

PRODUCTO DE PAPA LICUADO Y PROCESO

APLICACIONES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica el beneficio prioritario según 35 U.S.C § 119(e) de la
5 solicitud de patente provisional de Estados Unidos núm. de serie 62/859,542 titulada
“LIQUIFIED POTATO PRODUCT AND PROCESS”, presentada el 10 de junio de 2019
y también reivindica la prioridad de la solicitud de patente de Estados Unidos núm.
16/894,095 titulada “LIQUIFIED POTATO PRODUCT AND PROCESS”, presentado el 5
de junio de 2020, cuyas descripciones completas se incorporan en la presente
10 descripción como referencia.

ANTECEDENTES

1. Campo de la invención

15 La presente invención se refiere generalmente a productos a base de papa que
pueden usarse para producir varios productos alimenticios. Más generalmente, la
presente solicitud está relacionada generalmente con la producción de productos de
papa líquidos que pueden usarse para producir varios productos alimenticios
saludables.

20

2. Descripción de la técnica relacionada

Ha habido un énfasis creciente en la producción de productos alimenticios
saludables principalmente derivados de vegetales y otros productos orgánicos de origen
vegetal. Por ejemplo, varios fabricantes de alimentos han producido salsas de
25 acompañamiento, salsas, y otros productos alimenticios mediante el uso de nueces o
coliflor como el componente base. Sin embargo, estos productos alimenticios existentes
pueden exhibir una o más deficiencias, tal como mal sabor, textura inadecuada, riesgos
de alergia, altos costos de producción y formulaciones no saludables en general. Por
tanto, todavía existe la necesidad de identificar y producir de manera eficiente un
30 producto alimenticio saludable a partir de fuentes vegetales.

SUMARIO

Un método para preparar un producto líquido de papa, el método comprende: (a)
proporcionar una alimentación de papa inicial que comprende un componente de papa
35 que tiene un contenido de humedad inicial; (b) gelatinizar al menos parcialmente dicha

alimentación de papa inicial para formar de esta manera una alimentación de papa gelatinoso que tiene un segundo contenido de humedad, en donde dicho segundo contenido de humedad es menos del 50 por ciento menor que dicho contenido de humedad inicial; y (c) cizallar al menos una porción de dicha alimentación gelatinosa de papa en presencia de un aceite para formar de esta manera dicho producto líquido de papa.

Un método para preparar un producto líquido de papa, el método comprende: (a) proporcionar una alimentación de papa inicial que comprende un componente de papa; (b) gelatinizar al menos parcialmente dicha alimentación de papa inicial para formar de esta manera una alimentación de papa gelatinoso; y (c) cizallar al menos una porción de dicha alimentación gelatinosa de papa para formar de esta manera dicho producto líquido de papa que exhibe al menos una de las siguientes propiedades reológicas medidas a 12,5 °C:

- i. Y_{1-5} es al menos 50 por ciento mayor que Y_{5-10} , Y_{10-15} y/o Y_{15-20} ;
- ii. Y_{1-5} es mayor que Y_{10-20} , Y_{20-30} y/o Y_{30-40} ; y
- iii. Y_{1-10} es al menos un 25 por ciento mayor que Y_{10-20} , Y_{20-30} y/o Y_{30-40} ;

en donde dichas propiedades reológicas se miden después de almacenar dicho producto líquido de papa durante 24 horas, 48 horas o 72 horas a 6 °C.

Un producto líquido de papa para producir un producto alimenticio, el producto líquido de papa comprende del 5 al 80 por ciento en peso de una papa, en donde dicho producto líquido de papa exhibe dos o más de las siguientes propiedades reológicas medidas a 12,5 °C:

- i. Y_{1-5} es al menos un 50 por ciento mayor que Y_{5-10} , Y_{10-15} y/o Y_{15-20} ;
- ii. Y_{1-5} es mayor que Y_{10-20} , Y_{20-30} y/o Y_{30-40} ; y
- iii. Y_{1-10} es al menos un 25 por ciento mayor que Y_{10-20} , Y_{20-30} y/o Y_{30-40} ;

en donde dichas propiedades reológicas se miden inmediatamente después de formar dicho producto líquido de papa o después de almacenar dicho producto líquido de papa durante 24 horas, 48 horas, o 72 horas a 6 °C.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las modalidades de la presente invención se describen en la presente descripción con referencia a las siguientes figuras de los dibujos, en donde:

La Figura 1 representa un sistema de producción de Liquid P ilustrativo que puede emplearse para convertir al menos parcialmente uno o más alimentos que contienen papas en Liquid P y productos alimenticios que contienen Liquid P;

La Figura 2 es un gráfico que representa los perfiles reológicos en los Días 0-3 de un producto de papa producido mediante el uso de un proceso de cizallamiento convencional;

La Figura 3 es un gráfico que representa los perfiles reológicos en los Días 0-3 de un producto Liquid P producido mediante el uso del proceso de cizallamiento inventivo del Ejemplo 1;

La Figura 4 es un gráfico que representa el esfuerzo cortante en relación con la velocidad de cizallamiento de las muestras del Día 0 del Ejemplo 1 (papa líquida sin otros tubérculos);

La Figura 5 es un gráfico que representa el esfuerzo cortante relativo a la velocidad de cizallamiento de las muestras del Día 3 del Ejemplo 1;

La Figura 6 es un gráfico que representa los perfiles reológicos en los Días 0-3 de un producto Liquid P producido mediante el uso del proceso de cizallamiento inventivo del Ejemplo 2;

La Figura 7 es un gráfico que representa el esfuerzo cortante relativo a la velocidad de cizallamiento de las muestras del Día 0 del Ejemplo 2 (papa líquida con un 15 % en peso de otros tubérculos); y

La Figura 8 es un gráfico que representa el esfuerzo cortante en relación con la velocidad de cizallamiento de las muestras del Día 1 del Ejemplo 2.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención está relacionada generalmente con la producción de Liquid P, que es un producto líquido derivado al menos parcialmente de papas, y el uso de Liquid P para producir diversos productos alimenticios. Ciertas modalidades de la presente invención pueden incluir un sistema de licuefacción de papa para convertir las papas y otros tubérculos en un producto líquido útil, tal como Liquid P. Como se describe más abajo con mayor detalle, se ha observado que el sistema descrito en la presente descripción es capaz de crear un producto líquido de papa único, es decir, Liquid P, que puede usarse para producir varios tipos de productos alimenticios que exhiben uno o más rasgos convenientes.

Como se usa en la presente, el término "Liquid P" se puede usar indistintamente con "producto líquido de papa" y ambos se refieren a una sustancia que contiene al menos un 5 por ciento en peso de papa y que tiene una viscosidad dinámica en el intervalo de 70 a 250 000 cP a una velocidad de cizallamiento de $4 \text{ }^1/\text{s}$ y una temperatura entre 12,5 °C y 95 °C.

