

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 440**

51 Int. Cl.:

A23C 9/142	(2006.01) A47J 31/40	(2006.01)
A23C 9/15	(2006.01) B65D 85/804	(2006.01)
A23C 9/18	(2006.01)	
A23C 11/00	(2006.01)	
A23C 13/14	(2006.01)	
A23F 5/40	(2006.01)	
A23L 2/385	(2006.01)	
A23L 2/39	(2006.01)	
A23L 2/66	(2006.01)	
A23L 2/74	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2015 PCT/IB2015/000776**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15170167**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2015 E 15728602 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 3154358**

54 Título: **Concentrado para bebidas lechosas**

30 Prioridad:

09.05.2014 GB 201408220

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

10.07.2019

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE DOUWE EGBERTS B.V. (100.0%)
Vleutensevaart 35
3532 AD Utrecht, NL**

72 Inventor/es:

**GREGG, JULIA, L. y
WOLFSCHOON-POMBO, ALAN**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 719 440 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

Concentrado para bebidas lechosas

Esta divulgación se relaciona con un método para producir un ingrediente concentrado para proporcionar bebidas lechosas o la porción lechosa de una bebida, tal como un café con leche. En particular, la divulgación se relaciona con un método para formar el ingrediente a partir de crema, que proporciona una mejor formación de espuma en la disolución.

Es conocido que producir bebidas de leche a partir de un concentrado de leche y, de hecho, el uso de polvos de leche desnatada para blanquear bebidas de café es algo común. Estos tipos de leche en polvo sirven para proporcionar una bebida de leche al reconstituirse con agua y a menudo, se utilizan en máquinas de preparación de bebidas para proporcionar una fuente conveniente de leche para un consumidor que desea reproducir en su casa bebidas de estilo café. Por ejemplo, es conocido proporcionar cápsulas de bebida que contienen una mezcla de polvo de café y leche en polvo que se pueden disolver para proporcionar una bebida tipo café con leche.

También es conocido proporcionar un ingrediente lácteo líquido para uso en tales sistemas de preparación de bebidas. Por ejemplo, el documento EP1676786 describe el uso de un ingrediente líquido concentrado de leche que se puede usar para proporcionar una bebida de leche. En particular, es un objetivo del documento EP1676786 proporcionar una bebida de leche espumada y se descubrió que el uso de un ingrediente líquido fomentaba la producción de espuma en comparación con un ingrediente en polvo reconstituido.

El documento GB1526862 se relaciona con productos de leche de larga duración con una tendencia reducida a granularse en el café.

El documento EP0788744 se relaciona con una leche deslactosada y leche en polvo y productos alimenticios que contienen la misma. La leche contiene menos del 2% de lactosa.

El documento WO03090545 se relaciona con un método de procesamiento de leche que consiste en separar la leche en una crema y la porción desnatada, separar la porción desnatada en un retenido enriquecido en proteínas y un permeado, eliminar el permeado, separar el retenido enriquecido en proteínas en un concentrado y un efluente, eliminar el efluente, y mezclar la crema y el concentrado para formar una suspensión concentrada que tiene una proporción estándar de proteína a grasa.

El documento US2011/086156 se relaciona con sustitutos de crema que comprenden: una cuajada de queso, una fuente de agua y una combinación de gomas que proporcionan al sustituto de crema la textura de una crema espesa y/o estabilidad frente a la separación del aceite.

El documento ES2364468 se relaciona con un concentrado preparado a partir de leche, que tiene un contenido de grasa de 10-20% en peso, un contenido de sólidos de 30-45% en peso y una viscosidad a 20 °C de 50-2.000 cP.

El documento EP0455288 se relaciona con cremas no lácteas para batir con bajos niveles de grasa (15-25% en peso).

El documento WO2008/026940 se relaciona con un concentrado de proteínas de leche agotado en calcio para estabilizar alimentos.

El documento WO2004017743 se relaciona con un método para producir un producto alimenticio a partir de una proteína concentrada.

El documento WO9834495 se relaciona con un producto de café instantáneo que forma espuma de mayor densidad.

El documento WO2010005297 se relaciona con una composición formadora de espuma.

