de muestras

1. Obtenga el porcentaje de humedad de cada muestra (Horno de vacío durante 16 horas a 70 °C, o 3 h a 130 °C en horno de aire).
- 50 2. Pese 0,2 g de material basado en almidón y disuelva en una solución con 100 ml de NaOH 0,1. Seleccione la máxima velocidad del agitador para conseguir una buena vortización del líquido.
3. Ponga las muestras en el baño de agua a 60 °C. Agite durante 30 minutos. Retire del baño.
4. Vierta toda la solución en un frasco de centrifuga, no aclarar. Centrifugue a 1600 rpm durante 15 minutos.
- 55 5. Pipetee 1 ml del sobrenadante en un matraz aforado de 25 ml. Complete el volumen con reactivo de yodo. Prepare la solución de blancos usando 1 ml de la solución de NaOH 0,1 N en un matraz

de 25 ml. Agite bien. La determinación colorimétrica debe realizarse a 10 - 30 minutos tras el mezclado.

Determinación colorimétrica

5 Seleccione la longitud de onda a 700 nm. Ponga el cero del instrumento con agua destilada en la celdilla de muestras y en la de referencia. Rellene la celdilla de muestra con la solución de blanco y lea frente al agua destilada. Anote este valor para restarlo de los valores de cada muestra. En la práctica normal, las absorbancias están entre 0,02 y 0,8 unidades de absorbancia.

Cálculos (usando el patrón de amilosa):

10 Represente una curva usando g de amilosa/100 ml de concentraciones de patrón como el eje x versus la absorbancia a 700 nm en el eje y.

$$\% \text{ Amilosa libre} = \frac{[(\text{Amilosa g}/100 \text{ ml}) \times 100]}{[(100 - \% \text{ agua}) \times (\text{peso de la muestra})]/100}$$

15 2. Método del ensayo oscilatorio

Propiedades reológicas (G' & G'')

20 La prueba oscilatoria implica aplicar una pequeña tensión sinusoidal no destructiva a la muestra y medir la tensión de salida. Se utiliza un Control Stress Rheometer CSL² 100 suministrado por TA Instruments Inc., New Castle, Delaware para medir los el módulo de elasticidad (G') y el módulo viscoso (G''). La prueba dinámica se realiza con una placa de 4 cm con ventanillas paralelas en forma de cruz a 32,0 °C. Las muestras se deban analizar en los 5 minutos tras la recogida para asegurar que las muestras se analizan mientras están frescas.

Procedimiento de ensayo

- 25 1. Una muestra de masa de 4 cm de diámetro, con un espesor de desde 0,38 mm a 2,50 mm, se recorta de una lámina de masa y se coloca en la placa inferior. La distancia se establece bajando la placa superior hasta el 80% del espesor original de la muestra de masa. El borde expuesto de la muestra se reviste con una fina capa de aceite mineral para minimizar la pérdida de humedad durante la prueba.
- 30 2. Para relajar cualquier tensión introducida durante el montaje de la muestras, todas las muestras se equilibran durante 2 min. antes de la medida.
3. Se realiza un barrido de tensión a frecuencias alta y baja para encontrar la región viscoelástica lineal para cada tipo de masa.
- 35 4. Para determinar los cambios en la estructura de la masa al aumentar la frecuencia de oscilación, se realiza un barrido de frecuencia a tensión constante en la región viscoelástica lineal de la masa. Esto proporciona una visión representativa del comportamiento de los componentes elásticos y viscosos en la masa.
- 40 5. Tras completar las Etapas 1 a 4, se registran el módulo elástico (G'), y el módulo de pérdida (G'') a 1 rad/s. Las Etapas 1 a 5 se repiten para al menos dos muestras de masa por tipo de masa. Los valores promedio de (G') y (G'') para tres muestras de masa (muestra inicial y dos repeticiones) se consideran los valores de (G') y (G'') para el tipo de masa analizado.

3. Medidas de temperatura de transición vítrea para la masa y la patata frita fabricada

45 Las medidas de temperatura de transición vítrea Tg, Tg₁ y Tg₂ se llevaron a cabo con un analizador mecánico DMA-7e Perkin Elmer Dynamic. Se analizaron cinco muestras de cada masa o producto terminado. El promedio de los valores de Tg₁ de 5 muestras se considera el correspondiente valor de Tg₁ de un producto terminado, mientras que el promedio de los valores de Tg₂ de 5 muestras se considera el Tg₂ de un producto terminado. El promedio de los valores de Tg de 5 muestras se considera el correspondiente valor de Tg de la masa ensayada.

50 Masa (Tg)

55 Para las muestras de masa, se utilizó una configuración de placas paralelas con una placa superior de 5 mm de diámetro (Perkin Elmer n°. de pieza N539-0143) y una placa inferior de 15 mm de diámetro (Perkin Elmer n°. de pieza N539-0145) y una temperatura inicial de al menos - 30 °C. Una muestra de masa con un espesor de desde 0,38 mm a 2,50 mm se obtiene y congela, en nitrógeno líquido, pasado 1 minuto tras su fabricación. Las muestras con un diámetro de 5 mm se rebanan o punzan, a partir de la masa congelada. Una muestra de masa rebanada/punzada se coloca entre las placas paralelas de forma que pueda quedar completamente cubierta por dicha placa paralela superior durante la prueba. A continuación, se aplican a la muestra una fuerza estática de

100 mN y una fuerza dinámica de 85 mN con una frecuencia de 1 Hz. La temperatura de la prueba se aumenta de – 30 °C a 30 °C a 5 °C/min. Como se muestra en la Figura 2, el módulo de almacenamiento (E') y Tan d (Tan Delta) se representan frente a la temperatura. Para que una prueba sea válida, cualquier valor de E', excepto el valor inicial de E', en el gráfico de E' frente a la temperatura, no puede superar el 4% de cualquier valor de E' anterior. La temperatura de transición vítrea (Tg) se considera el valor de la temperatura que corresponde al valor punta en Tan d (Tan Delta) durante o después de la primera bajada en la representación de (E') vs la temperatura.

Patata frita fabricada (Tg₁) y (Tg₂)

Para las muestras de patata frita fabricada, se utiliza una configuración de tres puntos de flexión, con una plataforma de flexión de 10 mm (Perkin Elmer n°. de pieza N539-0197) y un cuchillo de 5 mm de borde con punta de sonda (Perkin Elmer n°. de pieza N539-1063). Una parte central de una patata frita de prueba, con un A_w de 0,3 ± 0,05, se recorta para conformar una porción de patata frita que tenga una longitud entre 15 mm y 18 mm y una anchura entre 5 mm y 10 mm. Dicha parte de patata frita se coloca a continuación en la configuración de 3 puntos de flexión de forma que la porción de patata frita forme un puente sobre la plataforma de flexión de 10 mm de la configuración de 3 puntos de flexión sin tocar la paredes del tubo de muestra, y que no oscile cuando la sonda inicialmente entra en contacto con dicha parte de la patata frita. A continuación, se aplican a la patata frita una fuerza estática de 100 mN y una fuerza dinámica de 85 mN con una frecuencia de 1 Hz. La temperatura de la prueba se aumenta de 0 °C a 160 °C a 5 °C/min. Como se muestra en la Figura 1, el módulo de almacenamiento (E') se representa frente a la temperatura, y la posición de la sonda se representa frente a la temperatura. Para que una prueba sea válida, cualquier valor de la posición de la sonda, excepto el valor inicial de posición de la sonda, en la representación de la posición de la sonda frente a la temperatura, no puede superar el 101% de cualquier valor anterior para la posición de la sonda. También, la sonda no debe romper la muestra durante la prueba.

