

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 995 264**

51 Int. Cl.:

A23L 33/17 (2006.01)

A23L 29/20 (2006.01)

A23L 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2015 PCT/JP2015/061917**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2015 WO15159990**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2015 E 15779724 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2024 EP 3132693**

54 Título: **Alimento líquido concentrado**

30 Prioridad:

17.04.2014 JP 2014085308

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

10.02.2025

73 Titular/es:

SAN-EI GEN F.F.I., INC. (100.00%)

1-1-11, Sanwa-cho

Toyonaka-shi, Osaka 561-8588, JP

72 Inventor/es:

NAKAUMA, MAKOTO y

FUNAMI, TAKAHIRO

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 995 264 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

Alimento líquido concentrado

5 **Campo técnico**

[0001] La presente invención se refiere a un alimento líquido concentrado.

10 **Antecedentes de la técnica**

10 [0002] La alimentación por sonda nasogástrica u oral, o la alimentación por sonda por gastrostomía o yeyunostomía, se han utilizado convencionalmente para pacientes y personas mayores que presentan dificultad para tragar el alimento. La alimentación por sonda nasogástrica u oral es un método para inyectar continuamente nutrientes tal como alimento líquido concentrado a través de una sonda insertada desde la nariz o boca en el

15 esófago, estómago, duodeno, o yeyuno; y la alimentación por sonda por gastrostomía o yeyunostomía es un método para inyectar continuamente nutrientes tal como alimento líquido a través de una sonda colocada en una fístula externa que se crea quirúrgica o endoscópicamente en una región desde el esófago al yeyuno (a menudo el estómago).

20 [0003] Dado que los pacientes y las personas mayores a los que se aplica la alimentación por sonda a menudo presentan una función notablemente baja del cardias en el estómago superior, se puede producir reflujo gastroesofágico cuando un alimento líquido concentrado en el estómago está en el estado de un fluido. Para evitar el reflujo gastroesofágico, es necesario inyectar un alimento líquido concentrado a baja velocidad a un paciente sentado. En este momento, el paciente que está siendo alimentado debe permanecer en la misma posición sentada

25 durante un largo período de tiempo, y esto impone una gran carga a los trabajadores sanitarios y al paciente.

[0004] Por el contrario, cuando el alimento líquido concentrado está en el estado de gel, se puede suprimir el reflujo gastroesofágico; sin embargo, para inyectar el alimento líquido a través de una sonda, debe aplicarse continuamente una gran presión mediante una bomba o energía humana durante la inyección, lo que requiere un

30 dispositivo especial y asimismo impone una gran carga a los trabajadores sanitarios.

[0005] A fin de evitar tal reflujo gastroesofágico, o a fin de aliviar la carga de la inyección de alimentos líquidos, se han realizado diversos intentos. Más específicamente, se han sugerido un alimento nutritivo para alimentación por sonda que contiene una goma gellán y ácido algínico como agentes gelificantes eficaces para evitar el reflujo

35 gastroesofágico (documento 1 de patente: JP2000-169396A), un alimento nutritivo para alimentación por sonda que contiene un carragenano y ácido algínico (documento 2 de patente: JP2000-169397A), un alimento líquido concentrado obtenido añadiendo uno o más tipos de un material espesante seleccionado de pectina de bajo contenido en metoxilo, goma gellán, alginato, y similar, para ajustar la viscosidad hasta 20-40 mPa·s, y un alimento para evitar los vómitos, que consiste en el alimento líquido y una disolución acuosa de calcio obtenida disolviendo

40 una sal de calcio soluble en agua (documento 3 de patente: JP2006-141258A), un agente gelificante para preparaciones nutritivas que comprenden un líquido de dos partes compuesto por una disolución que contiene una pectina de bajo contenido en metoxilo y una sal de fosfato condensada; y una disolución que contiene una sal de metal bivalente o polivalente, en el que el agente gelificante gelatiniza una preparación nutritiva al mezclarlo con la preparación nutritiva antes de la inyección a través de la sonda (documento 4 de patente: JP2006-248981A), un

45 agente gelificante para el alimento nutritivo líquido compuesto por carragenano y una mezcla de algarroba con un extracto de lengua del diablo y utilizado en forma de un estado de disolución (documento 5 de patente: JP2007-77107A), un nutriente entérico de tipo gel obtenido mezclando agar y un ácido algínico y/o una sal del mismo (documento 6 de patente: JP2008-69090A), un espesante para inyección por sonda para un alimento líquido que contiene proteínas, que comprende un par de (A) una disolución que contiene goma xantana y (B) una disolución

50 obtenida añadiendo goma de algarrobo y/o glucomanano a un alimento líquido que contiene proteínas, seguido del tratamiento térmico a 80°C o más (documento 7 de patente: JP2009-153441A), una dieta líquida espesa similar a gel o suplemento nutricional que satisface condiciones que incluyen un pH de 3-5, la incorporación de 0.1-1 % en masa de una hemicelulosa soluble en agua y/o pectina HM, y similar (documento 8 de patente: JP2009-274964A), un agente gelificante para una dieta líquida espesa ácida que contiene alginato de sodio, una sal de calcio insoluble/ligeramente soluble en agua neutra, y un agente quelante (documento 9 de patente: JP2009-291175A), un alimento nutritivo para alimentación por sonda gelificado que contiene i-carragenano como agente gelificante (documento 10 de patente: JP2010-77068A), un método para mitigar o evitar el vómito, que comprende: mezclar un agente de suministro de iones de calcio con un nutriente entérico; administrar a través de sonda la

60 mezcla resultante; y, antes o después de la administración de la mezcla por sonda, administrar por sonda una disolución que contiene una o más sustancias seleccionadas de kappa-carragenano, iota-carragenano, alginato de sodio, y ácido algínico (documento 11 de patente: JP2010-254598A), un nutriente entérico ácido similar a gel que comprende (1) una proteína, (2) un polisacárido ácido, (3) uno o más carragenanos seleccionados de entre el grupo que consiste en λ -carragenano, i-carragenano, κ -carragenano, y carragenanos que incluyen componente μ y componente ν , en el que (4) el pH se ajusta de 2.5 a 6 (documento 12 de patente: JP2013-199469A), una composición de producto alimentario emulsionada que comprende (A) un lípido, (B) un espesante que gelifica en una región ácida, (C) por lo menos un estabilizante de la emulsión seleccionado de entre el grupo que consiste en

65

goma arábica y goma ghatti, y (D) una sal de metal divalente (documento 13 de patente: WO2013/146181A), y similares. El documento 14 de patente se refiere a una nutrición entérica que comprende 0.1 a 1.0 % en masa de ácido algínico y/o sal de sodio del mismo, calcio, y 0.1 a 3.5 partes en masa de un agente quelante por parte en masa del calcio. El documento 15 de patente se refiere a una composición alimenticia emulsionada que comprende un lípido, un espesante que gelifica en una región ácida, por lo menos un estabilizante de la emulsión seleccionado de entre el grupo que consiste en goma arábica y goma ghatti, y una sal de metal divalente.

Listado de referencias

10 [0006] Documentos de patente

- Documento 1 de patente: JP2000-169396A
- Documento 2 de patente: JP2000-169397A
- Documento 3 de patente: JP2006-141258A
- 15 Documento 4 de patente: JP2006-248981A
- Documento 5 de patente: JP2007-77107A
- Documento 6 de patente: JP2008-69090A
- Documento 7 de patente: JP2009-153441A
- Documento 8 de patente: JP2009-274964A
- 20 Documento 9 de patente: JP2009-291175A
- Documento 10 de patente: JP2010-77068A
- Documento 11 de patente: JP2010-254598A
- Documento 12 de patente: JP2013-199469A
- Documento 13 de patente: WO2013/146181
- 25 Documento 14 de patente: EP 2 918 176 A1
- Documento 15 de patente: US 2015/0045453

Sumario de la invención

30 **Problema técnico**

[0007] Sin embargo, en las técnicas descritas en los documentos anteriores, la inyección debe llevarse a cabo aplicando una presión constante debido a la forma de gel, o, incluso cuando la aplicación de presión constante no es necesaria, la viscosidad del agente no es suficientemente elevada para evitar el reflujo gastroesofágico, requiriendo así una inyección secuencial de dos líquidos a través de una sonda, haciendo así complicada la inyección. Además, la composición de producto alimentario emulsionada sugerida en el documento 13 de patente presenta limitaciones que incluyen que la fuente proteica es un hidrolizado de proteínas (sustancia de bajo peso molecular), y que una fuente de calcio es insoluble en el intervalo neutro.

40 [0008] En consecuencia, un objetivo de la presente invención es proporcionar un alimento líquido concentrado que se puede inyectar de manera simple y que no es probable que provoque reflujo gastroesofágico.

Solución al problema

45 [0009] Los inventores de la presente invención descubrieron que un alimento líquido concentrado que comprende un polisacárido que se gelifica combinándolo con calcio, calcio, un agente quelante, una proteína que presenta capacidad de emulsionamiento, y un polisacárido de soja, se puede inyectar a través de una sonda sin aplicar una presión constante, y se puede inyectar suavemente por caída por gravedad, y que este alimento líquido concentrado se gelifica o se espesa inmediatamente cuando se mezcla con líquido gástrico, suprimiendo de ese modo el reflujo gastroesofágico. Los inventores descubrieron además que estas características resuelven los problemas anteriores, y asimismo mejoran los efectos de evitar la agregación y la flotación de aceite después del almacenamiento (estabilidad de la dispersión después del almacenamiento), en comparación con los alimentos líquidos concentrados conocidos previamente. Sobre la base de tales hallazgos, los inventores completaron la presente invención.

55 [0010] Específicamente, la presente invención incluye las siguientes formas de realización.

Apartado 1. Un alimento líquido concentrado, que comprende:

- 60 (A) un polisacárido, que es uno o más elementos seleccionados de entre el grupo que consiste en pectinas, y ácidos algínicos o sales de los mismos, que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio;
- (B) 0.005 % en masa a 0.25 % en masa, sobre una base de calcio, de una fuente de calcio soluble en agua que presenta una solubilidad de 0.1 g/100 ml o más a 20.0 °C a un pH de 7.0;
- 65

ES 2 995 264 T3

(C) 0.10 % en masa a 2.0 % en masa de por lo menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en citrato trisódico y citrato tripotásico;

(D) una proteína que presenta capacidad de emulsión; y

(E) 0.2 % en masa a 5.0 % en masa de una hemicelulosa de soja,

en el que el alimento líquido concentrado presenta una viscosidad de 250 mPa·s o menos antes del contacto con un líquido gástrico simulado, y presenta una viscosidad de 1,500 mPa·s o más después del contacto con un líquido gástrico simulado, cuando la viscosidad se mide con el siguiente método de viscosidad:

la viscosidad se mide usando un viscosímetro rotacional de Brookfield a una temperatura de medición de 20 °C y una velocidad de rotación de 6 rpm; en el que la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico se mide colocando 80 g del alimento líquido concentrado en un tubo de vidrio cilíndrico (diámetro interior = 35 mm, altura = 100 mm) que se puede cerrar herméticamente con una tapa; y en el que la viscosidad después del contacto con el líquido gástrico se mide colocando 16 g de líquido gástrico simulado (una disolución acuosa que contiene ácido clorhídrico al 0.7 % y sal común al 0.2 %; pH = 1.2) en el tubo de vidrio cilíndrico, añadiendo 64 g de alimento líquido concentrado, cerrando el tubo de vidrio cilíndrico con una tapa, y agitando el tubo de vidrio al revés cinco veces para mezclar el líquido gástrico simulado con el alimento líquido concentrado; la mezcla se deja reposar a 38 °C durante 30 minutos; la temperatura se devuelve entonces a 20 °C, y se mide la viscosidad.

Apartado 2. El alimento líquido concentrado según el apartado 1, en el que el alimento líquido concentrado comprende la pectina en una cantidad de 0.5 % en masa a 1.8 % en masa.

Apartado 3. El alimento líquido concentrado según el apartado 1 o 2, en el que la pectina presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 150,000 g/mol o menos, y la pectina contiene una pectina que presenta un grado de esterificación metílica (DM) de 20 % a 40 % en una cantidad de 50 % en masa o más.

Apartado 4. El alimento líquido concentrado según el apartado 1 o 2, en el que la pectina comprende:

(1) una pectina que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 100,000 g/mol o menos, y un grado de esterificación metílica (DM) de 40 % o menos, y

(2) una pectina que presenta un M_w de 100,000 g/mol o más.

Apartado 5. El alimento líquido concentrado según uno cualquiera de los apartados 1 a 4, en el que el ácido algínico o una sal del mismo es alginato de sodio.

Apartado 6. El alimento líquido concentrado según uno cualquiera de los apartados 1 a 5, en el que el alimento líquido concentrado contiene un ácido algínico o una sal del mismo en una cantidad de 0.2 % en masa a 1.2 % en masa.

Apartado 7. El alimento líquido concentrado según uno cualquiera de los apartados 1 a 6, en el que el ácido algínico o una sal del mismo comprende:

(1) un ácido algínico o una sal del mismo que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 250,000 g/mol o menos, y un contenido de ácido gúlrónico no menor de 40 % y menor de 60 %; y

(2) un ácido algínico o una sal del mismo que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 250,000 g/mol o menos, y un contenido de ácido gúlrónico de 60 % o más.

Apartado 8. El alimento líquido concentrado según uno cualquiera de los apartados 1 a 6, en el que el ácido algínico o una sal del mismo comprende:

(1) un ácido algínico o una sal del mismo que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 100,000 g/mol o menos, y un contenido de ácido gúlrónico de 60 % o más; y

(2) un ácido algínico o una sal del mismo que presenta un M_w de 100,000 g/mol o más.

Apartado 9. El alimento líquido concentrado según uno cualquiera de los apartados 1 a 8, en el que la proteína que presenta capacidad de emulsión (D) es una proteína no hidrolizada derivada de la leche.

Apartado 10. El alimento líquido concentrado según uno cualquiera de los apartados 1 a 9, en el que la fluidez de tubo, medida por el método de medida de la fluidez de tubo detallado a continuación, es 300 ml/hora o más.

Método de medida de la fluidez de tubo

[0011] Etapa 1. Se colocan 100 ml de una muestra en una botella de plástico de 600 ml con una abertura en una parte superior.

[0012] Etapa 2. Se conecta un tubo de silicona flexible con un diámetro interior de 4 mm y una longitud de 1000 mm a la parte inferior de la botella de plástico.

[0013] Etapa 3. La superficie inferior de la botella de plástico se coloca 600 mm por encima del extremo del tubo, de modo que la muestra sale sólo por gravedad a través del tubo.

[0014] Etapa 4. La cantidad de flujo A (ml) de la muestra que sale en 2 minutos se mide con un cilindro de medida, y se determina $A \times 30$ (ml/hora) como la fluidez de tubo del alimento líquido concentrado.

[0015] Apartado 11. Uso del alimento líquido concentrado según uno cualquiera de los apartados 1 a 10 para inyección mediante alimentación por sonda nasogástrica u oral, o alimentación por sonda por gastrostomía o yeyunostomía.

[0016] Apartado 12. Un método para fabricar un alimento líquido concentrado, comprendiendo el método incorporar en el alimento líquido concentrado,

- (A) un polisacárido, que es uno o más elementos seleccionados de entre el grupo que consiste en pectinas, y ácidos alginicos o sales de los mismos, que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio;
- (B) 0.005 % en masa a 0.25 % en masa, en base al calcio, de una fuente de calcio soluble en agua que presenta una solubilidad de 0.1 g/100 ml o más a 20.0 °C a un pH de 7.0;
- (C) 0.10 % en masa a 2.0 % en masa de por lo menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en citrato trisódico y citrato tripotásico;
- (D) una proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento; y
- (E) 0.2 % en masa a 5.0 % en masa de una hemicelulosa de soja.

Efectos ventajosos de la invención

[0017] La presente invención proporciona un alimento líquido concentrado que permite una inyección fácil y suprime el reflujo gastroesofágico.

Descripción de formas de realización

[0018] En la presente memoria descriptiva, el superíndice "TM" denota un nombre de marca.

[0019] El alimento líquido concentrado de la presente invención contiene un polisacárido que se gelifica al combinarlo con calcio, un calcio, un agente quelante, una proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento, y hemicelulosa de soja.

[0020] El "alimento líquido concentrado" de la presente invención incluye no sólo alimentos líquidos concentrados (alimentos) sino asimismo alimentaciones entéricas (productos farmacéuticos).

[0021] El alimento líquido concentrado de la presente invención comprende:

- (A) un polisacárido, que es uno o más elementos seleccionados de entre el grupo que consiste en pectinas, y ácidos alginicos o sales de los mismos, que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio;
- (B) 0.005 % en masa a 0.25 % en masa, en base al calcio, de una fuente de calcio soluble en agua que presenta una solubilidad de 0.1 g/100 ml o más a 20.0 °C a un pH de 7.0;
- (C) 0.10 % en masa a 2.0 % en masa de por lo menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en citrato trisódico y citrato tripotásico;
- (D) una proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento; y
- (E) 0.2 % en masa a 5.0 % en masa de una hemicelulosa de soja,

en el que el alimento líquido concentrado presenta una viscosidad de 250 mPa·s o menos antes del contacto con

un líquido gástrico simulado, y presenta una viscosidad de 1,500 mPa·s o más después del contacto con un líquido gástrico simulado.

1. Polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio

[0022] "Polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio", utilizado en la presente invención, es una sustancia utilizada ampliamente como un espesante como aditivo alimentario. En ausencia de calcio, el polisacárido se dispersa en agua en un intervalo de pH de 4.5 a 9.0 sin gelificarse, y, en presencia de calcio, se gelifica en un intervalo de pH de 4.0 o menos.

[0023] El alimento líquido concentrado de la presente invención contiene, como el "polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio", por lo menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en pectinas (preferentemente pectinas de bajo contenido en metoxilo) y ácidos alginicos o sales de los mismos.

[0024] El "polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio", utilizado en la presente invención, es por lo menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en pectinas (preferentemente pectina de bajo contenido en metoxilo) y ácidos alginicos o sales de los mismos.

1-1. Pectina

[0025] La pectina presenta ácido galacturónico y ramnosa en la cadena principal, y forma una estructura en la que las cadenas laterales que consisten principalmente en azúcares neutros están enlazadas a la ramnosa en la cadena principal. Además, una parte del ácido galacturónico, que constituye la mayor parte de la cadena principal, está esterificada por metilo o acetilo. En la presente memoria descriptiva, el contenido molar (%) del ácido galacturónico esterificado por metilo, basado en el número molar total de ácido galacturónico, se denomina "grado de esterificación metílica" o "DM". Más específicamente, por ejemplo, la limitación de que "el grado de esterificación metílica es 40 % o menos" o "el DM es 40 % o menos" significa que la pectina contiene 40 % o menos de ácido galacturónico esterificado por metilo, en términos de contenido molar. El grado de esterificación metílica (DM) se puede medir mediante el método utilizado en los Ejemplos de la presente memoria descriptiva.

[0026] El DM de pectina varía dependiendo del tipo de planta de la que se extrae la pectina, la estación de la extracción, y similar; sin embargo, tras la extracción, la pectina contiene una gran cantidad de éster metílico, y presenta un DM de 50 % o más. Esta pectina se denomina pectina de alto contenido en metoxilo (pectina HM). Por el contrario, una pectina obtenida tratando la pectina HM con ácido, álcali, o enzima, para disminuir DM, se denomina pectina de bajo contenido en metoxilo (pectina LM). Es conocido que la pectina LM se gelifica al combinarla con calcio. El DM de la pectina LM es 50 % o menos.

[0027] La pectina utilizada en la presente invención es preferentemente una pectina que presenta un DM de 50 % o menos (es decir, pectina LM), más preferentemente una pectina que presenta un DM de 20 % a 40 %.

[0028] El peso molecular medio ponderal (M_w) de la pectina utilizada en la presente invención es preferentemente 200,000 g/mol o menos, más preferentemente 150,000 g/mol o menos.

[0029] En la presente invención, las pectinas se pueden utilizar solas o en una combinación de dos o más.

[0030] En la presente invención, se pueden utilizar juntos adecuadamente dos o más tipos de pectina (preferentemente dos o más tipos de pectina LM).

