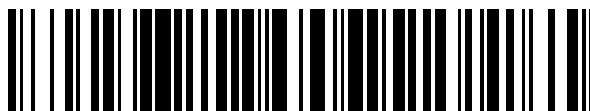


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 850**

51 Int. Cl.:

A23L 1/217 (2006.01)

A23L 1/164 (2006.01)

A23L 1/308 (2006.01)

A21D 10/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05773095 .4**

96 Fecha de presentación: **15.07.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1788895**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.05.2007**

54 Título: **Alimentos de aperitivo bajos en hidratos de carbono**

30 Prioridad:

19.07.2004 US 589125 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

14.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

14.12.2012

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**VILLAGRAN, MARIA;
SONNY, MICHAEL JOSEPH;
HAILEY, CRAIG LYNN y
NIENABER, JENNIFER KOSKY**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 392 850 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

Alimentos de aperitivo bajos en hidratos de carbono.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5 La presente invención proporciona una diversidad de piezas de aperitivo bajas en hidratos de carbono que contienen copos de patata, proteína vegetal, emulsionante y un hidrato de carbono no digestible.

Las piezas de aperitivo se fríen. Los ingredientes de proteína de las piezas de aperitivo no se degradan significativamente bajo las condiciones de alta temperatura creadas por la fritura. Se logran características físicas deseadas de las piezas de aperitivo similares a los alimentos de aperitivo tradicionales ricos en hidratos de carbono.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 En la técnica previa y en la industria en general es muy conocido proporcionar alimentos y bebidas bajos en calorías. En realidad, en el segmento de la alimentación ha surgido una industria de multi-billones de dólares en respuesta a la necesidad y deseo de los consumidores de limitar el consumo de hidratos de carbono por numerosas y diversas razones de salud y estéticas. Por ejemplo, a las personas que son diabéticas o prediabéticas se les recomienda reducir mucho el consumo de azúcares, especialmente azúcares procesados. Las personas que están entre
15 sobrepeso y obesas se les aconseja perder peso para evitar un número de enfermedades asociadas a tener sobrepeso; hipertensión, enfermedad coronaria, algunos tipos de cáncer, enfermedades tiroideas, etc.

20 En la industria de los alimentos de aperitivo, se ha desarrollado una obligación de crear alternativas de piezas de aperitivo que atienden a los consumidores que siguen un régimen bajo en hidratos de carbono. El enfoque típico ha sido sustituir azúcar y otros hidratos de carbono por uno o más tipos de proteína y productos alimentarios no absorbibles y/o no digestibles. Mientras que los consumidores se han encontrado dispuestos a probar muchos de estos productos, un porcentaje significativo de consumidores no vuelven a comprar muchos de estos productos debido a su sabor pobre.

25 La necesidad de cambios de la dieta rica en hidratos de carbono se ha hecho crítica para la salud y el bienestar del público en general. La dificultad de promulgar los cambios necesarios en la formulación de productos es que un cambio de ingredientes alimentarios normalmente no es sencillo, no es sólo una simple sustitución de un ingrediente por otro. Los productos alimentarios deben seguir siendo palatables y digestibles, y los productos deben tener la capacidad de ser procesados con éxito en los dispositivos de fabricación que existen, que van desde electrodomésticos de cocina caseros a grandes dispositivos de escala industrial. Además, esta tecnología de
30 formulación debe estar equilibrada, por la necesidad no solo de cumplir con los requisitos de los dispositivos, si no que al final debe dar un producto alimentario con características de sabor, textura y sensación en la boca similares a las que existen en productos alimentarios basados en la riqueza de hidratos de carbono.

A saber, la patente de EEUU número 5.051.270 (Ueda et al.) muestra un alimento o aperitivo rico en proteína. Específicamente, Ueda'270 muestra un alimento rico en proteína que usa patata en polvo, una proteína vegetal (por ejemplo soja) y una proteína de trigo en polvo que incluye gluten.

35 Sin embargo, Ueda'270 evita el procesado a alta temperatura incluyendo la fritura. En realidad, Ueda'270 persigue calentar su alimento al vacío para evitar la degradación de las proteínas. En tal supuesto, la fritura y/o horneado a calor fuerte sería imposible en el procesado de alimentos de Ueda'270.

40 La patente de EEUU número 3.811.142 (Huelskamp, et al) muestra la formación de un aperitivo de proteína a partir de una masa que se puede freír. Los ingredientes clave descritos en la patente Huelskamp'142 son proteína de soja, copos de patata, suero, y leche desecada. Sin embargo, el alimento de aperitivo de Huelskamp'142 se produce en un proceso con poco, si es que hay algo, margen de error o variación, y también con parámetros de tiempo muy estrechos. Por ejemplo, en parte del proceso de Huelskamp'142 el 25% del agua añadida se debe añadir en un espacio de tiempo de 30 segundos o si no la masa formada será pegajosa y no mecanizable. También,
45 Huelskamp'142 señala que la premezcla de sus ingredientes secos también es crítica ya que sin ella no es posible un producto aceptable.

La patente de EEUU número 3.930.055 (Engelman et al) describe productos horneados que tienen bajo contenido de hidratos de carbono. La composición de los productos incluye soja y harina de gluten de trigo que se combinan y se calientan por horneado, no contempla fritura como alternativa.

50 La solicitud de patente número 2003/0091698 (Marsland) describe productos alimentarios bajos en hidratos de carbono que se pueden calentar de diversos modos, incluyendo fritura. Los productos alimentarios son ricos en proteína y pueden usar materiales de patata desecada. Además, la masa se puede formar a partir de los ingredientes y formar patatas de aperitivo. El fondo de la solicitud de Marsland es el uso de aislado de proteína de trigo no viscoelástica. Marsland usa un aislado de proteína de soja con 90% de proteína y un contenido de grasa máximo de 3%.

La solicitud de patente de EEUU número 2003/0134023 (Anfisen) proporciona una composición de masa para fabricar un pan rico en proteínas, bajo en hidratos de carbono. La composición de masa de Anfisen'023 se hornea para fabricar un pan. Los ingredientes críticos para Anfisen'023 son gluten de trigo vital y proteína de trigo hidrolizada. Sin esta combinación, la masa de Anfisen no se puede formar.

- 5 La solicitud de patente de EEUU número 2002/0034574 (Prosise) proporciona aperitivos nutritivos que son tradicionales en la forma, y que proporcionan una mezcla equilibrada de una fuente de aminoácidos, grasa, e hidratos de carbono y normalmente tienen un atractivo similar a los aperitivos insanos de forma similar.

- 10 La solicitud de patente de EEUU número 2004/0115327 (Allouche) proporciona una preparación alimentaria rica en proteínas y baja en calorías en la forma de una pasta cruda a la que se puede dar forma, en particular de palos, bolas, medallones o porciones, diseñados para cocinarse directamente en el momento de consumo y que permite obtener productos que copian o se asemejan a los productos tradicionales con base de patata.

- 15 La patente de EEUU número 4.084.016 (Kon) proporciona chips de legumbre para usar como un alimento de aperitivo, preparado primero mezclando una legumbre acidificada en polvo con legumbre normal en polvo, añadiendo agua a la mezcla para la formar una pasta, que se extrusiona en láminas delgadas, cortando piezas del tamaño de un bocado a partir de la lámina y friendo en aceite comestible para obtener un color, textura, sabor y contenido de humedad deseados.

La solicitud de patente internacional número WO 03/079815 (Council of Scientific and Industrial Research) proporciona un aperitivo con base de soja bajo en grasa y rico en proteína y un proceso para la preparación de aperitivo con base de soja bajo en grasa y rico en proteína.

- 20 Desafortunadamente, ninguna de las solicitudes de patente señaladas en la presente memoria ha cubierto la necesidad de proporcionar un alimento de aperitivo bajo en hidratos de carbono que cumpla los criterios de sabor similares a los de aperitivos tradicionales ricos en hidratos de carbono. Por lo tanto, hay una necesidad de un aperitivo bajo en hidratos de carbono que proporcione no más de aproximadamente nueve gramos de hidratos de carbono totales por ración (una ración es 28 g), y no más de aproximadamente seis hidratos de carbono netos por ración que también cumpla los criterios de sabor de aperitivos tradicionales ricos en hidratos de carbono. El aperitivo debería tener una cantidad relativamente alta de proteína y ser capaz de someterse a condiciones de alta temperatura; por ejemplo, las temperaturas que a menudo están asociadas con fritura y/o horneado a calor fuerte. En estas condiciones de temperatura, la integridad de la(s) proteína(s) usada(s) debe permanecer significativamente intacta y no degradarse significativamente. En estas condiciones de temperatura, la proteína usada debe mantener un sabor limpio y proporcionar una textura significativamente rígida o crujiente similar a los aperitivos tradicionales ricos en hidratos de carbono.

COMPENDIO DE LA INVENCION

La presente invención proporciona una masa, una lámina de masa y una diversidad de aperitivos fritos definidos en las reivindicaciones.