Procedimiento para determinar (Tg₁) y (Tg₂) para una muestra de prueba

1. Trazar la mejor línea de ajuste por los puntos de la representación de E' frente a la temperatura que corresponda al intervalo de temperatura de 20 °C a 40 °C y designe esta línea como L₁.
2. Trazar la mejor línea de ajuste por los puntos de la representación de E' frente a la temperatura que corresponda a la región de transición entre la fase vítrea y la meseta gomosa. Designe esta línea como L₂.
3. Trazar la mejor línea de ajuste por los puntos de la representación de E' frente a la temperatura que corresponda al intervalo de temperatura de 105 °C a 120 °C y designe esta línea como L₃.
4. Para una muestra de prueba, se considera Tg₁ como la temperatura que corresponde al punto de intersección de L₁ y L₂ y se considera que Tg₂ es la temperatura que corresponde al punto de intersección de L₂ y L₃.

4. Actividad de agua (A_w)

La actividad del agua se define como la relación $A_w = p/p_o$, en la que p representa la presión parcial real del vapor de agua y p_o la presión de vapor de agua máxima del agua pura (presión de saturación) a la misma temperatura. El nivel de A_w por tanto es adimensional; el agua pura tiene un nivel de 1,0 y una sustancia completamente exenta de agua tienen un nivel de 0,0. La relación entre la humedad relativa en equilibrio %HR en un alimento y la actividad del agua es $A_w \times 100 = \%HR$.

Instrumento

Un hidrómetro Rotronic® AwVc con un intervalo de temperatura operativo de 0 °C a 100 °C, y de 0% a 100% de HR.

Método

1. Pese aproximadamente 5 gramos de muestra y transfírela a una bolsa de plástico.
2. Rompa la muestra en trocitos con un objeto plano.
3. Ponga la muestra sobre una plato de plástico Rotronic pequeño y luego coloque el disco en la mitad inferior de la estación de medida.
4. Inicie el ciclo de prueba - se toma una lectura de A_w cuando se ha completado el ciclo de prueba. El valor de A_w resultante se considera el valor de A_w para la patata frita.

5. Índice de absorción de agua WADIngredientes secos:

5 En general, los términos “índice de absorción de agua” y “WAI” se refieren a la capacidad de retener agua de un material basado en carbohidratos. (Consultar p. ej. R.A. Anderson y col., *Gelatinization of Corn Grits By Roll- and Extrusion-Cooking*, 14(1):4 CEREAL SCIENCE TODAY (1969).)

El WAI de una muestras se determina de la siguiente forma:

1. Pese un tubo de centrifuga vacío con una exactitud de dos decimales.
- 10 2. Coloque dos gramos de muestra seca en el tubo.
3. Añada al tubo treinta mililitros de agua, que tenga una temperatura de 30 °C.
4. Agite vigorosamente la combinación de agua y muestra hasta que no queden terrones secos.
5. Coloque el tubo en un baño de agua, con una temperatura de 30 °C, durante 30 minutos. Agite vigorosamente la combinación de agua y muestra a los 10 minutos, 20 minutos y 30 minutos.
- 15 6. Centrifugue la combinación de agua y muestra en una centrifuga Centra® MP4, suministrada por la International equipment Company de Needham Heights, MA EE. UU., durante 15 minutos a 3000 rpm.
7. Decante el agua del tubo, dejando un gel detrás.
8. Pese el tubo y su contenido.
- 20 9. El WAI se calcula dividiendo el peso del gel resultante por el peso de la muestra seca:

$$\text{WAI} = \frac{([\text{peso del tubo y gel}] - [\text{peso del tubo}])}{[\text{peso de la muestra seca}]}$$

6. Porcentaje de células rotas

25 El porcentaje de células rotas de cualquier producto de patata deshidratada se determina de la siguiente forma:

Preparación de muestras

Se prepara una solución madre de azul Trypan al 0,5% disolviendo 0,5 g de Azul Trypan (Aldrich, Milwaukee, WI, EE. UU.) en 99,5 g de agua desionizada destilada a 25 °C. Se prepara una disolución de trabajo de azul Trypan al 0,08% diluyendo 4 ml de la solución madre en 21 ml de agua desionizada destilada. Un submuestreo representativo de las muestras de producto de patata deshidratada es crítico para obtener resultados precisos y reproducibles. Se recoge una muestra de producto de patata deshidratada y aproximadamente 0,05 g de dicha muestras se colocan en un vial de 8 ml. A este, se añaden 10 gotas de tinte y se deja reposar durante 6 minutos. La mezcla se diluye con 2,5 ml de agua desionizada destilada a 25 °C y se agita constantemente con una varilla agitadora de vidrio durante 1 minuto. Se coloca una gota de la mezcla de muestra en el centro de un porta de microscopio y se agrega una gota de agua desionizada destilada. La mezcla de muestra se agita suavemente usando una punta de pipete desechable hasta que el color es uniforme en toda la gota y la muestras se ha dispersado de forma uniforme. A continuación se coloca un cubreobjetos sobre la muestra del porta y el porta se examina bajo el microscopio directamente tras su preparación. El examen del porta debe completarse en los 20 minutos siguientes a su preparación.

Examen con el microscopio óptico

La microscopía óptica se realiza con un microscopio Nikon Eclipse E1000 con iluminación de campo brillante y objetivo de 4x. Con este aumento, la profundidad del foco es tal que todas las células de patata en una imagen están enfocadas. Las imágenes se recogen con una Spot Camera (Diagnostic Instruments modelo 140 y modelo SP401-115) y se imprimen para mejorar el recuento. La variación en las fotomicrografías mostradas se deben a las variaciones en la configuración de la cámara de recogida para la señal RGB, y no se deben a diferencias de tinción en las muestras. Para cada muestra, se examinaron tres portas recientemente preparados bajo el microscopio óptico, y se seleccionaron al azar cinco imágenes seleccionadas del porta. Este protocolo permite al menos contar 300 células. Se pueden preparar más portas o bien dosificarse la cantidades de muestra en cada porta si el recuento es inferior a 300.

Criterios de puntuación para asignar células de patata enteras frente a rotas

Los criterios presentados en las Figuras 3 - 6 se utilizan para determinar las células rotas y enteras en las imágenes adquiridas. La Figura 3 (a - g) proporciona ejemplos y atributos de células de patata que se cuentan como enteras. La Figura 4 (a - d) proporciona imágenes de células rotas observadas de forma típica. La Figura 5 (a - c) proporciona criterios adicionales para contar células rotas debido a la complejidad de contar células rotas. La Figura 6 (a - b) proporciona ejemplos adicionales de células que no deberían incluirse en el recuento.

Procedimiento de recuento de células

El número de células rotas y enteras se cuenta directamente a partir de la imagen del microscopio o de una imagen impresa utilizando los criterios establecidos. Las células a contar deben quedar completamente comprendidas en la imagen. El número total de células de patata contadas por muestra es al menos de 300. Si el recuento es inferior a 300, se toman más imágenes. El porcentaje de células rotas se calcula a partir del número total de células enteras y rotas contadas en todas las imágenes mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ células rotas} = \frac{\text{n}^\circ \text{ células rotas} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ células rotas} + \text{n}^\circ \text{ células enteras}}$$

Se informa de un resultado de % células rotas por muestra.