La Figura 1 representa un ejemplo de sistema de producción de Liquid P 10 que puede emplearse para convertir al menos parcialmente uno o más alimentos que contienen papas en Liquid P y productos alimenticios que contienen Liquid P. Debe entenderse que el sistema de producción de Liquid P mostrado en la Figura 1 es solo un ejemplo de un sistema dentro del cual se puede realizar la presente invención. Por tanto, la presente invención puede encontrar aplicación en una amplia variedad de otros sistemas en donde es conveniente producir eficientemente y eficazmente Liquid P. El sistema ilustrativo ilustrado en la Figura 1 se describirá ahora con mayor detalle.

Como se muestra arriba en la Figura 1, el sistema de producción de Liquid P 10 puede comprender una fuente de papas 12 para suministrar uno o más tipos de papas al sistema 10. La fuente de papas 12 puede ser, por ejemplo, una tolva, depósito de almacenamiento, vagón, remolque o cualquier otro dispositivo que pueda contener o almacenar papas y otros tipos de verduras.

En varias modalidades, la alimentación de papa 14 derivada de la fuente de papa 12 puede comprender, consistir esencialmente en o consistir en papas. Generalmente, en varias modalidades, las papas suministradas por la fuente de papas 12 pueden comprender cualquier variedad de *Solanum tuberosum*. Las variedades de papa ilustrativas pueden incluir, por ejemplo, papas Shepody, papas Bintje, papas American Blue, papas Royal, papas innatas, papas Maris Piper, papas Focus, papas Yukon Gold, papas Lady Balfour, papas Kennebec, papas Colette, papas Chieftain, papas Innovator, papas Russet Burbank, papas moradas, papas Russet, papas Bamberg, o combinaciones de las mismas.

En varias modalidades, las papas derivadas de la fuente de papa 12 pueden comprender papas crudas enteras.

En varias modalidades, la alimentación de papa 14 puede comprender al menos 25, 50, 75, 80, 85, 90, 95, o 99 por ciento en peso de una o más papas, en base al peso total de la corriente de alimentación.

En ciertas modalidades, la fuente de papa 12 también puede suministrar una o más tubérculos, tales como chirivías, raíz de apio, batatas, cebollas, remolacha roja, zanahorias, o combinaciones de las mismas. Como se usa en la presente, el término "tubérculo" se refiere a una parte de planta subterránea comestible que comprende un contenido de fibra más alto en relación con las papas peladas.

En varias modalidades, la alimentación de papa 14 puede comprender al menos 1, 5, 10, 15, 20, o 25 por ciento en peso y/o menos de 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50,

45, 40, 35, o 30 por ciento en peso de uno o más tubérculos, en base al peso total de la alimentación de papa.

De regreso de nuevo a la Figura 1, la alimentación de papa 14 procedente de la fuente de papa 12 puede enviarse a una unidad de pretratamiento 16 para su procesamiento adicional antes de cualquier etapa de cocción y conversión posterior. Mientras está en la unidad de pretratamiento 16, la alimentación de papa 14 puede someterse a uno o más tratamientos que incluyen, por ejemplo, lavado, pelado, triturado, baño de agua, calentamiento por microondas, calentamiento por radiofrecuencia, calentamiento magnético, calentamiento por pulsos de campo eléctrico, cizallamiento en cubos, cizallamiento en cubitos, o combinaciones de los mismos. En ciertas modalidades, la alimentación de papa 14 puede lavarse, pelarse, lavarse de nuevo para eliminar cualquier residuo de piel y luego cortarse en cubitos en rodajas definidas. En una o más modalidades, las papas y otras tubérculos presentes en la alimentación de papa 14 se pueden cortar en trozos que tengan anchos promedio de al menos 0,254, 0,381, 0,508, o 0,635 cm y/o menos de 1,905, 1,524, o 1,27 cm.

La etapa de pelado puede ser opcional para el componente de papa en la alimentación de papa 14. Por tanto, en ciertas modalidades, las papas de la alimentación de papa 14 pueden dejarse sin pelar. Alternativamente, la alimentación de papa 14 puede pelarse. En una o más modalidades, el componente de papa en la alimentación de papa 14 está sin pelar y puede someterse a un tratamiento de pelado opcional mientras está en la unidad de pretratamiento 16 para formar de esta manera un componente de papa al menos parcialmente pelado.

Después de salir de la unidad de pretratamiento 16, la alimentación de papa pretratada 18 se introduce en un sistema de blanqueo y gelatinización 20. Mientras está en el sistema de blanqueo y gelatinización 20, la alimentación de papa pretratada 18 puede someterse a cualquier proceso o técnica conocida para gelatinizar al menos parcialmente al menos una porción de las papas en la alimentación de papa. En varias modalidades, el sistema de blanqueo y gelatinización 20 puede comprender cualquier sistema o dispositivo capaz de someter la alimentación de papa pretratada 18 a un proceso de gelatinización, tal como microondas, baño de agua caliente, autoclave, o cualquier otro dispositivo conocido en la técnica.

Generalmente, el proceso de gelatinización puede implicar cualquier tratamiento térmico capaz de gelatinizar al menos parcialmente las papas en la alimentación de papa pretratada 18. Tales técnicas pueden incluir, por ejemplo, microondas, ebullición, escaldado, blanqueo, o combinaciones de los mismos.

En ciertas modalidades, el proceso de gelatinización comprende blanquear. Generalmente, en varias modalidades, el proceso de blanqueo puede implicar: (i) poner en contacto la alimentación de papa pretratada 18 con agua caliente y/o vapor y (ii) poner subsecuentemente en contacto la alimentación de papa cocida con una solución acuosa para formar de esta manera la alimentación gelatinizada 22. En ciertas modalidades, la solución acuosa puede comprender uno o más agentes quelantes y/o agentes modificadores del pH, tales como ácido cítrico, EDTA, un compuesto de fosfato, o una combinación de los mismos.

Debe notarse que, en varias modalidades, el proceso de gelatinización no implica una etapa de trituración. Por tanto, en tales modalidades, la alimentación de papa gelatinizada no se consideraría "triturada".

Aunque no se desea ceñirse a la teoría, se cree que la etapa de blanqueo puede ayudar a mitigar las enzimas indeseables en la alimentación de las papas, quitar las cáscaras de las papas (si todavía están presentes) y modificar la textura de las papas y otros tubérculos en la alimentación de papas.

En ciertas modalidades, la primera etapa del proceso de blanqueo puede comprender poner en contacto la alimentación de papa pretratada 18 con agua caliente durante un período de tiempo de al menos 1, 2, 3, 4, o 5 minutos y/o menos de 30, 25, 20, 15, o 10 minutos. En tales modalidades, este tratamiento térmico del agua puede producirse aproximadamente a presiones atmosféricas y a una temperatura de al menos 50 °C, 55 °C, 60 °C, 65 °C, 70 °C, 75 °C, u 80 °C. Adicionalmente o alternativamente, en varias modalidades, el tratamiento térmico del agua puede ocurrir a una temperatura de menos de 150 °C, 125 °C, 100 °C, 95 °C, 90 °C, 85 °C, 80 °C, 75 °C, 70 °C, 65 °C, 60 °C, o 55 °C.