[0031] En la presente invención, cuando se utilizan juntos dos o más tipos de pectina (preferentemente dos o más tipos de pectina LM), la proporción de la pectina que presenta un DM de 20 % a 40 % y un M_w de 150,000 g/mol o menos es preferentemente 50 % en masa o más, más preferentemente 60 % en masa a 98 % en masa, y particularmente de forma preferible 65 % en masa a 95 % en masa, sobre la base de la cantidad de pectina total (preferentemente pectina LM) en el alimento líquido concentrado de la presente invención.

[0032] Un alimento líquido concentrado que contiene una cantidad excesiva de una pectina (preferentemente pectina LM) que presenta un peso molecular de 150,000 g/mol o más tiende a presentar una viscosidad excesiva antes de la inyección en el líquido gástrico. Además, un alimento líquido concentrado que contiene una cantidad excesiva de una pectina LM que presenta un DM menor de 20 % presenta una tendencia de manera que la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico (antes de la inyección) deviene excesivamente elevada, disminuyendo así la fluidez de tubo. Un alimento líquido concentrado que contiene una cantidad excesiva de una pectina LM que presenta un DM de más de 40 % presenta una tendencia de manera que la viscosidad después del contacto con el líquido gástrico (después de la inyección) no aumenta fácilmente.

[0033] El contenido de pectina (preferentemente pectina LM) sobre la base de la cantidad total del alimento líquido concentrado de la presente invención es preferentemente 0.5 % en masa a 1.8 % en masa, más preferentemente 0.7 % en masa a 1.5 % en masa.

[0034] En la presente invención, cuando se utilizan dos o más tipos de pectina, por ejemplo, el alimento líquido concentrado de la presente invención contiene preferentemente (1) una pectina que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 100,000 g/mol o menos, y un grado de esterificación metílica (DM) de 40 % o menos (es decir, pectina Md), y (2) una pectina que presenta un M_w de 100,000 g/mol o más.

[0035] Aunque las pectinas utilizables como aditivos alimentarios obtenidas de diversas plantas, tales como cítricos, manzana, remolacha azucarera, o similares, se pueden utilizar para la presente invención, son preferidas las pectinas originadas a partir de cítricos. Estas pectinas se pueden extraer de plantas, o se pueden obtener de proveedores comerciales. Los ejemplos de productos comerciales incluyen SAN SUPPORT™ P-160, y SAN SUPPORT™ P-161 (nombres de los productos, ambos producidos por San-Ei Gen F.F.I., Inc.).

[0036] Además, en la presente invención, como pectina, se usa adecuadamente pectina que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 100,000 g/mol o menos, y un grado de esterificación metílica (DM) de 40 % o menos (es decir, pectina Md). Esta pectina puede ser, por ejemplo, una pectina que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 100,000 g/mol o menos y un grado de esterificación metílica (DM) de 40 % o menos, producida tratando una pectina general comercialmente disponible, tal como SAN SUPPORT™ P-160, SAN SUPPORT™ P-161, o similares (en la presente memoria en adelante denominada "un material de pectina"), con una enzima hidrolítica de ácido galacturónico, tal como pectinasa, e hidrolizando adicionalmente el enlace de éster del ácido galacturónico esterificado por metilo usando pectina metilesterasa o similar, y preparada mediante purificación (aislamiento) según sea necesario. Un alimento líquido concentrado que contiene pectina Md presenta una propiedad preferida adicional de manera que la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico simulado disminuye adicionalmente, y no se produce la separación del líquido gástrico y el alimento líquido concentrado después del contacto con el líquido gástrico simulado.

[0037] A continuación se muestra un método para producir pectina Md.

Etapa 1. Degradación del material de pectina en pectina de bajo peso molecular

[0038] El M_w de la pectina derivada de plantas, tal como cítricos, manzana, remolacha azucarera, o similares, es 150,000 a 600,000 g/mol. La mayoría de los materiales de pectina comercialmente disponibles presentan un M_w dentro de este intervalo. La pectina Md de la presente patente se prepara degradando tal material de pectina de manera que la pectina resultante presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 100,000 g/mol o menos. La degradación de un material de pectina en una pectina de bajo peso molecular se lleva a cabo por degradación enzimática. En la degradación enzimática, una enzima que hidroliza la cadena de azúcar de ácido galacturónico de la pectina, tal como pectinasa, se añade a una disolución del material de pectina, seguido de la agitación a temperatura y pH controlados, hidrolizando de ese modo las cadenas de azúcar.

Etapa 2. Reducción del DM (esterificación metílica de pectina de bajo peso molecular)

[0039] El DM de la pectina degradada en una pectina de bajo peso molecular mediante el método anterior depende del DM del material de pectina. De este modo, el DM es elevado cuando se usa una pectina HM como material, y bajo cuando se usa una pectina LM como materia prima. Cuando el DM de la pectina degradada en una pectina de bajo peso molecular es mayor de 40 %, es necesario hidrolizar el enlace de éster metílico del ácido galacturónico de la pectina mediante un tratamiento con ácido o con álcali o un tratamiento que usa una enzima de desesterificación, tal como pectina metilesterasa. Para controlar de manera más estricta el DM de la pectina, es más preferido un método que use la enzima.

[0040] El peso molecular de la pectina Md debe ser 100,000 g/mol o menos, más preferentemente 5,000 a 85,000 g/mol, y todavía más preferentemente 10,000 a 75,000 g/mol.

[0041] Además, el DM de la pectina Md debe ser 40 % o menos, y más preferentemente 35 % o menos.

[0042] El contenido de pectina Md en el alimento líquido concentrado de la presente invención es preferentemente 0.1 a 3.0 % en masa, más preferentemente 0.2 a 2.4 % en masa, y todavía más preferentemente 0.6 a 1.8 % en masa.

[0043] Si el contenido es demasiado bajo, la viscosidad del alimento líquido concentrado de la presente invención después del contacto con el líquido gástrico no es suficientemente elevada, y el efecto de prevención del reflujo gastroesofágico puede no ser suficiente. Por otro lado, cuando el contenido es excesivamente elevado, la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección) deviene excesivamente elevada, y la fluidez de tubo puede no ser suficiente.

[0044] La pectina Md de la presente invención se usa preferentemente en combinación con una o más pectinas adicionales. La pectina Md de la presente invención se puede utilizar en una combinación con una o más pectinas adicionales, o en combinación con uno o más polisacáridos adicionales.

[0045] El uno o más polisacáridos adicionales son, por ejemplo, por lo menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en alginato de sodio (incluyendo material de ácido algínico, alginato de sodio Md), carragenano, goma gellán, polisacárido de soja, goma arábica, goma ghatti, goma xantana, goma guar, goma de algarrobo, glucomanano, goma de semilla de *psyllium*, y goma de semilla de tamarindo.

[0046] Cuando el alimento líquido concentrado de la presente invención contiene otro u otros polisacáridos (es decir, polisacárido o polisacáridos distintos de pectina), el contenido del polisacárido o polisacáridos es 0.1 a 50.0 partes en masa, preferentemente 0.2 a 25.0 partes en masa, y todavía más preferentemente 0.25 a 20.0 partes en masa, por parte en masa de pectina Md.

1-2. Ácido algínico o una sal del mismo

[0047] Un ácido algínico o una sal del mismo es una sal de sodio, de potasio, de calcio, o de amonio de un polisacárido ácido lineal constituido por ácido urónico, y es un copolímero de ácido α -L-gulurónico (G) y ácido β -D-manurónico (M). En la presente memoria descriptiva, el contenido molar (%) de ácido α -L-gulurónico con respecto al número molar total de ácido α -L-gulurónico (G) y ácido β -D-manurónico (M) se denomina un contenido de ácido gulurónico o contenido de G. Más específicamente, por ejemplo, cuando se afirma que "el contenido de ácido gulurónico es 50 % o más" o que "el contenido de G es 50 % o más", se pretende hacer referencia a un ácido algínico o una sal del mismo que contiene, en un contenido molar, 50 % o más de ácido α -L-gulurónico (G) y menos de 50 % de ácido β -D-manurónico (M). El contenido de G puede medirse mediante el método descrito en los Ejemplos de la presente memoria descriptiva.

[0048] El ácido algínico o una sal del mismo utilizado en la presente invención presenta un contenido de G de preferentemente 40 % a 90 %, y más preferentemente 40 % a 85 %. Además, el peso molecular medio ponderal (M_w) de ácido algínico o una sal del mismo es preferentemente 250,000 g/mol o menos, y más preferentemente 200,000 g/mol o menos.

[0049] Un alimento líquido concentrado que contiene una cantidad excesiva de ácido algínico o una sal del mismo que presenta un M_w de más de 250,000 g/mol tiende a presentar una viscosidad excesivamente elevada antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección), disminuyendo de ese modo la fluidez de tubo. Además, es menos probable que aumente la viscosidad después del contacto con el líquido gástrico (después de la inyección) de un alimento líquido concentrado que contiene una cantidad excesiva de ácido algínico o una sal del mismo que presenta un contenido de G menor de 40 %.

[0050] El contenido del ácido algínico o una sal del mismo, sobre la base de la cantidad total del alimento líquido concentrado de la presente invención, es preferentemente 0.2 % en masa a 1.2 % en masa, y todavía más preferentemente 0.5 % en masa a 1.2 % en masa.

[0051] En la presente invención, el ácido algínico o sales del mismo se pueden utilizar solos o en una combinación de dos o más.

[0052] En la presente invención, se pueden utilizar adecuadamente dos o más tipos de ácido algínico o sales del mismo.

[0053] En la presente invención, cuando se utilizan dos o más tipos de ácido algínico o sales del mismo, el alimento líquido concentrado de la presente invención contiene preferentemente, por ejemplo, (1) un ácido algínico o una sal del mismo que presenta un M_w de 250,000 g/mol o menos y un contenido de G no menor de 40 % y menor de 60 %; y (2) un ácido algínico o una sal del mismo que presenta un M_w de 250,000 g/mol o menos y un contenido de ácido gulurónico de 60 % o más.

[0054] En la presente invención, se puede utilizar cualquier ácido algínico o una sal del mismo utilizable como aditivo alimentario; sin embargo, resulta preferida la sal de sodio. Un ácido algínico o una sal del mismo se puede obtener a partir de proveedores comerciales. Los ejemplos de productos comercialmente disponibles incluyen SAN SUPPORT™ P-70, P-71, P-72, P-81, y P-82 (nombres de producto, San-Ei Gen F.F.I., Inc., todos ellos son sal de sodio).

[0055] Además, en la presente invención, como ácido algínico o una sal del mismo, se puede utilizar adecuadamente un ácido algínico o una sal del mismo que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) 250,000 g/mol o menos y un contenido de ácido gulurónico de 40 % a 60 %. Tal ácido algínico o una sal del mismo puede ser, por ejemplo, un ácido algínico o una sal del mismo que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 100,000 g/mol o menos y un contenido de ácido gulurónico de 60 % o más (ácido algínico Md), producido hidrolizando ácido algínico y/o sal de sodio del mismo de manera general comercialmente disponible (en la presente memoria en adelante denominado "material de ácido algínico"), tal como SAN SUPPORT™ P-70, P-71, P-72, P-81, o P-82, con un ácido o enzima, seguido de la precipitación a una condición de pH específica, o un tratamiento para convertir ácido manurónico en ácido gulurónico, y purificación (aislamiento) opcional. Un alimento

líquido concentrado producido usando ácido alginico Md presenta una propiedad preferida adicional de manera que la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico simulado disminuye adicionalmente, y la separación del líquido gástrico y el alimento líquido concentrado no se produce después del contacto con el líquido gástrico simulado.

5

[0056] A continuación se muestra un método para producir alginato de sodio Md.

Etapa 1. Degradación del material de ácido alginico en un material de bajo peso molecular

[0057] El Mw de un material de ácido alginico extraído de algas pardas es 110,000 a 400,000 g/mol, y el Mw de la mayoría de los materiales de ácido alginico comercialmente disponibles asimismo está dentro de este intervalo (sin embargo, sólo unos pocos ácidos alginicos o sales de los mismos comercialmente disponibles, tales como SAN SUPPORT™ P-90, P-91, o similares, presentan un Mw de 100,000 g/mol o menos). El alginato de sodio Md de la presente invención se prepara degradando tal material de ácido alginico de manera que el material presenta un Mw de 100,000 g/mol o menos. La degradación de ácido alginico en un ácido alginico de bajo peso molecular se lleva a cabo mediante hidrólisis ácida o mediante degradación enzimática. En la hidrólisis ácida, un material de ácido alginico se suspende en un ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, o disolución de ácido inorgánico similar diluido con 0.1 a 1.0 M, seguido del calentamiento, hidrolizando de ese modo las cadenas de azúcar de ácido urónico. Por el contrario, en la degradación enzimática, una enzima que hidroliza la cadena de azúcar de ácido urónico de ácido alginico, tal como alginato liasa, se añade a una disolución de material de ácido alginico, seguido de la agitación a temperatura y pH controlados, hidrolizando de ese modo las cadenas de azúcar de ácido urónico.

Etapa 2. Preparación de alginato de sodio que presenta un contenido de G de 60 % o más

[0058] El contenido de G de un material de ácido alginico varía dependiendo del tipo de algas pardas de las que se extrae el material de ácido alginico, la estación de recogida, y similar; sin embargo, la mayoría de los materiales de ácido alginico comercialmente disponibles presenta un contenido de G en el intervalo de 40 a 80 %. El alginato de sodio Md en la presente invención presenta un contenido de G elevado, es decir, 85 % o más. Para asegurar tal contenido elevado de G, se usa un método de precipitación selectiva o un método enzimático. El método de precipitación selectiva es un método que utiliza una diferencia en la solubilidad dependiendo de la forma de unión del ácido gulurónico y del ácido manurónico en la cadena de azúcar de ácido alginico a un pH específico. En el ácido alginico, a un intervalo de pH de menos de 2.5, la región en la que el ácido gulurónico y el ácido manurónico aparecen alternativamente (bloque de GM) presenta una solubilidad elevada, y la región en la que el ácido gulurónico está presente principalmente (bloque de G) y la región en la que el ácido manurónico está presente principalmente (bloque de M) presentan una baja solubilidad. Además, a un intervalo de pH de no menos de 2.5 y menos de 3.8, el bloque de GM y el bloque de M presentan una solubilidad elevada, y el bloque de G presenta una baja solubilidad. Usando esta naturaleza, precipitando de manera selectiva el bloque de G, y recogiendo los precipitados, es posible aumentar el contenido de G en la cadena de azúcar de ácido alginico. El pH durante la precipitación de ácido alginico debe ser 3.8 o menos, preferentemente no menor de 2.8 y menor de 3.8, más preferentemente no menor de 3.0 y menor de 3.6. Por el contrario, en el método enzimático, se usa una enzima denominada C5-epimerasa, que convierte ácido manurónico en ácido gulurónico. Añadiendo C5-epimerasa a una disolución de material de ácido alginico, seguido de la agitación a una temperatura y pH controlados, es posible convertir el ácido manurónico en la cadena de azúcar en ácido gulurónico, aumentando así el contenido de G.

[0059] El peso molecular del alginato de sodio Md así preparado debe ser 100,000 g/mol o menos, más preferentemente 1,000 a 80,000 g/mol, y todavía más preferentemente 2,000 a 50,000 g/mol. Además, el contenido de G del alginato de sodio Md debe ser 60 % o más, más preferentemente 75 % o más, y todavía más preferentemente 80 % o más.

[0060] Además, el contenido de alginato de sodio Md en el alimento líquido concentrado de la presente invención es preferentemente 0.05 a 3.0 % en masa, más preferentemente 0.1 a 2.5 % en masa, y todavía más preferentemente 0.2 a 1.5 % en masa. Si el contenido es demasiado bajo, la viscosidad del alimento líquido concentrado de la presente invención después del contacto con el líquido gástrico no llega a ser suficientemente elevada, y el efecto de prevención del reflujo gastroesofágico puede no ser suficiente; por otro lado, si el contenido es excesivamente elevado, la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección) puede llegar a ser excesivamente elevada, y la fluidez de tubo puede ser insuficiente.

[0061] El alginato de sodio Md utilizado para la presente invención debe usarse en combinación con un material de ácido alginico; sin embargo, el alginato de sodio Md asimismo se puede combinar adicionalmente con uno o más polisacáridos adicionales.

[0062] Los ejemplos utilizados para la combinación incluyen pectinas (incluyendo material de pectina, pectina Md), carragenano, goma gellán, polisacárido de soja, goma arábica, goma ghatti, goma xantana, goma guar, goma de algarrobo, glucomanano, goma de semilla de *psyllium*, goma de semilla de tamarindo, y similares.

65

[0063] Cuando el alimento líquido concentrado de la presente invención contiene polisacárido o polisacáridos

distintos de alginato de sodio Md y material de ácido alginico, el contenido del polisacárido o polisacáridos es 0.1 a 50.0 partes en masa, preferentemente 0.2 a 25.0 partes en masa, y todavía más preferentemente 0.25 a 20.0 partes en masa, por parte en masa de ácido alginico o sal de sodio del mismo.

5 2. Fuente de calcio

[0064] La "fuente de calcio" utilizada en la presente invención puede ser soluble o insoluble a un intervalo de pH de 5.5 a 9.0 antes del contacto con el líquido gástrico; sin embargo, la fuente de calcio debe tener la capacidad de generar iones de calcio libres en un intervalo de pH bajo después del contacto con el líquido gástrico. La forma de la "fuente de calcio" utilizada en la presente invención no está particularmente limitada en tanto que se satisfagan las condiciones anteriores, y es una fuente de calcio soluble en agua que presenta una solubilidad de 0.1 g/100 ml o más a 20.0 °C a un pH de 7.0, por ejemplo, la fuente de calcio puede ser una sal o ion.

[0065] En la presente memoria descriptiva, la "fuente de calcio soluble en agua" significa una fuente de calcio que presenta una solubilidad de 0.1 g/100 ml o más a 20.0 °C a un pH de 7.0.

[0066] En la presente memoria descriptiva, la "fuente de calcio insoluble en agua" significa una fuente de calcio que presenta una solubilidad menor de 0.1 g/100 ml a 20.0 °C a un pH de 7.0.

[0067] Más específicamente, la "fuente de calcio" puede ser una "fuente de suministro de calcio".

[0068] En la presente memoria descriptiva, el "contenido de calcio" designa un valor calculado sobre la base de sólo el contenido de calcio en la fuente de calcio (esto asimismo se puede denominar "el contenido de fuente de calcio en base al calcio").

[0069] Los ejemplos de fuentes de calcio solubles en agua incluyen cloruro de calcio, sulfato de calcio, citrato de calcio, gluconato de calcio, monohidrogenofosfato de calcio, y dihidrogenofosfato de calcio.

[0070] Los ejemplos de fuentes de calcio insolubles en agua incluyen calcio calcinado (cáscara de erizo de mar, cáscara, hueso, coral formador de arrecifes, láctico, cáscara de huevo), calcio no calcinado (cáscara, hueso, coral, capa nacarada, cáscara de huevo), carbonato de calcio, y trihidrogenofosfato de calcio, e hidratos de los mismos.

[0071] En la presente invención, las fuentes de calcio se pueden utilizar solas o en una combinación de dos o más.

[0072] La fuente de calcio utilizada en la presente invención es una fuente de calcio soluble en agua.

[0073] Además, la fuente de calcio se puede incluir en los nutrientes descritos a continuación.

[0074] El contenido de calcio en el alimento líquido concentrado de la presente invención se puede determinar adecuadamente sobre la base de la cantidad de ingesta dietética recomendada, la ingesta adecuada, la meta dietética, o la cantidad de ingesta tolerable descrita en las Dietary Reference Intakes for Japanese 2010. Sin embargo, sobre la base del calcio, el contenido de calcio es 0.005 % en masa a 0.25 % en masa, preferentemente 0.01 % en masa a 0.2 % en masa, y más preferentemente 0.02 % en masa a 0.15 % en masa.

[0075] Sin embargo, cuando el contenido de calcio en el alimento líquido concentrado de la presente invención es menor de 0.005 % en masa, es menos probable que aumente la viscosidad del alimento líquido concentrado después del contacto con el líquido gástrico (después de la inyección); por otro lado, cuando el contenido de calcio es mayor de 0.25 %, la viscosidad del alimento líquido concentrado de la presente invención antes del contacto con el líquido gástrico (antes de la inyección) tiende a volverse excesivamente elevada, disminuyendo de este modo la fluidez de tubo.