Criterios de puntuación

En la mayor parte de aplicaciones alimentarias, como patatas amasadas y patatas fritas a la inglesa, los productos de patata deshidratada se utilizan en condiciones de agua limitadas y experimentan un aporte limitado de energía térmica y mecánica. Por tanto, el almidón libre o soluble (amilosa) que se incorpora al producto alimenticio es en gran medida el almidón que se ha extruido de las células durante la fabricación del producto de patata deshidratada. Por tanto, se diseñan criterios morfológicos que definen las células de patata rotas frente a las enteras para cuantificar la cantidad de células dañadas debido al proceso de deshidratación.

Para ayudar en la asignación de células enteras frente a rotas, se toman imágenes de los diferentes rasgos. Las Figuras 3 a 6 presentan y describen estos rasgos y asignan las células que contienen estos rasgos como enteras o rotas.

Muy frecuentemente las células enteras se identifican como una célula teñida de azul que tiene una pared celular continua. Si la pared de la célula está intacta en al menos un 90%, como se muestra en la Figura 3d, sigue quedando en su interior suficiente material de almidón para que la células se comporte prácticamente como una célula intacta. Por tanto, una célula se considera entera si al menos un 90% de la pared celular se considera intacta. Las células hinchadas se consideran completas, siempre que la pared celular esté intacta en al menos un 90%, como se muestra en la Figura 3e. De forma adicional, las células que pueden parecer fracturadas se consideran enteras si la pared celular está intacta, como se muestra en la Figura 3f.

Una célula se considera rota si tiene menos del 90% de pared celular pero hay al menos una membrana celular rodeando la célula (mostrado en las Figuras 6a - d). La célula no se cuenta si no hay pared celular o límite celular unido al material de almidón libre (como se muestra en la Figura 6a) ya que es extremadamente difícil emparejar el material libre con su célula de origen.

De forma adicional, para ayudar en el recuento, la células de patata se considera entera (como se muestra en la Figura 3g) siempre que se cumplan los criterios de asignación de células enteras. Sin embargo, en el caso de madejas que contienen células estrechamente unidas en las que es difícil o imposible verificar los límites de la célula, las células no se cuentan y se debe preparar una muestra diferente (como se muestra en la Figura 6b).

Aplicación del método

La Figura 7 muestra una imagen de escamas de patata 100% Norchip. Para una demostración del procedimiento de recuento, algunas de las células se han etiquetado según su estado, incluido "W" para enteras, "B" para rotas, y "DC" para no contados.

7. Prueba de resistencia a la tracción de la lámina

El ensayo de tracción es un ensayo mecánico de tensión-deformación que mide la resistencia a la tracción de la lámina de masa. Se monta una tira de masa en los extremos de la máquina de ensayo. La tira de masa se estira a velocidad constante hasta que la tira se rompe. La fuerza (g) a la que se rompe la tira es la resistencia a la tracción de la masa. La salida del ensayo de tracción se registra como fuerza/carga frente a distancia/tiempo.

Equipo

1. Analizador de textura Stable Micro Systems TA-XT2 o TA-XT2i con captador dinamométrico de 25 kg de capacidad con Software Texture Expert Exceed y una pesa de calibración de 5 kg.

2. Pinzas elastoméricas Instron (n°. de catálogo 2713-001), con las siguientes piezas de repuesto:
- a.) Muelles internos (Instron N°. de pieza 66-1-50) sustituidos por muelles fabricados con cable de alambre de 0,5842 mm de diámetro. Los muelles de sustitución deben ser de 3,81 cm de longitud, tener un diámetro interno de 0,635 cm, y un factor K de 0,228 N/mm. Dichos muelles de sustitución se pueden obtener de la Jones Spring Company of Wilder, Kentucky EE. UU.; y
 - b.) la Instron N°. de pieza T2-322 se sustituye, como se muestra en las Figuras 8 y 9, por un cilindro aplanador modificado. Dicho cilindro aplanador modificado es un Instron Stock N°. de pieza T2-322 que se ha maquinado para tener una cara plana de 4,412 cm de longitud y 0,9525 cm de anchura en la superficie exterior de dicho plano del cilindro. Dicha cara plana se recubre con cinta autoadherente Armstrong n°. Tap18230 y se coloca en paralelo al lado de la muestra del marco inferior de sujeción de la pinza (Instron N°. de pieza A2-1030)

Como se muestra en las Figuras 8 y 9, dichas pinzas elastoméricas Instron se fijan en la parte superior e inferior del analizador de textura.

15 Preparación de muestras

1. Tomar una lámina de masa que tenga un espesor uniforme, dicho espesor que oscila de 0,38 mm a 2,50 mm, y una longitud de al menos 20 cm.
2. Recortar las muestras de la lámina de masa para formar tiras que tengan 2,5 cm de anchura y 15 cm de longitud. Dicha longitud de 15 cm de las tiras debe corresponderse a la dirección de la máquina de la masa. Cortar todas las tiras secuencialmente.
3. Proteja las muestras de la pérdida de humedad poniendo las muestras en un recipiente hermético. Las muestras se deben analizar en los 10 minutos tras la recogida para asegurar que las muestras se analizan mientras están frescas.

25 Procedimientos

Ajuste de TA:

<u>Modo de ensayo:</u>	Medir la fuerza en tensión
Opción:	Volver al inicio
Velocidad previa al ensayo:	3,0 mm/s
Velocidad de ensayo:	10 mm/s
Velocidad posterior al ensayo:	10 mm/s
Distancia:	45 mm
Tipo de disparador:	Auto
Fuerza del disparador:	5 g
Unidades:	gramos
Distancia:	milímetros
Defecto de rotura:	ff

30 Análisis de los datos

La resistencia a la tracción de la lámina para una muestra es la fuerza máxima antes de que la muestra se rompa. La resistencia a la tracción de la lámina es el promedio de cinco valores de resistencia a la tracción de la lámina.

8. Propiedades reológicas usando el viscoanalizador rápido (RVA)

35 Las propiedades reológicas de los ingredientes secos se midieron mediante el viscoanalizador rápido (RVA) modelo RVA-4 suministrado por Newport Scientific Pty. Ltd. de Warriewood NSW 2102 Australia. El instrumento, que incluye corrección por el contenido de humedad, debe hacerse funcionar según las instrucciones del fabricante (usando el Perfil Normalizado 1).

40 Los parámetros utilizados para caracterizar los componentes de la presente invención son la viscosidad punta y la viscosidad final. El promedio de 3 valores de viscosidad punta se considera la viscosidad punta respectiva de

un material, mientras que el promedio de 3 valores de viscosidad final se considera la viscosidad final del material.