En ciertas modalidades, la primera etapa del proceso de blanqueo puede comprender poner en contacto la alimentación de papa pretratada 18 con vapor presurizado durante un período de tiempo de al menos 1, 2, 3, 4, o 5 minutos y/o menos de 30, 25, 20, 15, o 10 minutos. En tales modalidades, este tratamiento con vapor puede ocurrir a una presión manométrica de al menos 0.069, 0.17, 0.34, 0.51, 0.68 o 0.86 MPa y/o menos de 2.068, 1.724, 1.379, 1.206, o 1.103 MPa y a una temperatura de al menos 100 °C, 125 °C, o 150 °C y/o menos de 300 °C, 250 °C, 200 °C, o 185 °C.

En ciertas modalidades, la segunda etapa del proceso de blanqueo puede ocurrir a una temperatura de al menos 10 °C, 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C, 40 °C, 45 °C, 50 °C, 55 °C, 60 °C, 65 °C, 70 °C, 75 °C, o 80 °C y/o menos de 150 °C, 125 °C, 100 °C, 95 °C, 90 °C, 85 °C, 80 °C, 75 °C, 70 °C, 65 °C, o 60 °C. Adicionalmente o

alternativamente, en varias modalidades, la segunda etapa del proceso de blanqueo puede ocurrir durante un período de tiempo de menos de 10, 5, 4, 3, 2, o 1 minutos.

En ciertas modalidades, el proceso de gelatinización eliminará muy poca agua y/o sólidos de la alimentación de papa pretratada 18. A diferencia de las técnicas de gelatinización de la técnica anterior que deshidratan parcialmente las alimentaciones de papa, las técnicas de gelatinización de la presente descripción pueden intentar retener gran parte del agua, la humedad y los sólidos presentes de forma natural en las papas. Por ejemplo, en varias modalidades, el contenido de humedad (en peso) de la alimentación de papa gelatinizada 22 es menor que 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, o 3 por ciento más bajo que el contenido de humedad de la alimentación de papa pretratada 18. En otras palabras, el contenido de humedad de la alimentación de papa gelatinizada 22 es al menos 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, o 97 por ciento del contenido de humedad de la alimentación de papa pretratada 18.

Al salir del sistema de gelatinización 20, al menos una porción de la alimentación de papa gelatinizada 22 puede introducirse en un dispositivo de cizallamiento 24. Mientras está en el dispositivo de cizallamiento 24, la alimentación de papa gelatinizada 22 puede someterse a la temperatura específica y las condiciones de cizallamiento necesarias para producir el Liquid P 26. Aunque sin desear estar ligado a la teoría, la etapa de cizallamiento se puede llevar a cabo a una temperatura, presión y/o condiciones de cizallamiento específicas de modo que el almidón en la alimentación de papa gelatinizada 22 pueda gelatinizarse completamente, de esta manera facilita la formación del Liquid P. Generalmente, en varias modalidades, la temperatura de la alimentación de papa gelatinizada 22 debe alcanzar al menos 67 °C para gelatinizar completamente el almidón dentro de la alimentación durante la etapa de cizallamiento. Esta temperatura puede derivarse de las velocidades y condiciones de cizallamiento y/o de una fuente de calor externa (por ejemplo, una camisa de calentamiento alrededor del dispositivo de cizallamiento). Por tanto, en varias modalidades, la etapa de cizallamiento puede ser una forma de molienda en caliente debido a estos requisitos de temperatura. Como se usa en la presente, “cizallamiento” se refiere a un tratamiento mecánico que induce una velocidad de cizallamiento a través del líquido que cambia la microestructura subyacente. Por tanto, por ejemplo, el cizallamiento puede incluir la trituración de partículas.

El dispositivo de cizallamiento 24 puede comprender cualquier dispositivo de cizallamiento conocido en la técnica capaz de proporcionar el alto cizallamiento necesario para producir el Liquid P 26 a partir de la alimentación de papa gelatinizada

22. Los dispositivos de cizallamiento ilustrativos pueden incluir, por ejemplo, un procesador de alimentos, un mezclador de alto cizallamiento con un impulsor, o una turbina de alta velocidad con una cubierta. En ciertas modalidades, el dispositivo de cizallamiento 24 puede comprender una turbina de alta velocidad con una cubierta, en la que las rpm de la turbina pueden influir en las condiciones de temperatura y tiempo del proceso de cizallamiento.

En varias modalidades, la etapa de cizallamiento puede ocurrir a una temperatura de al menos 10 °C, 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C, o 40 °C y/o menos de 150 °C, 125 °C, 100 °C, 90 °C, 80 °C, o 75 °C y durante un período de tiempo de al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, o 10 minutos y/o menos de 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, o 15 minutos. Adicionalmente o alternativamente, en varias modalidades, el cizallamiento puede ocurrir a una presión de al menos 0.010, 0.069 o 0.096 MPa y/o menos de 6.895, 6.205, 5.516, 4.826, 4.137, 3.447, 2.758, 2.069, 1.379, 0.689, 0.345, 0.172, 0.138 o 0.103 MPa.

En varias modalidades, se añaden uno o más aceites y/o agua al dispositivo de cizallamiento 24 junto con la alimentación de papa gelatinizada 22. En ciertas modalidades, se pueden añadir uno o más aceites y/o agua directamente a la alimentación de papa gelatinizada 22 antes de introducir la alimentación 22 en el dispositivo de cizallamiento 24. En modalidades alternativas, pueden añadirse uno o más aceites y/o agua al Liquid P 26 después de que haya salido del dispositivo de cizallamiento 24. Estos aceites y agua pueden ser útiles para producir la viscosidad deseada del Liquid P y también pueden introducir ciertas propiedades de sabor y textura del Liquid P resultante. Los ejemplos de aceites pueden incluir, por ejemplo, aceite vegetal, aceite de cacahuete, aceite de girasol, aceite de canola, aceite de coco, aceite de palma, aceite de maíz, aceite de aguacate, aceite de nuez, aceite de soya, aceite de sésamo, o combinaciones de los mismos.

En ciertas modalidades, se añade un aceite a la etapa de cizallamiento, pero no se añade agua. En otras modalidades, se puede añadir agua a la etapa de cizallamiento, pero no se añade aceite. En otras modalidades más, se añaden tanto agua como aceite a la etapa de cizallamiento, junto con la alimentación de papa gelatinizada 22.

Las varias características y propiedades del Liquid P se describen más abajo. Debe notarse que, mientras todas las siguientes características y propiedades pueden enumerarse por separado, se prevé que cada una de las siguientes características y/o propiedades del Liquid P no son mutuamente excluyentes y pueden combinarse y estar presentes en cualquier combinación, a menos que la combinación de tales características entre en conflicto. Además, debe tenerse en cuenta que todos los

porcentajes en peso asociados con las formulaciones Liquid P se basan en el peso total de la formulación Liquid P, a menos que se indique lo contrario.