El documento US2010055290 se relaciona con líquidos lácteos concentrados estables que exhiben notas de sabor lácteo fresco mejorado.

El documento US2011293811 se relaciona con un productor de espuma, productor de crema, base de cobertura o polvo blanqueador.

El documento WO9725882 se relaciona con un productor de crema formadora de espuma en forma de polvo.

El documento US5711982 se relaciona con una leche deslactosada y la leche en polvo deslactosada.

El documento US2010021595 se relaciona con un método para estabilizar un alimento o bebida. El método comprende incluir en la comida o bebida un concentrado de proteína de leche agotado en calcio.

El documento US2011262601 se relaciona con un sistema de administración nutricional que usa cápsulas de un solo uso.

El documento US4347258 se relaciona con un proceso para la preparación de un producto alimenticio estable a partir de componentes de leche.

Nana Farkye, "Cheeses and related cheese products: Proposal to permit the use of ultrafiltered milk", Administración de Alimentos y Fármacos del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, proporciona información nutricional sobre la leche desnatada en polvo.

Por consiguiente, es deseable proporcionar un concentrado mejorado de bebida líquida y/o abordar al menos algunos de los problemas asociados con la técnica anterior o, al menos, proporcionar una alternativa comercialmente útil a la misma.

En un primer aspecto, la presente divulgación proporciona un concentrado líquido lácteo para mezclar con un medio acuoso para formar una bebida, el concentrado comprende caseína y al menos 5% en peso de grasa, en donde una proporción de grasa a caseína es de 14:1 a 16:1, en donde la grasa consiste en grasas lácteas.

La presente invención se describirá ahora con más detalle. En los siguientes pasajes se definen con más detalle diferentes aspectos de la invención.

Un ingrediente lácteo es un producto alimenticio producido a partir de la leche de mamíferos, típicamente vacas. Los ingredientes lácteos generalmente toman una variedad de formas, incluyendo leche, crema y mantequilla. Los productos lácteos obtenidos directamente tienden a separarse (o pueden separarse) en fracciones dependiendo del contenido de grasa relativa. De esta manera, se puede formar una capa de crema encima de la leche y el contenido de grasa relativa será de al menos 18% en peso para la crema y menos de 5,5% en peso para la leche. Se pueden lograr diferentes niveles de grasa al concentrar y/o mezclar las fracciones de leche y crema.

Un ingrediente "líquido" lácteo es un ingrediente que comprende suficiente agua para ser bombeado. Un ingrediente líquido lácteo típico para el presente proceso tendrá un contenido de sólidos en el intervalo de 30 a 55% en peso. Se apreciará que el ingrediente líquido será una suspensión de grasas y proteínas derivadas de la leche.

En el contexto del producto producido por el método descrito aquí, un concentrado es una composición adecuada para mezclar con un medio acuoso para formar una bebida. Es decir, el concentrado preferiblemente no sería una formulación lista para beber y en su lugar se consumiría con dilución. La proporción de dilución estaría preferiblemente en una cantidad de 5:1 a 9:1. Por ejemplo, un concentrado de 25 g se diluiría preferiblemente con entre 125 y 225 g de agua para formar una bebida final entre 150 y 250 g.

Las grasas presentes en el concentrado son grasas lácteas. Es decir, grasas derivadas de la leche, en lugar de componentes grasos suplementados o agregados.

La caseína es una proteína de la leche y es bien conocida junto con la proteína de suero de leche en los ingredientes lácteos. Los niveles de grasa y proteína que se pueden encontrar en diferentes ingredientes lácteos varían significativamente según el tipo de ingrediente y cualquier procesamiento que se haya realizado. Un ingrediente de crema típicamente tendrá un alto contenido de grasa y un bajo contenido de proteína: por ejemplo, el contenido de proteína de un 40% en peso de crema puede estar en la región de 2-3% en peso, del cual 80% en peso puede ser típicamente proteína de caseína. Sin embargo, el contenido de proteína de un producto de leche desnatado con un contenido de grasa del 0,03% en peso puede estar en la región del 8-10% en peso, del cual el 90% en peso puede ser típicamente proteína de caseína. En consecuencia, los inventores han descubierto que pueden aumentar los niveles de caseína en una crema concentrando la crema y luego introduciendo un concentrado de leche desnatada.