35 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Mientras que la especificación concluye con reivindicaciones que señalan particularmente y reivindican diferenciadamente la cuestión del asunto al que se refiere la presente invención, se cree que la invención se entenderá mejor a partir de las siguientes descripciones que se toman junto con los dibujos que acompañan en los que las designaciones se utilizan para designar elementos significativamente idénticos, y en los que:

- 40 La figura 1 es una vista frontal de un analizador de textura al que se han modificado asas elastoméricas Instron fijadas a él;

La figura 2 es una vista lateral de un analizador de textura al que se han modificado asas elastoméricas Instron fijadas a él;

- 45 La figura 3 es un producto hecho según la presente invención que tiene paredes celulares más gruesas (ampollas o burbujas) así como burbujas más grandes; y

La figura 4 es una ilustración de la estructura de un producto bajo en carbohidratos de la técnica previa que tiene un número mayor de burbujas pequeñas en las paredes celulares más delgadas que se corresponde con una textura más suave.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

- 50 Mediante el término "producto de proteína de soja rico en grasa" la presente memoria se refiere a un producto de proteína de soja con un contenido de aceite que va desde aproximadamente 6 a aproximadamente 20% en peso. Este producto de proteína de soja se obtiene a partir de harina de soja parcialmente desengrasada que no se ha

sometido a ninguna extracción química (por ejemplo, extracción con hexano) y sólo a una reducción parcial de grasa. El producto de proteína de soja rico en grasa puede ser un aislado o un concentrado.

5 Mediante el término “aislado de proteína de soja rico en grasa” la presente memoria se refiere a proteína de soja rica en grasa que tiene una concentración de proteína de aproximadamente 70% a aproximadamente 85%, en peso, en el aislado de proteína de soja rico en grasa.

Mediante el término “concentrado de proteína de soja rico en grasa” la presente memoria se refiere a una proteína de soja con aproximadamente 50% a aproximadamente 65% de proteína en el concentrado de proteína de soja rico en grasa en peso.

10 Mediante el término “hidratos de carbono netos” la presente memoria se refiere a los hidratos de carbono absorbidos por un consumidor calculados restando el contenido de fibra del valor total de hidratos de carbono.

Mediante el término aperitivos o alimentos “ricos en hidratos de carbono” la presente memoria se refiere a los aperitivos o alimentos que tienen hidratos de carbono totales por ración mayor de 9 gramos de hidratos de carbono por ración de 28 gramos y/o mayor de 6 gramos de hidratos de carbono netos por ración de 28 gramos.

15 Mediante el término “fibra” la presente memoria se refiere a la parte de los hidratos de carbono que se mide por el método oficial de AOAC 991.43, que se usa para el análisis de la fibra alimentaria total tanto en ingredientes como en alimentos. Además se refiere a la parte no absorbible en gramos de un alimento relacionado o bien con el contenido real de fibra y/o con similar a fibra y/o sustancias que actúan como fibra (por ejemplo, hidratos de carbono no digestibles).

20 Mediante el término “hidratos de carbono totales” la presente memoria se refiere a los hidratos de carbono que se calculan restando el porcentaje de grasa, proteína, humedad y cenizas del producto o ingrediente.

El término “composición de masa” se refiere a una combinación seca.

Hidratos de carbono digestibles.

25 La composición de masa de la presente invención también comprende un componente de hidrato de carbono seleccionado a partir de material de hidratos de carbono digestible, material de hidratos de carbono no digestible, y sus mezclas. La composición de masa de la presente invención comprende de 30 a 50% en peso de copos de patata.

El material de hidratos de carbono digestible comprende cualquier material que se puede digerir y absorber en el intestino delgado. El componente de hidratos de carbono digestible son copos de patata.

Componente de hidratos de carbono no digestible.

30 El material de hidratos de carbono no digestible puede comprender una fibra alimentaria, un hidrato de carbono no absorbible o sus mezclas. Los almidones resistentes están incluidos en el componente de fibra alimentaria. Los almidones resistentes preferentes tendrán propiedades similares y funcionalidad equivalente a la fibra alimentaria; es decir, niveles iguales o similares de no absorbancia.

Almidones resistentes.

35 Un almidón resistente es un almidón que es resistente a los efectos de las enzimas digestivas y no es digerido en el intestino delgado. Cuando se consume, los almidones resistentes funcionan igual que una fibra en la dieta humana; es decir, son muy difíciles (y quizá imposible) de absorber por el cuerpo humano. Se encuentran de manera natural en muchos granos de cereales, frutas y vegetales, los almidones resistentes también se encuentran en muchos alimentos procesados, tales como cereales de desayuno extruídos. Los almidones resistentes son ingredientes que se pueden usar para producir alimentos nutritivamente equilibrados. Algunos ejemplos de almidones resistentes adecuados son almidones High Maize 260®, y Novelose® de National Starch Chemical Company, Bridgewater, New Jersey.

45 Cuando se analiza High Maize mediante los métodos AOAC contiene hasta 60% o más de fibra alimentaria total, y Novelose hasta 40% o más de fibra alimentaria. Estos almidones resistentes pueden mejorar no sólo la calidad al comer de los aperitivos ricos en proteína, si no que también pueden mejorar el procesado mediante la reducción del esfuerzo de amasado de la masa. Tradicionalmente las fuentes de fibra alimentaria absorben cantidades altas de agua en la masa dando como resultado tiempos de permanencia de horneado o fritura más largos. También, las fuentes de fibra a niveles altos de incorporación en la fórmula tienden a impartir una sensación en la boca arenosa, seca y/o sabor a fibra, de los que cualquiera de ellos son inaceptables y se deben reducir o eliminar antes de una
50 publicidad eficaz de un alimento de aperitivo bajo en hidratos de carbono.

Los almidones resistentes señalados en la presente memoria tienen bajo índice de absorción de agua, tamaño de partícula pequeño, y sabor insulso (es decir, no desacomode). Por lo tanto, facilitan el procesado y mejoran la apariencia, textura, sensación en la boca y experiencia general al comer, del producto. También, la modificación química de los almidones resistentes de la presente memoria finalmente puede afectar a su grado de digestión y al grado de digestión en el intestino delgado. La hidrólisis parcial de almidón usando ácido y calor de modo que se forman las uniones alfa y beta $-(1, 2)$ y $-(1, 3)$ además se reconfiguran los enlaces alfa $(1, 4)$ y $-81, 6)$ existentes en enlaces beta. Por ejemplo, el almidón de maíz tratado con ácido hidrociorhídrico, amilasa y calor produce una dextrina indigestible de bajo peso molecular. Ejemplos de almidones de maíz adecuados de la presente memoria son los distribuidos por Matsutani Chemical Industry, Hyogo, Japón, bajo el nombre de producto Fibersol II y también Fiberstar 70® que distribuye MGP, Decatur, IL.

La composición de masa de la presente invención también comprende al menos de 9% a 30% de almidones resistentes en la combinación seca, preferentemente de 9 a 14%.

Fibra alimentaria.

La fibra alimentaria comprende hidratos de carbono estructurales y lignina resistente a la digestión por las enzimas intestinales de mamíferos. El componente de fibra de esta invención comprende cualquiera de los siguientes ejemplos de fibra alimentaria: goma arábica, celulosa, hidroxipropilcelulosa (Klucel, de Hercules, Hopewell, VA), fibra de avena, fibra de trigo, fibra de patata, fibra de remolacha, fibra de soja, etc. La composición de fibra de la presente invención puede variar de aproximadamente 0% a aproximadamente 6% en seco. La fibra alimentaria en la formulación es un mecanismo para bajar el contenido neto de hidratos de carbono del producto terminado. La fibra alimentaria preferente en esta aplicación es la fibra de trigo. Otro efecto clave de la fibra en las formulaciones de la presente invención es la capacidad de controlar o limitar la apariencia grasa del producto terminado, así como de reducir el contenido de grasa del producto terminado.

Fuentes de proteína.

El componente de proteína comprende un aislado de proteína de soja rico en grasa. El gluten de trigo vital se puede añadir con el aislado de proteína de soja rico en grasa. El aislado de proteína de soja rico en grasa es una proteína que se obtiene a partir de la extracción parcial de fracciones de aceite e hidratos de carbono de las vainas de soja. Los aislados de proteína de soja usados en esta invención contienen un alto contenido de aceite comparado con otras proteínas de soja comerciales disponibles en el mercado. El aislado de proteína de soja contiene aceite en el intervalo de 8% a 25%. Esta proteína se fabrica mediante un proceso que evita la desnaturalización de la proteína por la eliminación del uso de tratamientos químicos en el proceso. La composición de masa de la presente invención comprende de 18 a 50% de aislado de proteína de soja rico en grasa, o más preferentemente de 20 a 27% de aislado de proteína de soja rico en grasa.

Aislados de proteína de soja ricos en grasa preferentes pueden estar proporcionados por Nutriant (ISO III, y ISO II), y Solae (Alpha 5812). Los aislados de proteína de soja preferentes tienen un índice de absorción de agua en el intervalo de 5 a 8 como se describe más detalladamente en la sección de la presente memoria Métodos Analíticos. Este aislado de proteína tiene un sabor limpio y no tiene efectos negativos sobre la textura o la calidad al comer del producto terminado. Otras fuentes de proteína de soja incluyen concentrado de proteína de soja bajo en grasa (de Nutrient, o Solae Co.) y una harina de soja con toda la grasa con un contenido de proteína de 40% (de Microsoy, Co.).