5 En varias modalidades, Liquid P comprende al menos 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, o 40 por ciento en peso y/o menos de 99, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, o 50 por ciento en peso de un componente de papa derivado originalmente de las papas en la alimentación de papa inicial, en base al peso total de la composición Liquid P.

10 En varias modalidades, el Liquid P puede incluir hasta un 90 por ciento en peso de uno o más carbohidratos complejos adicionales, tales como tubérculos, distintos de las papas. En ciertas modalidades, los carbohidratos complejos adicionales usados para hacer el Liquid P pueden tener un contenido de fibra más alto que las papas usadas para hacer el Liquid P. Ejemplos de carbohidratos complejos adicionales adecuados para su uso en Liquid P incluyen tubérculos, tales como chirivías, apio raíz, batatas, cebollas, remolacha roja, zanahorias, o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, en varias modalidades, Liquid P comprende al menos 1, 2, 5, 10, 15, o 20 por ciento en peso y/o menos de 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, o 10 por ciento en peso de una o más tubérculos presentes originalmente en la alimentación de papa inicial, en base al peso total de la composición Liquid P. En ciertas modalidades, el Liquid P comprende una relación en peso de papa a tubérculos de al menos 0,1:1, 0,5:1, 1:1, 1,5:1, o 2:1 y/o menos de 10:1, 9:1, 8:1, 7:1, 6:1, 5:1, 4:1, o 3:1.

20 En varias modalidades, el aceite se añade en cantidades suficientes para que el Liquid P comprenda al menos 1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, o 10 por ciento en peso y/o menos de 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, o 25 por ciento en peso del aceite, en base al peso total de la composición Liquid P. En ciertas modalidades, el Liquid P comprende una relación en peso de papa a aceite de al menos 0,1:1, 0,5:1, 1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 25 6:1, o 7:1 y/o menos de 100:1, 75:1, 50:1, 40:1, 30:1, o 20:1.

En varias modalidades, el agua se añade en cantidades suficientes para que el Liquid P comprenda al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, o 10 por ciento en peso y/o menos de 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, o 25 por ciento en peso del agua, en base al peso total de la composición Liquid P.

30 En varias modalidades, se pueden añadir aromatizantes opcionales, aditivos opcionales y otras verduras y frutas opcionales en el dispositivo de cizallamiento 24 junto con la alimentación de papa gelatinizada 22. Estos aromatizantes pueden incluir, por ejemplo, especias, carne, queso, hierbas, otros aromatizantes deseados en el producto alimenticio final, o combinaciones de los mismos. Los aditivos ejemplares que 35 pueden añadirse pueden incluir, por ejemplo, suplementos de proteínas (por ejemplo,

proteína de suero, garbanzos, soya o combinaciones de los mismos), suplementos de fibra dietética, vitaminas, minerales, o combinaciones de los mismos. Las otras verduras y frutas que se pueden añadir en esta etapa pueden incluir, por ejemplo, pimientos *Capsicum* (incluidos pimientos dulces y pimientos picantes), cebollas, espinacas, col rizada, champiñones, mango, alcachofas, legumbres, maíz, aceitunas, tomates, o combinaciones de los mismos. En varias modalidades, los aromatizantes, aditivos y otras verduras y frutas se añaden en cantidades suficientes para que el Liquid P comprenda al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, o 20 por ciento en peso y/o menos del 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, o 25 por ciento en peso de aromatizantes, aditivos, otras verduras y/u otras frutas, en base al total peso de la composición Liquid P. Alternativamente, en ciertas modalidades, el Liquid P puede no contener agua y/o aromatizantes añadidos.

En modalidades alternativas, las tubérculos mencionadas anteriormente se pueden añadir por separado al dispositivo de cizallamiento 24 junto con la alimentación de papa gelatinizada 22. En tales modalidades, pueden añadirse o no una o más tubérculos a la alimentación de papa antes de introducir la alimentación de papa gelatinizada 22 en el dispositivo de cizallamiento 24. Además, en las modalidades donde se añaden uno o más tubérculos directamente al dispositivo de cizallamiento 24 por separado de la alimentación de papa gelatinizada 22, tales tubérculos pueden someterse a las etapas de pretratamiento y gelatinización descritas en la presente descripción para producir una alimentación de tubérculo gelatinizada para el dispositivo de cizallamiento 24. En tales modalidades, los tubérculos pueden sufrir las etapas de pretratamiento y gelatinización en ausencia de papas.

En ciertas modalidades, la alimentación de papa gelatinizada 22 no se somete a una etapa de trituración o retrogradación antes de la etapa de cizallamiento. Aunque no se desea ligarse a la teoría, se cree que la retrogradación puede no ocurrir durante el proceso de producción descrito en la presente descripción debido a la cantidad de agua presente durante cada etapa del proceso de producción, el pH de cada etapa, el contenido de fibra de la alimentación de papa debido a la presencia de tubérculos y el aceite añadido durante la etapa de cizallamiento.

Debido al proceso de cizallamiento único y a los aditivos, el Liquid P 26 puede tener la forma de un líquido viscoso y fluido que tiene una apariencia brillante y suave. El Liquid P descrito en la presente descripción puede exhibir perfiles reológicos convenientes sin la necesidad de agentes espesantes, tales como almidones, gomas, harina, etc., que muchos consumidores pueden considerar aditivos indeseables. Por

ejemplo, el Liquid P puede comprender menos de 1, 0,5, 0,1, 0,05, o 0,01 por ciento en peso de al menos un agente espesante, en base al peso total de la formulación Liquid P.

En varias modalidades, el Liquid P 26 resultante puede exhibir una viscosidad a 12,5 °C o 25 °C de al menos 100, 250, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, o 5000 cP y/o menos de 250 000, 200 000, 150 000, 100 000, 90 000, 80 000, 70 000, 60 000, 50 000, 40 000, 30 000, 25 000, o 20 000 cP.

Aunque no se desea ligarse a la teoría, se cree que las condiciones de alto cizallamiento usadas en la producción del Liquid P ayudan a formar su perfil reológico único. En una o más modalidades, el Liquid P es un fluido no newtoniano que tiene una relación no lineal entre el esfuerzo cortante y la velocidad de cizallamiento.

En varias modalidades, el Liquid P puede exhibir un esfuerzo cortante a 12,5 °C de al menos 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 400, 425, o 450 dinas/cm² a una velocidad de cizallamiento de 0, 5, 10, 15, o 20 ¹/s. Adicionalmente o alternativamente, en varias modalidades, el Liquid P puede exhibir un esfuerzo cortante a 12,5 °C de menos de 900, 800, 700, 600, 500, 450, 400, 350, 300, 250, 200, 150, 125, 100, 75, o 50 dinas/cm² a una velocidad de cizallamiento de 0, 5, 10, 15, o 20 ¹/s. Debe notarse que estas medidas reológicas anteriores pueden ser aplicables al Liquid P inmediatamente después de su producción o después de haber estado almacenado durante 24 horas ("Día 1"), 48 horas ("Día 2"), o 72 horas ("Día 3") a 6 °C.