3. Agente quelante

[0076] El alimento líquido concentrado de la presente invención contiene un agente quelante.

[0077] Específicamente, una forma de realización del alimento líquido concentrado de la presente invención comprende:

- (A) un polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio,
- (B-1) una fuente de calcio soluble en agua,
- (C) un agente quelante,
- (D) una proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento, y
- (E) una hemicelulosa de soja.

[0078] En la presente invención, se utiliza por lo menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en citrato trisódico y citrato tripotásico.

[0079] El alimento líquido concentrado de la presente invención contiene un agente quelante en una cantidad de 0.10 % en masa a 2.0 % en masa, más preferentemente 0.10 % en masa a 1.8 % en masa, e incluso más preferentemente 0.20 % en masa a 1.6 % en masa.

[0080] Cuando el contenido del agente quelante en el alimento líquido concentrado de la presente invención es menor de 0.05 % en peso, la viscosidad del alimento líquido concentrado de la presente invención antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección) deviene excesivamente elevada, y la fluidez de tubo tiende a disminuir. Por otro lado, cuando el contenido del agente quelante es mayor de 2.0 % en peso, es menos probable que aumente la viscosidad del alimento líquido concentrado de la presente invención después del contacto con el líquido gástrico (después de la inyección).

4. Proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento

[0081] Las proteínas no hidrolizadas derivadas de la leche, soja y trigo presentan una capacidad de emulsiónamiento deseable, y sirven para estabilizar y emulsionar alimento líquido concentrado. El estudio de la presente invención encontró que, entre estas proteínas con capacidad de emulsiónamiento, la proteína de leche no hidrolizada presenta un efecto particularmente elevado para estabilizar alimentos líquidos concentrados. En la presente invención, una "proteína no hidrolizada" significa una proteína que no se degradó artificialmente en una proteína de bajo peso molecular mediante un tratamiento químico o físico usando ácido, álcali, enzima, rayos radiales, presión elevada, y similares. La degradación de la proteína en una proteína de bajo peso molecular significa degradar una proteína en una proteína que presenta un peso molecular de, por ejemplo, 5000 Da o menos. Por lo tanto, en la presente invención, las proteínas no hidrolizadas comprenden proteínas en las que las cadenas moleculares se escinden parcialmente durante las etapas de procesamiento de alimentos sin la intención de degradarlas en una proteína de bajo peso molecular mediante agitación térmica, homogeneización, o similares. La proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento utilizada en la presente invención es preferentemente una proteína contenida en un producto lácteo, tal como leche entera en polvo o leche desnatada en polvo, o una proteína de leche no hidrolizada tal como proteína de leche entera, caseína o sal sódica de la misma, proteína de suero de leche, lactoglobulina, o lactalbúmina, más preferentemente caseína o sal sódica de la misma, o proteína de suero de leche.

[0082] El alimento líquido concentrado de la presente invención contiene una proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento preferentemente en una cantidad de 0.5 % en masa a 10.0 % en masa, más preferentemente 1.0 % en masa a 8.0 % en masa, y todavía más preferentemente 2.0 % en masa a 5.0 % en masa.

[0083] Por ejemplo, como fuente de proteína distinta de la proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento, asimismo se puede utilizar un producto proteico degradado enzimáticamente. Sin embargo, cuando se usa un producto proteico degradado, la relación del producto proteico degradado es preferentemente no mayor de 5.0 partes en masa, y más preferentemente no mayor de 2.0 partes en masa, por parte en masa de la proteína no hidrolizada.

[0084] Las proteínas de la leche, tal como proteína de suero de leche y proteína de leche entera, forman a menudo una sal con calcio. Tal calcio asimismo sirve como el calcio de la fuente de calcio como ingrediente esencial del alimento líquido concentrado de la presente invención. Más específicamente, las proteínas de la leche que forman una sal con calcio pueden ser una fuente de calcio como ingrediente esencial del alimento líquido concentrado de la presente invención.

[0085] En la presente invención, la proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento se puede utilizar sola o en combinación de dos o más.

5. Polisacárido de soja soluble en agua (hemicelulosa de soja)

[0086] Como polisacárido de soja soluble en agua (hemicelulosa de soja), se puede utilizar un polisacárido soluble en agua extraído de fibras dietéticas solubles en agua generado durante la producción de proteína de soja separada. La hemicelulosa de soja está constituida presumiblemente por azúcares, tales como galactosa, arabinosa, ácido galacturónico, ramnosa, xilosa, fucosa y glucosa, y presenta una estructura en la que galactano y arabinano están unidos a una cadena de ácido ramnogalacturónico. Puesto que la hemicelulosa de soja es emulsionable y asimismo sirve para prevenir la agregación de proteína en el intervalo ácido, la hemicelulosa de soja es necesaria para el almacenamiento estable del alimento líquido concentrado de la presente invención. La hemicelulosa de soja utilizada en la presente invención no está particularmente limitada en tanto que satisfaga las condiciones anteriores. Los ejemplos de preparaciones de hemicelulosa de soja comercialmente disponibles incluyen "SM-700" y "SM-1200", producidas por San-Ei Gen F.F.I., Inc.

[0087] En la presente invención, la hemicelulosa de soja se puede utilizar sola o en combinación de dos o más.

[0088] El alimento líquido concentrado de la presente invención contiene hemicelulosa de soja en una cantidad de

0.2 % en masa a 5.0 % en masa, preferentemente 0.3 % en masa a 3.0 % en masa, y más preferentemente 0.5 % en masa a 2.0 % en masa. Cuando el contenido de la hemicelulosa de soja es menor de 0.2 % en masa, se produce fácilmente la agregación de lípidos o proteínas en el alimento líquido concentrado. Por otro lado, cuando el contenido de la hemicelulosa de soja es mayor de 5.0 %, la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico (antes de la inyección) deviene excesivamente elevada, y se producen efectos adversos, incluyendo una disminución en la fluidez de tubo y una disminución en la solubilidad de la pectina, ácido alginico o una sal del mismo.

6. Otros nutrientes

[0089] El alimento líquido concentrado de la presente invención presenta preferentemente un valor calórico de 0.8 kcal/ml o más, y más generalmente contiene por lo menos un nutriente seleccionado de entre el grupo que consiste en ingredientes proteicos, incluyendo la "proteína que presenta capacidad de emulsionamiento" descrita anteriormente, lípidos, hidratos de carbono, minerales, vitaminas, y similares. El alimento líquido concentrado de la presente invención contiene preferentemente ingredientes proteicos, lípidos, hidratos de carbono, minerales, y vitaminas.

[0090] Los lípidos pueden ser lípidos generales utilizados para alimentos. Los ejemplos específicos de los lípidos incluyen aceite de soja, aceite de semilla de algodón, aceite de cártamo, aceite de conos, aceite de arroz, aceite de coco, aceite de perilla, aceite de sésamo, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de colza, y aceites vegetales similares; aceite de sardina, aceite de hígado de bacalao, y aceites de pescado similares; y triglicéridos de ácidos grasos de cadena larga (LCT), triglicéridos de ácidos grasos de cadena media (MCT), etc., como fuente de ácidos grasos esenciales. De éstos, por ejemplo, son generalmente preferidos los triglicéridos de ácidos grasos de cadena media (MCT) que presentan 8 a 10 átomos de carbono. El uso de triglicérido de ácido graso de cadena media (MCT) aumenta la adsorción de lípidos. Los alimentos líquidos concentrados que contienen MCT generalmente presentan una elevada propiedad adhesiva, y de este modo presentan tendencia a que aumente la cantidad de residuos en la pared interior del tubo utilizado para la inyección mediante tubo. Sin embargo, el alimento líquido concentrado de la presente invención presenta una baja propiedad adhesiva incluso aunque contiene MCT, y sólo se adhiere una pequeña cantidad de residuos a la pared interior del tubo. El contenido de lípidos en el alimento líquido concentrado de la presente invención es preferentemente 0.5 % en masa a 20.0 % en masa, y más preferentemente 1.0 % en masa a 15.0 % en masa.

[0091] Los hidratos de carbono pueden ser hidratos de carbono generales utilizados para alimentos. Los ejemplos de los hidratos de carbono incluyen monosacáridos, tales como glucosa y fructosa; diversos azúcares, tales como maltosa y sacarosa; alcoholes de azúcar, tales como xilitol, sorbitol, glicerina, y eritritol; polisacáridos, tales como dextrina y ciclodextrina; y oligosacáridos, tales como fructooligosacárido, galactosacárido, y lactosacarosa. De éstos, por ejemplo, resulta preferida la dextrina, debido a su bajo impacto en el sabor. El contenido de hidratos de carbono en el alimento líquido concentrado de la presente invención es preferentemente 0.5 % en masa a 30.0 % en masa, y más preferentemente 1.0 % en masa a 20.0 % en masa.

[0092] Los ejemplos de minerales distintos de calcio incluyen sodio, potasio, magnesio, hierro, cobre, y cinc. El mineral puede estar en forma de una sal, que se usa como aditivo alimentario. El contenido de mineral en el alimento líquido concentrado de la presente invención se puede determinar adecuadamente sobre la base de la cantidad de ingesta dietética recomendada, ingesta adecuada, meta dietética, o nivel de ingesta tolerable descrito en el Dietary Reference Intakes for Japanese 2010. El contenido habitual determinado según lo anterior es tal que el contenido de sodio puede ser 600 a 2,000 mg/l; el contenido de potasio puede ser 1,000 a 3,500 mg/l; el contenido de magnesio puede ser 260 a 650 mg/l; el contenido de hierro puede ser 10 a 40 mg/l; el contenido de cobre puede ser 0.8 a 9.0 mg/l; y el contenido de cinc puede ser de 7 a 30 mg/l.

[0093] Los ejemplos de vitaminas incluyen vitamina A, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, vitamina C, vitamina D, vitamina E, vitamina K, niacina, biotina, ácido pantoténico, y ácido fólico. El contenido de vitamina en el alimento líquido concentrado de la presente invención se puede determinar adecuadamente sobre la base de la cantidad de ingesta dietética recomendada, ingesta adecuada, meta dietética, o nivel de ingesta tolerable descrito en el Dietary Reference Intakes for Japanese 2010. El contenido habitual determinado según lo anterior es tal que el contenido de vitamina A puede ser 540 a 2,000 mg/l; el contenido de vitamina B1 puede ser 0.8 a 10.0 mg/l; el contenido de vitamina B2 puede ser 1.0 a 100 mg/l; el contenido de vitamina B6 puede ser 1.0 a 100 mg/l; el contenido de vitamina B12 puede ser 2.4 a 100 mg/l; el contenido de vitamina C puede ser 100 a 1,000 mg/l; el contenido de vitamina D puede ser 2.5 a 50 µg/l; el contenido de vitamina E puede ser 8 a 600 mg/l; el contenido de vitamina K puede ser 0.055 a 30 mg/l; el contenido de niacina puede ser 13 a 100 mg/l; el contenido de biotina puede ser 30 a 100 µg/l; el contenido de ácido pantoténico puede ser 5 a 100 mg/l; y el contenido de ácido fólico puede ser 200 a 1,000 µg/l.

[0094] El alimento líquido concentrado de la presente invención puede contener además un aditivo, etc., habitualmente contenido en un alimento líquido concentrado, en tanto que no se vean afectados los efectos de la presente invención. Por ejemplo, el alimento líquido concentrado de la presente invención puede contener fibra dietética. La fibra dietética puede ser una fibra dietética soluble en agua o una fibra dietética insoluble en agua,

5 utilizadas generalmente para alimentos. Los ejemplos de fibras dietéticas solubles en agua incluyen pectina, ácido algínico o una sal del mismo, agarosa, glucomanano, galactomanano, hemicelulosa soluble en agua, dextrina indigerible, y oligosacárido indigerible. Los ejemplos de fibras dietéticas insolubles en agua incluyen celulosa microcristalina, celulosa de fermentación, lignina, quitina, y quitosano. Los polisacáridos que se gelifican o se
 10 espesan al combinarlos con calcio, tales como pectina, ácido algínico o una sal del mismo, y hemicelulosa de soja, que son los ingredientes preferidos del alimento líquido concentrado de la presente invención, asimismo pueden servir como tal fibra dietética. El contenido de fibra dietética en el alimento líquido concentrado de la presente invención se puede determinar adecuadamente sobre la base de la cantidad dietética recomendada, ingesta adecuada, meta dietética, o nivel de ingesta tolerable descrito en el Dietary Reference Intakes for Japanese 2010. El contenido de fibra habitual determinado según lo anterior es 20 a 100 g/l.

7. Viscosidad (viscosidad antes/después del contacto con el líquido gástrico) y fluidez de tubo

15 [0095] La viscosidad del alimento líquido concentrado de la presente invención antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección) debe ser 250 mPa·s o menos, preferentemente 30 a 200 mPa·s, y más preferentemente 60 a 150 mPa·s o menos. Además, la viscosidad después del contacto con el líquido gástrico debe ser 1,500 mPa·s o más, y más preferentemente 2,000 mPa·s o más. La viscosidad se mide usando un viscosímetro rotacional de Brookfield en condiciones de medida descritas a continuación.

20 [0096] Además, antes del contacto con el líquido gástrico, el alimento líquido concentrado de la presente invención presenta una fluidez de tubo, medida por el método de medida de la fluidez de tubo detallado a continuación, de 300 a 800 ml/hora, y más preferentemente 400 a 600 ml/hora.

Condiciones de medida de la viscosidad

25 [0097] La viscosidad se mide usando un viscosímetro rotacional de Brookfield.

Temperatura de medición: 20 °C
 Velocidad de rotación: 6 rpm

30 [0098] La viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico se mide colocando 80 g del alimento líquido concentrado en un tubo de vidrio cilíndrico (diámetro interior = 35 mm, altura = 100 mm) que se puede cerrar herméticamente con una tapa. Además, la viscosidad después del contacto con el líquido gástrico se mide colocando 16 g de líquido gástrico simulado (una disolución acuosa que contiene 0.7 % de ácido clorhídrico y 0.2
 35 % de sal común; pH = 1.2) en el tubo de vidrio cilíndrico, añadiendo 64 g de alimento líquido concentrado, cerrando con una tapa el tubo de vidrio cilíndrico, y agitando el tubo de vidrio al revés cinco veces para mezclar el líquido gástrico simulado con el alimento líquido concentrado. La mezcla se deja reposar a 38 °C durante 30 minutos. Entonces, la temperatura se devuelve a 20 °C, y se mide la viscosidad.

40 [0099] El alimento líquido concentrado de la presente invención que presenta tales características de viscosidad se puede inyectar fácilmente, y está suficientemente gelificado o espesado cuando se inyecta en el estómago, evitando de ese modo el reflujo gastroesofágico.

Método de medida de la fluidez de tubo

45 [0100] Etapa 1. Se colocan 100 ml de una muestra en una botella de plástico de 600 ml con una abertura en una parte superior.

50 [0101] Etapa 2. Un tubo de silicona flexible con un diámetro interior de 4 mm (12 Fr) y una longitud de 1000 mm se conecta a la parte inferior de la botella de plástico.

[0102] Etapa 3. La superficie inferior de la botella de plástico se coloca 600 mm por encima del extremo superior del tubo, de manera que la muestra sale sólo por gravedad a través del tubo.

55 [0103] Etapa 4. La cantidad de flujo A (ml) de la muestra que sale en 2 minutos se mide con un cilindro de medida, y se determina que $A \times 30$ (ml/hora) es la fluidez de tubo del alimento líquido concentrado.

8. pH

60 [0104] El pH del alimento líquido concentrado de la presente invención es generalmente 4.5 a 9.0, preferentemente 4.8 a 8.5, y más preferentemente 5.2 a 8.0.

65 [0105] Cuando el pH es menor de 4.5, la viscosidad del alimento líquido concentrado de la presente invención antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección) tiende a ser excesivamente elevada. Por otro lado, cuando el pH es mayor de 9.0, el sabor del alimento líquido concentrado se puede degradar.

[0106] El pH se puede ajustar usando, si es necesario, un ajustador del pH, tal como un ácido orgánico y/o una sal del mismo, un ajustador del pH de un ácido inorgánico y/o una sal del mismo, o similar. Los ejemplos del ajustador de pH incluyen ácidos orgánicos, tales como ácido fítico, ácido cítrico, ácido láctico, ácido glucónico, ácido adípico, ácido tartárico, y ácido málico, y sales de los mismos; carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, hidróxido de sodio, etc. De éstos, el citrato, etc., asimismo pueden servir como un agente quelante que es un ingrediente esencial del alimento líquido concentrado de la presente invención.

9. Método de producción

[0107] El alimento líquido concentrado de la presente invención se puede producir mezclando estos ingredientes de manera arbitraria, en tanto que se satisfagan las dos condiciones a continuación. El mezclamiento se puede llevar a cabo usando un agitador de hélice; sin embargo, resulta preferido homogeneizar la mezcla con un mezclador de alta velocidad de tipo Polytron o un homogeneizador de alta presión después de la adición del lípido a fin de almacenar de manera estable el alimento líquido concentrado.

[0108] Condición 1: el polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio y el calcio soluble en agua no coexisten en ausencia de un agente quelante. Condición 2: la hemicelulosa de soja se añade antes del mezclamiento con el lípido.

[0109] Más específicamente, por ejemplo, se prepara una disolución acuosa o una dispersión acuosa que contiene calcio, proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento y nutrientes distintos de lípidos (que pueden contener ingredientes proteicos y/o calcio), y hemicelulosa de soja, y la disolución o dispersión se mezcla con un polisacárido que se gelifica en presencia de calcio; después, se añade el lípido para obtener el alimento líquido concentrado de la presente invención.

[0110] El alimento líquido concentrado resultante de la presente invención se puede esterilizar, si es necesario, mediante esterilización a ultra alta temperatura (UHT) en las condiciones de 120 °C a 150 °C durante 1 a 5 minutos antes o después de colocarlo en el recipiente.

[0111] Específicamente, una forma de realización del alimento líquido concentrado de la presente invención puede ser un alimento líquido concentrado que comprende:

- (A) un polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio;
- (B-1) un calcio soluble en agua;
- (C) un agente quelante;
- (D) una proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento; y
- (E) una hemicelulosa de soja,

y el alimento líquido concentrado se puede producir, por ejemplo, mediante un método que comprende la etapa de mezclar:

- (A) un polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio;
- (B-1) un calcio soluble en agua;
- (C) un agente quelante;
- (D) una proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento; y
- (E) una hemicelulosa de soja.

10. Utilización

[0112] El alimento líquido concentrado de la presente invención se puede inyectar como se hace con los alimentos líquidos concentrados convencionales, mediante alimentación por sonda nasogástrica u oral, o alimentación por sonda por gastrostomía o yeyunostomía.

[0113] En particular, puesto que el alimento líquido concentrado de la presente invención presenta una baja viscosidad al inyectarla (hasta que entra en contacto con el líquido gástrico) y una fluidez elevada en el tubo, se puede inyectar mediante un tubo delgado de administración nasal (5 Fr o menos) con una baja presión, tal como 100 Pa o menos, o sin aplicar una presión, es decir, inyectado sólo por gravedad (inyectado mediante goteo libre). De este modo, el alimento líquido concentrado de la presente invención se puede inyectar fácilmente mediante alimentación por sonda nasogástrica u oral, o alimentación por sonda por gastrostomía o yeyunostomía, de una manera menos estresante para la persona que es alimentada (la persona que recibe la atención). La gastrostomía y fistula intestinal se pueden crear, por ejemplo, mediante gastrostomía endoscópica percutánea (PEG) y yeyunostomía endoscópica percutánea (PEJ), respectivamente. Adicionalmente, dado que el alimento líquido concentrado de la presente invención se espesa (se semisolidifica) en el estómago (después de que entra en contacto con el jugo gástrico), la inyección se debe realizar a velocidad elevada en comparación con el alimento líquido concentrado general. Más específicamente, aunque la velocidad de inyección del alimento líquido general se debe ajustar a aproximadamente 100 a 200 ml/h para evitar el reflujo gastroesofágico, no es necesario ajustar

la velocidad de inyección del alimento líquido concentrado de la presente invención; el alimento líquido concentrado de la presente invención se puede inyectar a 300 ml/h o más. Por lo tanto, usando el alimento líquido concentrado de la presente invención, el cuidador puede alimentar a una persona (la persona que recibe la atención) en un tiempo relativamente corto sin ningún instrumento especial, tal como una bomba de presión. Además, no será necesaria la atención constante por el cuidador, reduciendo de ese modo la carga y mejorando la calidad de la atención. Además, la posición sentada de la persona que es alimentada (la persona que recibe la atención) no necesita permanecer igual durante un largo período de tiempo durante la comida, reduciendo de ese modo la carga de la persona que recibe la atención, por ejemplo debido a que se pueden reducir las escaras. Además, puesto que el alimento líquido concentrado de la presente invención se semisolidifica en el estómago, asimismo puede esperarse la prevención de la diarrea.