La caseína micelar nativa es caseína proporcionada en una forma acuosa de tal manera que la caseína no se ha desnaturalizado y ha formado micelas en solución. Estas son típicamente micelas de calcio en vista de los minerales presentes en la leche. Una fuente ideal de caseína micelar nativa es leche concentrada, especialmente los concentrados de leche desnatada microfiltrada que son soluciones acuosas y ricas en caseína.

La ultrafiltración es un proceso bien conocido en la técnica. La ultrafiltración (UF) es una variedad de filtración de membrana en la que las condiciones, como los gradientes de presión o concentración, conducen a una separación a través de una membrana semipermeable. Los sólidos suspendidos y los solutos de alto peso molecular se retienen en el llamado retenido, mientras que agua y solutos de bajo peso molecular pasan a través de la membrana en el permeado. La ultrafiltración no es fundamentalmente diferente de la microfiltración, nanofiltración o separación de gases por membrana, excepto en términos del tamaño de las moléculas que retiene.

La diafiltración es un proceso bien conocido en la técnica. La diafiltración es un proceso de dilución que implica la eliminación o separación de componentes (moléculas permeables como sales, proteínas pequeñas, disolventes, etc.) de una solución con base en su tamaño molecular mediante el uso de filtros permeables de micromolécula para lograr una solución pura. En el tratamiento del ingrediente lácteo, la diafiltración se usa para eliminar la lactosa del ingrediente lácteo.

La homogeneización es un proceso utilizado para garantizar la homogeneidad de dos líquidos inmiscibles. Es bien conocido homogeneizar composiciones lácteas para asegurar que el contenido de grasa se distribuya uniformemente

en la porción acuosa de la composición. La homogeneización rompe la grasa en tamaños más pequeños por lo que ya no se separa, lo que permite la venta de leche que no se separa en cualquier especificación de grasa. La homogeneización es preferiblemente un proceso de alta presión de dos etapas, como una primera etapa de 10 MPa a 20 MPa (100 a 200 Bar) (preferiblemente aproximadamente 14 MPa (140 Bar)) y una segunda etapa de 1 a 3 MPa (10 a 30 Bar) (preferiblemente aproximadamente 2MPa (20 Bar)).

La pasteurización o esterilización es un proceso bien conocido en la técnica. Implica calentar una composición alimenticia a una temperatura específica durante un período de tiempo predefinido y luego enfriarla inmediatamente después de que se retira del calor. Este proceso retrasa el deterioro causado por el crecimiento microbiano en los alimentos. A diferencia de la esterilización, la pasteurización no pretende matar a todos los microorganismos presentes en los alimentos. En su lugar, pretende reducir el número de patógenos viables por lo que es poco probable que causen enfermedades.

Como se apreciará, el tamaño de una bebida de leche producida a partir de ingredientes concentrados dependerá de la medida en que los ingredientes puedan diluirse sin perder el sabor deseable. Por consiguiente, para cápsulas, tales como las divulgadas en el documento EP1676786, es necesario adaptar el tamaño de la cápsula para asegurar que se pueda proporcionar suficiente concentrado.

Los presentes inventores han descubierto que sería deseable proporcionar una bebida de leche de tamaño completo a partir de una cantidad reducida de concentrado de bebida. Los inventores han encontrado ahora que se puede proporcionar una bebida de leche aromatizada mediante la disolución de un concentrado derivado de crema en una dilución más alta que la que se puede lograr con un ingrediente derivado de leche. Sin embargo, se encontró que el uso de un ingrediente de leche más concentrado era excesivamente intensivo en el proceso y se encontró que el producto carecía de la sensación en la boca deseada y el nivel de producción de espuma estaba comprometido.

Sin desear estar limitado por la teoría, se considera que los niveles más altos de sólidos totales en la crema contribuyen a una sensación en la boca cremosa similar a la de la leche. Sin embargo, los inventores encontraron que el uso de un concentrado derivado de crema no proporcionaba un nivel suficiente de formación de espuma. Sorprendentemente, los inventores encontraron que las propiedades de formación de espuma se podían restaurar y, de hecho, mejorar mediante la suplementación del nivel de caseína en el concentrado. Sin embargo, esto solo podría lograrse para un intervalo estrecho de proporciones de grasa a caseína como se define en la reivindicación 1.