Se ha observado que la presencia de un material de carbohidratos complejos, tales como fibra y otros tubérculos, en la formulación de Liquid P puede influir en las propiedades reológicas de la composición. Como se usa en la presente, un "material de carbohidratos complejos" comprende un contenido de carbohidratos complejos más alto en relación con las papas peladas. Como se señaló anteriormente, un material de carbohidratos complejos puede incluir otros tubérculos (es decir, tubérculos que no son papas).

En varias modalidades, el Liquid P puede exhibir uno de los siguientes perfiles de esfuerzo cortante a 12,5 °C después de almacenar el Liquid P durante 24 horas ("Día 1"), 48 horas ("Día 2"), o 72 horas ("Día 3") a 6 °C:

- i. un esfuerzo cortante de al menos 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 100, 125, o 150 dinas/cm² a una velocidad de cizallamiento de 5 ¹/s, un esfuerzo cortante de al menos 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 100, 125, o 150 dinas/cm² a una velocidad de cizallamiento de 10 ¹/s, un esfuerzo cortante de al menos 35, 40,

- 45, 50, 75, 100, 125, o 150 dinas/cm² a una velocidad de cizallamiento de 15 1/s, y/o un esfuerzo cortante de al menos 40, 45, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, o 400 dinas/cm² a una velocidad de cizallamiento de 20 1/s, cuando el Liquid P no comprende materiales de
- 5 carbohidratos complejos, tales como otros tubérculos, o menos de 10, 8, 6, 4, 2, o 1 por ciento en peso de materiales de carbohidratos complejos, tales como otros tubérculos; o
- ii. un esfuerzo cortante de al menos 150, 175, 200, 225, o 250 dinas/cm² a una velocidad de cizallamiento de 5 1/s, un esfuerzo cortante de al menos 200, 225,
- 10 250, 275, 300, 325, 350, 375, o 400 dinas/cm² a una velocidad de cizallamiento de 10 1/s, un esfuerzo cortante de al menos 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, o 400 dinas/cm² a una velocidad de cizallamiento de 15 1/s, y/o un esfuerzo cortante de al menos 250, 275, 300, 325, 350, 375, o 400 dinas/cm² a una velocidad de cizallamiento de 20 1/s, cuando el Liquid P comprende al menos
- 15 10, 12, 14, 16, 18, 20, o 25 por ciento en peso de al menos un material de carbohidratos complejos, tal como otros tubérculos.
- Como se señaló anteriormente, el Liquid P puede ser un fluido no newtoniano y, por lo tanto, exhibir un perfil reológico no lineal. Como se usa en la presente descripción, “Y₁”, “Y₅”, “Y₁₀”, “Y₁₅”, “Y₂₀”, “Y₃₀”, y “Y₄₀” se refieren a los valores de esfuerzo cortante
- 20 (dinas/cm²) de Liquid P a 12,5° C a velocidades de cizallamiento de 1, 5, 10, 15, 20, 30 y 40 1/s, respectivamente. Además, como se usa en la presente, “Y₁₋₅”, “Y₅₋₁₀”, “Y₁₀₋₁₅”, “Y₁₅₋₂₀”, “Y₁₋₁₀”, “Y₁₀₋₂₀”, “Y₂₀₋₃₀”, y “Y₃₀₋₄₀” se refieren al cambio en los valores de esfuerzo cortante entre Y₁ y Y₅, Y₅ y Y₁₀, Y₁₀ y Y₁₅, Y₁₅ y Y₂₀, Y₁ y Y₁₀, Y₁₀ y Y₂₀, Y₂₀ y Y₃₀, y Y₃₀ y Y₄₀, respectivamente.
- 25 En varias modalidades, el Liquid P puede exhibir al menos 1, 2, 3, 4, 5, o 6 de las siguientes propiedades reológicas:
- i. $Y_{1-5} \neq Y_{5-10} \neq Y_{10-15} \neq Y_{15-20}$;
- ii. Y₁₀ es al menos 50, 100, 150, 200, 250, o 300 por ciento mayor que Y₁₀₋₁₅ y/o Y₁₅₋₂₀;
- 30 iii. Y₁₋₅ es al menos 50, 100, 150, 200, 250, o 300 por ciento mayor que Y₅₋₁₀, Y₁₀₋₁₅ y/o Y₁₅₋₂₀;
- iv. Y₅₋₁₀ es al menos 50, 100, 150, 200, 250, o 300 por ciento mayor que Y₁₀₋₁₅ y/o Y₁₅₋₂₀;
- v. Y₁₋₅ es mayor que Y₁₀₋₂₀, Y₂₀₋₃₀ y/o Y₃₀₋₄₀; y/o

vi. Y_{1-10} es al menos un 25, 50, 75, 100, 125, o 150 por ciento mayor que Y_{10-20} , Y_{20-30} y/o Y_{30-40} .

Debe notarse que estas medidas reológicas anteriores pueden ser aplicables al Liquid P inmediatamente después de que se haya producido o después de haber estado almacenado durante 24 horas ("Día 1"), 48 horas ("Día 2"), o 72 horas ("Día 3") a 6 °C. Además, las propiedades reológicas anteriores se pueden medir a 12,5 °C. Cuando en la presente descripción se reivindican mediciones de propiedades reológicas y más de un criterio de almacenamiento (por ejemplo, "dichas propiedades reológicas se miden después de almacenar dicho producto líquido de papa durante 24 horas a 6 °C, 48 horas a 6 °C, o 72 horas a 6 °C"), la infracción de las propiedades reológicas reivindicadas puede cumplirse si un producto infractor exhibe la propiedad reológica indicada en cualquiera de los criterios de almacenamiento indicados (por ejemplo, después de almacenar durante 24 horas a 6 °C). En otras palabras, para determinar la infracción de la reivindicación hipotética antes mencionada, los ensayos reológicos deben realizarse en cada uno de los criterios de almacenamiento enumerados (por ejemplo, después de almacenar durante 24 horas a 6 °C, después de almacenar durante 48 horas a 6 °C, y después de almacenar durante 72 horas a 6 °C).

Debido al proceso de alto cizallamiento descrito en la presente descripción, la formulación Liquid P puede exhibir una cartera de partículas única derivada directamente del proceso de cizallamiento. Bajo examen microscópico mediante el uso de un microscopio compuesto OMAX M834SLPLAN-C50U3 en modo de campo brillante, las muestras del Liquid P teñidas con solución de Lugol pueden caracterizarse por menos partículas de almidón y más pequeñas, así como también por la presencia de una matriz de almidón continua sin partículas. Por el contrario, un producto de papa convencional de bajo cizallamiento comprende numerosas partículas de almidón visibles en el intervalo de tamaño de 100 a 600 μm y ninguna matriz de almidón continua no particulada.