[0114] El alimento líquido concentrado de la presente invención presenta una elevada estabilidad a la dispersabilidad durante el almacenamiento.

[0115] Más específicamente, en un ensayo que utiliza el "método para evaluar la estabilidad de la dispersión después del almacenamiento" a continuación, el alimento líquido concentrado de la presente invención se clasifica preferentemente como A(Buena), más preferentemente se clasifica como AA(Excelente).

Método para evaluar la estabilidad de la dispersión después del almacenamiento

[0116] Cada alimento líquido concentrado se almacenó durante dos días a 5 °C después de la preparación, y después el alimento líquido se dejó reposar en un baño de temperatura constante a 20 °C durante 30 minutos o más. Después, se confirmó visualmente la separación de la capa de aceite o la agregación de proteínas, para evaluar la estabilidad de la dispersión después del almacenamiento. La estabilidad se evaluó en los cuatro niveles siguientes.

[0117] AA (Excelente) No se observó separación de la capa de aceite o generación de aglomerados.

[0118] A (Buena) Se observó ligeramente separación de la capa de aceite o generación de aglomerados.

[0119] B (Normal) Aunque se observó la separación aparente de la capa de aceite o de aglomerados, la resuspensión fue posible mediante mezclamiento.

[0120] C (Inferior) Se observó separación de la capa de aceite o de aglomerados, y la resuspensión no fue posible mediante mezclamiento.

Método para fabricar alimento líquido concentrado

[0121] Un método para fabricar la dispersabilidad del alimento líquido concentrado de la presente invención comprende incorporar, en el alimento líquido concentrado,

- (A) un polisacárido, que es uno o más elementos seleccionados de entre el grupo que consiste en pectinas, y ácidos alginicos o sales de los mismos, que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio;
- (B) 0.005 % en masa a 0.25 % en masa, en base al calcio, de una fuente de calcio soluble en agua que presenta una solubilidad de 0.1 g/100 ml o más a 20.0 °C a un pH de 7.0;
- (C) 0.10 % en masa a 2.0 % en masa de por lo menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en citrato trisódico y citrato tripotásico;
- (D) una proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento; y
- (E) 0.2 % en masa a 5.0 % en masa de una hemicelulosa de soja.

[0122] En este método, la incorporación de estos ingredientes en el alimento líquido concentrado se puede lograr produciendo el alimento líquido concentrado usando estos ingredientes, o añadiendo estos ingredientes al alimento líquido concentrado.

[0123] El método se puede realizar, por ejemplo, mezclando, al producir el alimento líquido concentrado, (A) un polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio, (B) un calcio, (C) un agente quelante, (D) una proteína que presenta capacidad de emulsiónamiento, y (E) hemicelulosa de soja.

[0124] Los detalles de este método se pueden apreciar sobre la base del alimento líquido concentrado y del método de producción del mismo descritos anteriormente.

Ejemplos

[0125] La presente invención se explica a continuación con mayor detalle haciendo referencia a los Ejemplos. Sin embargo, el alcance de la invención no está limitado a estos Ejemplos.

[0126] En los Ejemplos a continuación, “% en masa” se puede abreviar como “%”.

Materiales

[0127] En los Ejemplos de la presente invención, SAN SUPPORT™ P-162, P-163, P-164, P-165, P-166, P-167, P-168, y P-169 (todos producidos por San-Ei Gen F.F.I., Inc.) se usaron como pectina.

[0128] Además, se usaron cuatro tipos de pectinas MD (MDP), es decir, MDP-01, MDP-02, MDP-03, y MDP-04, que presentan un peso molecular medio ponderal (Mw) de 100,000 g/mol o menos y un grado de esterificación metilica (DM) de 20 % a 40 % o menos, preparadas a partir de SAN SUPPORT™ P-160 y P-161 (ambas producidos por San-Ei Gen F.F.I Inc.). Como control, se usaron pectinas de bajo peso molecular LP-01 y LP-02 que presentan un Mw de 100,000 g/mol o menos y una DM de más de 40 %.

MDP-01

[0129] Se dispersaron 30 g de un material de pectina (SAN SUPPORT™ P-160) en 970 g de agua ultrapura. A esta dispersión se le añadieron 1.0 ml (correspondiente a 200 U) de una pectinasa líquida (nombre del producto: Pectinex Yield MASH, producido por Novozyme, diluido 1,000 veces), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático a 40 °C durante 120 minutos; posteriormente, la mezcla se calentó a 90 °C o más durante 30 minutos para desactivar la enzima. A esta disolución se le añadieron 1.0 ml (correspondiente a 45 U) de pectina metilesterasa (nombre del producto: Novo shape XL, producido por Novozyme, diluido 100 veces), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático a 40 °C durante 360 minutos; posteriormente, la mezcla se calentó a 90 °C o más durante 30 minutos para desactivar la enzima. Al secar por pulverización esta disolución, se recogió una muestra en polvo.

MDP-02

[0130] Se dispersaron 30 g de un material de pectina (SAN SUPPORT™ P-160) en 970 g de agua ultrapura. A esta dispersión se le añadieron 1.0 ml (correspondiente a 200 U) de una pectinasa líquida (nombre del producto: Pectinex Yield MASH, producido por Novozyme, diluido 1,000 veces con agua ultrapura), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático a 40 °C durante 120 minutos; posteriormente, la mezcla se calentó a 90 °C o más durante 30 minutos para desactivar la enzima. A esta disolución se le añadieron 1.0 ml (correspondiente a 45 U) de pectina metilesterasa (nombre del producto: Novo shape XL, producido por Novozyme, diluido 100 veces), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático a 40 °C durante 600 minutos; posteriormente, la mezcla se calentó a 90 °C o más durante 30 minutos para desactivar la enzima. Al secar por pulverización esta disolución, se recogió una muestra en polvo.

MDP-03

[0131] Se dispersaron 30 g de un material de pectina (SAN SUPPORT™ P-160) en 970 g de agua ultrapura. A esta dispersión se le añadieron 1.0 ml (correspondiente a 200 U) de una pectinasa líquida (nombre del producto: Pectinex Yield MASH, producido por Novozyme, diluido 1,000 veces con agua ultrapura), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático a 40 °C durante 120 minutos; posteriormente, la mezcla se calentó a 90 °C o más durante 30 minutos para desactivar la enzima. A esta disolución se le añadieron 1.0 ml (correspondiente a 45 U) de pectina metilesterasa (nombre del producto: Novo shape XL, producido por Novozyme, diluido 100 veces con agua ultrapura), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático a 40 °C durante 900 minutos; posteriormente, la mezcla se calentó a 90 °C o más durante 30 minutos para desactivar la enzima. Al secar por pulverización esta disolución, se recogió una muestra en polvo.

MDP-04

[0132] Se dispersaron 30 g de un material de pectina (SAN SUPPORT™ P-161) en 970 g de agua ultrapura. A esta dispersión se le añadieron 1.0 ml (correspondiente a 200 U) de una pectinasa líquida (nombre del producto: Pectinex Yield MASH, producido por Novozyme, diluido 1,000 veces con agua ultrapura), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático a 40 °C durante 30 minutos; posteriormente, la mezcla se calentó a 90 °C o más durante 30 minutos para desactivar la enzima. A esta disolución se le añadieron 1.0 ml (correspondiente a 45U) de pectina metilesterasa (nombre del producto: Novo shape XL, producido por Novozyme, diluido 100 veces con agua ultrapura), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático a 40 °C durante 360 minutos; posteriormente, la mezcla se calentó a 90 °C o más durante 30 minutos para desactivar la enzima. Al secar por pulverización esta disolución, se recogió una muestra en polvo.

LP-01

[0133] Se dispersaron 30 g de un material de pectina (SAN SUPPORT™ P-160) en 970 g de agua ultrapura. A esta dispersión se le añadieron 1.0 ml (correspondiente a 200 U) de una pectinasa líquida (nombre del producto: Pectinex Yield MASH, producido por Novozyme, diluido 1,000 veces con agua ultrapura), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático a 40 °C durante 120 minutos; posteriormente, la mezcla se calentó a 90 °C o más durante 30 minutos para desactivar la enzima. Al secar por pulverización esta disolución, se recogió una muestra en polvo.

LP-02

[0134] Se dispersaron 30 g de un material de pectina (SAN SUPPORT™ P-160) en 970 g de agua ultrapura. A esta dispersión se le añadieron 1.0 ml (correspondiente a 200 U) de una pectinasa líquida (nombre del producto: Pectinex Yield MASH, producido por Novozyme, diluido 1,000 veces con agua ultrapura), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático a 40 °C durante 180 minutos; posteriormente, la mezcla se calentó a 90 °C o más durante 30 minutos para desactivar la enzima. A esta disolución se le añadieron 1,0 ml (correspondiente a 45 U) de pectina metilesterasa (nombre del producto: Novo shape XL, producido por Novozyme, diluido 100 veces con agua ultrapura), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático a 40 °C durante 120 minutos; posteriormente, la mezcla se calentó a 90 °C o más durante 30 minutos para desactivar la enzima. Al secar por pulverización esta disolución, se recogió una muestra en polvo.

[0135] Además, como alginato de sodio, se usaron SAN SUPPORT™ P-70, P-71, P-72, P-73, P-80, P-81, P-82, P-83 y P-90 (todos producidos por San-Ei Gen F.F.I., Inc.).

[0136] Además, cuatro tipos de alginato de sodio-Md (MDA), es decir, MDA-01, MDA-02, MDA-03 y MDA-04, que presentan un peso molecular medio ponderal (M_w) de 100,000 g/mol o menos y un contenido de ácido gulurónico de 70% o más, se prepararon de la siguiente manera usando SAN SUPPORT™ P-80 y P-71 (San-Ei Gen F.F.I., Inc.) como materiales de ácido algínico para preparar ácido algínico-Md. Además, como control, se prepararon alginatos de sodio de bajo peso molecular LA-01 y LA-02 que presentan un M_w de 100,000 g/mol o menos y un contenido de G de menos de 85%.

MDA-01

[0137] Se suspendieron 20 g de un material de ácido algínico (SAN SUPPORT™ P-80) en 200 ml de ácido clorhídrico 0.3 M, seguido de agitación a 25 °C durante 17 horas. El sobrenadante se separó por decantación, y se añadieron 50 ml de ácido clorhídrico 0.3 M, seguido de calentamiento a 95 °C durante 2 horas. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g. Después de descartar el sobrenadante, el residuo se suspendió en 50 ml de agua ultrapura. Esta operación se repitió dos veces. Los precipitados se suspendieron en 50 ml de agua ultrapura, y el pH se ajustó a 3.5 usando NaOH 0.5 M, seguido de agitación durante 17 horas a 25 °C. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g, y el sobrenadante se descartó. Después de suspender los precipitados en 100 ml de agua ultrapura, el pH se ajustó a 7.0 usando NaOH 4.0 M, y los precipitados se disolvieron. Esta disolución se filtró con un filtro de vidrio GF/A (diámetro de poro: 1.6 µm), y se recogió una muestra en polvo mediante liofilización.

MDA-02

[0138] Se suspendieron 80 g de un material de ácido algínico (SAN SUPPORT™ P-80) en 800 ml de ácido clorhídrico 0.3 M, seguido de agitación a 25 °C durante 17 horas. El sobrenadante se separó por decantación, y se añadieron 200 ml de ácido clorhídrico 0.3 M, seguido de calentamiento a 95 °C durante 6 horas. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g. Después de descartar el sobrenadante, el residuo se suspendió en 600 ml de agua ultrapura. Esta operación se repitió dos veces. Los precipitados se suspendieron en 600 ml de agua ultrapura, y el pH se ajustó a 3.5 usando NaOH 0.5 M, seguido de agitación durante 17 horas a 25 °C. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g, y el sobrenadante se descartó. Después de suspender los precipitados en 600 ml de agua ultrapura, el pH se ajustó a 7.0 usando NaOH 4.0 M, y los precipitados se disolvieron. Esta disolución se filtró con un filtro de vidrio GF/A (diámetro de poro: 1.6 µm), y se recogió una muestra en polvo mediante liofilización.

MDA-03

[0139] Se dispersaron 6 g de un material de ácido algínico (SAN SUPPORT™ P-80) en 194 g de amortiguador de fosfato (200 mM) que presenta un pH de 6.5. A esta dispersión se le añadieron 216 U de un líquido de alginato liasa (nombre del producto: alginato liasa S, producido por Nagase Enzymes), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático durante 30 minutos a 40 °C; posteriormente, se añadieron 2.0 ml de hidróxido de sodio 1.0 M para desactivar la enzima. El pH de esta disolución se ajustó a 3.5 usando ácido clorhídrico 0.1 M, seguido de agitación durante 17 horas a 25 °C. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g, y el sobrenadante se descartó. Después de suspender los precipitados en 100 ml de agua ultrapura, el pH se ajustó a 7.0 usando NaOH 4.0 M, y los precipitados se disolvieron. Esta disolución se filtró con un filtro de vidrio GF/A (diámetro de poro: 1.6 µm), y se

recogió una muestra en polvo mediante liofilización.

MDA-04

5 [0140] Se dispersaron 6 g de un material de ácido algínico (SAN SUPPORT™ P-80) en 194 g de amortiguador de fosfato (200 mM) que presenta un pH de 6.5. A esta dispersión se le añadieron 216 U de un líquido de alginato liasa (nombre del producto: alginato liasa S, producido por Nagase Enzymes), y se llevó a cabo un tratamiento enzimático durante 60 minutos a 40 °C; posteriormente, se añadieron 2.0 ml de hidróxido de sodio 1.0 M para desactivar la enzima. El pH de esta disolución se ajustó a 3.5 usando ácido clorhídrico 0.1 M, seguido de agitación durante 17 horas a 25 °C. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g, y el sobrenadante se descartó. Después de suspender los precipitados en 100 ml de agua ultrapura, el pH se ajustó a 7.0 usando NaOH 4.0 M, y los precipitados se disolvieron. Esta disolución se filtró con un filtro de vidrio GF/A (diámetro de poro: 1.6 µm), y se recogió una muestra en polvo mediante liofilización.

LA-01

15 [0141] Se suspendieron 20 g de un material de ácido algínico (SAN SUPPORT™ P-80) en 150 ml de ácido clorhídrico 0.3 M, seguido de agitación a 25 °C durante 17 horas. El sobrenadante se separó por decantación, y se añadieron 50 ml de ácido clorhídrico 0.3 M, seguido de calentamiento a 95 °C durante 2 horas. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g. Después de descartar el sobrenadante, el residuo se suspendió en 50 ml de agua ultrapura. Esta operación se repitió dos veces. El precipitado resultante se suspendió en 200 ml de agua ultrapura, y el pH se ajustó a 4.0 usando hidróxido de sodio 0.5 M, seguido de agitación durante 17 horas a 25 °C. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g, y sólo se recogió el sobrenadante. El pH se ajustó a 2.6 usando ácido clorhídrico 0.5 M. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g. Después de descartar el sobrenadante, el residuo se suspendió en 100 ml de agua ultrapura. Posteriormente, se ajustó el pH a 7.0 usando NaOH 4.0 M, y los precipitados se disolvieron. Esta disolución se filtró con un filtro de vidrio GF/A (diámetro de poro: 1.6 µm), y se recogió una muestra en polvo mediante liofilización.

LA-02

30 [0142] Se suspendieron 20 g de un material de ácido algínico (SAN SUPPORT™ P-71) en 150 ml de ácido clorhídrico 0.3 M, seguido de agitación a 25 °C durante 17 horas. El sobrenadante se separó por decantación, y se añadieron 50 ml de ácido clorhídrico 0.3 M, seguido de calentamiento a 95 °C durante 2 horas. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g. Después de descartar el sobrenadante, el residuo se suspendió en 50 ml de agua ultrapura. Esta operación se repitió dos veces. El precipitado resultante se suspendió en 200 ml de agua ultrapura, y el pH se ajustó a 4.0 usando hidróxido de sodio 0.5 M, seguido de agitación durante 17 horas a 25 °C. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g, y sólo se recogió el sobrenadante. El pH se ajustó a 2.6 usando ácido clorhídrico 0.5 M. La suspensión se centrifugó durante 15 minutos a 750×g. Después de descartar el sobrenadante, el residuo se suspendió en 100 ml de agua ultrapura. Posteriormente, se ajustó el pH a 7.0 usando NaOH 4.0 M, y los precipitados se disolvieron. Esta disolución se filtró con un filtro de vidrio GF/A (diámetro de poro: 1.6 µm), y se recogió una muestra en polvo mediante liofilización.

Medida de las propiedades de los materiales

45 [0143] El grado de esterificación metílica (DM) y el peso molecular medio ponderal (M_w) se midieron con respecto a las pectinas anteriores, y el contenido de ácido gulurónico (contenido de G) y M_w se midieron con respecto a los alginatos de sodio anteriores. Las tablas 1 y 2 muestran los resultados.

(1) Método para medir el grado de esterificación metílica (DM) de la pectina

50 [0144] Se dispersaron 0.1 g de pectina en 9.9 g de agua ultrapura mientras se agitaba con un agitador magnético. Se midieron 0.675 ml de esta dispersión, y se añadieron 0.075 ml de disolución de cobre y ácido sulfúrico 100 mM a la dispersión, seguido de agitación y mezclamiento. Se añadieron y se mezclaron 0.75 ml de hidróxido sódico 1.0 M, y la mezcla se dejó reposar durante 1.5 horas a 4 °C. El líquido resultante se centrifugó durante 12 minutos a 10,000×g, y el sobrenadante se ajustó en el pH a 7.5 usando ácido clorhídrico 1.0 M, y se ajustó a 2.0 ml. Se añadieron 0.5 ml (correspondientes a 12.5 U) de alcohol oxidasa (EC 1.1.3.13, Sigma-Aldrich) y se agitó, y la mezcla se dejó reposar a 25 °C durante por lo menos una hora; después, se añadieron 2.5 ml de reactivo de 2,4-pentanediona (Sigma-Aldrich) y se agitó. La mezcla resultante se dejó reposar durante 30 minutos a 40 °C, y después se dejó reposar durante 30 minutos a 25 °C. La determinación cuantitativa de metanol se llevó a cabo a una absorbancia de 412 nm. El DM (%) se determina mediante la fórmula a continuación.

$$\text{DM (\%)} = (\text{número molar de metanol/número molar de ácido galacturónico}) \times 100$$

(2) Método para medir el contenido de ácido gulurónico (contenido de G) de alginato de sodio

65 [0145] El contenido de G de alginato de sodio se determinó dividiendo el área del pico de 5.00 a 5.15 ppm derivada

del protón enlazado al carbono en la posición 1 del ácido gulurónico entre la suma del área del pico de 5.00 a 5.15 ppm y el área del pico de 4.60 a 4.75 ppm derivada del protón enlazado al carbono en la posición 1 del ácido manurónico. Estas áreas de los picos se observaron en la medida mediante RMN ¹H. El contenido de G (%) se determina mediante la fórmula a continuación.

5

Contenido de G (%) = $\frac{\text{área del pico derivada del ácido gulurónico}}{\text{área del pico derivada del ácido gulurónico} + \text{área del pico derivada del ácido manurónico}} \times 100$

10

[0146] El método para preparar muestras y el método de medida por RMN ¹H se describen a continuación. Se disolvió alginato de sodio en óxido de deuterio, y después se liofilizó. Esta operación se repitió tres veces, los protones intercambiables se eliminaron, seguido del secado a presión reducida durante 24 horas. Cada una de las muestras obtenidas secando a presión reducida se disolvió en óxido de deuterio para tener un contenido de alrededor de 2 % en masa, y se añadió trimetilsililpropionato de sodio (TSP) como patrón interno. La medida de RMN ¹H se realizó con un aparato de medida de RMN ECA600 (JEOL Ltd.) en las siguientes condiciones.