En cualquier caso, se debería entender en la presente memoria que el uso de un aislado de proteína de soja rico en grasa como la principal fuente de proteína es crítico para la práctica de la invención de la presente memoria. También se debería entender que como resultado del proceso de fabricación, esta fuente de proteína tiene un nivel de desnaturalización bajo comparado con proteínas que sufren procesos más dañinos, incluyendo la extracción con disolvente. El aislado de proteína de soja rico en grasa proporciona ventajas no solo en el producto si no también en el proceso. En el producto terminado, el uso de una proteína de soja rica en grasa da como resultado un sabor claro, sin regusto con un sabor mínimo a vaina de soja, que es típico de otras fuentes de proteína de soja disponibles en la industria. En el proceso, esta fuente de proteína, que contiene un emulsionante natural, lecitina y aceite de vaina de soja, tiene dos efectos en el proceso: 1) como un lubricante que controla la pegajosidad de la masa sobre la superficie de los rodillos del molino, y 2) como un control de textura que elimina las ampollas aleatorias en el producto terminado. Estas dos ventajas son muy importantes específicamente para productos "bajos en carbohidratos" debido al alto nivel de proteína en la fórmula.

Las proteínas de soja de bajo contenido graso no dan estas características, al menos en el grado necesario para lograr éxito en el procesado, cocinado y obtener el modelo de producto deseado. Además, mientras que no se desea ser limitante de ninguna teoría particular, se cree que la proteína usada en proteínas de soja bajas en grasa producirán un producto terminado con un revestimiento en la boca pulverulento, seco, sabor a vaina, y textura en escamas cuando se fríe, y muy duro y vidrioso cuando se hornea. La proteína contiene menos aceite ya que parte de su composición será más susceptible a transformaciones físicas cuando se somete a alto cizallamiento o a aceite a temperatura alta cuando se fríe.

Los concentrados y aislados de proteína de soja normalmente se preparan a partir de material de inicio común, que es harina de soja desengrasada. Esta harina de soja desengrasada se obtiene mediante extracción de aceite a partir de vainas de soja, o bien a través de extracción química (es decir, extracción con hexano), o mediante procesos mecánicos tal como compresión a alta presión. La diferencia en los tratamientos tiene un efecto sobre dos propiedades de la harina de soja resultante; el contenido de aceite y los cambios fisicoquímicos tanto en la fracción de proteínas como en la de hidratos de carbono del material resultante. La harina obtenida a partir de extracción mecánica contiene aproximadamente 18% de aceite, debido a que el método de extracción no podría extraer la fracción de aceite más unida, de modo que en la presente aplicación se define como harina de soja rica en grasa, que puede tener un contenido de aceite tal alto como el contenido de aceite de la vaina de soja inicial. La harina desengrasada obtenida a partir del proceso químico típicamente tiene un contenido de aceite que es tan bajo como 1%. Estas harinas con diferentes contenidos de aceite después son utilizadas como materiales de inicio para concentrar la fracción de proteína y para separar la fracción de hidratos de carbono. La harina de soja con el contenido de aceite más alto es preferente para la presente invención.

Además, estas diferentes harinas de soja se someten a series de lavados para separar las diferentes fracciones en diferentes modos, que también tienen un efecto diferente sobre la calidad del concentrado o aislado terminado de la proteína de soja. La harina de soja con alto contenido de aceite solo utiliza lavados con agua sin usar productos químicos. La harina de soja desengrasada utiliza lavados con alcohol para separar las fracciones que quedan. La harina que contiene alto contenido de aceite después de eliminar la fracción de hidratos de carbono, finaliza conteniendo solo de aproximadamente 70 a 80% de contenido de proteína en el caso de aislados, y un alto contenido de aceite de 8 a 20%. La harina de soja desengrasada después de eliminar la fracción de hidratos de carbono da como resultado un contenido de proteína tan alto como 99% con un contenido de aceite tan bajo como 1%. Esto da como resultado aislados de proteína de soja con diferente calidad y contenido de aceite. La proteína de soja de la presente invención está hecha con harina de soja de alto contenido de aceite, y por lo tanto el contenido de aceite del aislado también es más alto que los aislados típicos de proteína de soja disponibles en el mercado.

El gluten de trigo vital comprende de aproximadamente 65 a aproximadamente 85% de proteína de gluten sobre materia seca. El gluten de trigo vital es la fracción del complejo de proteína insoluble en agua de harinas de trigo que se pueden fabricar a partir de harina de trigo mediante cualquier proceso, como el descrito en la patente de EEUU número 5.851.301. El gluten es un fortalecedor de masa en la presente invención que sirve para incrementar las propiedades viscoelásticas de la masa en el procesado. También, el gluten tiene un efecto significativo en la textura de las piezas de aperitivo, proporcionando así una integridad estructural adecuada, crujiente y crocante.

La composición de masa de la presente invención preferentemente comprende en peso al menos aproximadamente 1% a aproximadamente 40%, y más preferentemente de aproximadamente 7 a aproximadamente 30%, y lo más preferente de 15 a aproximadamente 25%, de gluten de trigo vital. Los materiales preferentes de gluten de trigo vital se pueden obtener a partir de Manildra, y Avebe America (Protinax 132). El gluten vital preferente tiene un índice de absorción de agua de aproximadamente 2 a aproximadamente 4 (gramos de agua por gramo de muestra), el método se describe a continuación en la sección Métodos.

Emulsionante.

Se pueden añadir emulsionantes a la combinación seca de ingredientes durante una o más etapas del procesado. Normalmente, se añade de 0,5% a 4% a la composición de masa. El emulsionante preferente es un monoglicérido y diglicérido destilado de aceite de soja parcialmente hidrogenado. Otros emulsionantes adecuados como ayudantes del procesado son, pero no están limitados, ésteres de lactilato, ésteres de sorbitán, ésteres de poliglicerol, lecitinas y sus mezclas.

Los emulsionantes pueden aportar diversos beneficios. Por ejemplo, los emulsionantes pueden cubrir la proteína y componentes de proteína, complejar el exceso de amilasa de los copos de patata y reducir así la pegajosidad y adhesividad de la masa sobre los rodillos del molino. Los emulsionantes también pueden proporcionar lubricación al proceso y reducir los cambios de la proteína y el daño a las células de patata causado por cizallamiento excesivo durante el procesado.

Disolvente.

Las masas de los solicitantes comprenden cantidades suficientes de uno o más disolventes comestibles añadidos para dar masas que se procesan bien y producir productos terminados de calidad. Cuando un experto normal en la técnica tiene los conocimientos de la presente memoria descriptiva, la cantidad de disolvente añadido que se requiere para producir las masas de los solicitantes se puede determinar fácilmente.

Ingredientes opcionales.

Opcionalmente en la masa se pueden usar almidones hidrolizados, tales como maltodextrina, sólidos de jarabe de maíz, jarabe de maíz rico en fructosa, así como sacarosa, azúcar invertido, dextrosa, y edulcorantes artificiales tal como sucralosa. Adicionalmente, en esta invención también se pueden usar en la masa sabores, especies, hierbas,

tintes, etc, para mejorar el sabor y la apariencia. Ejemplos de estos materiales en la masa son sabor a patata frita, cebolla, ajo, pimienta, lima, sal, etc. También se pueden usar agentes de fermentación tales como levadura, polvo de horneado, ácido tartárico, fosfatos de calcio, etc. También, se pueden pulverizar aceites con sabor sobre la superficie del aperitivo para ocultar sabores de la proteína de soja, o sólo para proporcionar lubricante adicional. En esta invención también es opcional la adición de vitaminas y minerales. Las vitaminas pueden incluir A, B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, D, E, K, beta caroteno, biotina, ácido fólico, ácido pantoténico, y niacina; los minerales pueden incluir calcio, magnesio, potasio, sodio, fósforo y cloro; trazas de minerales, hierro, zinc, manganeso, cobre, y yodo; ultratrazas de minerales incluyen cromo, molibdeno y selenio. También, se pueden añadir aminoácidos y fitonutrientes.

Proceso de formulación de piezas de aperitivo.

10 Formulación de la masa.

La masa de la presente invención comprende de 24% a 38% de agua añadida. La cantidad de agua añadida incluye cualquier agua que se usa para disolver o dispersar ingredientes y también puede incluir agua presente en cualquier jarabe de maíz añadido. Por ejemplo, si se añaden ingredientes tales como maltodextrina o sólidos de jarabe de maíz como una disolución o jarabe, el agua del jarabe o disolución está incluida como "agua añadida".

15 Preparación de la masa

La masa de la presente invención se puede preparar por cualquier método adecuado para formar una masa laminable. Normalmente, se prepara masa suelta, seca mezclando juntos profundamente los ingredientes usando mezcladoras convencionales. Preferentemente, se prepara una premezcla de los ingredientes húmedos y una premezcla de los ingredientes secos; la premezcla húmeda y la premezcla seca después se mezclan juntas para formar la masa. La mezcladora Stephan modelo TK850, y mezcladoras Hobart® son preferentes para operaciones en lotes y las mezcladoras Turbulizer® son preferentes para operaciones de mezclados continuos. Alternativamente, se pueden usar extrusionadoras para mezclar la masa y formar láminas o piezas con forma.