Como se muestra en la Figura 1, al menos una parte del Liquid P 26 se puede transferir a una planta de producción de alimentos 28, donde el Liquid P 26 puede usarse para producir varios productos alimenticios. Los productos alimenticios ilustrativos que pueden usarse para producir Liquid P incluyen, por ejemplo, salsas de acompañamiento, salsas, aderezos, sopas, productos lácteos de imitación, pastas para untar, dulces, bebidas y cualquier otro producto alimenticio que incorpore componentes líquidos y/o semisólidos. En ciertas modalidades, el producto alimenticio comprende una salsa de acompañamiento.

En varias modalidades, los productos alimenticios producidos con Liquid P pueden comprender al menos 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, o 70 por ciento en peso del Liquid P, en base al peso total del producto alimenticio. Adicionalmente o alternativamente, en varias modalidades, los productos alimenticios producidos con Liquid P pueden comprender menos del 99, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, o 40 por ciento en peso del Liquid P, en base al peso total del producto alimenticio.

Esta invención puede ilustrarse además mediante los siguientes ejemplos de modalidades de la misma, aunque se entenderá que estos ejemplos se incluyen meramente con fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la invención a menos que se indique específicamente lo contrario.

EJEMPLOS

Ejemplo 1

El método de producción de Liquid P de la invención se ensayó y se comparó con un proceso convencional para producir productos alimenticios a base de papa. Ambos procedimientos usaron la misma formulación, que se describe en la TABLA 1, más abajo.

TABLA 1

Ingrediente	Porcentaje en peso
Papas Innovadoras (Cortadas en cubitos)	25
Aceite de girasol	10
Agua	65

El material de papa de partida se cortó en cubos de 0.9525 cm. Además, los cubos de papa habían sido previamente blanqueados, pregelatinizados, tratados con ácido cítrico, y congelados. Las papas se descongelaron luego suavemente en un microondas (modelo NSD997S de Panasonic Rotary 1200W 110v). Posteriormente, las papas cortadas en cubitos y descongeladas se mezclaron con las fracciones de aceite y agua y se vertieron en un mezclador Vitamix (Vitamix 5200 modelo VM0103 11,5 amp 110v con velocidad variable). Fue en este punto que el método convencional y el método inventivo descritos en la presente descripción comenzaron a diferir.

Para el método convencional, la Vitamix se hizo funcionar a una velocidad baja (3-4 en el dial) durante 2 a 3 minutos hasta que se logró un puré uniforme y homogéneo. El tratamiento de cizallamiento fue lo suficientemente suave como para asegurar que no hubo un aumento de temperatura apreciable. El producto luego se calentó en el microondas con agitación para alcanzar una temperatura de 165 a 170 °F (74 a 77 °C).

Para el método inventivo (es decir, Liquid P), la Vitamix se ejecutó a una velocidad alta (10 en el dial) durante 5 a 10 minutos hasta que hubo un cambio de apariencia característico donde el producto se volvió brillante con un brillo distintivo y el consumo de energía para el motor subió notablemente. Con la cantidad de trabajo mecánico que se aplicó al producto, hubo un aumento de temperatura de alrededor de 170 a 180 °F (77 a 82 °C) al final del tratamiento de cizallamiento.

Para ambos métodos, el producto terminado se dejó reposar durante 30 minutos a temperatura ambiente y luego se transfirió una porción a la cámara de muestra del reómetro (Brookfield DV3TRVTJ con un kit de adaptador de muestra pequeño mediante el uso de un eje SC4-28 y un baño de agua del controlador TC-650 AP), donde se colocó en el baño de agua con temperatura controlada (ajustado a 12,5 °C). Subsecuentemente, se colocó el eje del reómetro en el producto. Esto representó el producto "Día 0". El producto restante se mantuvo en un refrigerador (4 a 8 °C) y las muestras se retiraron para medir en el reómetro después de 24, 48, y 72 horas, que se referían a las muestras de "Día 1", "Día 2", y "Día 3", respectivamente.

Una vez que la muestra alcanzó una temperatura de 12,5° C, el reómetro de neumáticos siguió un programa prescrito. Durante este programa, el eje se hizo girar a una velocidad definida que, junto con la distancia de pared a pared entre el eje y la cámara, creó una velocidad de cizallamiento definida en la muestra. En consecuencia, se puede medir el par correspondiente, que se traduce directamente en el esfuerzo cortante experimentado (dinas/cm). El programa pasó por una serie de velocidades de rotación a intervalos de 30 segundos para crear un intervalo de velocidad de cizallamiento que cubría de 0 a 67,2 ¹/s. Una vez que se alcanzó la velocidad máxima de cizallamiento de 67,2 ¹/s, el programa redujo la velocidad de rotación del eje en intervalos de 30 segundos a cero (como se muestra en las TABLAS 2-4 más abajo). Por tanto, esto resultó en dos conjuntos de datos: uno "hacia arriba" y otro "hacia abajo". Los valores de esfuerzo cortante resultantes se trazaron luego contra la velocidad de cizallamiento para ambos conjuntos de datos (es decir, las muestras del método convencional y el método inventivo). Las TABLAS 2 y 3, más abajo, proporcionan los valores de esfuerzo cortante "ascendente" y uno "descendente" en los Días 0, 1, 2 y 3

de las muestras producidas a partir del proceso convencional y el proceso de Liquid P inventivo descrito en la presente descripción. Las Figuras 2 y 3 representan los perfiles reológicos de las muestras convencionales y del Liquid P, respectivamente, en los Días 0 a 3.

5

TABLA 2

	Etapa	Velocidad de	Convencional	Convencional	Convencional	Convencional
		cizallamiento (¹ /s)	Día 0 a 12,5 °C	Día 1 a 12,5 °C	Día 2 a 12,5 °C	Día 3 a 12,5 °C
10	1	0	0	0	0	0
	2	0	2,8	4,2	1,4	1,4
	3	0,28	7	11,2	2,8	1,4
	4	0,7	9,8	12,6	7	4,2
	5	1,4	11,2	14	8,4	5,6
15	6	2,8	18,2	19,6	15,4	8,4
	7	5,6	33,6	32,2	21	14
	8	11,2	46,2	46,2	30,8	19,6
	9	22,4	64,4	64,4	42	29,4
	10	33,6	78,4	78,4	50,4	37,8
20	11	44,8	89,6	89,6	58,8	43,4
	12	56	99,4	99,4	65,8	49
	13	67,2	109,2	107,8	72,8	56
	14	0	0	0	0	0
	15	56	98	98	65,8	50,4
25	16	44,8	84	84	56	42
	17	33,6	70	70	46,2	35
	18	22,4	54,6	54,6	35	26,6
	19	11,2	36,4	37,8	23,8	16,8
	20	5,6	25,2	26,6	15,4	11,2
30	21	2,8	16,8	19,6	11,2	7
	22	1,4	12,6	14	8,4	5,6
	23	0,7	8,4	12,6	5,6	1,4
	24	0,28	8,4	8,4	5,6	2,8