Método RVA para ingredientes secos:

- 5 1. Determine el % de humedad (M) de una muestra de la siguiente forma:
 - a.) Pese la muestra con una precisión de 0,01 gramos.
 - b.) Seque la muestra en un horno de convección a 130 °C durante 3 horas.
 - c.) Inmediatamente tras retirar la muestra del horno, pese la muestra con una precisión de 0,01 gramos.
 - 10 d.) Divida el peso seco de la muestra por el peso inicial de la muestra y multiplique el resultado por 100. Este es el % de humedad de la muestra.
- 15 2. Calcule el peso de la muestra (S) y el peso de agua (W) de la muestra usando la Tabla 1 titulada Peso de la Muestra y Agua Añadida Corregida para el Contenido en Humedad que se encuentra en la página 20 del *Manual de Instrucciones de la Serie RVA – 4I*, Publicado en marzo de 1998.
3. Colocar la muestra en un bote que contiene un peso de agua desionizada destilada equivalente al peso de agua obtenido en la Etapa (2) anterior y agitar la mezcla combinada de muestra y agua desionizada destilada usando la paleta del RVA haciendo rotar dicha paleta 10 veces en dicha mezcla.
- 20 4. Colocar el bote en la torre del RVA y ejecutar el Perfil Normalizado (1) que da como resultado un gráfico de la viscosidad de la pasta frente al tiempo.
5. Del gráfico de viscosidad de la pasta frente al tiempo lea la viscosidad máxima obtenida durante los ciclos de calentamiento y mantenimiento del Perfil Normalizado (1). La viscosidad máxima es la viscosidad punta de la muestra.
- 25 6. Del gráfico de viscosidad de la pasta frente al tiempo lea la viscosidad final obtenida al final del ensayo. Dicha viscosidad es la viscosidad final.

9. Protocolo de densidad específica

Equipo

- 30 1. Probeta que tiene un extremo abierto y es suficientemente ancha para acomodar las piezas de aperitivo sin romperlas.
2. Balanza
3. Dimeticona (200® líquida, 350 cSt. Un polidimetilsiloxano suministrado por Dow Corning Corporation de Midland, Michigan EE. UU.)

Procedimiento

1. Tare la probeta
2. Llene la probeta hasta la marca superior con dimeticona. Asegúrese de que la probeta llena no contiene burbujas de aire.
- 40 3. Pese la probeta llena de dimeticona y anote la masa de la probeta llena de dimeticona con precisión de centésima de gramo. Esta es la masa de dimeticona en la probeta = $m_{\text{Dimeticona}}$
4. Vacíe la dimeticona de la probeta y limpie la probeta vaciada.
5. Tare la probeta limpia de la Etapa 4 anterior.
6. Coloque aproximadamente 20 gramos de producto experimental sin romper en la probeta.
- 45 7. Pese la probeta que contiene el producto experimental y anote la masa de la probeta que contiene el producto experimental con precisión de centésima de gramo. Esta es la masa de producto experimental en la probeta = $m_{\text{producto experimental}}$
8. Llene la probeta que contiene el producto experimental hasta la marca superior con dimeticona. Asegúrese de que la probeta llena no contiene burbujas de aire.
- 50 9. En los 5 minutos de realizar la Etapa 8 anterior, pese la probeta que contiene el producto experimental y dimeticona y anote la masa de la probeta que contiene el producto experimental y dimeticona con precisión de centésima de gramo. Esta es la masa de producto experimental y dimeticona en la probeta = $m_{\text{producto experimental} + \text{dimeticona}}$
10. Vacíe y limpie la probeta de la Etapa 9

11. Repita los pasos 1 a 10 anteriores, usando dimeticona y producto experimental nuevos, dos veces más para obtener un total de tres medidas por muestra.
12. Promedie las tres medidas de la muestra para obtener:
- promedio $m_{1 \text{ dimeticona}}$
 - promedio $m_{\text{producto experimental}}$
 - promedio $m_{\text{producto experimental} + \text{dimeticona}}$

5

Cálculos

$\rho_{\text{dimeticona}} = 0,97 \text{ g/ml}$ (Densidad de la dimeticona, valor de la bibliografía)

10

promedio $V_{1 \text{ dimeticona}} = (\text{promedio } m_{1 \text{ dimeticona}}) / (\rho_{\text{dimeticona}}) = \text{volumen de la probeta}$

promedio $m_{2 \text{ dimeticona}} = \text{promedio } m_{\text{producto experimental} + \text{dimeticona}} - \text{promedio } m_{\text{producto experimental}}$

promedio $V_{2 \text{ dimeticona}} = (\text{promedio } m_{2 \text{ dimeticona}}) / (\rho_{\text{dimeticona}})$

promedio $V_{\text{producto experimental}} = \text{promedio } V_{1 \text{ dimeticona}} - \text{promedio } V_{2 \text{ dimeticona}}$

$SV_{\text{producto experimental}} = (\text{promedio } V_{\text{producto experimental}}) / (\text{promedio } m_{\text{producto experimental}})$

15

$\rho_{\text{producto experimental}} = 1 / SV_{\text{producto experimental}}$

REIVINDICACIONES

1. Una masa que comprende:
- 5 (a) de 55% a 98%, en peso, de un producto de patata deshidratada que tiene menos de un 40% de células rotas, un nivel de amilosa libre inferior a 16% o una mezcla de los anteriores;
- (b) de 1% a 15%, en peso, de un agente de refuerzo que tiene un nivel de amilosa libre de al menos un 5% y un índice de absorción de agua de desde 0 a 3 en el que el agente reforzante es almidón de tapioca natural; y
- 10 (c) de 1% a 10%, en peso, de un agente de absorción de agua que tiene un índice de absorción de agua superior a 8,5; y
- (d) un disolvente.
2. Una masa según la reivindicación 1, en donde dicha masa tiene una resistencia a la tracción de la lámina de desde 0,78 N a 9,8 N (80 gf a 1000 gf); un módulo de elasticidad de desde 24 KPa a 130 KPa; y un módulo viscoso de desde 5 KPa a 40 KPa, y preferiblemente tiene una temperatura de transición vítrea (Tg) de desde - 7 °C a 10 °C.
- 15
3. Una masa que comprende:
- 20 (a) de 55% a 98%, en peso, de un producto de patata deshidratada que tiene menos de un 40% de células rotas y un nivel de amilosa libre de más de 27%;
- (b) de 1% a 15%, en peso, de un agente de absorción de agua que tiene un índice de absorción de agua superior a 8,5;
- (c) un disolvente; y
- 25 (d) opcionalmente, de 1% a 15%, en peso, de un agente humectante que tiene una viscosidad punta de desde 300 cp a 2000 cp, y una viscosidad final de desde 190 cp a 1900 cp.
4. Una masa según la reivindicación 3, en donde dicha masa tiene un módulo de elasticidad de desde 35 KPa a 110 KPa y un módulo viscoso de desde 5 KPa a 25 KPa, preferiblemente dicha masa tiene una resistencia a la tracción de la lámina de desde 0,98 N a 5,9 N (100 gf a 600 gf) y una temperatura de transición vítrea (Tg) de desde - 1 °C a 8 °C.
- 30
5. Una patata frita fabricada con la masa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, en donde dicha patata frita fabricada tiene una Tg₁ superior a 40 °C y una Tg₂ superior a 70 °C.
- 35
6. La patata frita fabricada según la reivindicación 5, en donde dicha patata frita fabricada tiene una Tg₁ de desde 50 °C a 75 °C y una Tg₂ de desde 80 °C a 105 °C.
- 40
7. La patata frita fabricada según la reivindicación 5 ó 6, en donde dicha patata frita fabricada tiene una densidad de desde 0,55 g/ml a 1,1 g/ml.