En particular, los inventores agregaron micelas de caseína nativas como un concentrado líquido a un concentrado a base de crema y encontraron que a ciertas proporciones de grasa total a caseína (F/C) esto impacta positivamente las características de formación de espuma de una bebida: particularmente la altura de la espuma, que es crítica para la satisfacción del consumidor. La adición de caseína tiene un impacto positivo en la altura de la espuma cuando las proporciones F/C son inferiores a 18 F/C, pero tiene el mayor impacto en la altura de la espuma cuando las proporciones F/C están entre 14 y 18.

Se encontró que la altura de la espuma se eleva cuando F/C está entre 3 y 18, especialmente entre 14 y 18, mientras que la altura de la espuma se reduce cuando las proporciones F/C están entre 18 y 26. Inesperadamente, la altura más alta de la espuma se obtiene cuando la proporción de glóbulos de grasa grandes a pequeños son idénticos en la espuma y en el líquido preparado, que se produce entre 14 y 18 F/C. Curiosamente, los valores de pH de cada proporción F/C descrita en esta invención no fueron significativamente diferentes entre sí, lo que indica que el pH parece no ser el causante de la altura de la espuma.

A través del análisis por microscopía confocal, se encontró que a 16 F/C, el sistema alcanza un equilibrio de grasa y proteína, lo que permite que la fracción de volumen de grasa comience a fusionarse mientras aún queda suficiente proteína en la matriz para ayudar en la producción de espuma. Sin desear estar limitado por la teoría, cuando la grasa en el sistema se satura demasiado con la grasa, en relación con la proteína (es decir, más de 18 F/C), el sistema se comporta como se espera y los lípidos se adsorben fácilmente en la interfase aire-agua, limitando la adsorción de proteínas y por lo tanto disminuyendo la altura de la espuma. Por el contrario, cuando la proteína satura la matriz (es decir, menos de 14 F/C), la adsorción de proteínas en la interfase aire-agua alcanza un valor máximo, por lo que se estabiliza a un nivel elevado (mayor altura de espuma).

En consecuencia, los inventores han descubierto que se puede producir una espuma óptima cuando se prepara una bebida mediante la dilución de un concentrado líquido de productos lácteos que comprende caseína y al menos 5% en peso de grasa, en donde una proporción de grasa a caseína es de 14:1 a 16:1. Preferiblemente, la espuma es proporcionada por una de varias técnicas diferentes de formación de espuma. Por ejemplo, la bebida diluida puede hacerse impactar en un chorro contra una superficie por la cual el aire se incorpora a la bebida. La superficie puede ser rugosa y/o tener superficies de impacto para fomentar la formación de espuma. Alternativamente, la bebida puede espumarse con un eductor: la bebida se formaría en un chorro y pasaría por una entrada de aire, por lo que una caída en la presión causada por el chorro incorporaría aire en la bebida. También se conocen otros medios para la formación de espuma en la técnica, tales como dispositivos mecánicos de formación de espuma que incluyen impulsores y dispositivos de mezcla de aire comprimido, tales como aerosoles.

Preferiblemente, el concentrado comprende de 5 a 30% en peso de grasa, preferiblemente de 17 a 25% en peso de grasa. Lo más preferido es que el concentrado comprenda aproximadamente 22% en peso de grasa. La grasa se compone preferentemente de grasas lácteas.

- 5 La proporción de la grasa a caseína es de 14:1 a 16:1, y lo más preferiblemente de aproximadamente 16:1. Se ha encontrado que estas proporciones proporcionan la mayor cantidad de espuma, como se muestra en las figuras.

Preferiblemente, el concentrado comprende además uno o más componentes seleccionados de aromatizantes, estabilizantes, sal, azúcar y suplementos de vitaminas/minerales.