15

[0147] Condiciones de medida de RMN ¹H

20

Fuerza del campo magnético: 14.096 T
 Frecuencia: 600 MHz
 Ángulo del pulso: 45°
 Tiempo del pulso: 6.75 microsegundos
 Tiempo de relajación: 5 segundos
 Número de barridos: 128
 Temperatura de medición: 70 °C

25

(3) Método para medir el peso molecular medio ponderal (M_w) (Método común para pectina y alginato de sodio)

30

[0148] El M_w de pectina y alginato de sodio se determinó separando una disolución de muestra diluida mediante cromatografía de separación por tamaños y midiendo el peso molecular medio ponderal con un detector de dispersión de luz de multiángulo y un detector de índice de refracción mediante el siguiente método.

35

Método de medida de M_w

40

[0149] Se añadieron 1.5 g de pectina o alginato de sodio sobre la base del peso seco a 100 g de agua de intercambio iónico, y la mezcla se agitó con un mezclador de tipo Polytron a una velocidad de rotación de 26,000 rpm durante 1 minuto para dispersar la pectina o el alginato de sodio, preparando de ese modo una dispersión al 1.5 % en masa. La dispersión se diluyó 30 veces con disolución acuosa de NaNO₃ 0.5 M, y se agitó con un mezclador de tipo Polytron (Silent Crusher M; Heidolph) a una velocidad de rotación de 26,000 rpm durante 1 minuto para preparar una dispersión al 0.05 % en masa. La dispersión obtenida se filtró a través de un filtro de membrana de PTFE con un tamaño de poros de 0.45 µm para eliminar la materia insoluble, seguido de la cromatografía de filtración en gel en las siguientes condiciones. El peso molecular medio ponderal (M_w (g/mol)) se calculó entonces usando software de análisis (ASTRA Version 4.9, Wyatt Technology Corporation) para los valores de medida obtenidos usando un detector de dispersión de luz multiángulo (DAWN-EOS, Wyatt Technology Corporation) y un detector de índice de refracción (RI-101, Showa Denko K.K.).

45

[0150] Condiciones de medida de cromatografía de filtración en gel

50

Columna: OHPak SB-806 M HQ (Showa Denko K.K.)
 Temperatura de la columna: 25 °C
 Caudal: 0.5 ml/min
 Eluyente: NaNO₃ 0.5 M
 Cantidad de líquido de muestra: 100 µl

55

[0151] Generalmente, las pectinas que presentan un DM menor de 50 % se clasifican como "pectina LM", y las pectinas que presentan un DM de 50 % o más se clasifican como "pectina HM". En la presente invención, las pectinas LM se clasifican además como sigue.

60

Pectinas que presentan un DM de 40 % a 50 %: pectina LHM
 Pectinas que presentan un DM de 20 % a 40 %: pectina LMM
 Pectinas que presentan un DM de 20 % o menos: pectina LLM

65

[0152] Las pectinas se clasifican además como sigue sobre la base de los valores medidos del peso molecular medio ponderal (M_w).

Pectinas que presentan un M_w de 150,000 g/mol o menos: pectina LM_w
 Pectinas que presentan un M_w de 150,000 a 200,000 g/mol: pectina MM_w

Pectinas que presentan un M_w de 200,000 g/mol o más: pectina HM_w

[0153] Según la clasificación anterior, las diversas preparaciones SAN SUPPORT que contienen pectinas utilizadas en los presentes Ejemplos se pueden clasificar como se muestra en la tabla 1. En las tablas a continuación, por ejemplo, "pectina LHM", "pectina LM_w ", y similares, se pueden denominar simplemente "LHM", " LM_w ", y similar.

[0154] Adicionalmente, además de la clasificación anterior, las pectinas que presentan un M_w de 100,000 g/mol o menos y un DM de 40 % o menos se clasifican como MDP, y las pectinas que presentan un M_w de 100,000 g/mol o menos y un DM de más de 40 % se clasifican como LP.

Tabla 1

	DM (%)	M_w (g/mol)	Clasificación
SAN SUPPORT™ P-160	72.3	2.05×10^5	LHM, LM_w
SAN SUPPORT™ P-161	35.2	1.58×10^5	LMM, HM_w
SAN SUPPORT™ P-162	42.0	1.40×10^5	LHM, LM_w
SAN SUPPORT™ P-163	35.2	2.02×10^5	LMM, HM_w
SAN SUPPORT™ P-164	28.7	1.09×10^5	LMM, LM_w
SAN SUPPORT™ P-165	20.5	1.79×10^5	LMM, MM_w
SAN SUPPORT™ P-166	15.2	1.47×10^5	LLM, LM_w
SAN SUPPORT™ P-167	74.2	1.35×10^5	HM, LM_w
SAN SUPPORT™ P-168	60.5	1.95×10^5	HM, MM_w
SAN SUPPORT™ P-169	52.4	4.96×10^5	HM, HM_w
MDP-01	35.6	6.77×10^4	MDP
MDP-02	10.4	6.85×10^4	MDP
MDP-03	5.2	6.62×10^4	MDP
MDP-04	15.5	3.55×10^4	MDP
LP-01	70.6	6.50×10^4	LP
LP-02	50.2	5.06×10^4	LP

[0155] Al igual que en la clasificación de las pectinas, los alginatos de sodio utilizados en la presente invención se clasifican como sigue basándose en el contenido de G.

- Alginatos de sodio que presentan un contenido de G de 40 % o menos: alginato de sodio LG
- Alginatos de sodio que presentan un contenido de G de 40 % a 60 %: alginato de sodio MG
- Alginatos de sodio que presentan un contenido de G de 60 % o más: alginato de sodio HG
- Alginatos de sodio que presentan un M_w de 200,000 g/mol o menos: alginato de sodio LM_w
- Alginatos de sodio que presentan un M_w de 200,000 a 250,000 g/mol: alginato de sodio MM_w
- Alginatos de sodio que presentan un M_w de 250,000 g/mol o más: alginato de sodio HM_w

[0156] Según la clasificación anterior, las diversas preparaciones SAN SUPPORT que contienen alginatos de sodio utilizadas en los presentes Ejemplos se pueden clasificar como se muestra en la tabla 2. En las tablas a continuación, por ejemplo, "alginato de sodio LG", "alginato de sodio LM_w " y similar, se pueden denominar simplemente "LG", " LM_w ", y similar.

[0157] Adicionalmente, además de la clasificación anterior, los alginatos de sodio que presentan un M_w de 100,000 g/mol o menos y un contenido de ácido gulurónico de 60 % o más se clasifican como MDA, y los alginatos de sodio que presentan un M_w de 100,000 g/mol o menos y un contenido de ácido gulurónico menor de 60 % se clasifican como LA.

Tabla 2

	Contenido de G (%)	M_w (g/mol)	Clasificación
SAN SUPPORT™ P-70	45.5	1.75×10^5	MG, LM_w
SAN SUPPORT™ P-71	50.9	2.03×10^5	MG, MM_w
SAN SUPPORT™ P-72	57.4	2.92×10^5	MG, HM_w
SAN SUPPORT™ P-73	52.5	3.56×10^5	MG, HM_w
SAN SUPPORT™ P-80	74.5	1.11×10^5	HG, LM_w
SAN SUPPORT™ P-81	70.1	1.87×10^5	HG, LM_w
SAN SUPPORT™ P-82	64.9	2.37×10^5	HG, MM_w
SAN SUPPORT™ P-83	35.5	1.26×10^5	LG, LM_w
SAN SUPPORT™ P-90	65.9	3.19×10^4	MDA
MDA-01	94.0	2.21×10^4	MDA
MDA-02	86.7	1.49×10^4	MDA

	Contenido de G (%)	M _w (g/mol)	Clasificación
MDA-03	90.2	4.85×10 ⁴	MDA
MDA-04	91.6	1.65×10 ⁴	MDA
LA-01	56.7	7.75×10 ³	LA
LA-02	48.5	5.00×10 ⁴	LA

Ejemplo 1 de ensayo

Método 1

5 [0158] Los alimentos líquidos concentrados se prepararon según el método (1-1) a continuación. Además, la viscosidad de cada alimento líquido concentrado antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado se evaluó según el método (1-2) a continuación, y la fluidez de tubo se evaluó según el método (1-3) a continuación.

10 (1-1) Preparación de alimento líquido concentrado

Disolución A-1

15 [0159] Se añadieron 80.0 g de caseinato de sodio a 540.0 g de agua de intercambio iónico, y la mezcla se agitó con un agitador de hélice durante 10 minutos a temperatura normal. Después de calentar esta dispersión hasta 80 °C, se añadieron 4.6 g de cloruro de calcio (dihidratado), 5.0 g de cloruro de potasio (anhidro), 16.0 g de citrato trisódico, 40.0 g de hemicelulosa de soja (SM-1200, San-Ei Gen F.F.I., Inc.), 100.0 g de dextrina, y 140.0 g de azúcar extrafino, y se dispersaron mezclando durante 10 minutos a 80 °C con un agitador de hélice. La cantidad total de cada dispersión se ajustó a 930.0 g con agua de intercambio iónico, y la dispersión se dejó reposar durante
20 por lo menos 30 minutos en un baño de agua de temperatura constante mantenido a 20 °C; después, se añadieron 70 g de triglicérido de ácido graso de cadena media (MCT, Nisshin Oillio Group Ltd.), y se mezcló durante 5 minutos a temperatura normal con un agitador de hélice, seguido de una única homogeneización a 14.7 MPa, preparando de este modo la disolución A-1.

25 Disoluciones B-1 a 3

30 [0160] Las pectinas (SAN SUPPORT™ P-163, P-164, ambas producidas por San-Ei Gen F.F.I., Inc.), los alginatos de sodio (SAN SUPPORT™ P-70, P-80, ambos producidos por San-Ei Gen F.F.I., Inc.) o goma guar (VIS TOP™ D-2029, San-Ei Gen F.F.I., Inc.) en las cantidades especificadas en la tabla 3, se añadieron a 90.0 g de agua de intercambio iónico calentada hasta 80 °C, y se dispersaron mezclando durante 10 minutos a 80°C con un agitador de hélice. La cantidad total de cada dispersión se ajustó a 100.0 g con agua de intercambio iónico, preparando de ese modo las disoluciones B-1 a B-3.

35 Tabla 3

	Cantidad de adición (g)				
	Pectina		Alginato de sodio		Goma guar
	SAN SUPPORT P-163	SAN SUPPORT P-164	SAN SUPPORT P-70	SAN SUPPORT P-80	VIS TOP D-2029
Disolución B-1	0.5	4.0	-	-	-
Disolución B-2	-	-	2.0	1.0	-
Disolución B-3	-	-	-	-	1.5

Ejemplos 1 y 2 y ejemplos 1 y 2 comparativos

40 [0161] La disolución A-1 y las disoluciones B-1 a B-3 se mezclaron en las proporciones mostradas en la tabla 4, preparando de ese modo alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 1 y 2 y ejemplos 1 y 2 comparativos. Estos alimentos líquidos concentrados presentaron un pH de 6.6 a 7.0.

Tabla 4

	Cantidad de adición (g)				
	Disolución A-1	Disolución B-1	Disolución B-2	Disolución B-3	Agua de intercambio iónico
Ejemplo 1	50.0	24.0	-	-	26.0

ES 2 995 264 T3

Ejemplo 2	50.0	-	18.0	-	32.0
Ejemplo 1 Comparativo	50.0	-	-	-	50.0
Ejemplo 2 Comparativo	50.0	-	-	20.0	30.0

(1-2) Método de evaluación de la viscosidad

Medida de la viscosidad

5

[0162] La medida de la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico se lleva a cabo colocando 80.0 g del alimento líquido concentrado en un tubo de vidrio cilíndrico (diámetro interior = 35 mm, altura = 100 mm) que se cerró herméticamente con una tapa. Además, la viscosidad después del contacto con el líquido gástrico se mide colocando 16 g de líquido gástrico simulado (una disolución acuosa que contiene ácido clorhídrico al 0.7 % y sal común al 0.2 %; pH = 1.2) en el tubo de vidrio cilíndrico, añadiendo 64.0 g de alimento líquido concentrado, cerrando con una tapa el tubo de vidrio cilíndrico, y agitando el tubo de vidrio al revés cinco veces para mezclar el líquido gástrico simulado con el alimento líquido concentrado. La mezcla se deja sin atención a 38 °C durante 30 minutos. Después, una vez que la temperatura se devuelve hasta 20 °C, se mide la viscosidad.

10

Condiciones de medida de la viscosidad

15

[0163] La viscosidad se midió usando un viscosímetro rotacional de Brookfield (viscosímetro BL II, Tokyo Keiki Inc.).

20

Temperatura de medición: 20 °C
Velocidad de rotación: 6 rpm

(1-3) Método de evaluación de la fluidez de tubo

25

[0164] Se colocaron 100 ml de alimento líquido concentrado en una botella de plástico de 600 ml con una abertura en una parte superior. Se conectó un tubo de silicona flexible con un diámetro interior de 4 mm y una longitud de 1000 mm a la parte inferior de la botella de plástico. La superficie inferior de la botella de plástico se colocó 600 mm por encima del extremo superior del tubo, de manera que la muestra salió solamente por gravedad a través del tubo. La cantidad de flujo A (ml) de la muestra que salió en 2 minutos se midió con un cilindro de medida, y se determinó que $A \times 30$ (ml/hora) es la fluidez de tubo del alimento líquido concentrado.

30

Resultados 1

35

[0165] La tabla 5 muestra la viscosidad del alimento líquido concentrado antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado, las relaciones de estas viscosidades (tasa de aumento de la viscosidad), y la fluidez de tubo. En las tablas a continuación, "alginato de Na" significa "alginato de sodio".

Tabla 5

Alimento líquido concentrado (polisacárido (concentración))	Viscosidad antes del contacto (mPa·s)	Viscosidad después del contacto (mPa·s)	Tasa de aumento de la viscosidad (veces)	Fluidez de tubo (ml/h)
Ejemplo 1 (pectina 1.08 %)	158	3480	22.0	444
Ejemplo 2 (alginato de sodio 0.54 %)	184	3690	20.1	465
Ejemplo 1 comparativo (blanco)	15	12	0.8	3450
Ejemplo 2 comparativo (goma guar 0.30 %)	82	75	0.9	915

[0166] Las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado de los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 1 y 2 que contienen un alginato de sodio o una pectina, que es un polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio, son ambas 250 mPa·s o menos; y además, sus fluideces en el tubo fueron 300 ml/h o más. Además, sus viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron ambas 1,500 mPa·s o más. Los resultados sugirieron que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención presentan una viscosidad suficientemente baja antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección), y de este modo presentan una fluidez elevada, y que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención se espesan en el estómago (después de la inyección), evitando de ese modo el reflujo gastroesofágico.

[0167] Asimismo se sugirió que, en contraste, en el ejemplo 1 comparativo, que no usó un polisacárido distinto del polisacárido de soja, y el ejemplo 2 comparativo, que usa goma guar, que es un polisacárido que no se gelifica al combinarlo con calcio, aunque las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron incluso menores, y que, por lo tanto, no se pudo esperar el efecto de prevención del reflujo gastroesofágico de estos alimentos líquidos concentrados.

Ejemplo 2 de ensayo

Método 2

[0168] Los alimentos líquidos concentrados se prepararon según el método (2-1) a continuación. Además, las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado se evaluaron según el método (1-2) anterior.

(2-1) Preparación de alimento líquido concentrado

Disolución A-1

[0169] La disolución A-1 se preparó de la misma manera que aquella para preparar la disolución A-1 en (1-1) anterior.

Disoluciones B-4 a B-11

[0170] Las pectinas (SAN SUPPORT™ P-162, P-163, P-164, P-165, P-166, P-167, P-168, P-169, todas producidas por San-Ei Gen F.F.I., Inc.), en las cantidades especificadas en la tabla 6, se añadieron a 90.0 g de agua de intercambio iónico calentada hasta 80 °C, y se dispersaron mezclando durante 10 minutos a 80 °C usando un agitador de hélice. La cantidad total de cada dispersión se ajustó hasta 100.0 g con agua de intercambio iónico, preparando de ese modo las disoluciones B-4 a B-11.

Tabla 6

	Cantidad de adición (g)							
	SAN SUPPORT							
	P-162	P-163	P-164	P-165	P-166	P-167	P-168	P-169
	LHM, LM _W	LMM, HM _W	LMM, LM _W	LMM, MM _W	LLM, LM _W	HM, LM _W	HM, MM _W	HM, HM _W
Disolución B-4	4.5	-	-	-	-	-	-	-
Disolución B-5	-	4.5	-	-	-	-	-	-
Disolución B-6	-	-	4.5	-	-	-	-	-
Disolución B-7	-	-	-	4.5	-	-	-	-
Disolución B-8	-	-	-	-	4.5	-	-	-
Disolución B-9	-	-	-	-	-	4.5	-	-
Disolución B-10	-	-	-	-	-	-	4.5	-
Disolución B-11	-	-	-	-	-	-	-	4.5

Ejemplos 3 a 17 y ejemplos 3 a 7 comparativos

[0171] La disolución A-1 y disoluciones B-4 a B-11 se mezclaron en las proporciones especificadas en la tabla 7 para preparar alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 3 a 17 y ejemplos 3 a 7 comparativos. Estos alimentos líquidos concentrados tuvieron un pH de 6.0 a 6.5.

Tabla 7

	Contenido (g)									
	Disolución									
	A-1	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10	B-11	Agua de intercambio iónico
Ejemplo 3	50.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 4	50.0	-	24.0	-	-	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 5	50.0	-	-	24.0	-	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 6	50.0	-	-	-	24.0	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 7	50.0	-	-	-	-	24.0	-	-	-	26.0
Ejemplo 8	50.0	-	-	12.0	-	-	-	-	-	38.0
Ejemplo 9	50.0	-	-	32.0	-	-	-	-	-	18.0
Ejemplo 10	50.0	-	3.0	21.0	-	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 11	50.0	-	6.0	18.0	-	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 12	50.0	-	12.0	12.0	-	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 13	50.0	-	18.0	6.0	-	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 14	50.0	-	-	21.0	3.0	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 15	50.0	-	-	18.0	6.0	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 16	50.0	-	-	12.0	12.0	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 17	50.0	-	-	6.0	18.0	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 3 comparativo	50.0	-	-	-	-	-	24.0	-	-	26.0
Ejemplo 4 comparativo	50.0	-	-	-	-	-	-	24.0	-	26.0
Ejemplo 5 comparativo	50.0	-	-	-	-	-	-	-	24.0	26.0
Ejemplo 6 comparativo	50.0	-	-	6.0	-	-	-	-	-	44.0
Ejemplo 7 comparativo	50.0	-	-	48.0	-	-	-	-	-	2.0

Resultados 2

5

[0172] La Tabla 8 muestra las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado, y las relaciones de estas viscosidades (tasa de aumento de la viscosidad).