Laminado

Una vez preparada, después la masa se forma en una única lámina delgada, relativamente plana. Se puede usar cualquier método adecuado para formar láminas. Por ejemplo, la lámina se puede hacer rodar entre dos rodillos cilíndricos que rotan opuestos para obtener una lámina de material de masa uniforme, relativamente delgada. Se puede usar cualquier equipamiento convencional de laminado, molido y calibrado. Los rodillos de molino preferentemente están enfriados de aproximadamente 5°C (90°F) a aproximadamente 60°C (135°F). En una realización preferente, los rodillos de molino se mantienen a dos temperaturas diferentes estando más frío el rodillo trasero que el rodillo frontal. Para inhibir la adhesión de la masa al rodillo trasero. Esto es particularmente importante para láminas de masa fabricadas con niveles de proteína altos. La masa también puede formar una lámina por extrusión.

La masa de la presente invención normalmente se forma en una lámina que tiene un espesor en el intervalo de aproximadamente 0,381 (0,015) a aproximadamente 0,254 centímetros (0,10 pulgadas), y preferentemente un espesor en el intervalo de aproximadamente 0,0508 (0,020) a aproximadamente 0,127 centímetros (0,50 pulgadas), y lo más preferente en el intervalo de aproximadamente 0,635 (0,025) a aproximadamente 0,0889 centímetros (0,035 pulgadas),

La lámina de masa después forma piezas de aperitivo de un tamaño y forma predeterminados. Las piezas de aperitivo se pueden formar usando cualquier equipamiento adecuado de cuñado o cortado. Las piezas de aperitivo pueden formar una diversidad de formas. Por ejemplo, las piezas de aperitivo pueden tener forma de óvalos, cuadrados, círculos, una pajarita, una rueda estrellada, o un molinete. Las piezas se pueden rayar para hacer chips onduladas como describe Dawes et al. en la solicitud PCT número PCT/US95/07610, publicada el 25 de enero de 1996 como WO 96/01572.

La fuerza de la lámina de la masa está relacionada con la cohesividad de la masa y la capacidad de la masa para resistir la aparición de agujeros y/o rasgones durante las etapas de procesado posteriores. Normalmente, cuanto mayor es la fuerza de la lámina, más cohesiva y elástica será la masa.

La fuerza de lámina de la masa de la presente invención incrementa a medida que incrementa la energía aplicada durante la etapa de fabricar la masa. Los factores que pueden afectar a la aplicación de energía incluyen, pero no son limitantes, condiciones de mezclado, velocidad del sistema de la operación, la cantidad de amilasa libre medible, y la cantidad de proteína. La masa fabricada a partir de la presente invención tiene valores de fuerza de lámina de 0,5884 N (60 gf) a 2,4517 N (250 gf), preferentemente de 0,7845 N (0,784 gf) a 1,5691 N (160 gf) y más preferentemente de 0,8846 N (90 gf) a 1,1768 N (120 gf). Esta invención era capaz de formular masas "bajas en carbohidratos" con valores de fuerza similares a láminas de masa con todos los hidratos de carbono.

Fritura

Después de que las piezas de aperitivo están formadas, se cocinan por fritura hasta que quedan crujientes para formar chips de la invención. Las piezas de aperitivo se pueden freír en una composición grasa que comprende grasa digestible, grasa no digestible, o sus mezclas. Para obtener mejores resultados, se debe usar aceite para freír limpio. El contenido de ácidos grasos libres del aceite preferentemente debería mantenerse menor que aproximadamente 1%, más preferentemente menor que aproximadamente 0,1%, para reducir el grado de oxidación del aceite.

La fritura de las piezas de aperitivo es crítica para efectuar la transformación apropiada de los ingredientes en la masa formada de la que derivan las piezas de aperitivo. Como es bien sabido por los expertos en la técnica, la fritura añade atributos sensoriales positivos de crujido, lubricidad, desarrollo de sabor, entre otros, a los alimentos sometidos al proceso de fritura. Para la combinación de ingredientes de la presente memoria (por ejemplo, aislado de proteína de soja rico en grasa, copos de patata etc.) el deseo es producir piezas de aperitivo que cumplan ciertas características físicas que son típicas en alimentos de aperitivo ricos en hidratos de carbono. Por ejemplo, ciertas características físicas clave deseadas en las piezas de aperitivo de la presente memoria son las siguientes: crujiente, crocante, fusión rápida en la boca, sabor a patata frita, regusto mínimo, y recubrimiento en boca. Todas esas características llevan al consumidor a disfrutar de una experiencia de comer el aperitivo que comúnmente se tiene con la mayoría de alimentos de aperitivo fritos, ricos en hidratos de carbono.

En el desarrollo aperitivos “bajos en carbohidratos”, la fritura es un método deseado de preparación debido a la interacción de las reacciones de desarrollo del sabor entre el aceite y los ingredientes utilizados. En el caso de productos que contienen niveles altos de proteína y fibra en base a que solo se hornean, la calidad al comer así como el sabor no es aceptable. La falta de aceite en un producto “bajo en carbohidratos” horneado se transforma en una calidad seca al comer que se puede caracterizar como un sabor terroso y recubrimiento pulverulento en la boca. La falta de aceite en un producto horneado “bajo en carbohidratos” también hace más fácil que el típico sabor a soja aparezca afectando negativamente la experiencia de comer el producto. Por otro lado, la fritura proporciona lubricidad y una selección de sabores, incluyendo el sabor a frito. También, la textura de aperitivos “bajos en carbohidratos” que sólo se hornean normalmente es dura y correosa debido a que la proteína se desnaturaliza a temperaturas altas. En el caso de fritura, la textura es crujiente y crocante debido al contenido de aceite del producto terminado.

En las figuras 3 y 4 la estructura de los productos terminados se compara usando una técnica de microscopio electrónico de barrido descrita en la sección Métodos de la presente memoria de esta solicitud. La figura 3 muestra la estructura del producto terminado de esta invención, y la figura 4 muestra la estructura del producto terminado de otro producto “bajo en carbohidratos” disponible en el mercado. Ambos productos se fríen y se fabrican en un proceso de laminado. Observando las figuras se puede sacar la conclusión de que hay una diferencia significativa en la densidad de las paredes de las burbujas o ampollas de la chip. También, hay una diferencia significativa en el tamaño y distribución de estas burbujas o ampollas sobre los productos. El producto fabricado con esta invención (figura 3), tiene paredes celulares más espesas (ampollas o burbujas) así como burbujas más grandes. Se cree que esta diferencia da como resultado una calidad al comer más crujiente y crocante en un aperitivo que en otro producto en el mercado. El otro producto parece que se rompe más rápido y también es menos crujiente.

La figura 4 muestra la estructura de un producto bajo en carbohidratos (es decir, uno que actualmente existe en el mercado) que tiene un número mayor de pequeñas burbujas en las paredes celulares más delgadas que se corresponde con una textura más suave, esta textura está fuera de la de aperitivos tradicionales ricos en hidratos de carbono, menos crujiente y menos crocante que la textura del producto terminado de la presente invención.

Como se señaló anteriormente, es importante usar la fritura para la combinación de ingredientes de la presente memoria para obtener las características físicas deseadas de las piezas de aperitivo formadas. En la presente memoria, el horneado no es una alternativa adecuada para freír debido a que la transformación producida por el horneado en la combinación de ingredientes para formar las piezas de aperitivo de la presente invención no proporciona las características físicas deseadas que proporciona la fritura. Por ejemplo el horneado no proporciona el perfil de sabor, lubricidad, estado crujiente, que los aperitivos fritos normales. Incluso en alimentos de aperitivos tradicionales ricos en hidratos de carbono, el horneado pierde las señales conocidas de aceptabilidad del consumidor en los actuales alimentos de aperitivo del mercado. Baked Lays® de Frito Lay® no tiene muchas de las características físicas encontradas en chips de patata frita Frito Lay® y por tanto no es comparable con el sabor, deseo o ventas de las chips tradicionales de patata frita de Frito Lay®.

En una realización preferente de la presente invención, el aceite de fritura tiene menos de aproximadamente 25% de grasas saturadas, preferentemente menos de aproximadamente 20%. Este tipo de aceite mejora la lubricidad de las chips del invento terminadas de modo que las chips del invento terminadas tienen una muestra de sabores mejorados. El perfil de sabor de estos aceites también mejora el perfil de sabor de productos condimentados tópicamente debido al punto de fusión más bajo del aceite. Ejemplos de tales aceites incluyen aceite de girasol que contiene niveles de ácido oleico de medio a alto.

En otra realización de la presente invención, las piezas de aperitivo se fríen en una combinación de grasa no digestible y grasa digestible. Preferentemente, la combinación comprende de aproximadamente 20% a aproximadamente 90% de grasa no digestible y de aproximadamente 10% a aproximadamente 80% de grasa digestible, más preferentemente de aproximadamente 50% a aproximadamente 90% de grasa no digestible y de aproximadamente 10% a aproximadamente 50% de grasa digestible, y aún más preferentemente de aproximadamente 70% a aproximadamente 85% de grasa no digestible y de aproximadamente 15% a aproximadamente 30% de grasa digestible.

También se pueden añadir otros ingredientes conocidos en la técnica por ser aceites y grasas comestibles, incluyendo antioxidantes tales como TBHQ, tocoferoles, ácido ascórbico, agentes quelantes tales como ácido cítrico, agentes antiespumantes tal como dimetilpolisiloxano.