El concentrado líquido lácteo puede contener uno o más estabilizantes, tales como goma arábiga. El estabilizador se proporciona preferiblemente en una cantidad de 0,625% en peso-1,0% en peso del concentrado.

- 10 El concentrado líquido lácteo puede contener sal. La sal se proporciona preferiblemente en una cantidad de 0,8% en peso-1,4% en peso del concentrado. El concentrado líquido lácteo puede contener suplementos de vitaminas o minerales. Los suplementos de vitaminas o minerales se proporcionan preferiblemente en una cantidad de 1,25% en peso-2,5% en peso del concentrado. El concentrado líquido de lácteos puede contener hasta 1% en peso de otros aromatizantes.

- 15 El concentrado líquido lácteo puede contener azúcar. El azúcar se proporciona preferiblemente en una cantidad de 13,5% en peso-36% en peso del concentrado, preferiblemente aproximadamente 25% en peso. El azúcar es típicamente sacarosa y/o lactosa. Esta cantidad de azúcar es azúcar añadida.

Preferiblemente, el concentrado consiste en el ingrediente lácteo, junto con uno o más componentes seleccionados de aromatizantes, estabilizantes, sal, azúcar y suplementos de vitaminas/minerales, y una fuente de caseína.

- 20 De acuerdo con un aspecto adicional, se proporciona un método para producir un concentrado líquido lácteo como se define en las reivindicaciones adjuntas, el método que comprende:

proporcionar un ingrediente lácteo que tenga al menos 5% en peso de grasa,

mezclar el ingrediente lácteo con una fuente de caseína para proporcionar una proporción de grasa a caseína de 14:1 a 16:1, en donde la grasa consiste en grasas lácteas.

- 25 El método es para proporcionar el concentrado descrito anteriormente. Por consiguiente, todos los aspectos divulgados en relación con el primer aspecto pueden aplicarse igualmente a este aspecto y viceversa.

Preferiblemente, el ingrediente lácteo se proporciona concentrando la crema, preferiblemente mediante ultrafiltración y/o diafiltración. Preferiblemente, el ingrediente lácteo tiene un contenido de grasa de 10 a 50% en peso de grasa, más preferiblemente de 30 a 50% en peso de grasa, y lo más preferiblemente de 45 a 50% en peso de grasa. Los altos niveles de grasa permiten un proceso eficiente y una alta concentración del concentrado final una vez que se han incluido los ingredientes adicionales necesarios para formar la bebida concentrada.

- 30

Preferiblemente, la caseína se proporciona como caseína micelar natural. En particular, la caseína se proporciona preferiblemente como un ingrediente de leche concentrada. La caseína se proporciona preferiblemente en forma líquida para asegurar que la caseína se proporciona como micelas nativas. Por consiguiente, la caseína se proporciona preferiblemente como una fuente de proteína láctea líquida concentrada, tal como una leche desnatada microfiltrada. La fuente de proteína láctea líquida concentrada se proporciona preferiblemente en una cantidad de 8-22% en peso, más preferiblemente de 12 a 18% en peso del concentrado. Ventajosamente, la fuente de proteína comprende un nivel más alto de caseína estable al calor en comparación con la proteína de suero de leche para prevenir la gelificación de la proteína de suero de leche en el tratamiento de esterilización corriente abajo del sistema de bebida final. El nivel de caseína presente en el concentrado será preferiblemente de 1 a 4% en peso, más preferiblemente de 2 a 3% en peso.

- 35
- 40

Preferiblemente, la etapa de mezclado comprende una etapa de homogeneización a alta presión.

Preferiblemente, el método comprende además llenar el concentrado lácteo líquido en una cápsula de bebida y/o pasteurizar el concentrado lácteo líquido. La cápsula se puede proporcionar con un envase adicional según se desee.

- 45 De acuerdo con un aspecto adicional, se proporciona una cápsula de bebida que contiene el concentrado líquido lácteo como se define en las reivindicaciones adjuntas y opcionalmente, medios para formación de espuma. Las cápsulas de bebida son bien conocidas en la técnica y se puede emplear cualquier diseño adecuado para contener un ingrediente líquido. Preferiblemente, el medio para formación de espuma es un eductor.