Tabla 8

Alimento líquido concentrado (polisacárido (concentración))	Viscosidad antes del contacto (mPa·s)	Viscosidad después del contacto (mPa·s)	Tasa de aumento de la viscosidad (veces)
Ejemplo 3 (LHM, LM _w 1.08 %)	138	1600	11.6
Ejemplo 4 (LMM, HM _w 1.08 %)	180	2160	12.0
Ejemplo 5 (LMM, LM _w 1.08 %)	172	3055	17.8
Ejemplo 6 (LMM, MM _w 1.08 %)	195	1860	9.5
Ejemplo 7 (LLM, LM _w 1.08 %)	248	1680	6.8
Ejemplo 8 (LMM, LM _w 0.54 %)	89	1510	17.0
Ejemplo 9 (LMM, LM _w 1.44 %)	235	3670	15.6
Ejemplo 10 (LMM, HM _w 0.14 %; LMM, LM _w 0.95 %)	155	3520	22.7
Ejemplo 11 (LMM, HM _w 0.27 %; LMM, LM _w 0.81 %)	165	3070	18.6
Ejemplo 12 (LMM, HM _w 0.54 %; LMM, LM _w 0.54 %)	180	2460	13.7
Ejemplo 13 (LMM, HM _w 0.81 %; LMM, LM _w 0.27 %)	175	2250	12.9
Ejemplo 14 (LMM, MM _w 0.14 %; LMM, LM _w 0.95 %)	182	2560	14.1
Ejemplo 15 (LMM, MM _w 0.27 %; LMM, LM _w 0.81 %)	195	2120	10.9
Ejemplo 16 (LMM, MM _w 0.54 %; LMM, LM _w 0.54 %)	211	1880	8.9
Ejemplo 17 (LMM, MM _w 0.81 %; LMM, LM _w 0.27 %)	200	1750	8.8
Ejemplo 3 comparativo (HM, LM _w 1.08 %)	115	95	0.8
Ejemplo 4 comparativo (HM, MM _w 1.08 %)	155	116	0.7
Ejemplo 5 comparativo (HM, HM _w 1.08 %)	95	88	0.9
Ejemplo 6 comparativo (LMM, LM _w 0.27 %)	38	38	1.0
Ejemplo 7 comparativo (LMM, LM _w 2.16 %)	850	7856	9.2

[0173] En los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 3 a 9 que contienen 0.54 % a 1.44 % de un solo tipo de pectina LM que presenta un DM menor de 50 %, todas sus viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, y todas las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 1,500 mPa·s o más. Los resultados sugirieron que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención presentan una viscosidad suficientemente baja antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección), y de este modo presentan una fluidez elevada, y que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención se espesan en el estómago (después de la inyección), evitando de ese modo el reflujo gastroesofágico.

[0174] Comparando los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 3 a 7, las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 4 a 6, que contienen pectina LMM que presenta un DM de 20 % a 40 %, tienden a aumentar después del contacto con el líquido gástrico simulado.

[0175] La tasa de aumento de la viscosidad fue la más alta en el alimento líquido concentrado del ejemplo 5 que contiene una pectina (SAN SUPPORT™ P-164) que presenta un peso molecular de 150,000 g/mol o menos (LM_w) y un DM de 20 % a 40 % (MM_w). De este modo, se sugirió que este alimento líquido concentrado fue completamente superior. Además, los ejemplos 8 y 9 que contienen SAN SUPPORT™ P-164 a diferentes concentraciones asimismo presentan una tendencia de una elevada tasa de aumento de la viscosidad. Además, en los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 10 a 17 que contienen 2 tipos de pectinas LM que incluyen SAN SUPPORT™ P-164, todas sus viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, y todas las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 1,500 mPa·s o más. La tasa de aumento de la viscosidad fue la más alta en el alimento líquido concentrado del ejemplo 10 que contiene SAN SUPPORT™ P-164 (LMM, LM_w) en una cantidad de 0.95 % (88 % de la pectina total) con respecto al alimento líquido concentrado, y SAN SUPPORT™ P-163 (LMM, HM_w) en una cantidad de 0.14 % (12 % de la pectina total) con respecto al alimento líquido concentrado. De este modo se sugirió que este alimento líquido concentrado fue completamente superior.

[0176] Por el contrario, las tasas de aumento de la viscosidad de los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 12, 13, 16 y 17, que contienen SAN SUPPORT™ P-163 o P-165 (LMM, MM_w) en una cantidad de 50 % o más con respecto a la pectina total (es decir, el contenido de SAN SUPPORT™ P-164 con respecto a la pectina total es menor de 50 %), fueron menores que las del ejemplo 5, que sólo contiene SAN SUPPORT™ P-164.

[0177] Por el contrario, en los ejemplos 3 a 5 comparativos que contienen pectina HM que presenta un DM de 50 % o más, y en el ejemplo 6 comparativo que contiene pectina LM pero su contenido es 0.27 %, aunque las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, las viscosidades no aumentaron suficientemente después del contacto con el líquido gástrico simulado. De este modo se sugirió que no se puede esperar de estos ejemplos comparativos el efecto de prevención del reflujo gastroesofágico después del contacto con el líquido gástrico (después de la inyección). Además, la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico simulado del ejemplo 7 comparativo que contiene 2.16 % de pectina LM fue mayor de 250 mPa·s. De este modo se sugirió que este alimento líquido concentrado presenta una fluidez insuficiente antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección).

Ejemplo 3 de ensayo

Método 3

[0178] Los alimentos líquidos concentrados se prepararon según el método (3-1) a continuación. Además, las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado se evaluaron según el método (1-2) anterior.

(3-1) Preparación de alimento líquido concentrado

Disolución A-1

[0179] La disolución A-1 se preparó de la misma manera que aquella para preparar la disolución A-1 en (1-1) anterior.

Disoluciones B-12 a B-19

[0180] Los alginatos de sodio (SAN SUPPORT™ P-70, P-71, P-72, P-73, P-80, P-81, P-82, P-83, todos producidos por San-Ei Gen F.F.I., Inc.), en las cantidades especificadas en la tabla 9, se mezclaron con 90.0 g de agua de intercambio iónico calentada hasta 80 °C, y se dispersaron mezclando durante 10 minutos a 80 °C usando un agitador de hélice. La cantidad total de cada dispersión se ajustó hasta 100.0 g con agua de intercambio iónico, preparando de ese modo las disoluciones B-12 a B-19.

Tabla 9

	Cantidad de adición (g)							
	SAN SUPPORT							
	P-70	P-71	P-72	P-73	P-80	P-81	P-82	P-83
	MG, LM _w	MG, MM _w	MG, HM _w	MG, HM _w	HG, LM _w	HG, LM _w	HG, MM _w	LG, LM _w
Disolución B-12	3.0	-	-	-	-	-	-	-
Disolución B-13	-	3.0	-	-	-	-	-	-
Disolución B-14	-	-	3.0	-	-	-	-	-
Disolución B-15	-	-	-	3.0	-	-	-	-
Disolución B-16	-	-	-	-	3.0	-	-	-
Disolución B-17	-	-	-	-	-	3.0	-	-
Disolución B-18	-	-	-	-	-	-	3.0	-
Disolución B-19	-	-	-	-	-	-	-	3.0

Ejemplos 18 a 33 y ejemplos 8 y 9 comparativos

5

[0181] La disolución A-1 y las disoluciones B-12 a B-19 se mezclaron en las proporciones especificadas en la tabla 10 para preparar alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 16 a 33 y ejemplos 8 y 9 comparativos. Estos alimentos líquidos concentrados presentaban un pH de 6.2 a 6.8.

10

Tabla 10

	Contenido (g)									
	Disolución									Agua de intercambio iónico
	A-1	B-12	B-13	B-14	B-15	B-16	B-17	B-18	B-19	
Ejemplo 18	50.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	26.0
Ejemplo 19	50.0	-	18.0	-	-	-	-	-	-	32.0
Ejemplo 20	50.0	-	-	12.0	-	-	-	-	-	38.0
Ejemplo 21	50.0	-	-	-	12.0	-	-	-	-	38.0
Ejemplo 22	50.0	-	-	-	-	24.0	-	-	-	26.0
Ejemplo 23	50.0	-	-	-	-	-	18.0	-	-	32.0
Ejemplo 24	50.0	-	-	-	-	-	-	12.0	-	38.0
Ejemplo 25	50.0	-	-	-	-	-	-	-	32.0	18.0
Ejemplo 26	50.0	16.0	-	-	-	8.0	-	-	-	26.0
Ejemplo 27	50.0	12.0	-	-	-	12.0	-	-	-	26.0
Ejemplo 28	50.0	8.0	-	-	-	16.0	-	-	-	26.0
Ejemplo 29	50.0	-	12.0	-	-	-	-	6.0	-	32.0
Ejemplo 30	50.0	-	9.0	-	-	-	-	9.0	-	32.0
Ejemplo 31	50.0	-	6.0	-	-	-	-	12.0	-	32.0
Ejemplo 32	50.0	24.0	-	-	-	12.0	-	-	-	14.0
Ejemplo 33	50.0	-	3.0	-	-	-	-	6.0	-	41.0
Ejemplo 8 comparativo	50.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	44.0
Ejemplo 9 comparativo	50.0	48.0	-	-	-	-	-	-	-	2.0

Resultados 3

15

[0182] La tabla 11 muestra las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado, y las relaciones de estas viscosidades (tasa de aumento de la viscosidad)

Tabla 11

Alimento líquido concentrado (polisacárido (concentración))	Viscosidad antes del contacto (mPa·s)	Viscosidad después del contacto (mPa·s)	Tasa de aumento de la viscosidad (veces)
Ejemplo 18 (MG, LM _w 0.72 %)	125	1920	15.4
Ejemplo 19 (MG, MM _w 0.54 %)	168	2170	12.9
Ejemplo 20 (MG, HM _w 0.36 %)	180	1880	10.4
Ejemplo 21 (MG, HM _w 0.36 %)	214	1535	7.2
Ejemplo 22 (HG, LM _w 0.72 %)	162	1975	12.2
Ejemplo 23 (HG, LM _w 0.54 %)	130	1750	13.5
Ejemplo 24 (HG, MM _w 0.36 %)	131	1655	12.6
Ejemplo 25 (LG, LM _w 0.96 %)	202	1510	7.5
Ejemplo 26 (MG, LM _w 0.48 %; HG, LM _w 0.24 %)	135	3580	26.5
Ejemplo 27 (MG, LM _w 0.36 %; HG, LM _w 0.36 %)	152	3160	20.8
Ejemplo 28 (MG, LM _w 0.24 %; HG, LM _w 0.48 %)	174	3840	22.1
Ejemplo 29 (MG, MM _w 0.36 %; HG, MM _w 0.18 %)	121	2880	23.8
Ejemplo 30 (MG, MM _w 0.27 %; HG, MM _w 0.27 %)	148	2770	18.7
Ejemplo 31 (MG, MM _w 0.18 %; HG, MM _w 0.36 %)	176	2550	14.5
Ejemplo 32 (MG, LM _w 0.72 %; HG, LM _w 0.36 %)	225	4560	20.3
Ejemplo 33 (MG, MM _w 0.09 %; HG, MM _w 0.18 %)	85	2050	24.1
Ejemplo 8 comparativo (MG, LM _w 0.18 %)	26	25	1.0
Ejemplo 9 comparativo (MG, LM _w 1.44 %)	950	9200	9.7

[0183] En los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 18 a 25 que contienen de 0.36 % a 0.96 % de un solo tipo de alginato de sodio, todas sus viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, y todas las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 1,500 mPa·s o más. Los resultados sugirieron que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención presentan una viscosidad suficientemente baja antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección), y de este modo presentan fluidez elevada, y que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención se espesan en el estómago (después de la inyección), evitando de ese modo el reflujo gastroesofágico.

[0184] Comparando los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 18 a 25, hubo una tendencia de los alimentos líquidos que contienen alginato de sodio a tener un peso molecular relativamente bajo (LM_w , MM_w), es decir, 250,000 g/mol o menos, a tener tasas de aumento de viscosidad elevadas en los ejemplos distintos del ejemplo 25 que usa alginato de sodio que presenta un contenido de G menor de 40 %. Entre los ejemplos 26 a 33 que utilizan alginato de sodio (MG) que presenta un contenido de G de 40 % a 60 % y alginato de sodio (HG) que presenta un contenido de G de 60 % o más, las tasas de aumento de la viscosidad fueron mayores que las de los alimentos líquidos concentrados (ejemplos 18 a 25) que contienen solamente un único tipo de alginato de sodio, excepto para el ejemplo 31. De este modo se sugirió que es posible mejorar la tasa de aumento de la viscosidad al incorporar un balance apropiado de MG y HG de alginato de sodio.

[0185] Por el contrario, para el ejemplo 8 comparativo que contiene 0.18 % de alginato de sodio, aunque la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico simulado fue 250 mPa·s o menos, la viscosidad no aumentó suficientemente después del contacto con el líquido gástrico simulado. De este modo se sugirió que no se puede esperar de este ejemplo comparativo el efecto de prevención del reflujo gastroesofágico. Además, la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico simulado del ejemplo 9 comparativo que contiene 1.44 % de alginato de sodio fue mayor de 250 mPa·s. De este modo se sugirió que este alimento líquido concentrado presenta una fluidez insuficiente antes de entrar en contacto con el líquido gástrico (con la inyección).

Ejemplo 4 de ensayo

Método 4

[0186] Los alimentos líquidos concentrados se prepararon según el método (4-1) a continuación. Además, las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado se evaluaron según el método (1-2) anterior. Además, según el método (4-2) a continuación, las estabildades de los alimentos líquidos concentrados (estabilidad de la dispersión tras el almacenamiento) se evaluaron después de que los alimentos líquidos concentrados se dejaron reposar durante dos días a 5 °C.

(4-1) Preparación de alimento líquido concentrado

Disoluciones A-2 a A-7

[0187] Se añadieron 40.0 g de caseinato de sodio a 600.0 g de agua de intercambio iónico, y la mezcla se agitó durante 10 minutos a temperatura normal con un agitador de hélice. Después de calentar esta dispersión hasta 80 °C, se añadieron 4.6 g de cloruro de calcio (dihidratado), 5.0 g de cloruro de potasio (anhidro), 16.0 g de citrato trisódico, 100.0 g de dextrina, 140.0 g de azúcar ultrafina, y hemicelulosa de soja (SM-1200, San-Ei Gen F.F.I., Inc.), goma ghatti (Gum Ghatti SD, San-Ei Gen F.F.I., Inc.), o goma arábica (Gum Arabic SD, San-Ei Gen F.F.I., Inc.) en las cantidades especificadas en la tabla 12, y se dispersaron mezclando durante 10 minutos a 80 °C usando un agitador de hélice. La cantidad total de cada dispersión se ajustó hasta 1000.0 g con agua de intercambio iónico, y la dispersión se dejó reposar durante por lo menos 30 minutos en un baño de agua de temperatura constante a 20 °C, preparando de ese modo las disoluciones A-2 a A-7.

Tabla 12

	Cantidad de adición (g)		
	Hemicelulosa de soja	Goma ghatti	Goma arábica
	SM-1200	Goma Ghatti SD	Goma Arábica SD
Disolución A-2	10.0	-	-
Disolución A-3	20.0	-	-
Disolución A-4	40.0	-	-
Disolución A-5	-	5.0	-
Disolución A-6	-	-	40.0
Disolución A-7	-	-	-

Disoluciones B-20 y B-21

[0188] La pectina (SAN SUPPORT™ P-163, P-164, ambos producidos por San-Ei Gen F.F.I., Inc.) o el alginato de

ES 2 995 264 T3

sodio (SAN SUPPORT™ P-71, P-80, todos producidos por San-Ei Gen F.F.I., Inc.) en la cantidad especificada en la tabla 13, se añadió a 90.0 g de agua de intercambio iónico calentada hasta 80 °C, y se dispersó mezclando durante 10 minutos a 80 °C usando un agitador de hélice. La cantidad total de cada dispersión se ajustó hasta 100.0 g con agua de intercambio iónico, preparando de ese modo las disoluciones B-20 y B-21.

5

Tabla 13

	Cantidad de adición (g)			
	SAN SUPPORT			
	Pectina		Alginato de sodio	
	P-163	P-164	P-71	P-80
Disolución B-20	0.67	5.33	-	-
Disolución B-21	-	-	0.60	2.40

Ejemplos 34 a 39 y ejemplos 10 a 15 comparativos

10

[0189] Las disoluciones A-2 a A-7 y las disoluciones B-20 y B-21 se mezclaron en las proporciones mostradas en la tabla 14, y se agitaron con un mezclador de tipo Polytron (Silent Crusher M; Heidolph) durante 30 segundos a una velocidad de rotación de 26,000 rpm. Después, se añadieron 3.5 g de triglicérido de ácido graso de cadena media (MCT, Nisshin OilliO Group Ltd.), y se agitó adicionalmente a una velocidad de rotación de 26,000 rpm durante un minuto para preparar alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 34 a 39 y ejemplos 10 a 15 comparativos. Estos alimentos líquidos concentrados presentaban un pH de 6.2 a 7.0.

15

Tabla 14

	Contenido (g)									
	Disolución								Agua de intercambio iónico	MCT
	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	B-20	B-21		
Ejemplo 34	50.0	-	-	-	-	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 35	-	50.0	-	-	-	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 36	-	-	50.0	-	-	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 37	50.0	-	-	-	-	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 38	-	50.0	-	-	-	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 39	-	-	50.0	-	-	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 10 comparativo	-	-	-	50.0	-	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 11 comparativo	-	-	-	-	50.0	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 12 comparativo	-	-	-	-	-	50.0	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 13 comparativo	-	-	-	50.0	-	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 14 comparativo 14	-	-	-	-	50.0	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 15 comparativo	-	-	-	-	-	50.0	-	18.0	28.5	3.5

20

(4-2) Evaluación de la estabilidad de la dispersión después del almacenamiento

[0190] Después de almacenarlo durante dos días a 5 °C tras su preparación, cada alimento líquido concentrado se dejó reposar en un baño de temperatura constante a 20 °C durante por lo menos 30 minutos. Se confirmó visualmente la separación de la capa de aceite y la agregación de las proteínas, y se evaluó la estabilidad de la dispersión después del almacenamiento. La estabilidad se evaluó en los cuatro niveles siguientes.

25

[0191] AA (Excelente) No se observó separación de la capa de aceite o la generación de aglomerados.

30

A (Bueno) Se observó ligeramente la separación de la capa de aceite o la generación de aglomerados.

B (Normal) Aunque se observó separación aparente de la capa de aceite o aglomerados, la resuspensión fue posible mediante mezclamiento.

- (Inferior) Se observó separación de la capa de aceite o aglomerados, y la resuspensión no fue posible mediante mezclado.

Resultados 4

5

[0192] La tabla 15 muestra las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado, las relaciones de estas viscosidades (tasa de aumento de la viscosidad), y las estabilidades de la dispersión después del almacenamiento después de que los alimentos líquidos concentrados se dejaron reposar durante 2 días a 5 °C.

Tabla 15

Alimento líquido concentrado (polisacárido (concentración))	Viscosidad antes del contacto (mPa·s)	Viscosidad después del contacto (mPa·s)	Tasa de aumento de la viscosidad (veces)	Estabilidad de la dispersión después del almacenamiento
Ejemplo 34 (pectina 0.96 %; hemicelulosa de soja 0.5 %)	79	1800	22.8	AA
Ejemplo 35 (pectina 0.96 %; hemicelulosa de soja 1.0 %)	67	2760	41.2	AA
Ejemplo 36 (pectina 0.96 %; hemicelulosa de soja 2.0 %)	202	4320	21.4	AA
Ejemplo 37 (alginato de sodio 0.54 %; hemicelulosa de soja 0.5 %)	97	2410	24.9	A
Ejemplo 38 (alginato de sodio 0.54 %; hemicelulosa de soja 1.0 %)	102	1560	15.3	AA
Ejemplo 39 (alginato de sodio 0.54 %; hemicelulosa de soja 2.0 %)	113	2600	23.0	AA
Ejemplo 10 comparativo (pectina 0.96 %; goma Ghatti 0.25 %)	60	5300	88.3	B
Ejemplo 11 comparativo (pectina 0.96 %; goma arábica 2.0 %)	85	6400	75.3	C
Ejemplo 12 comparativo (pectina 0.96 %; blanco)	1550	2050	1.3	C
Ejemplo 13 comparativo (alginato de sodio 0.54 %; goma ghatti 0.25 %)	35	3200	91.4	C
Ejemplo 14 comparativo (alginato de sodio 0.54 %; goma arábica 2.0 %)	63	5700	90.5	C
Ejemplo 15 comparativo (alginato de sodio 0.54 %; blanco)	120	4400	36.7	C

[0193] Para los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 34 a 39 que contienen 0.5 % a 2.0 % de hemicelulosa de soja, todas sus viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, y todas las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 1,500 mPa·s o más. Además, después de dejar reposar los alimentos líquidos concentrados durante 2 días a 5 °C, apenas se observó separación de la capa de aceite, agregación de proteínas, y similares; estos alimentos líquidos concentrados estaban así en una buena condición. Los alimentos líquidos que utilizan pectina como polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio, y alimentos líquidos que utilizan alginato de sodio como polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio, tuvieron estabilidades similares. Los resultados sugirieron que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención presentan una viscosidad suficientemente baja antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección) y de este modo presentan una fluidez elevada, que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención se espesan en el estómago (después de la inyección), evitando de ese modo el reflujo gastroesofágico, y que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención aseguran una estabilidad deseable de la dispersión después del almacenamiento. Por el contrario, en los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 10 y 13 comparativos que contienen goma ghatti en lugar de hemicelulosa de soja, los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 11 y 14 comparativos que contienen goma arábica, y el alimento líquido concentrado del ejemplo 15 comparativo que no contenía polisacáridos distintos de alginato de sodio, aunque todas sus viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos y todas las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 1,500 mPa·s o más, después de dejar reposar los alimentos líquidos concentrados durante 2 días a 5 °C, se observó separación aparente de la capa de aceite y aglomerados. Los aglomerados generados no se pudieron resuspender incluso después de una agitación intensa en los alimentos líquidos concentrados distintos del ejemplo 10 comparativo que usa pectina como polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio, y goma ghatti. La viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico simulado del alimento líquido concentrado del ejemplo 12 comparativo que no contiene polisacáridos distintos de pectina fue mayor de 250 mPa·s. De este modo se sugirió que este alimento líquido concentrado presenta una fluidez insuficiente antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección). Los resultados revelaron que la hemicelulosa de soja es necesaria para asegurar el almacenamiento estable de los alimentos líquidos concentrados de la presente invención.