Es preferente freír las piezas de aperitivo a temperaturas en el intervalo de aproximadamente 135°C (275°F) a aproximadamente 215°C (420°F), preferentemente en el intervalo de aproximadamente 149°C (300°F) a aproximadamente 210°C (410°F), y más preferentemente en el intervalo de mayor de aproximadamente 166°C (330°F) a aproximadamente 204°C (400°F) durante un tiempo suficiente para formar un producto que tiene aproximadamente 6% o menos humedad, preferentemente de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 4%, y más preferentemente de aproximadamente 1% a aproximadamente 2% de humedad. El tiempo exacto de fritura se controla mediante la temperatura de la grasa de fritura y el contenido de agua inicial de la masa, que se puede determinar fácilmente por un experto en la técnica. Preferentemente, las piezas de aperitivo se fríen en aceite usando un método de fritura continuo y no se sujetan durante la fritura; las piezas de aperitivo se pueden sumergir en el aceite de fritura sobre una cinta o cesta en movimiento.

Las chips inventadas fabricadas a partir de este proceso normalmente tienen de aproximadamente 20% a aproximadamente 45%, y preferentemente de aproximadamente 25% a aproximadamente 40%, de grasa total (es decir, grasa no digestible y digestible combinada). Si se desea un nivel de grasa más alto para mejorar más el sabor o lubricidad de las chips de la invención, se puede pulverizar o aplicar un aceite, tal como un aceite triglicérido, mediante cualquier método adecuado sobre las chips inventadas cuando emergen de la freidora, o cuando se sacan del molde usado en la fritura con sujeción. Preferentemente, los aceites triglicéridos aplicados tienen un valor de yodo más alto que aproximadamente 75, y más preferentemente por encima de aproximadamente 90. El aceite aplicado adicionalmente se puede usar para incrementar el contenido de grasa total de las chips de la invención tan alto como 45% de la grasa total. Así, las chips inventadas que tienen diversos contenidos de grasa se pueden fabricar usando esta etapa adicional. En una realización opcional, al menos aproximadamente 10%, preferentemente al menos aproximadamente 20% de la grasa total en las chips inventadas terminados es grasa tópica superficial.

Los aceites con sabor característico o aceites muy insaturados se pueden pulverizar, voltear o aplicar de otro modo sobre las chips inventadas después de la fritura. Preferentemente, los aceites triglicéridos y grasas no digestibles se usan como un vehículo para dispersar sabores y se añaden tópicamente a las chips inventadas. Estos incluyen, pero no están limitados, aceites con sabor a mantequilla, aceites con sabores naturales o artificiales, aceites de hierbas, y aceites con sabores añadidos a patata, ajo o cebolla. Esto permite la introducción de una diversidad de sabores sin que el sabor sufra reacciones de pardeamiento durante la fritura. Este método se puede usar para introducir aceites, que normalmente sufrirían polimerización u oxidación durante el calentamiento necesario para freír los aperitivos.

Cualquier otro método de fritura tal como fritura continua en un modo con sujeción también es aceptable siempre que se cumplan los intervalos de temperatura señalados anteriormente. Este método y aparato de fritura con sujeción se describen en la patente de EEUU número 3.626.466 expedida el 7 de diciembre de 1971 a Liepa. Las piezas de aperitivo formadas, sujetas, pasan a través del medio de fritura hasta que se fríen hasta un estado crujiente con un contenido de humedad final de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 4%, preferentemente de aproximadamente 1% a aproximadamente 2%.

MÉTODOS ANALÍTICOS

Los parámetros usados para caracterizar elementos de la presente invención se cuantifican mediante los métodos analíticos particulares descritos con detalle a continuación. A menos que se indique otra cosa, todos los instrumentos de laboratorio deben funcionar según las instrucciones del fabricante.

ÍNDICE DE ABSORCIÓN DE AGUA (IAA)

Combinación de ingredientes secos y harina:

En general, los términos "Índice de absorción de agua" y "IAA" se refieren a la medición de la capacidad de contener agua de un material con base de hidrato de carbono como resultado de un proceso de cocinado. (Ver por ejemplo R.A. Anderson et al., *Gelatinization of Corn Grits By Roll- and Extrusion-Cooking*, 14(1):4 CEREAL SCIENCE TODAY (1969). IAA de las chips describe cuánta agua tomará la chip para fundirse/disolverse, que también es una medida indirecta de la textura de la chip y de la calidad al comer. En esta solicitud, los aperitivos tienen bajo IAA que está relacionado con textura ligera y fundido rápido.

Medición de IAA para el producto terminado

1. Moler 10 gramos de la muestra de producto terminado usando un Cuisinart (Mini-Mate), hasta reducir el tamaño de partícula de la muestra.
 2. Tamizar la muestra molida a través de un tamiz US nº20 y pesar 2 gramos de esta muestra molida.
- 5 Seguir los mismos pasos del método de la preparación de muestra, hidratación, medición del sobrenadante incluyendo los cálculos para materia seca.

Referencias

American Association of Cereal Chemist, Eighth Edition, Method 56I-20, "Hydration Capacity of Pregelatinized Cereal Products" Primera aprobación 4-4-68. Revisión 27-10-82.

10 Principio

Una muestra con un tamaño fino de particular se hidrata y se centrifuga de modo que la parte cuajada se separa del líquido. El líquido que contiene el almidón soluble se elimina, la parte cuajada se pesa y se expresa como un índice de peso de gel sobre el peso de la muestra original.

Ámbito

- 15 Este método de prueba cubre la medición de retención de agua de almidones pregelatinizados y productos de cereal que contienen almidones pregelatinizados. Se pretende dar una medición de la cantidad de agua que no se puede eliminar en muestras muy empapadas solamente por medios mecánicos como la aplicación de fuerza centrífuga.

Equipamiento/Reactivos/Aparatos

- 20 Centrífuga ALC (Apparecchi per Laboratori Chimici), modelo 4235 DiRuscio Associates, Manchester, Missouri Vel Laboratory Supplies, Louvain, Bélgica

Ángulo de fijación del rotor 45° ALC, número de catálogo 5233 (capacidad para 6 muestras)

Cargador de tubos ALC, número de catálogo 5011 (se necesitan 6)

Adaptador de tubos ALC, número de catálogo 5721 (se necesitan 6)

- 25 Tubos de centrifuga VWR nº cat. 21010-818 (50 ml, tubo de polipropileno de fondo redondo, 105 mm x 28,5 mm)

Balanza Precisión $\pm 0,01$ g

Baño de agua Debe mantener temperatura constante de 30°C ($\pm 1,0$)

Termómetro VWR nº cat. 71740-188

Espátula de metal pequeña VWR nº cat. 57949-022

- 30 Bote de lavar de polietileno VWR nº cat. 16651-987

Rejilla portadora de tubos de ensayo VWR nº cat. 60917-512

Vaso de precipitados VWR nº cat. 13910-201 (250 ml)

Reloj VWR nº cat. 62344-586

Agua Destilada y desionizada

35 Procedimiento

Preparación de la muestra:

(Nota: la centrífuga es capaz de analizar un máximo de 6 muestras simultáneamente. Esta carga máxima de muestras representa 3 análisis llevados a cabo por duplicado.)

1. Agitar la muestra hasta que sea homogénea.
 2. Usando un rotulador, dibujar una línea horizontal 18 mm por debajo del borde superior de cada tubo centrífugo.
- 40

ES 2 392 850 T3

3. Usando un rotulador, etiquetar un número deseado de tubos centrífugos de 50 ml limpios, secos.
4. Anotar el número y pesar los tubos centrífugos con una aproximación de 0,01 decimales. (Nota: usar tubos centrífugos que tengan aproximadamente el mismo peso.)
5. Pesar $2 \pm 0,05$ g de la materia prima en los tubos centrífugos etiquetados.
- 5 6. Anotar el peso de la muestra añadida.
7. Analizar cada muestra por duplicado.
8. Repetir las etapas 4-7 para cada muestra.

Hidratación de la muestra:

1. Añadir 30 ml de agua destilada a 30°C a cada tubo centrífugo.
- 10 2. Usando una espátula de metal pequeña, agitar suavemente la muestra 30 veces para hidratar homogéneamente la muestra (PRECAUCIÓN: el agitado vigoroso puede causar derramamiento, y la muestra debe ser repetida.)
3. Antes de sacar la varilla de agitar, aclararla con agua destilada a 30°C para minimizar la cantidad de muestra que se saca. También, aclarar adecuadamente las paredes laterales de los tubos de ensayo.
- 15 4. Repetir las etapas 2-3 para cada muestra.
5. Colocar los tubos centrífugos (6 máximo) en un baño de agua destilada a 30°C ($86^{\circ}\text{F} \pm 2^{\circ}$) durante 30 minutos. Repetir el procedimiento de agitación a intervalos de 10, 20 y 30 minutos como se describe a continuación:

Frecuencia de agitado

Hora	Número de agitaciones
Comienzo de análisis	30
Después de 10 minutos	20
Después de 20 minutos	15
Después de 30 minutos	10

- 20 6. Después de calentar las muestras durante 30 minutos, sacar los tubos centrífugos del baño de agua. Secar cada tubo con una toalla de papel y meterlos en una rejilla portadora de tubos.
7. Añadir agua hasta la línea de relleno.