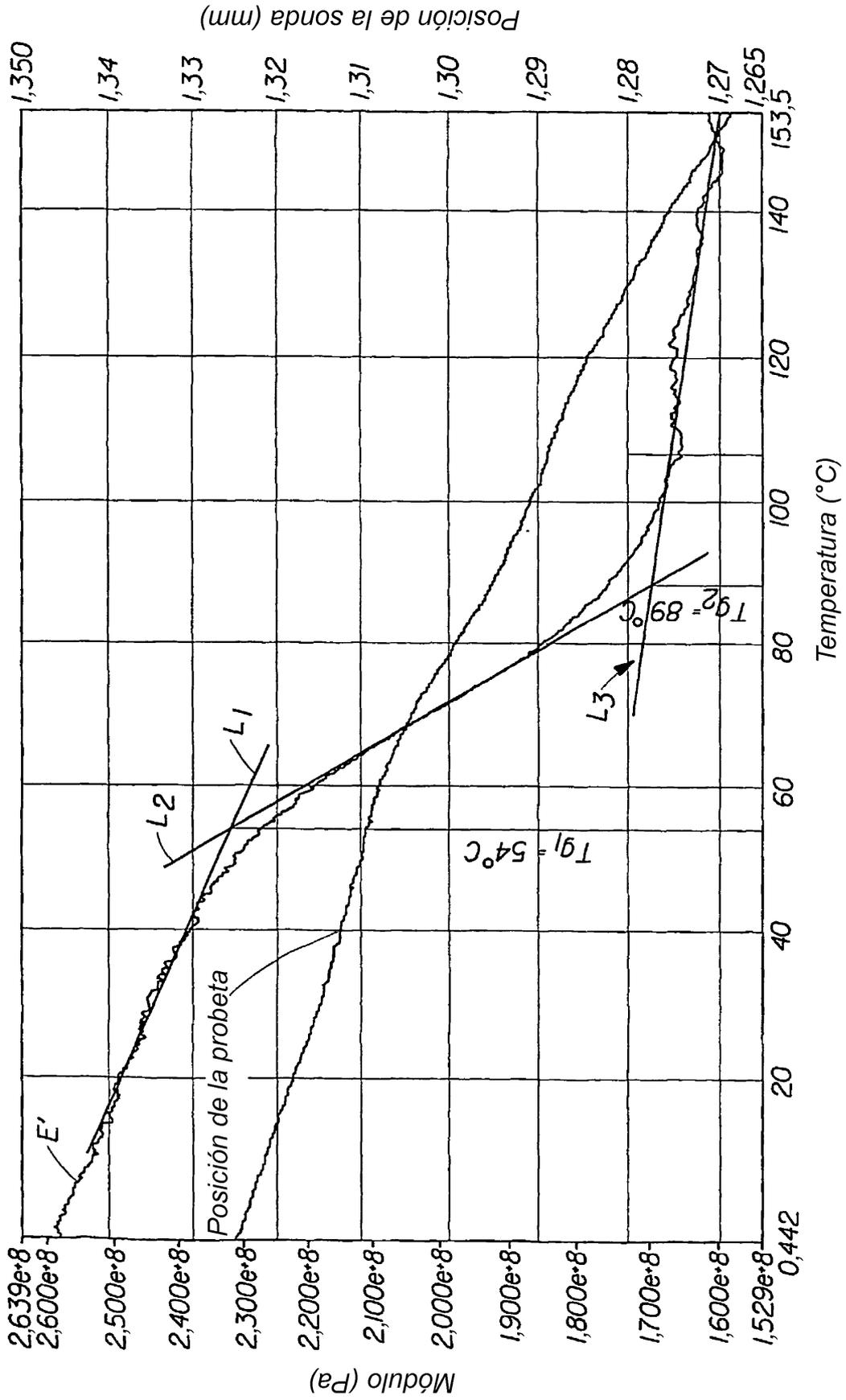


Fig. 1

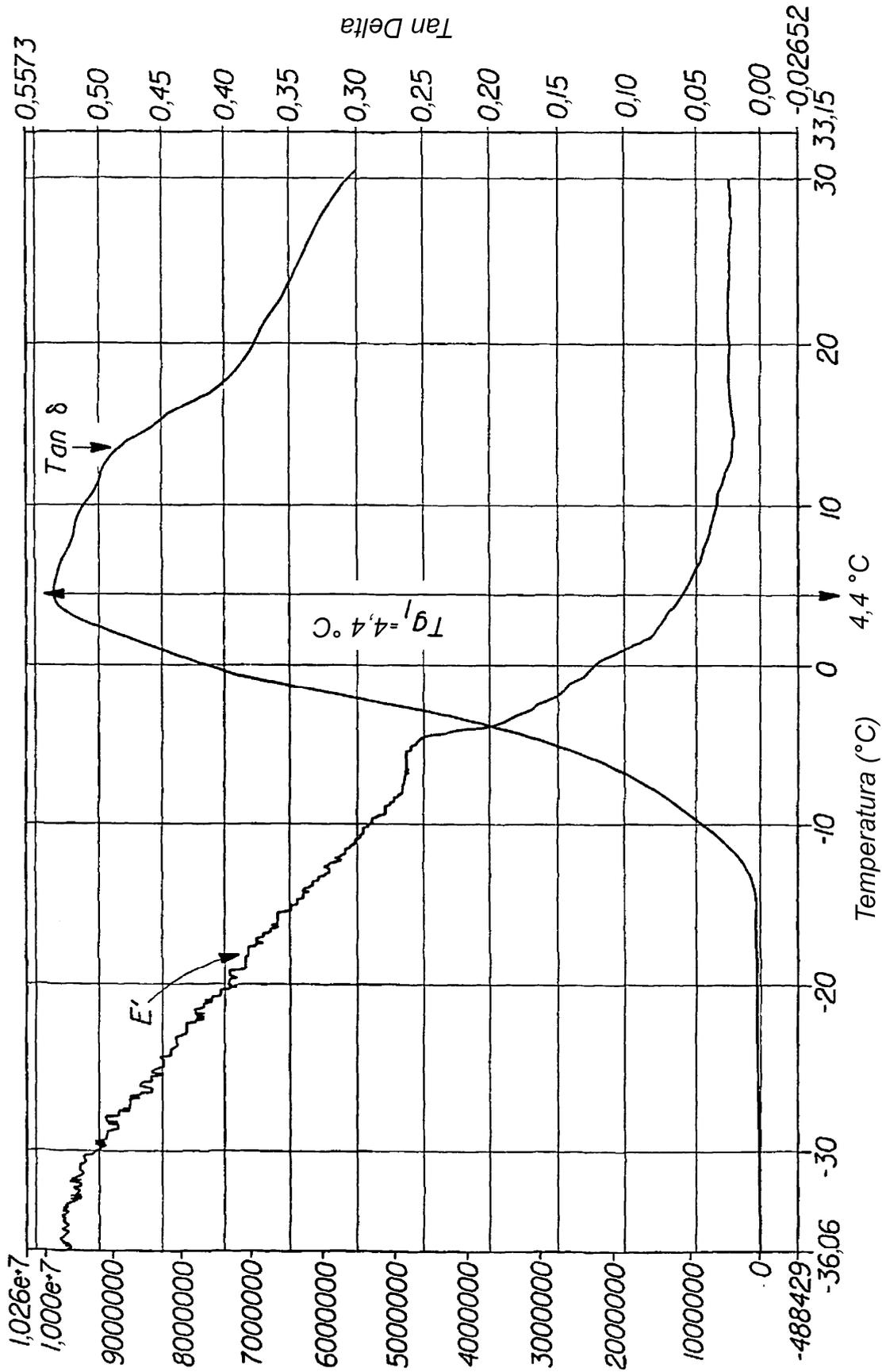


Fig. 2

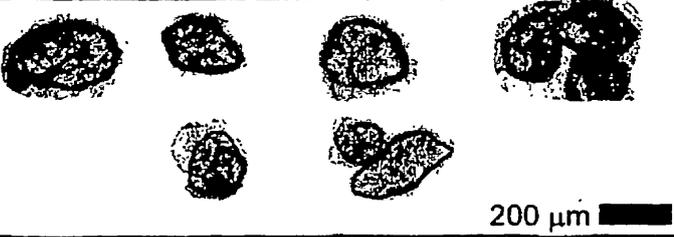
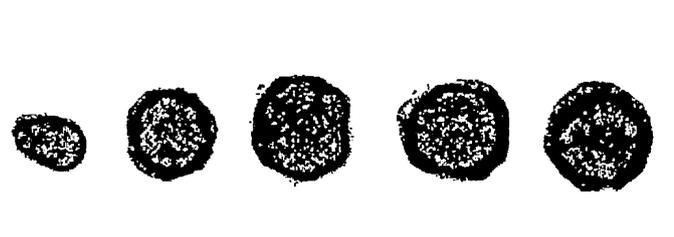
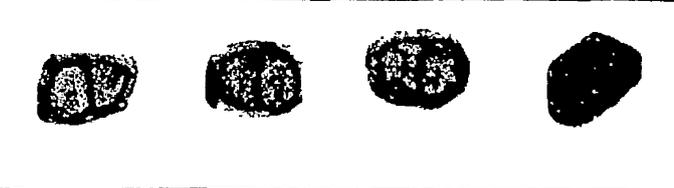
<p>a. Definición de la pared de la célula. Las células que tienen paredes celulares bien definidas se consideran completas.</p>	
<p>b. Color de la célula Las células de color oscuro se consideran enteras.</p>	
<p>c. Material interno de la célula Las células que no tienen pérdidas evidentes de almidón se consideran enteras.</p>	
<p>d. Área de la pared celular. Si el 90% de la pared celular está presente, la célula se considera entera.</p>	
<p>e. Tamaño de la célula. Las células enteras vienen en diferentes tamaños debido al hinchamiento y la expansión. Si cumplen los criterios a-d de la Fig. 5, se siguen considerando enteras.</p>	