De acuerdo con un aspecto adicional, se proporciona un método para preparar una bebida, comprendiendo el método introducir un medio acuoso en la cápsula como se define en las reivindicaciones adjuntas para producir una bebida por dilución del concentrado lácteo líquido, y dispensar la bebida a partir de la cápsula.

- 50

También se describe aquí un sistema para preparar una bebida, comprendiendo el sistema una cápsula como se describe aquí y una máquina de preparación de bebidas para proporcionar un flujo de medio acuoso a través de la cápsula para dispensar una bebida.

La invención se describirá ahora en relación con las siguientes figuras no limitativas, en las cuales:

5 La figura 1 muestra un sistema de preparación de bebidas de café (1).

La Figura 2 muestra un gráfico de la altura de la espuma frente a los valores de F/C en el intervalo de 8:1 a 26:1. El eje y es la altura de la espuma/volumen medido en mm. El eje x es el valor de F/C descrito aquí.

10 La Figura 3 muestra una gráfica de la altura de la espuma frente a los valores de F/C en el intervalo de 8:1 a 26:1 y una gráfica superpuesta de valores de pH frente a los valores de F/C en el intervalo de 8:1 a 26:1. El eje y a mano izquierda es la altura de la espuma/volumen medido en mm, y se relaciona con la línea que alcanza un máximo de 16 (F/C). El eje y a mano derecha son los valores de pH medidos a 22 °C, y se relacionan con la línea sustancialmente plana con un valor de aproximadamente 6,2. El eje x es el valor de F/C descrito aquí.

15 La Figura 4 muestra un gráfico de la proporción de glóbulos de grasa grandes a pequeños (corte 6 micrones) frente a los valores de F/C en el intervalo de 8:1 a 26:1. Hay dos líneas trazadas: la línea para la bebida elaborada es la más alta para un valor de F/C de 12 y la más baja con un valor de 20. La línea para la Espuma muestra la tendencia opuesta.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo de un método de la técnica anterior.

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo de un método para la producción de un concentrado como se describe aquí.

En la Figura 5, los cuadros del diagrama de flujo son los siguientes:

20 A - suministro de leche

B - Procesamiento de ultrafiltración

C - Homogeneización (2 etapas)

D - Enfriamiento a menos de 12 °C

E - Almacenamiento por menos de 72 horas a menos de 8 °C

25 F - Una etapa de mezclado para agregar agua, sal y estabilizadores (etc.)

G - Almacenamiento por menos de 12 horas a menos de 12 °C

H - Relleno de capsula

I - Pasteurización a 124 °C durante 13 minutos.

30 En la Figura 6, los cuadros del diagrama de flujo son los siguientes (para su claridad, se han usado números de referencia similares):

A'- suministro de crema con aproximadamente 40% de grasa

B'- Procesamiento de ultrafiltración y diafiltración, con eliminación de lactosa.

La etapa B' resulta en un concentrado que contiene aproximadamente 50% de sólidos, 2-3% de proteína, 44%+ de grasa y menos de 1% de lactosa.

35 Después de la etapa B', se agrega sacarosa en la etapa J.

D'- Enfriamiento a menos de 12 °C

E'- Almacenamiento por menos de 72 horas a menos de 8 °C

F'- Una etapa de mezclado para agregar agua, sal y caseína (etc.)

C'- Homogeneización (2 etapas)

40 G'- Almacenamiento por menos de 12 horas a menos de 12 °C

H'- Relleno de cápsula

I'- Pasteurización a 124 °C durante 13 minutos

La invención se describirá ahora en relación con los siguientes ejemplos no limitativos.

De acuerdo con un ejemplo preferido del método, un concentrado líquido lácteo se fabrica en las siguientes etapas:

- Se proporciona crema y se pasteuriza, luego se enfría y se regula.
- Luego, la crema se calienta a más de 50 °C y se somete a ultrafiltración y diafiltración.
- 5 • Se agrega azúcar a la crema concentrada para formar una suspensión.
- La suspensión se enfría a menos de 8 °C durante al menos 30 minutos, luego se calienta a más de 70 °C.
- Las adiciones de líquidos se hacen incluyendo una cantidad de agua y concentrado de leche microfiltrada.
- Luego se agregan los ingredientes en polvo, incluidos los minerales.
- 10 • El líquido lácteo procesado se homogeneiza luego en un proceso de dos etapas a 200 y 20 bar, luego se enfría por debajo de 8 °C para rellenar los cartuchos de bebidas.
- Los cartuchos de bebidas llenos y sellados se pasan luego a una retorta para la pasteurización.