Centrifugación:

- 25 1. Usar la siguiente ecuación para calcular la velocidad angular (RPM) que se requiere para producir una fuerza gravitatoria $F = 1.257$ g:

$$n = (1,125 \times 10^9 / r)^{1/2}$$

$n = \text{rpm}$

$r =$ distancia radial desde el centro de rotación hasta el final del tubo de muestra (mm)

Ejemplo:

$$n = (1,125 \times 10^9 / 115)^{1/2}$$

$$30 \quad n = 3.127 \approx 3.130 \text{ RPM}$$

NOTA: las RPM calculadas se deben usar como un punto de partida para verificar el instrumento. Usando un material de inicio bien caracterizado y datos a partir de instrumentos verificados, las RPM pueden requerir más ajustes para proporcionar los mismos resultados que en la centrifuga verificada anteriormente.

2. Ajustar el nivel de RPM a la velocidad angular calculada.

3. Transferir los tubos a la centrífuga. (Nota: se debe analizar un número par de muestras para equilibrar la carga de muestras.)
4. Centrifugar los tubos durante 15 minutos a la velocidad angular calculada.
5. Después de 15 minutos, permitir que la centrífuga gire hasta una parada completa. (PRECAUCIÓN: frenar la centrífuga llevará a resultados erróneos.)

Medición del sobrenadante:

1. Sacar inmediatamente los tubos centrífugos de la centrifugadora y rápidamente decantar el sobrenadante de cada tubo.

PRECAUCIÓN:

- 10
 - Esta es la etapa más importante del análisis.
 - Si el pellet cuajado sin querer se perturba o elimina, el análisis se debe repetir.
2. Pesarse con precisión y anotar el peso del tubo y contenido a $\pm 0,01$.

Cálculos

Índice de Absorción de Agua (IAA) = $\frac{\text{peso del cuajado} + \text{peso del tubo} - \text{peso del tubo}}{\text{peso de la muestra}}$

- 15 Cada masa se mide con $\pm 0,01$ g. Anotar cada valor IAA, la media de la muestra triplicada, y la desviación estándar.

PRUEBA DE FUERZA DE TENSIÓN DE LA LÁMINA

- 20 La prueba de tensión es una prueba de esfuerzo mecánica que mide la fuerza de tensión de una lámina de masa. Una tira de masa se monta por sus extremos sobre la máquina de prueba. La tira de masa se alarga a velocidad constante hasta que la tira se rompe. La fuerza (g) a la que la tira se rompe es la fuerza de tensión de la masa. El resultado de la prueba de tensión se anota como fuerza/carga frente a distancia/tiempo.

Equipamiento

1. Analizador de textura Stable Micro System TA-XT2 o TA-XT2i con capacidad de célula de carga de 25 kg con Texture Expert Exceed Software y un peso de calibración de 5 kg.
- 25 2. Asas elastoméricas Instron (catálogo número 2713-001), que tienen las siguientes partes de sustitución:
 - a. Muelles internos (Instron Part nº 66-1-50) sustituidos por muelles hechos de alambre de 0,5842 mm de diámetro. Los muelles de sustitución deben tener 3,81 cm de longitud, tener un diámetro interno de 0,635 cm, y un factor K de 0,228 N/mm. Tales muelles de sustitución se pueden obtener de Jones Spring Company de Wilder, Kentucky, EEUU; y
 - 30 b. Se sustituye Instron Part nº T2-322, como se muestra en las figuras 8 y 9, mediante un plano de rodillo modificado. Dicho plano de rodillo modificado es un Instron Stock Part nº T2-322 que se ha mecanizado para tener una cara plana de 4,412 cm de longitud y 0,9525 cm de ancho en la superficie externa de dicho plano de rodillo modificado. Dicho lado plano está cubierto con cinta autoadhesiva Armstrong nº Tap 18230 y se coloca paralela al lateral de la muestra del bastidor de abrazadera inferior del asa (Instron Part nº A2-1030).
- 35 Como se muestra en las figura 1 y 2, dichas asa elastoméricas Instron se fijan en la parte superior e inferior del analizador de textura.

Preparación de la muestra

1. Tomar una lámina de masa que tenga un espesor uniforme, dicho espesor que esté en el intervalo de 0,38 mm a 2,50 mm, y una longitud de al menos 20 cm.
- 40 2. Cortar muestras de la lámina de masa para formar tiras de masa de 2,5 cm de ancho y 15 cm de longitud. Dicha longitud de 15 cm de las tiras debe corresponder con la dirección de la máquina de masa. Cortar todas las tiras secuencialmente.
3. Proteger las muestras de la pérdida de humedad colocando las muestras en un recipiente hermético. Las muestras se deben analizar en los siguientes 10 minutos tras la toma para asegurar que las muestras se
- 45 analizan frescas.

Procedimientos

Ajustes del analizador de textura:

Modo de prueba: Medir la fuerza en tensión

Opción: Volver a Start

5 Velocidad previa a la prueba: 3,0 mm/s

Velocidad en la prueba: 10 mm/s

Velocidad posterior a la prueba 10 mm/s

Distancia: 45 mm

Tipo de accionador: auto

10 Fuerza del accionador: 5 g

Unidades: gramos

Distancia: milímetros

Detector de freno: apagado

Análisis de los datos

15 La fuerza de tensión de la lámina para una lámina es la fuerza máxima antes de que la muestra se rompa. La fuerza de tensión de la lámina de masa es la media de cinco fuerzas de tensión de muestras de lámina. La figura 1 es una vista frontal de un analizador de textura al que se han modificado asas elastoméricas Instron fijadas a él.

La figura 2 es una vista lateral de un analizador de textura al que se han modificado asas elastoméricas Instron fijadas a él.

20 ANÁLISIS FRÍO CON MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO (SEM) DE APERITIVOS DESENGRASADOS

Se completó la preparación de la muestra y análisis usando SEM Hitachi S-4700 equipado con un dispositivo Gatan Alto 2500 de criotransferencia.

1. Se preparan los aperitivos para análisis SEM hirviéndolos en hexano para eliminar el aceite.

a. Colocar 4-5 chips en un vaso de precipitados (400 ml).

25 b. Cubrir con 100-200 ml de hexano y colocar un vidrio de reloj sobre el vaso de precipitados.

c. Hervir sobre una tabla de vapor 10 minutos.

d. Decantar el hexano y repetir con disolvente fresco 2 veces.

2. Se preparan las muestras para análisis SEM.

30 a. Se monta un portaobjetos de SEM graduado a 1 cm en un porta muestras Gatan Alto 2500 diseñado para portaobjetos de SEM de 1 cm. (Estos portaobjetos se modificaron a medida en la tienda de máquinas P&G, específicamente para nuestro procedimiento de preparación de muestras. Es un porta muestras estándar "Jeol-Style" de 1 cm con un grabado de aproximadamente 4 mm de diámetro en el centro).

b. La muestra de chip se coloca en un portaobjetos graduado a 1 cm con compuesto OCT.

35 c. La muestra se sumerge en un baño de nitrógeno líquido (LN2) para congelar la muestra y el compuesto OCT.

d. La muestra se fractura congelada en el baño LN2 usando fórceps pre-enfriado.

e. La muestra se transfiere al microscopio usando el dispositivo de criotransferencia Gatan Alto 2500.

f. La muestra se graba 10 minutos a -90°C.

g. La muestra se vuelve a enfriar a $\leq -120^\circ\text{C}$.

- h. La muestra se rocía 60 s con platino para mejorar la conductividad de la muestra.
- i. La muestra se inserta en el SEM Hitachi S-4700.

3. Se completó la obtención de imágenes en el SEM Hitachi S-4700 a un voltaje de trabajo de 2000 V (2 kV). Se fijó la corriente de emisión a 10µA. Se usó la señal del detector de mezclado superior e inferior. La distancia de trabajo se ajustó lo necesario para mejorar la obtención de imágenes. Se tomaron imágenes rutinarias a 100x, 500x, 1000x y 10.000x. Se tomaron imágenes adicionales de estructuras específicas en aumentos apropiados.

4. Todos los archivos se guardaron y se numeraron consecutivamente usando el número de entrega de muestra SABAM (num AFB) seguido por un número empezando por 01. Esto se hizo usando el paquete de programas PCI adquirido con el microscopio. Se guardaron copias de seguridad en formato .tif usando la función de exportar de PCI.

Ejemplo nº 1

Se pesaron los ingredientes listados en la tabla 1 en un mezclador Stephan modelo TK850 y se mezclaron. Se añadió agua al mezclador a temperatura de aproximadamente 60°C (140°F) en una proporción de 38% de los ingredientes secos. El emulsionante usado en este ejemplo es un mono-oleato de glicerol. El emulsionante se añadió a temperatura ambiente en una proporción de 2% sobre ingredientes secos. Todos los ingredientes secos, agua y emulsionante se combinaron entre 110 segundos y 2 minutos. Después de mezclar, la masa se transporta a una serie de rodillos con un diámetro de 50,8 cm (20 pulgadas). La temperatura de la superficie del rodillo trasero se enfría con agua fría para evitar que la lámina de masa se pegue en el rodillo. La masa se muele hasta un intervalo de espesor de 50,8 a 76,2 centímetros (0,020 a 0,030 pulgadas). Después la lámina de masa se corta en piezas de masa y se fríe en una freidora continua convencional. Las piezas de masa se fríen en aceite a temperaturas en el intervalo de 137,7 a 165,5°C (280 a 330°F), hasta alcanzar el color deseado en el producto terminado y un contenido de humedad final en el intervalo de 2-3%.