<p>f. Células fracturadas. Las células fracturadas mostradas se cuentan como una célula entera.</p>	
<p>g. Otros. Ejemplos adicionales de células completas basándose en los criterios a-f de la Fig. 5. Si no está seguro, cuéntelas como completas.</p>	

Fig. 3

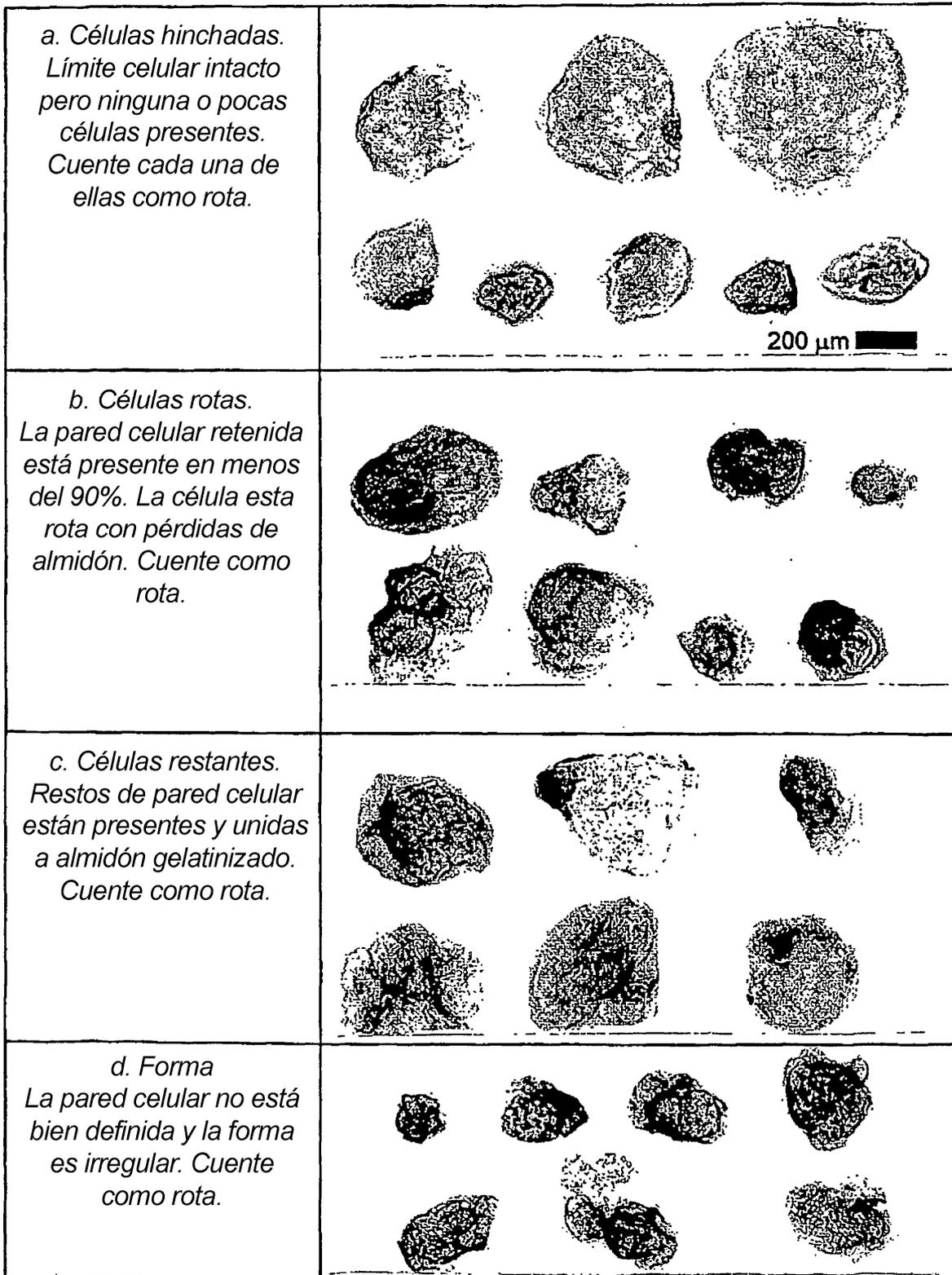


Fig. 4

<p><i>a. Cuente como una célula rota si el material roto se puede rastrear hasta una célula de origen</i></p>	
<p><i>b. Si la célula tiene material extrudido saliendo por dos caras, cuente como una célula rota.</i></p>	
<p><i>c. Si la células rotas tienen material roto en contacto entre sí, trace un límite alrededor del material extruido y utilice el criterio de recuento para asignar células enteras y rotas.</i></p>	 <p>Antes de la trazada</p> <p>Después de la trazada</p>