35

TABLA 3

Etapa	Velocidad de cizallamiento (¹ /s)	Liquid P Día 0 a 12,5 °C	Liquid P Día 1 a 12,5 °C	Liquid P Día 2 a 12,5 °C	Liquid P Día 3 a 12,5 °C
5	1	0	0	0	0
	2	0	4,2	8,4	11,2
	3	0,28	19,6	30,8	37,8
	4	0,7	26,6	40,6	51,8
	5	1,4	35	49	68,6
10	6	2,8	46,2	64,4	91
	7	5,6	61,6	85,4	121,8
	8	11,2	86,8	116,2	165,2
	9	22,4	127,4	162,4	229,6
	10	33,6	159,6	198,8	278,6
15	11	44,8	187,6	229,6	320,6
	12	56	212,8	257,6	355,6
	13	67,2	235,2	282,8	386,4
	14	0	0	0	0
	15	56	207,2	252	345,8
20	16	44,8	177,8	219,8	303,8
	17	33,6	147	184,8	257,6
	18	22,4	113,4	147	207,2
	19	11,2	74,2	100,8	142,8
	20	5,6	49	71,4	102,2
25	21	2,8	35	51,8	74,2
	22	1,4	25,2	42	57,4
	23	0,7	21	32,2	44,8
	24	0,28	15,4	26,6	33,6

La TABLA 4 también proporciona una comparación directa de los valores de
esfuerzo cortante medidos para las muestras del Día 0 y del Día 3 del proceso
convencional y del proceso Liquid P.

TABLA 4

	Etapa	Velocidad de cizallamiento (1/s)	Convencional Día 0 a 12,5 °C	Convencional Día 3 a 12,5 °C	Liquid P Día 0 a 12,5 °C	Liquid P Día 3 a 12,5 °C
5	1	0	0	0	0	0
	2	0	2,8	1,4	4,2	11,2
	3	0,28	7	1,4	19,6	57,4
	4	0,7	9,8	4,2	26,6	79,8
	5	1,4	11,2	5,6	35	100,8
10	6	2,8	18,2	8,4	46,2	131,6
	7	5,6	33,6	14	61,6	172,2
	8	11,2	46,2	19,6	86,8	228,2
	9	22,4	64,4	29,4	127,4	306,6
	10	33,6	78,4	37,8	159,6	362,6
15	11	44,8	89,6	43,4	187,6	408,8
	12	56	99,4	49	212,8	448
	13	67,2	109,2	56	235,2	481,6
	14	0	0	0	0	0
	15	56	98	50,4	207,2	435,4
20	16	44,8	84	42	177,8	385
	17	33,6	70	35	147	330,4
	18	22,4	54,6	26,6	113,4	268,8
	19	11,2	36,4	16,8	74,2	191,8
	20	5,6	25,2	11,2	49	138,6
	21	2,8	16,8	7	35	102,2
	22	1,4	12,6	5,6	25,2	78,4
	23	0,7	8,4	1,4	21	61,6
	24	0,28	8,4	2,8	15,4	44,8

25 La Figura 4 representa un gráfico que compara el esfuerzo cortante en relación con la velocidad de cizallamiento para las muestras del Día 0, mientras que la Figura 5 representa un gráfico que compara el esfuerzo cortante en relación con la velocidad de cizallamiento para las muestras del Día 3. Como se muestra en la Figura 4, el producto Liquid P producido por el método inventivo exhibió una viscosidad más alta y una reología ligeramente no newtoniana en relación con el producto producido por el método convencional en el Día 0. Como se muestra en la Figura 5, las diferencias reológicas entre el producto Liquid P y el producto convencional se hicieron mucho más evidentes en el Día 3. Más particularmente, la Figura 5 muestra que el producto Liquid P pudo lograr una viscosidad mucho más alta (como lo indica el mayor esfuerzo cortante) en relación con el producto convencional, que en realidad disminuyó del Día 0 al Día 3.

Además, el producto Liquid P demostró una clara reología no newtoniana a velocidades de cizallamiento más bajas (menos de 10^{-1} /s). Por tanto, el producto Liquid P exhibió y pudo lograr un perfil reológico mucho más conveniente a lo largo del tiempo en comparación con el producto convencional. Aunque sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que este perfil reológico del producto Liquid P puede derivarse al menos parcialmente de las condiciones de alto cizallamiento usadas para su producción.

Por lo tanto, las Figuras 4 y 5 demuestran cómo el producto Liquid P exhibe y retiene propiedades reológicas convenientes a $12,5^{\circ}\text{C}$ que reflejan fielmente los perfiles reológicos deseados de ciertos productos alimenticios, tales como las salsas de acompañamiento.

Ejemplo 2

El método de producción de Liquid P de la invención se ensayó y se comparó con un proceso convencional para producir productos alimenticios a base de papa. Ambos procedimientos usaron la misma formulación, que se describe en la TABLA 5, más abajo. Debe notarse que se usaron los mismos métodos de procedimiento descritos en el Ejemplo 1 para las etapas de cizallamiento convencional e inventiva. La única diferencia para este ejemplo fue el uso y la presencia de tubérculos, que se añadieron con las papas, el agua y el aceite en el mezclador Vitamix. Además, los métodos reológicos del Ejemplo 1 también se usaron para estudiar las muestras resultantes.

TABLA 5

Ingrediente	Por ciento en peso
Papas Innovadoras (Cortadas en Cubitos)	25
Aceite de girasol	10
Agua	50
Chirivías	7,5
Raíz de apio	7,5

La TABLA 6, a continuación, proporciona los valores de esfuerzo cortante “ascendente” y uno “descendente” en los Días 0, 1, 2, y 3 de las muestras producidas a partir del proceso inventivo Liquid P descrito en la presente descripción. La Figura 6 representa los perfiles reológicos del Liquid P en los días 0 a 3.

TABLA 6

Etapa	Velocidad de cizallamiento (1/s)	Liquid P Día 0 a 12,5 °C	Liquid P Día 1 a 12,5 °C	Liquid P Día 2 a 12,5 °C	Liquid P Día 3 a 12,5 °C
5	1	0	0	0	0
	2	0	9,8	-	86,8
	3	0,28	102,2	259	369,6
	4	0,7	133	385	673,4
	5	1,4	166,6	464,8	817,6
	6	2,8	208,6	557,2	961,8
10	7	5,6	267,4	662,2	1093
	8	11,2	343	793,8	1274
	9	22,4	448	961,8	1502
	10	33,6	519,4	1067	1723
	11	44,8	579,6	1156	1777
	12	56	632,8	1226	1777
15	13	67,2	680,4	1285	1777
	14	0	0	0	0
	15	56	611,8	1187	1777
	16	44,8	536,2	1081	1718
	17	33,6	455	967,4	1565
	18	22,4	364	834,4	1382
20	19	11,2	250,6	660,8	1137
	20	5,6	176,4	530,6	945
	21	2,8	127,4	432,6	799,4
	22	1,4	95,2	355,6	674,8
	23	0,7	72,8	289,8	553
	24	0,28	51,8	211,4	333,2

25 La TABLA 7, más abajo, proporciona los valores de esfuerzo cortante medidos “ascendente” y uno “descendente” para las muestras del Día 0 y del Día 1 del proceso convencional y del proceso Liquid P de la invención a 25 °C.