La fórmula utilizada en este ejemplo es la lista de ingredientes en seco en la tabla 1.

Tabla 1.

Ingrediente	Distribuidor	Nivel (%)
Copos de patata	Winnemaca Farms, Nevada	36
Aislado de proteína de soja, SPI III	Nutriant, Hudson, IA	27
Gluten vital	Manildra, Chicago, IL	23
Almidón resistente, High Maize 260	National Starch and Chemical Company, Bridgewater, New Jersey	14

El nivel de carbohidratos totales por ración de las muestras hechas en este ejemplo está en el intervalo de 8-9,5, y los hidratos de carbono netos son 5-6,5 gramos por una ración de 28 gramos. El contenido de grasa es 9-12 gramos por ración.

Los ejemplos 2, 3 y 4 se describen en la tabla 2.

El proceso utilizado es el mismo que el descrito en el ejemplo 1. Las formulaciones se han alterado para cambiar el nivel de carbohidratos totales, y para obtener un intervalo de texturas.

Tabla 2.

Ingrediente	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Copos de patata, Larsen, Idaho	45	33	36
Concentrado de proteína de soja, Alpha 5812, Solae Company	12		16
Aislado de proteína de soja, ISO V, Nutriant		27	
Aislado de proteína de soja, ISO II, Nutriant			20
Aislado de proteína de soja, ISO VII, Nutriant	22		

Ingrediente	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Proteína de trigo, MGP	21	23	23
Almidón High Maize 260, National Starch Chemical Co.			5
Maltodextrina de patata, Fiberstart 80, MGP		14	
Fibra de avena		3	
Total	100	100	100
Gramos de proteína/ración	4	8	5
Gramos de fibra/ración	0,5	3	1
Gramos de hidratos de carbono totales /ración	9	9,4	9,5
Gramos de hidratos de carbono netos/ración	8	6,4	6,5

Los ejemplos 5,6 y 7 se describen en la tabla 3.

Los ingredientes y proporción de ingredientes son los mismos que lo descrito en el ejemplo número 1. Estos ejemplos incluyen procesos diferentes para hacer el producto terminado.

5

Tabla 3.

	Mezclado	Fabricación de la masa	Fritura
Ejemplo 5	Turbulizer®	Una serie de rodillos de molino o combinación con rodillos de calibración.	Con sujeción – vehículo de vertiente doble
Ejemplo 6	Mezclador de alto cizallamiento alta velocidad, de Exact, Co.	Una serie de rodillos de molino o combinación con rodillos de calibración.	Con sujeción – vehículo simple

10

El ejemplo número 5 produce aperitivos parecidos a Pringles® de Procter and Gamble. El producto de este ejemplo será una patata crujiente “baja en carbohidratos” con una forma uniforme de vertiente doble. El nivel de hidratos de carbono totales, hidratos de carbono netos, grasa, humedad, fibra, y proteína son similares a las muestras del ejemplo 1.

El ejemplo número 6 produce un aperitivo que se hace con la línea convencional de patata crujiente. Esta línea incluye una freidora con un vehículo de curva simple, por lo tanto la forma de estas muestras también será uniforme pero con una curvatura simple. El nivel de hidratos de carbono totales, hidratos de carbono netos, grasa, humedad, fibra, y proteína son similares a las muestras del ejemplo 1.

15

Procedimiento de fabricación de la masa y patatas crujientes de la invención

1.

Se pesan individualmente los copos de patata, aislado de proteína de soja, gluten y almidón resistente, se combinan en una mezcladora de cintas y se mezcla durante aproximadamente 10 minutos.

20

2. La mezcla de ingredientes de la etapa 1 anterior se pone al vacío en un alimentador gravimétrico (Acrison® modelo num A405-200-100-170-0-D) que mide la mezcla a una velocidad de aproximadamente 28 kg/hora y la mete un mezclador de masa Turbulizer® donde se combina con una corriente de agua caliente que tiene un caudal de aproximadamente 260 gramos/min y una temperatura de aproximadamente 70°C; una corriente de emulsionante caliente que tiene un caudal de aproximadamente 8,2 gramos/min y a una temperatura de aproximadamente 69°C; y se proporciona una masa reciclada en una proporción 1:1 con el peso combinado de mezcla de ingredientes, agua y emulsionante.

25

3. La masa que sale del mezclador de masa Turbulizer® se somete al rodillo de molino hasta un espesor de lámina de aproximadamente 0,53 mm (0,021 pulgadas) antes de cortarse en trozos de forma oval “dóvalos”.

4. Después los "dóvalos" se fríen con sujeción en aceite de girasol semi oleico distribuido por Cargill Foods de Minneapolis, Minnesota, EEUU a aproximadamente 190°C durante el tiempo necesario para lograr las características deseadas del producto final.

REIVINDICACIONES

1. Una masa que se obtiene por mezclado:
 - a. una mezcla seca que comprende;
 - i. de 30% a 50% en peso de combinación seca de copos de patata;
 - 5 ii. de 9% a 30% en peso de combinación seca de almidón resistente; y
 - iii. de 18% a 50% en peso de combinación seca de aislado de proteína de soja rico en grasa, que tiene un contenido de aceite en el intervalo de 8% a 25%;
 - b. un emulsionante añadido en una proporción de 0,5% a 4% del peso de la combinación seca; y
 - c. agua añadida en una proporción de 24% a 38% en peso.
- 10 2. La masa de la reivindicación 1, en la que el almidón resistente se selecciona a partir del grupo que consiste en almidón de maíz, maltodextrina, maltodextrina de trigo, maltodextrina de patata y sus mezclas.
3. La masa de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 en la que la masa además comprende una o más sustancias que contienen trigo.
4. La masa de la reivindicación 3 en la que una o más sustancias que contienen trigo es gluten.
- 15 5. La masa de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el aislado de proteína de soja rico en grasa tiene un índice de absorción de agua en el intervalo de 5 a 8.
6. Una lámina de masa formada a partir de la masa de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que tiene una fuerza de lámina de 0,5884 N (60 gf) a 2,4517 N (250 gf), preferentemente de 0,7845 N (80 gf) a 1,5691 N (160 gf), y más preferentemente de 0,8826 N (90 gf) a 1,1768 N (120 gf).
- 20 7. Una diversidad de aperitivos fritos inventados a partir de la masa de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o a partir de la lámina de masa de la reivindicación 6, que tienen no más de 9 gramos de hidratos de carbonos totales por ración, y no más de 7 gramos de hidratos de carbono netos por ración, en la que una ración corresponde a 28 gramos.
- 25 8. La diversidad de aperitivos fritos de la reivindicación 7, en la que cada pieza de aperitivo dicha comprende uno o más tipos de gluten que están en el intervalo de 5% a 35% en peso de los aperitivos.