30 Ejemplo 5 de ensayo

Método 5

[0194] Los alimentos líquidos concentrados se prepararon según el método (5-1) a continuación. Además, las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado se evaluaron según el método (1-2) anterior. Además, según el método (4-2) anterior, las estabilidades después del almacenamiento de los alimentos líquidos concentrados se evaluaron después de dejar reposar los alimentos líquidos concentrados durante 2 días a 5 °C.

40 (5-1) Preparación de alimento líquido concentrado

Disoluciones A-8 a A-15

[0195] Se añadieron 40.0 g de caseinato de sodio a 600.0 g de agua de intercambio iónico, y la mezcla se agitó durante 10 minutos a temperatura normal con un agitador de hélice. Después de calentar esta dispersión hasta 80 °C, se añadieron 5.0 g de cloruro potásico (anhidro), 100.0 g de dextrina, 140.0 g de azúcar ultrafina, 40.0 g de hemicelulosa de soja (SM-1200, San-Ei Gen F.F.I., Inc.), y cloruro de calcio dihidratado y citrato trisódico en las cantidades especificadas en la tabla 16, y se dispersaron mezclando durante 10 minutos a 80 °C usando un agitador de hélice. La cantidad total de cada dispersión se ajustó hasta 1000.0 g con agua de intercambio iónico, y la dispersión se dejó reposar durante por lo menos 30 minutos en un baño de agua de temperatura constante a 20 °C, preparando de ese modo las disoluciones A-8 a A-15.

Tabla 16

	Cantidad de adición (g)	
	Cloruro de calcio	Citrato trisódico
Disolución A-8	0.9	4.0
Disolución A-9	2.3	8.0
Disolución A-10	4.6	16.0
Disolución A-11	6.9	24.0
Disolución A-12	9.2	32.0
Disolución A-13	-	-
Disolución A-14	-	16.0
Disolución A-15	4.6	-

Disoluciones B-20 y B-21

[0196] Las disoluciones B-20 y B-21 se prepararon de la misma manera que aquella para preparar las disoluciones B-20 y B-21 en (4-1) anterior.

5

Ejemplos 40 a 49 y ejemplos 16 a 21 comparativos

[0197] Las disoluciones A-8 a A-15 y las disoluciones B-20 y B-21 se mezclaron en las proporciones mostradas en la tabla 17, y se agitaron con un mezclador de tipo Polytron (Silent Crusher M; Heidolph) a una velocidad de rotación de 26,000 rpm durante 30 segundos. Después, se añadieron 3.5 g de triglicérido de ácido graso de cadena media (MCT, Nisshin OilliO Group Ltd.), y se agitó adicionalmente a una velocidad de rotación de 26,000 rpm durante 1 minuto para preparar alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 40 a 49 y ejemplos 16 a 21 comparativos. Estos alimentos líquidos concentrados presentaban un pH de 6.2 a 7.0.

10

15

Tabla 17

	Contenido (g)											
	Disolución											MCT
	A-8	A-9	A-10	A-11	A-12	A-13	A-14	A-15	B-20	B-21	Agua de intercambio iónico	
Ejemplo 40	50.0	-	-	-	-	-	-	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 41	-	50.0	-	-	-	-	-	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 42	-	-	50.0	-	-	-	-	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 43	-	-	-	50.0	-	-	-	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 44	-	-	-	-	50.0	-	-	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 45	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 46	-	50.0	-	-	-	-	-	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 47	-	-	50.0	-	-	-	-	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 48	-	-	-	50.0	-	-	-	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 49	-	-	-	-	50.0	-	-	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 16 comparativo	-	-	-	-	-	50.0	-	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 17 comparativo	-	-	-	-	-	-	50.0	-	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 18 comparativo						-	-	50.0	16.0	-	30.5	3.5
Ejemplo 19 comparativo						50.0	-	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 20 comparativo						-	50.0	-	-	18.0	28.5	3.5
Ejemplo 21 comparativo						-	-	50.0	-	18.0	28.5	3.5

Resultados 5

20

[0198] La tabla 18 muestra las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado, las relaciones de estas viscosidades (tasa de aumento de la viscosidad), y las estabildades de los alimentos líquidos concentrados después de dejarlos reposar durante 2 días a 5 °C. En las tablas a continuación, "CaCl₂" designa "cloruro de calcio", y "ácido cítrico 3Na" designa "citrato trisódico".

Tabla 18

Alimento líquido concentrado (concentraciones de polisacárido, calcio, agente quelante) La concentración de calcio se calculó a partir de CaCl_2 (dihidratado)	Viscosidad antes del contacto (mPa·s)	Viscosidad después del contacto (mPa·s)	Tasa de aumento de la viscosidad (veces)	Estabilidad de la dispersión después del almacenamiento
Ejemplo 40 (pectina 0.960, calcio 0.012 %, citrato trisódico 0.20 %)	88	1680	19.1	AA
Ejemplo 41 (pectina 0.96 %, calcio 0.031 %, citrato trisódico 0.40 %)	105	3050	29.0	AA
Ejemplo 42 (pectina 0.960, calcio 0.062 %, citrato trisódico 0.80 %)	131	6600	50.4	AA
Ejemplo 43 (pectina 0.960, calcio 0.094 %, citrato trisódico 1.20 %)	165	5480	33.2	AA
Ejemplo 44 (pectina 0.960, calcio 0.125 %, citrato trisódico 1.60 %)	222	6850	30.9	AA
Ejemplo 45 (alginato de sodio 0.54 %, calcio 0.012 %, citrato trisódico 0.20 %)	85	3040	35.8	AA
Ejemplo 46 (alginato de sodio 0.54 %, calcio 0.032 %, citrato trisódico 0.40 %)	90	5500	61.1	AA
Ejemplo 47 (alginato de sodio 0.54 %, calcio 0.062 %, citrato trisódico 0.80 %)	136	5250	38.6	AA
Ejemplo 48 (alginato de sodio 0.54 %, calcio 0.094 %, citrato trisódico 1.20 %)	98	5350	54.6	AA
Ejemplo 49 (alginato de sodio 0.54 %, calcio 0.125 %, citrato trisódico 1.60 %)	155	3620	23.4	AA
Ejemplo 16 comparativo (pectina 0.960, calcio 0 %, Citrato trisódico 0 %)	98	77	0.8	AA
Ejemplo 17 comparativo (pectina 0.960, calcio 0 %, Citrato trisódico 0.80)	54	21	0.4	AA
Ejemplo 18 comparativo (pectina 0.960, calcio 0.064 %, Citrato trisódico 0 %)	2380	1070	0.4	AA
Ejemplo 19 comparativo (alginato de sodio 0.54 %, calcio 0 %, Citrato trisódico 0 %)	80	65	0.8	A
Ejemplo 20 comparativo (alginato de sodio 0.54 %, calcio 0 %, citrato trisódico 0.80)	224	47	0.2	B
Ejemplo 21 comparativo (alginato de sodio 0.54 %, calcio 0.064 %, citrato trisódico 0 %)	8240	3420	0.4	AA

[0199] En todos los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 40 a 49 que contienen 0.012 % a 0.125 % de calcio derivado de cloruro de calcio soluble en agua y 0.2 % a 1.60 % de citrato trisódico como agente quelante, las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado (antes de la inyección) fueron 250 mPa·s o menos, y las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado (después de la inyección) fueron 1,500 mPa·s o más. Además, después de dejar reposar los alimentos líquidos concentrados durante 2 días a 5 °C, apenas se observó separación de la capa de aceite, agregación de proteínas, y similares; los alimentos líquidos concentrados estaban así en una buena condición. Los alimentos líquidos concentrados que utilizan pectina como polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio, y los alimentos líquidos concentrados que utilizan alginato de sodio como polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio, tuvieron estabilidades similares. Los resultados sugirieron que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención presentan una viscosidad suficientemente baja antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección), y de este modo presentan una fluidez elevada, que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención se espesan en el estómago (después de la inyección), evitando de ese modo el reflujo gastroesofágico, y que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención tuvieron estabilidades deseables de la dispersión. Por el contrario, en los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 16 y 19 comparativos que no contienen calcio derivado de cloruro de calcio ni citrato trisódico, y los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 17 y 20 comparativos que contienen citrato trisódico pero que no contienen calcio derivado de cloruro de calcio, aunque las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, las viscosidades no aumentaron después del contacto con el líquido gástrico simulado. Las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado de los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 18 y 21 comparativos que contienen calcio pero no contienen citrato trisódico fueron mayores que 250 mPa·s, sugiriendo que las fluideces antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección) de estos alimentos líquidos concentrados son insuficientes. Estos resultados revelan que son necesarios un calcio derivado de una fuente de calcio soluble en agua y un agente quelante para asegurar que el alimento líquido concentrado de la presente invención presente una viscosidad suficientemente baja antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección) y fluidez elevada, y se espese después del contacto con el líquido gástrico (después de la inyección) para evitar el reflujo gastroesofágico.

Ejemplo 6 de ensayo

Método 6

[0200] Los alimentos líquidos concentrados se prepararon según el método (6-1) a continuación. Además, las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado se evaluaron según el método (1-2) anterior. Además, según el método (4-2) anterior, las estabilidades de los alimentos líquidos concentrados se evaluaron después de dejar reposar los alimentos líquidos concentrados durante dos días a 5 °C.

(6-1) Preparación de alimento líquido concentrado

Disoluciones A-16 a 19

[0201] Se añadieron a 600.0 g de agua de intercambio iónico caseinato de sodio o péptido de soja (HINUTE-AM, Fuji Oil Co., Ltd.), cloruro cálcico (dihidratado), y citrato trisódico en las cantidades especificadas en la tabla 19, y la mezcla se agitó durante 10 minutos a temperatura normal con un agitador de hélice. Después de calentar cada dispersión hasta 80 °C, se añadieron 5.0 g de cloruro potásico (anhidro), 100.0 g de dextrina, 140.0 g de azúcar ultrafina, y 40.0 g de hemicelulosa de soja (SM-1200, San-Ei Gen F.F.I., Inc.), y se mezclaron durante 5 minutos usando un agitador de hélice. Después, la cantidad total de cada mezcla se ajustó hasta 1000.0 g con agua de intercambio iónico, preparando de ese modo las disoluciones A-16 a A-19. En las tablas a continuación, "caseína Na" designa "caseinato de sodio".

Tabla 19

	Contenido (g)			
	Proteína con capacidad de emulsiónamiento	Proteína sin capacidad de emulsiónamiento	Cloruro de calcio (dihidratado)	Citrato trisódico
	Caseinato de sodio	Péptido de soja		
Disolución A-16	40.0	-	2.3	10.4
Disolución A-17	40.0	-	4.6	16.0
Disolución A-18	-	40.0	2.3	10.4
Disolución A-19	-	40.0	4.6	16.0

Disoluciones B-20 y B-21

[0202] Las disoluciones B-20 y B-21 se prepararon de la misma manera que aquella para preparar las disoluciones

B-20 y B-21 en (4-1) anterior.

Ejemplos 50 y 51 y ejemplos 22 y 23 comparativos

5 [0203] Las disoluciones A-16 a A-19 y las disoluciones B-20 y B-21 se mezclaron en las proporciones mostradas en la tabla 20, y se agitaron con un mezclador de tipo Polytron (Silent Crusher M; Heidolph) a una velocidad de rotación de 26,000 rpm durante 30 segundos. Después, se añadieron 3.5 g de triglicérido de ácido graso de cadena media (MCT, Nisshin Oil Co. Ltd.), y posteriormente se agitó a una velocidad de rotación de 26,000 rpm durante 1 minuto para preparar alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 50 y 51 y ejemplos 22 y 23 comparativos. Estos alimentos líquidos concentrados presentaban un pH de 6.2 a 7.0.

Tabla 20

	Contenido (g)							Agua de intercambio iónico	MCT
	Disolución								
	A-18	A-19	A-20	A-21	B-22	B-23			
Ejemplo 50	50.0	-	-	-	16.0	-	30.5	3.5	
Ejemplo 51	-	50.0	-	-	-	18.0	30.5	3.5	
Ejemplo comparativo 22	-	-	50.0	-	16.0	-	30.5	3.5	
Ejemplo comparativo 23	-	-	-	50.0	-	18.0	30.5	3.5	

15 Resultados 6

[0204] La tabla 21 muestra las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado, las relaciones de estas viscosidades (tasa de aumento de la viscosidad), y las estabildades (estabildades de la dispersión después del almacenamiento) habiéndose dejado reposar los alimentos líquidos concentrados durante 2 días a 5 °C.

Tabla 21

Alimento líquido concentrado (polisacárido, concentración de proteína)	Viscosidad antes del contacto (mPa·s)	Viscosidad después del contacto (mPa·s)	Tasa de aumento de la viscosidad (veces)	Estabilidad de la dispersión después del almacenamiento
Ejemplo 50 (pectina 0.96 %, caseinato de sodio 2.0 %)	80	3050	29.0	AA
Ejemplo 51 (alginato de sodio 0.54 %, caseinato de sodio 2.0 %)	136	10000	73.5	AA
Ejemplo 22 comparativo (pectina 0.96 %, péptido de soja 2.0 %)	80	2850	35.6	B
Ejemplo 23 comparativo (alginato de sodio 0.54 %, péptido de soja 2.0 %)	60	2200	36.7	C

[0205] En los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 50 y 51 que contienen caseinato de sodio, que es una proteína de leche no hidrolizada que presenta capacidad de emulsionamiento, las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, y las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 1,500 mPa·s o más. Además, después de dejar sin atención los alimentos líquidos concentrados durante 2 días a 5 °C, apenas se observó separación de la capa de aceite, agregación de proteínas, y similar; los alimentos líquidos concentrados estaban así en una buena condición. El alimento líquido que usa pectina como polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio, y el alimento líquido que usa alginato de sodio como polisacárido que se gelifica o se espesa al combinarlo con calcio presentan estabilidades similares. Los resultados sugirieron que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención presentan una viscosidad suficientemente baja antes del contacto con el líquido gástrico (con la inyección), y de este modo presentan una fluidez elevada, que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención se espesan en el estómago (después de la inyección), evitando de ese modo el reflujo gastroesofágico, y que los alimentos líquidos concentrados de la presente invención presentan estabilidades deseables de la dispersión.

[0206] Por el contrario, en los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 22 y 23 comparativos que contienen péptido de soja no emulsionable, aunque las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos y las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 1,500 mPa·s o más, después de dejar reposar los alimentos líquidos concentrados durante 2 días a 5 °C se observó separación aparente de la capa de aceite y aglomerados. En particular, los aglomerados generados en el alimento líquido concentrado del ejemplo 23 comparativo no se pudieron resuspender incluso mediante agitación intensa. Los resultados revelaron que es necesaria una proteína que presenta capacidad de emulsionamiento para asegurar el almacenamiento estable del alimento líquido concentrado de la presente invención.

Ejemplo 7 de ensayo

[0207] Los alimentos líquidos concentrados se prepararon usando pectina Md, un material de pectina, y una pectina de bajo peso molecular según el método (7-1) a continuación, y las viscosidades de estos alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado se evaluaron según el método (1-2) anterior, y los aspectos después del contacto con el líquido gástrico simulado se evaluaron según el método (7-2) a continuación.

(7-1) Preparación de alimento líquido concentrado

[0208] 4.7 g de dextrina, 7.3 g de azúcar ultrafina, 0.40 g de cloruro cálcico (dihidratado), 0.34 g de cloruro magnésico (hexahidratado), 0.12 g de cloruro potásico (anhidro), 2.0 g de hemicelulosa de soja (SM-1200, San-Ei Gen F.F.I., Inc.), y 0.20 g de citrato trisódico se añadieron a y se mezclaron con 80 g de agua de intercambio iónico, y se dispersaron en el agua. A la dispersión se le añadieron 3.5 g de caseinato de sodio y se agitaron. Se añadieron 3.5 g de aceite de maíz y se mezclaron con esta dispersión. Tras agitar, se añadieron y mezclaron 0.30 g de un material de pectina (SAN SUPPORT™ P-161, San-Ei Gen F.F.I., Inc.) y pectina Md en la tabla 22, un material de pectina o una pectina de bajo peso molecular, en cantidades especificadas en la tabla 23, y la cantidad total de la mezcla se ajustó hasta 100.0 g con agua de intercambio iónico. Cada dispersión se sometió a una única homogeneización a 14.7 MPa, preparando de ese modo alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 52 a 55 y ejemplos 24 a 28 comparativos. Estos alimentos líquidos concentrados presentaban un pH de 5.6 a 5.8.

Tabla 22

	Pectina Md			
	MDP-01	MDP-02	MDP-03	MDP-04
Ejemplo 52	1.2 g	-	-	-
Ejemplo 53	-	1.2 g	-	-
Ejemplo 54	-	-	1.2 g	-
Ejemplo 55	-	-	-	1.2 g

Tabla 23

	Material de pectina		Pectina de bajo peso molecular	
	SAN SUPPORT™ P-160	SAN SUPPORT™ P-161	LP-01	LP-02
Ejemplo 24 comparativo	-	-	-	-
Ejemplo 25 comparativo	1.2 g	-	-	-
Ejemplo 26 comparativo	-	1.2 g	-	-
Ejemplo 27 comparativo	-	-	1.2 g	-
Ejemplo 28 comparativo	-	-	-	1.2 g

(7-2) Observación del aspecto

[0209] Los aspectos de estos alimentos líquidos concentrados después del contacto con el líquido gástrico simulado se observaron principalmente en términos de separación de la parte de líquido gástrico y la parte de alimento líquido concentrado. Se observa un líquido gástrico simulado separado como una capa transparente o una capa semitransparente blanca turbia en una parte superior del alimento líquido concentrado. La presencia o ausencia de separación se evaluó en los cuatro niveles siguientes.

- AA (Excelente): no se observó separación de la capa de líquido gástrico simulado.
- A (Bueno): se observó ligeramente separación de la capa de líquido gástrico simulado.
- B (Normal): se observó separación de la capa de líquido gástrico simulado.
- C (Inferior) se observó significativamente separación de la capa de líquido gástrico simulado.

Resultados 7

[0210] La tabla 24 muestra las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado, las relaciones de estas viscosidades (tasa de aumento de la viscosidad), y los aspectos.

Tabla 24

	pH	Viscosidad antes del contacto (mPa·s)	Viscosidad después del contacto (mPa·s)	Tasa de aumento de la viscosidad (veces)	Aspecto (separación de la parte de líquido gástrico)
Ejemplo 52	5.7	125	4560	36.5	AA
Ejemplo 53	5.6	166	6640	40.0	AA
Ejemplo 54	5.6	186	7050	37.9	AA
Ejemplo 55	5.6	150	5560	37.1	AA
Ejemplo 24 comparativo	5.8	92	1250	13.6	AA
Ejemplo 25 comparativo	5.7	1262	1500	1.2	C
Ejemplo 26 comparativo	5.6	2560	6150	2.4	C
Ejemplo 27 comparativo	5.8	110	930	8.5	A
Ejemplo 28 comparativo	5.7	118	1010	8.6	A

[0211] En los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 52 a 55, las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, y las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 2000 mPa·s o más. Además, la observación de los aspectos de estos alimentos líquidos concentrados después del contacto con el líquido gástrico simulado reveló que los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 52 a 55 forman un sol viscoso junto con el líquido gástrico simulado.