30

35

TABLA 7

	Etapa #	Velocidad de cizallamiento ($1/s$)	Convencional Día 0 a 25 °C	Convencional Día 1 a 25 °C	Liquid P Día 0 a 25 °C	Liquid P Día 1 a 25 °C
5	1	0	0	0	0	0
	2	0	8,4	19,6	5,6	16,8
	3	0,28	28	50,4	28	128,8
	4	0,7	39,2	68,6	39,2	201,6
	5	1,4	58,8	93,8	51,8	253,4
	6	2,8	120,4	126	72,8	312,2
10	7	5,6	175	154	92,4	379,4
	8	11,2	232,4	189	119	456,4
	9	22,4	288,4	242,2	162,4	550,2
	10	33,6	331,8	275,8	196	604,8
	11	44,8	362,6	302,4	224	645,4
	12	56	392	327,6	249,2	681,8
15	13	67,2	415,8	351,4	271,6	708,4
	14	0	0	0	0	0
	15	56	373,8	319,2	239,4	638,4
	16	44,8	327,6	273	205,8	568,4
	17	33,6	275,8	226,8	169,4	498,4
	18	22,4	218,4	173,6	130,2	417,2
20	19	11,2	152,6	116,2	85,4	313,6
	20	5,6	107,8	85,4	57,4	240,8
	21	2,8	75,6	61,6	40,6	189
	22	1,4	47,6	40,6	28	148,4
	23	0,7	32,2	28	22,4	120,4
	24	0,28	21	18,2	15,4	86,8

La Figura 7 representa un gráfico que compara el esfuerzo cortante en relación con la velocidad de cizallamiento para las muestras del Día 0, mientras que la Figura 8 representa un gráfico que compara el esfuerzo cortante en relación con la velocidad de cizallamiento para las muestras del Día 1. Como se muestra en la Figura 7, el producto Liquid P producido por el método inventivo exhibió realmente una viscosidad más baja en relación con el producto producido por el método convencional en el día 0. Sin embargo, como se muestra en la Figura 8, las diferencias reológicas entre el producto Liquid P y el producto convencional se volvieron mucho más evidentes y significativamente distintivas con el tiempo, como lo muestran los datos del Día 1. Más particularmente, la Figura 8 muestra que el producto Liquid P fue capaz de lograr una viscosidad mucho más alta (como lo indica el mayor esfuerzo cortante) en relación con el producto convencional después de un solo día. Por tanto, mientras que el perfil

reológico del producto convencional comenzó a degradarse a los pocos días, el Liquid P pudo mantener y lograr un perfil reológico conveniente que corresponde a una textura deseada para productos alimenticios, tales como salsas de acompañamiento.

Además, el producto Liquid P demostró una clara reología no newtoniana a
5 velocidades de cizallamiento más bajas (menos de 10^{-1} /s). Por tanto, el producto Liquid P exhibió y pudo lograr un perfil reológico mucho más conveniente a lo largo del tiempo en comparación con el producto convencional. Aunque sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que este perfil reológico del producto Liquid P puede derivarse al menos parcialmente de las condiciones de alto cizallamiento usadas para su producción.

10 Por tanto, la Figura 8 demuestra cómo el producto Liquid P exhibe y retiene propiedades reológicas convenientes a 25 °C que reflejan fielmente los perfiles reológicos convenientes de ciertos productos alimenticios, tales como las salsas de acompañamiento.

15 **DEFINICIONES**

Debe entenderse que lo siguiente no pretende ser una lista exclusiva de términos definidos. Se pueden proporcionar otras definiciones en la descripción anterior, tal como, por ejemplo, cuando se acompaña al uso de un término definido en el contexto.

Como se usa en la presente, los términos “un”, “una” y “el” significan uno o más.

20 Como se usa en la presente, el término “y/o”, cuando se usa en una lista de dos o más elementos, significa que cualquiera de los elementos enumerados se puede emplear por sí mismo o se puede emplear cualquier combinación de dos o más de los elementos enumerados. Por ejemplo, si se describe una composición que contiene los componentes A, B, y/o C, la composición puede contener A solo; B solo; C solo; A y B
25 en combinación; A y C en combinación, B y C en combinación; o A, B y C en combinación.

Como se usa en la presente, los términos “que comprende”, “comprende” y “comprende” son términos de transición abiertos que se usan para hacer la transición de un tema mencionado antes del término a uno o más elementos enumerados después
30 del término, donde el elemento o elementos enumerados después del término de transición no son necesariamente los únicos elementos que componen el asunto.

Como se usa en la presente, los términos “tener”, “tiene” y “tener” tienen el mismo significado abierto que “comprende”, “comprende” y “comprende” proporcionados anteriormente.

Como se usa en la presente, los términos “que incluye”, “incluye” e “incluido” tienen el mismo significado abierto que “comprende”, “comprende” y “comprende” proporcionados anteriormente.

5 Como se usa en la presente, el término “componente de papa” se refiere al componente en la alimentación de papa que se deriva únicamente de papas.

INTERVALOS NUMÉRICOS

La presente descripción usa intervalos numéricos para cuantificar ciertos parámetros relacionados con la invención. Debe entenderse que cuando se
10 proporcionan intervalos numéricos, dichos intervalos deben interpretarse como que proporcionan apoyo literal para las limitaciones de la reivindicación que solo citan el valor más bajo del intervalo, así como también las limitaciones de la reivindicación que solo citan el valor superior del intervalo. Por ejemplo, un intervalo numérico descrito de
15 10 a 100 proporciona soporte literal para una reivindicación que cita “mayor que aproximadamente 10” (sin límites superiores) y una reivindicación que cita “menos de aproximadamente 100” (sin límites inferiores).

REIVINDICACIONES NO LIMITADAS A MODALIDADES DESCRITAS

Las formas preferidas de la invención descritas anteriormente deben usarse solo
20 como ilustración, y no deben usarse en un sentido limitante para interpretar el alcance de la presente invención. Los expertos en la técnica podrían realizar fácilmente modificaciones a las modalidades ilustrativas, expuestas anteriormente, sin apartarse del espíritu de la presente invención.

Los inventores declaran por la presente su intención de basarse en la Doctrina de
25 Equivalentes para determinar y evaluar el alcance razonablemente justo de la presente invención en lo que respecta a cualquier aparato que no se aparte materialmente pero que esté fuera del alcance literal de la invención como se establece en las siguientes reivindicaciones.

30

35