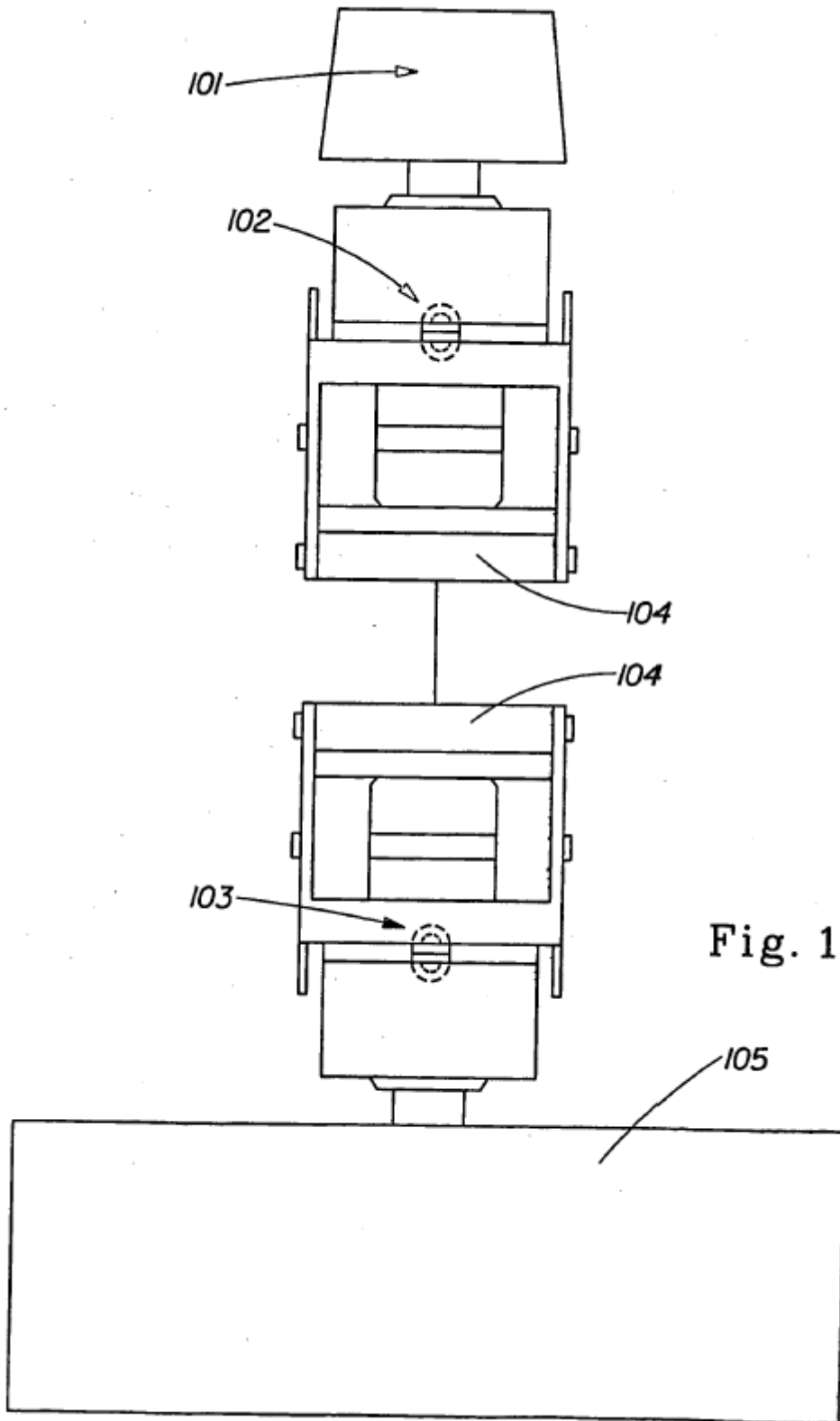


Fig. 1

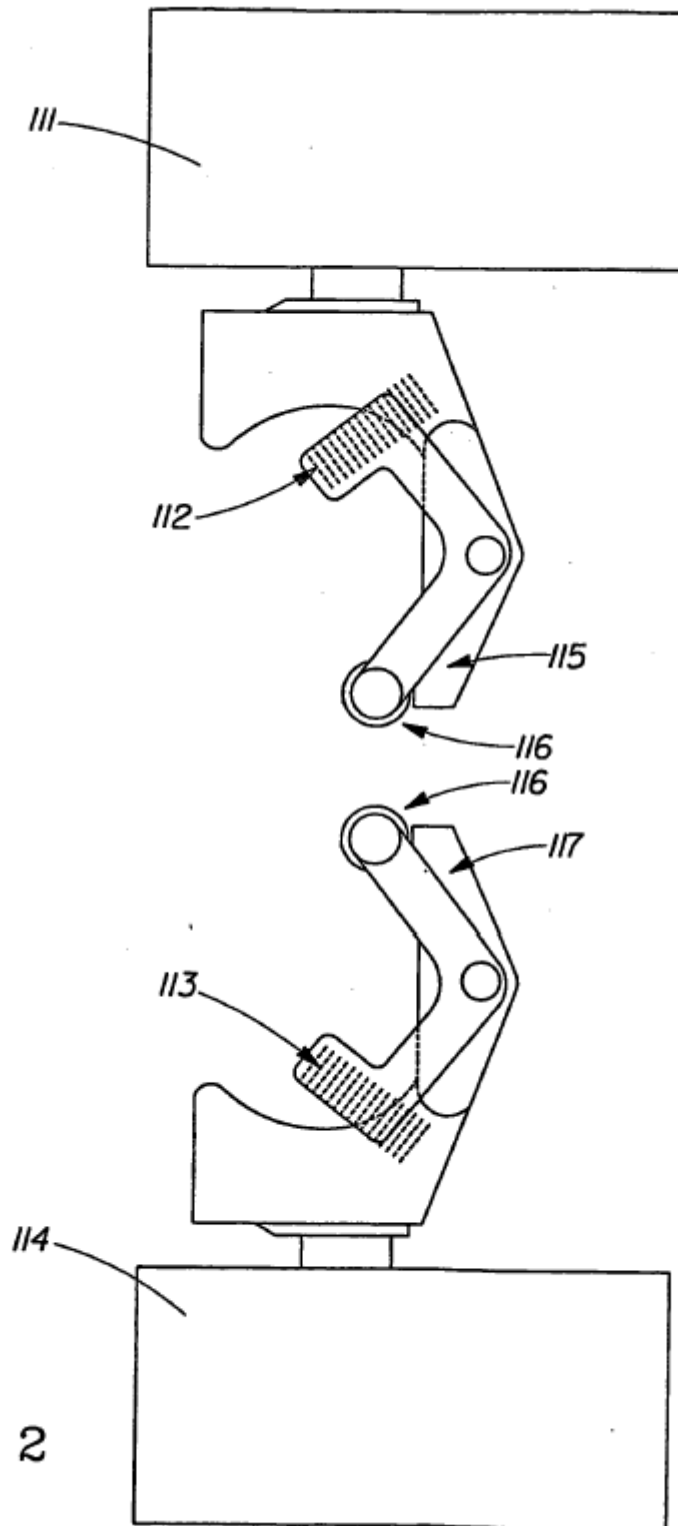


Fig. 2

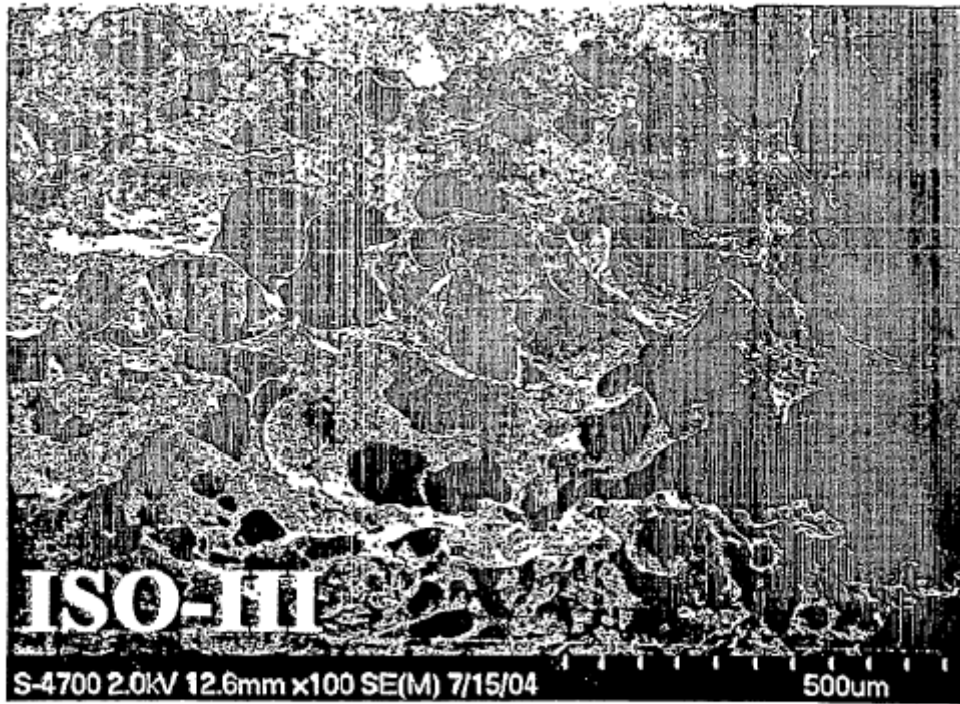


Fig. 3

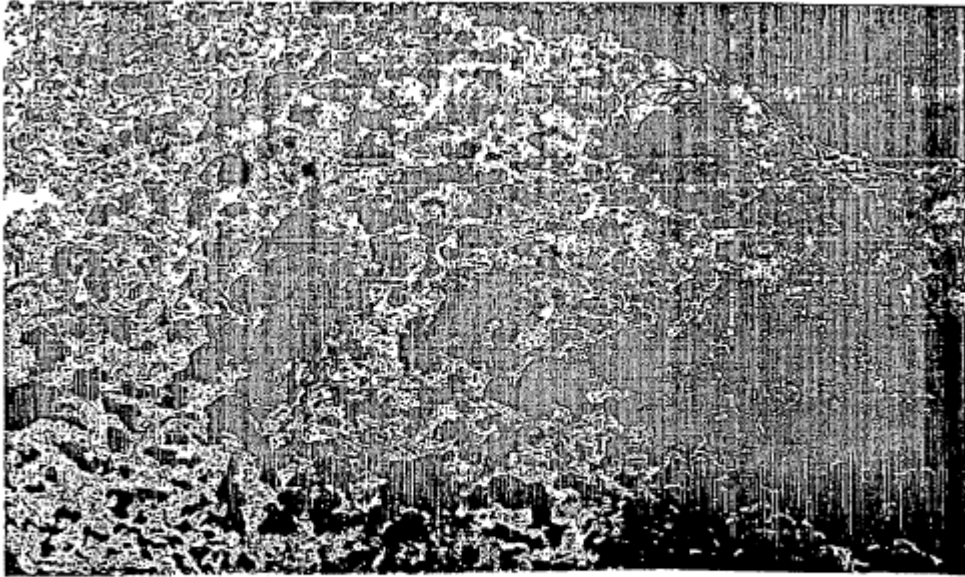


Fig. 4