Fig. 5

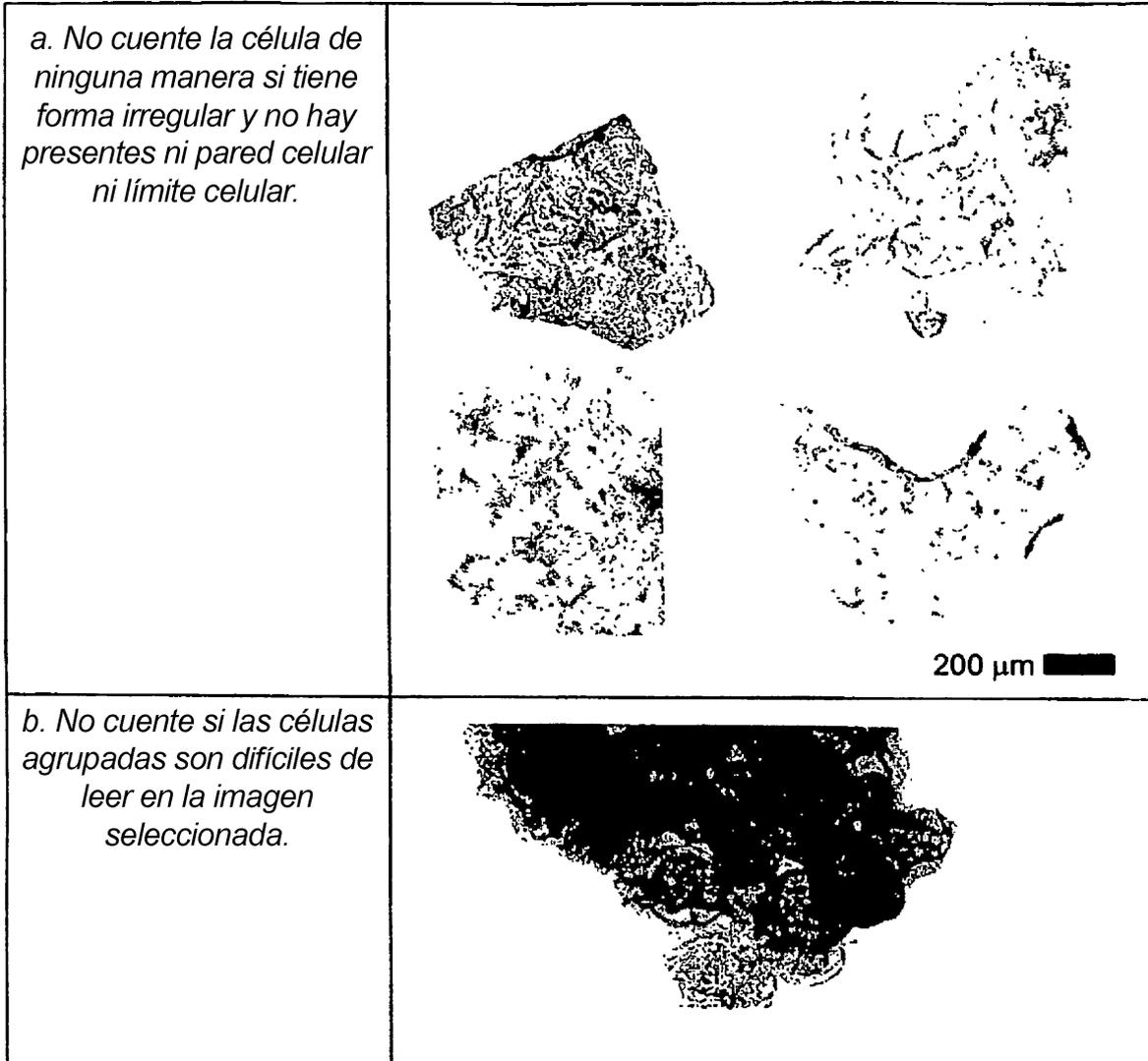
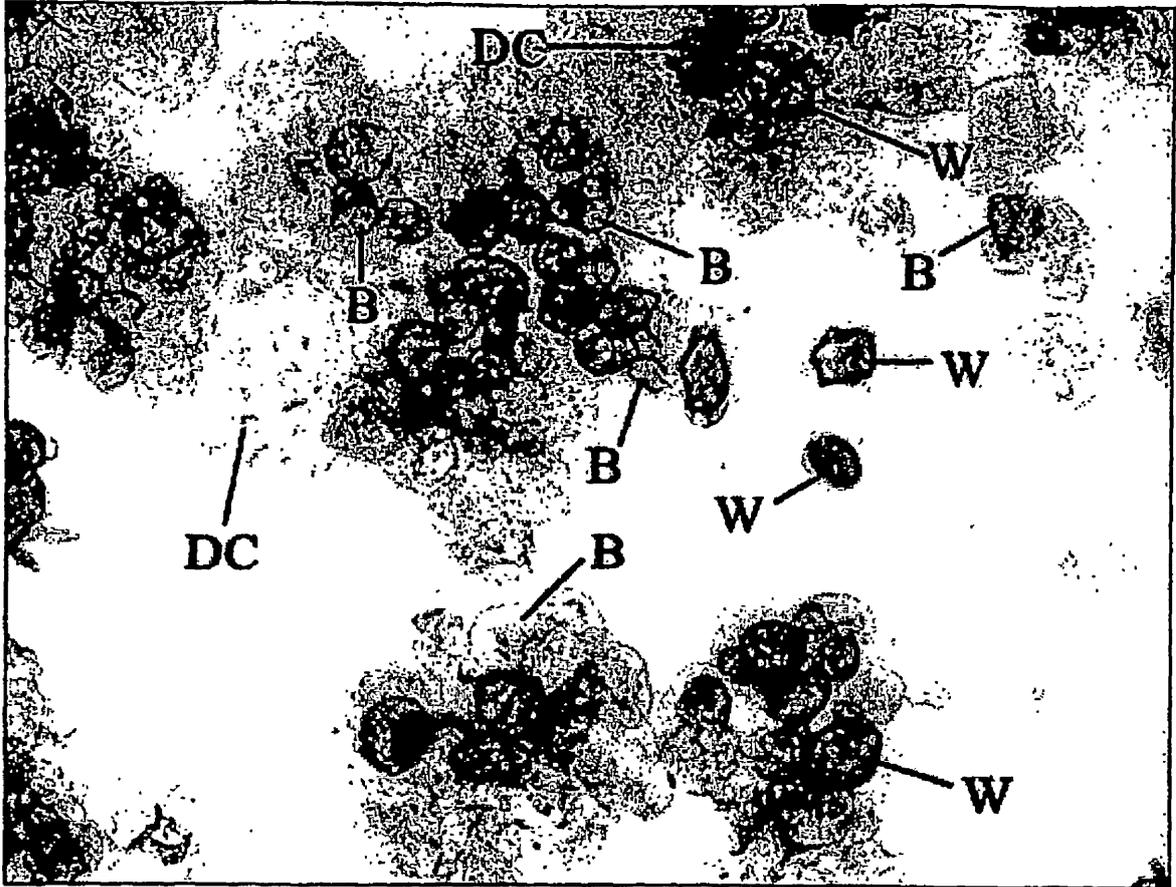