[0212] Cuando la viscosidad según el método de medida de la viscosidad es 250 mPa·s o menos, es posible hacer que el alimento líquido fluya (salga) sólo por gravedad incluso cuando el alimento líquido se suministra a través de un tubo delgado nasal. Por lo tanto, el alimento líquido concentrado de la presente invención puede reducir la carga del cuidador y de la persona que recibe la atención, y asimismo se puede espesar suficientemente en el estómago, evitando de ese modo el reflujo gastroesofágico.

[0213] Por el contrario, en el alimento líquido concentrado del ejemplo 24 comparativo que contiene 0.3 % de un material de pectina pero que no contiene pectina Md, aunque la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico simulado fue 250 mPa·s o menos, la viscosidad después del contacto con el líquido gástrico simulado fue 1,500 mPa·s o menos, y no se observó un aumento suficiente de la viscosidad. Además, en los ejemplos 25 y 26 comparativos que contienen 1.5 % en masa de material de pectina en total, las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron significativamente elevadas; además, después de que los alimentos líquidos concentrados entrasen en contacto con el líquido gástrico simulado, los alimentos líquidos concentrados y el líquido gástrico simulado no se mezclaron sino que se separaron.

[0214] En los ejemplos 27 y 28 comparativos que contienen una pectina de bajo peso molecular, aunque las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, que fue suficientemente baja, las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 1,500 mPa·s o menos, y no se observó un aumento suficiente de la viscosidad. Además, la observación de los aspectos de

estos alimentos líquidos concentrados reveló que la parte de alimento líquido concentrado similar a sol y la parte de líquido gástrico estaban separadas ligeramente.

[0215] Los resultados anteriores revelaron que los alimentos líquidos concentrados que contienen pectina Md se pueden inyectar fácilmente, se espesan en el estómago, y no se separan del líquido gástrico simulado cuando se espesan, y se pueden combinar con el líquido gástrico simulado. De este modo se reveló que el uso de pectina Md permite la preparación de un alimento líquido concentrado que evita más fácilmente el reflujo gastroesofágico.

Ejemplo 8 de ensayo

[0216] Los alimentos líquidos concentrados se prepararon usando ácido algínico Md, un material de ácido algínico y un alginato de sodio de bajo peso molecular según el método (8-1) a continuación, y las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado se evaluaron según el método (1-2) anterior, y los aspectos después del contacto con el líquido gástrico simulado se evaluaron según el método (7-2) anterior.

(8-1) Preparación de alimento líquido concentrado

[0217] 4.7 g de dextrina, 7.3 g de azúcar ultrafina, 0.40 g de cloruro cálcico (dihidratado), 0.34 g de cloruro magnésico (hexahidratado), 0.12 g de cloruro potásico (anhidro), 2.0 g de hemicelulosa de soja (SM-1200, San-Ei Gen F.F.I., Inc.) y 0.20 g de citrato trisódico se añadieron a y se mezclaron con 80 g de agua de intercambio iónico, y se dispersaron en el agua. Se añadieron 3.5 g de caseinato de sodio a la dispersión, y se agitaron. 3.5 g de aceite de maíz se añadieron a y se mezclaron con esta dispersión. Después de agitar, se añadieron 0.30 g de alginato de sodio (SAN SUPPORT™ P-71, San-Ei Gen F.F.I., Inc.) y ácido algínico Md en la cantidad especificada en la tabla 25, o un material de ácido algínico o un alginato de sodio de bajo peso molecular en las cantidades especificadas en la tabla 26, y la cantidad total de la mezcla se ajustó hasta 100.0 g con agua de intercambio iónico. Cada dispersión se sometió a una única homogeneización a 14.7 MPa, preparando de ese modo alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 56 a 59 y ejemplos 29 a 33 comparativos. Estos alimentos líquidos concentrados presentaban un pH de 6.8 a 7.0.

Tabla 25

	Ácido algínico Md			
	MDA-01	MDA-02	MDA-03	MDA-04
Ejemplo 56	0.4 g	-	-	-
Ejemplo 57	-	0.4 g	-	-
Ejemplo 58	-	-	0.4 g	-
Ejemplo 59	-	-	-	0.4 g

Tabla 26

	Material de ácido algínico		Alginato de sodio de bajo peso molecular	
	SAN SUPPORT™ P-80	SAN SUPPORT™ P-71	LA-01	LA-02
Ejemplo 29 comparativo	-	-	-	-
Ejemplo 30 comparativo	0.4 g	-	-	-
Ejemplo 31 comparativo	-	0.4 g	-	-
Ejemplo 32 comparativo	-	-	0.4 g	-
Ejemplo 33 comparativo	-	-	-	0.4 g

Resultados 8

[0218] La tabla 27 muestra las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado, las relaciones de estas viscosidades (tasa de aumento de la viscosidad), y sus aspectos.

Tabla 27

	pH	Viscosidad antes del contacto (mPa·s)	Viscosidad después del contacto (mPa·s)	Tasa de aumento de la viscosidad (veces)	Aspecto (Separación de la parte de líquido gástrico)
Ejemplo 56	6.8	152	5260	34.6	AA
Ejemplo 57	6.9	115	4840	42.1	AA

Ejemplo 58	6.9	181	6770	37.4	AA
Ejemplo 59	6.8	133	4450	33.5	AA
Ejemplo comparativo 29	6.8	85	1260	21.9	C
Ejemplo comparativo 30	6.8	354	2500	7.1	C
Ejemplo comparativo 31	6.9	450	4150	9.2	C
Ejemplo comparativo 32	6.8	108	1310	14.0	A
Ejemplo comparativo 33	7.0	128	1460	14.5	B

[0219] En los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 56 a 59, las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, y las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 1,500 mPa·s o más. Además, la observación de sus aspectos después del contacto con el líquido gástrico simulado reveló que los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 56 a 59 forman un gel blando; los alimentos líquidos concentrados se gelificaron junto con el líquido gástrico simulado capturado en ellos.

[0220] Cuando la viscosidad según el método de medida de la viscosidad es 250 mPa·s o menos, es posible hacer que el alimento líquido fluya (salga) sólo por gravedad incluso cuando el alimento líquido se suministra a través de un tubo delgado nasal. Por lo tanto, el alimento líquido concentrado de la presente invención puede reducir la carga del cuidador y la persona que recibe la atención, y asimismo se puede espesar suficientemente en el estómago, evitando de ese modo el reflujo gastroesofágico.

[0221] Por el contrario, en el alimento líquido concentrado del ejemplo 29 comparativo que contiene 0.3 % en masa de un material de ácido algínico pero no contiene ácido algínico Md, aunque la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico simulado fue baja, permitiendo así una fácil inyección, la viscosidad después del contacto con el líquido gástrico simulado fue 1,500 mPa·s o menos, y no se observó un aumento suficiente de la viscosidad. Además, en los ejemplos 30 y 31 comparativos que contienen 0.7 % en masa de material de ácido algínico en total pero no contienen ácido algínico Md, las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron excesivamente elevadas. Además, se observaron los aspectos de los ejemplos 29 a 31 comparativos después del contacto con el líquido gástrico simulado, con el resultado de que la parte de alimento líquido concentrado gelificada y la parte de líquido gástrico se separaron. Aunque la parte de alimento líquido concentrado gelificada no provoca reflujo gastroesofágico, la parte de líquido gástrico separada puede provocar reflujo gastroesofágico debido a su baja viscosidad.

[0222] En los ejemplos 32 y 33 comparativos que contienen ácido algínico de bajo peso molecular pero no contienen ácido algínico Md, aunque las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, que son suficientemente bajas, las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 2,000 mPa·s o menos, y no se observó un aumento suficiente de la viscosidad. Además, la observación de sus aspectos reveló que la parte de alimento líquido concentrado gelificada y la parte de líquido gástrico estaban separadas ligeramente.

[0223] Los resultados anteriores revelaron que los alimentos líquidos concentrados que contienen ácido algínico Md se pueden inyectar fácilmente, se espesan en el estómago, y no se separan del líquido gástrico simulado cuando se espesan, y se pueden combinar con el líquido gástrico simulado. De este modo se reveló que el uso de ácido algínico Md permite la preparación de un alimento líquido concentrado que evita más fácilmente el reflujo gastroesofágico.

Ejemplo 9 de ensayo

[0224] Los alimentos líquidos concentrados se prepararon según el método (9-1) a continuación. Además, las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado se evaluaron según el método (1-2) anterior, y las fluideces en el tubo se evaluaron según el método (1-3). Además, según el método (4-2) anterior, las estabilidades de los alimentos líquidos concentrados se evaluaron después de que se dejaron reposar durante 2 días a 5 °C.

(9-1) Preparación de alimento líquido concentrado

[0225] Se añadieron 13.63 g de dextrina, 2.80 g de triglicérido de cadena media (O.D.O, Nisshin OilliO Group Ltd.), 3.08 g de caseinato de sodio, y 2.39 g de aislado de proteína de leche (WPI, CP Kelco) a 50 g de agua de intercambio iónico, y se dispersaron mezclando durante 10 minutos. La dispersión se calentó hasta 80 °C, y se añadieron 0.20 g de Homogen™ 897 (San-Ei Gen F.F.I., Inc.), que es una preparación de emulsionante, 0.52 g de celulosa microcristalina, 2.0 g de hemicelulosa de soja (SM-1200, San-Ei Gen F.F.I., Inc.), y una pectina o un

5 alginato de sodio en las cantidades especificadas en la tabla 28, y se mezclaron durante 10 minutos, dispersándose de ese modo. La dispersión resultante se enfrió hasta 20 °C a 25 °C (en la presente memoria en adelante denominada "temperatura ambiente"), y se añadieron 0.25 % de cloruro potásico y trifosfato cálcico (una fuente de calcio insoluble en agua) en la cantidad especificada en la tabla 28, y se mezclaron durante 10 minutos, dispersándose de ese modo. Después, la cantidad total se ajustó hasta 100.0 g con agua de intercambio iónico. Esta dispersión se homogeneizó dos veces a 50.0 MPa, y se sometió posteriormente a esterilización en retorta durante 10 minutos a 121 °C, preparando de ese modo alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 56 a 59 y ejemplos 29 a 33 comparativos. Estos alimentos líquidos concentrados presentaban un pH de 6.8 a 7.0.

Tabla 28

	Pectina			Alginato de sodio			Fosfato tricálcico
	SAN SUPPORT™ P-161	SAN SUPPORT™ P-162	MDP-01	SAN SUPPORT™ P-80	SAN SUPPORT™ P-70	SAN SUPPORT™ P-90	
Ejemplo 60	1.07 g	0.13 g	-	-	-	-	0.33 g
Ejemplo 61	1.07 g	-	0.13 g	-	-	-	0.33 g
Ejemplo 62	-	-	-	0.36 g	0.12 g	-	0.33 g
Ejemplo 63	-	-	-	0.36 g	-	0.12 g	0.33 g
Ejemplo 64	-	-	-	0.36 g	-	0.12 g	0.26 g
Ejemplo 65	-	-	-	0.36 g	-	0.12 g	0.20 g
Ejemplo 34 comparativo	1.07 g	-	0.13 g	-	-	-	-
Ejemplo 35 comparativo	-	-	-	0.36 g	0.12 g	-	-

Resultados 9

5 [0226] La Tabla 29 muestra las viscosidades de los alimentos líquidos concentrados antes y después del contacto con el líquido gástrico simulado, las relaciones de estas viscosidades (tasa de aumento de la viscosidad), y sus aspectos.

Tabla 29

	pH	Contenido de calcio	Viscosidad antes del contacto (mPa·s)	Viscosidad después del contacto (mPa·s)	Tasa de aumento de la viscosidad (veces)	Fluidez de tubo (ml/h)	Aspecto (separación de la parte de líquido gástrico)
Ejemplo 60	5.5	0.125 %	195	3600	18.5	485	A
Ejemplo 61	5.6	0.125 %	162	4250	26.2	800	AA
Ejemplo 62	6.3	0.125 %	212	5200	24.5	455	A
Ejemplo 63	6.2	0.125 %	138	4400	31.9	1270	AA
Ejemplo 64	6.3	0.100 %	169	3520	20.8	860	AA
Ejemplo 65	6.3	0.075 %	170	3200	18.8	820	AA
Ejemplo 34 comparativo	6.4	-	175	126	0.7	780	AA
Ejemplo 35 comparativo	6.4	-	188	150	0.8	650	AA

10 [0227] En los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 60 a 65 que contienen pectina, pectina Md, alginato y/o ácido algínico Md, y una fuente de calcio insoluble en agua, las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 250 mPa·s o menos, y las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 1,500 mPa·s o más. Además, la observación de sus aspectos después del contacto con el líquido gástrico simulado reveló que los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 61, y 63 a 65 que contienen MDP-01 o SAN SUPPORT™ P-90 como pectina Md o ácido algínico Md, forman un gel blando en el que los alimentos líquidos concentrados se gelifican junto con el líquido gástrico simulado capturado en él; por el contrario, en los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 60 y 62 que no contenían pectina Md o ácido algínico Md, se observó ligeramente separación de la capa de líquido gástrico simulado.

15
20 [0228] Por el contrario, en los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 34 y 35 comparativos que no contienen pectina Md o alginato y/o ácido algínico Md, aunque las viscosidades antes del contacto con el líquido gástrico simulado fueron bajas, permitiendo así una fácil inyección, las viscosidades después del contacto con el líquido gástrico simulado fueron 1,500 mPa·s o menos, y no se observó un aumento suficiente de la viscosidad.

25 [0229] Los resultados anteriores revelaron que es indispensable una fuente de calcio en la preparación del alimento líquido concentrado de la presente patente que se pueda inyectar fácilmente, y se espese en el estómago para evitar el reflujo gastroesofágico. Por otro lado, puesto que los alimentos líquidos concentrados de los ejemplos 60 a 65 no contenían un agente quelante, asimismo se confirmó que un agente quelante no es indispensable cuando se usa una fuente de calcio insoluble en agua.

30 **Aplicabilidad industrial**

35 [0230] La presente invención proporciona un alimento líquido concentrado que permite una fácil inyección y suprime el reflujo gastroesofágico.

REIVINDICACIONES

1. Alimento líquido concentrado, que comprende:

- 5 (A) un polisacárido que es uno o más elementos seleccionados de entre el grupo que consiste en pectinas, y ácidos alginicos o sales de los mismos que deviene gelificado o espesado combinando con calcio;
- (B) 0.005 % en masa a 0.25 % en masa sobre una base de calcio de una fuente de calcio soluble en agua que presenta una solubilidad de 0.1 g/100 ml o más a 20.0 °C a un pH de 7.0;
- 10 (C) 0.10 % en masa a 2.0 % en masa de por lo menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en citrato trisódico y citrato tripotásico;
- (D) una proteína que presenta una capacidad de emulsionamiento; y
- 15 (E) 0.2 % en masa a 5.0 % en masa de una hemicelulosa de soja,

en el que el alimento líquido concentrado presenta una viscosidad de 250 mPa·s o menos antes del contacto con un líquido gástrico simulado, y presenta una viscosidad de 1,500 mPa·s o más después del contacto con un líquido gástrico simulado cuando la viscosidad se mide con el método de viscosidad siguiente:

la viscosidad se mide utilizando un viscosímetro rotacional de Brookfield a una temperatura de medición de 20 °C y una velocidad de rotación de 6 rpm; en el que la viscosidad antes del contacto con el líquido gástrico se mide colocando 80 g del alimento líquido concentrado en un tubo de vidrio cilíndrico (diámetro interior = 35 mm, altura = 100 mm) que puede ser sellado herméticamente con una tapa;

25 y en el que la viscosidad después del contacto con el líquido gástrico se mide colocando 16 g de líquido gástrico simulado (una disolución acuosa que contiene ácido clorhídrico al 0.7 % y sal común al 0.2 %; pH = 1.2) en el tubo de vidrio cilíndrico, añadiendo 64 g de alimento líquido concentrado,

30 sellando el tubo de vidrio cilíndrico con una tapa, y agitando el tubo de vidrio al revés cinco veces para mezclar el líquido gástrico simulado con el alimento líquido concentrado; la mezcla se deja reposar a 38 °C durante 30 minutos; la temperatura se devuelve a continuación hasta 20 °C, y se mide la viscosidad.

2. Alimento líquido concentrado según la reivindicación 1, en el que el alimento líquido concentrado comprende la pectina en una cantidad de 0.5 % en masa a 1.8 % en masa.

3. Alimento líquido concentrado según la reivindicación 1 o 2, en el que la pectina presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 150,000 g/mol o menos, y la pectina contiene una pectina que presenta un grado de esterificación metílica (DM) de 20 % a 40 % en una cantidad de 50 % en masa o más.

4. Alimento líquido concentrado según la reivindicación 1 o 2, en el que la pectina comprende:

- (1) una pectina que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 100,000 g/mol o menos, y un grado de esterificación metílica (DM) de 40 % o menos; y
- 45 (2) una pectina que presenta un M_w de 100,000 g/mol o más.

5. Alimento líquido concentrado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el ácido alginico o una sal del mismo es alginato de sodio.

6. Alimento líquido concentrado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el alimento líquido concentrado contiene un ácido alginico o una sal del mismo en una cantidad de 0.2 % en masa a 1.2 % en masa.

7. Alimento líquido concentrado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el ácido alginico o una sal del mismo comprende:

- (1) un ácido alginico o una sal del mismo que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 250,000 g/mol o menos y un contenido de ácido gularónico de no menos de 40 % y menos de 60 %; y
- 60 (2) un ácido alginico o una sal del mismo que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 250,000 g/mol o menos, y un contenido de ácido gularónico de 60 % o más.

8. Alimento líquido concentrado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el ácido alginico o una sal del mismo comprende:

- (1) un ácido alginico o una sal del mismo que presenta un peso molecular medio ponderal (M_w) de 100,000 g/mol o menos, y un contenido de ácido gularónico de 60 % o más; y

- (2) un ácido algínico o una sal del mismo que presenta un M_w de 100,000 g/mol o más.
- 5 9. Alimento líquido concentrado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la proteína que presenta una capacidad de emulsiónamiento (D) es una proteína no hidrolizada derivada de la leche.
10. Alimento líquido concentrado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la fluidez de tubo medida mediante el método de medida de fluidez de tubo detallado a continuación es 300 ml/hora o más.
- 10 Método de medida de fluidez de tubo
- Etapa 1. Se colocan 100 ml de una muestra en una botella de plástico de 600 ml con una abertura en una parte superior.
- 15 Etapa 2. Se conecta un tubo de silicona flexible con un diámetro interior de 4 mm y una longitud de 1000 mm al fondo de la botella de plástico.
- Etapa 3. La superficie inferior de la botella de plástico se coloca 600 mm por encima del extremo del tubo de manera que la muestra sale sólo por gravedad a través del tubo.
- 20 Etapa 4. La cantidad de flujo A (ml) de la muestra que sale en 2 minutos se mide con un cilindro de medida, y se determina $A \times 30$ (ml/hora) como la fluidez de tubo del alimento líquido concentrado.
- 25 11. Utilización del alimento líquido concentrado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, para inyección a través de alimentación por sonda nasogástrica u oral, o alimentación por sonda de gastrostomía o yeyunostomía.
12. Método para fabricar un alimento líquido concentrado, comprendiendo el método incorporar en el alimento líquido concentrado,
- 30 (A) un polisacárido que es uno o más elementos seleccionados de entre el grupo que consiste en pectinas, y ácidos algínicos o sales de los mismos, que deviene gelificado o espesado combinando con calcio;
- (B) 0.005 % en masa a 0.25 % en masa sobre una base de calcio de una fuente de calcio soluble en agua que presenta una solubilidad de 0.1 g/100 ml o más a 20.0 °C a un pH de 7.0;
- 35 (C) 0.10 % en masa a 2.0 % en masa de por lo menos un elemento seleccionado de entre el grupo que consiste en citrato trisódico y citrato tripotásico;
- (D) una proteína que presenta una capacidad de emulsiónamiento; y
- 40 (E) 0.2 % en masa a 5.0 % en masa de una hemicelulosa de soja.