Fig. 6



200 μ m

Fig. 7

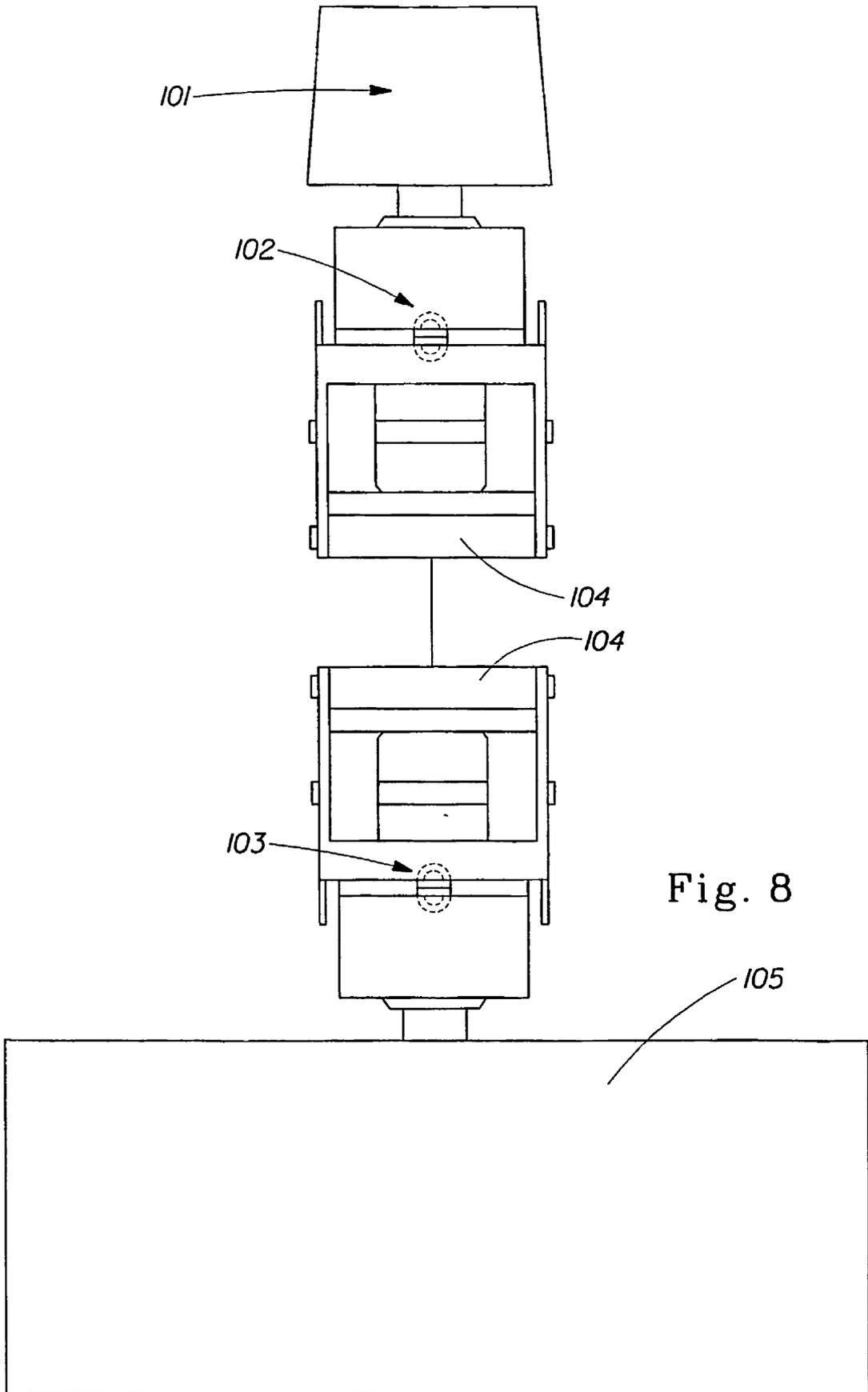


Fig. 8

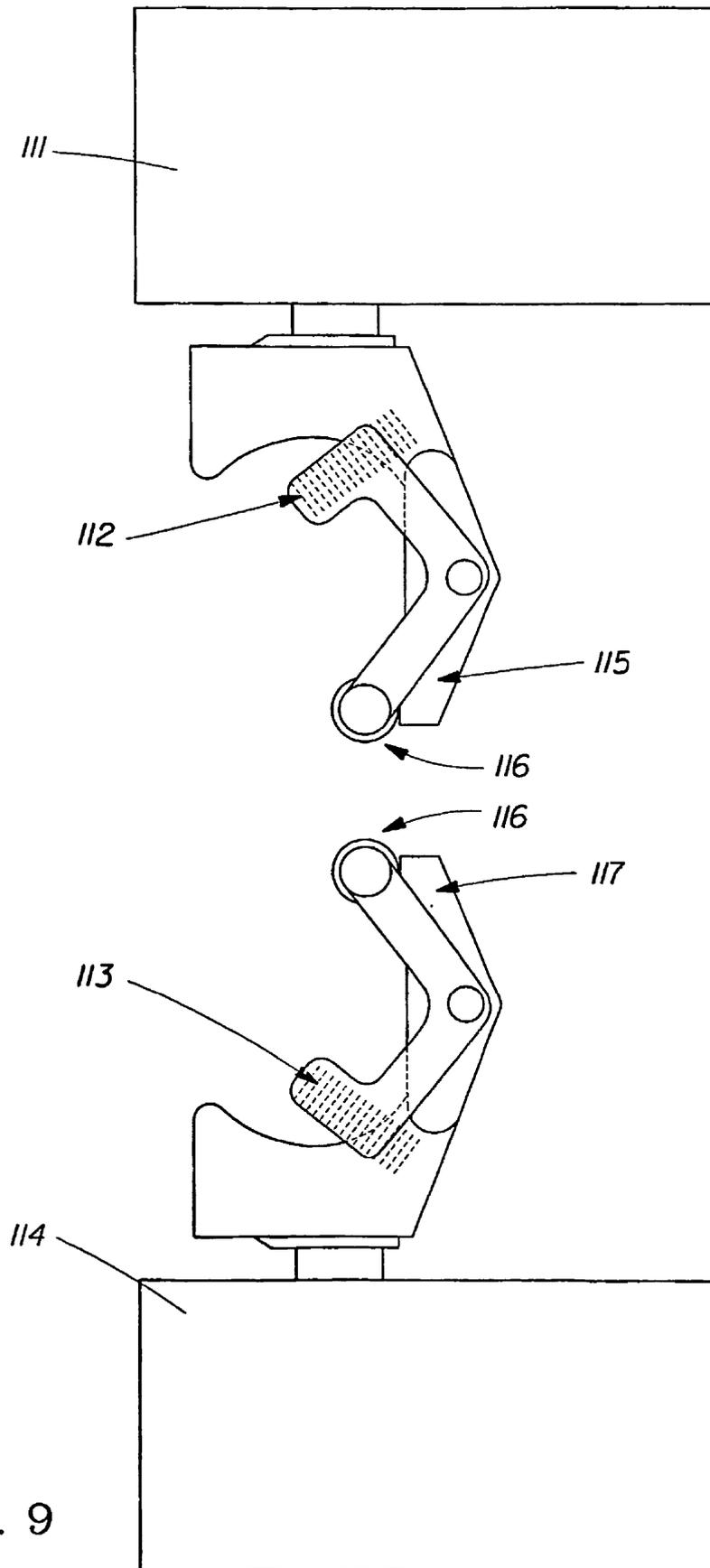


Fig. 9