Las adiciones líquidas incluyen:

Proteína de caseína micelar líquida

Agua

- 15 Las adiciones de ingredientes en polvo incluyen:

Sacarosa

Minerales lácteos (mezcla con mayor calcio)

Goma arábiga (hidrocoloide)

Cloruro de sodio

- 20 Sabores naturales (no en todas las formulaciones)

Citrato de trisodio

El producto final tiene un total de sólidos de 45 a 65% en peso, preferiblemente 50-59% en peso; un contenido de grasa de 12 a 30% en peso, preferiblemente 15-25% en peso; y un contenido de proteína de 1 a 5% en peso, preferiblemente 1,5-4%.

- 25 La sal está presente en una cantidad de 0,5 a 2% en peso, preferiblemente de 1 a 1,5% en peso; el azúcar de 7 a 15% en peso, preferiblemente de 9 a 13% en peso; los minerales agregados en una cantidad de 1 a 3% en peso, preferiblemente de 1,5 a 2,5% en peso (lo que resulta en un nivel de calcio en el producto terminado de 0,35 a 0,55% en peso); citrato de trisodio en una cantidad de 0,1 a 0,5% en peso, preferiblemente de 0,2 a 0,4% en peso; y goma arábiga en una cantidad de 0,25 a 1,5% en peso, preferiblemente de 0,5 a 1% en peso.

- 30 La leche desnatada enriquecida con caseína concentrada (MF) se agrega en una cantidad de 5 a 25% en peso, preferiblemente de 10 a 20% en peso.

La lactosa en el producto final (que se reduce de los niveles en la crema debido a las etapas de ultrafiltración y diafiltración) es típicamente de 0.5 a 1.5% en peso, preferiblemente de 0,8 a 1,1% en peso.

- 35 Todos los intervalos de ingredientes anteriores se contemplan individualmente, así como en combinaciones con los otros ingredientes enumerados. Todos los porcentajes son en peso, a menos que se especifique lo contrario.

Ejemplos

Ahora se proporcionará un método de ejemplo para producir un concentrado líquido lácteo como se describe aquí.

- 40 Se proporcionó un silo de crema que contenía un 38-43% de grasa y un 40-47% de sólidos totales. Esto se sometió a un proceso de ultrafiltración con diafiltración utilizando membranas enrolladas en espiral. Esto se usó para llegar a un concentrado con un 49-51% en peso de sólidos (un factor de concentración de 1,2X) que se introdujo en un tanque de mezcla de equilibrio.

Otros ingredientes como azúcar, sal y un suplemento dietético de calcio se introdujeron en el concentrado, junto con un aditivo líquido de leche desnatada rico en caseína.

La mezcla se pasó a un homogeneizador de dos etapas y se homogeneizó en la primera etapa a 142 Bar y a 20 Bar en una segunda etapa. La mezcla homogeneizada se introdujo en un cartucho de bebida y se homogeneizó a una temperatura de 124 °C durante 11-15 minutos.

- 5 El orden preciso y las etapas para agregar los ingredientes adicionales, así como la temperatura para realizar las etapas se pueden ajustar según sea necesario para proporcionar el concentrado final.

La siguiente tabla incluye un ejemplo de una receta para un concentrado líquido lácteo como se describe aquí:

Ejemplo 1	
Ingrediente	Cantidad (% en peso)
Agua	3,5-5,5
Concentrado de crema	56,5-58,5
Cloruro de sodio	0,8-1,2
Azúcar, fina	24-26
MINERALES LACTEOS	1,25-1,75
ESTABILIZADOR	0,625-0,675
Dihidrato de citrato de trisodio	0,2-0,24
Concentrado de leche desnatada enriquecida con caseína	9,5-10,5

Esta formulación de ejemplo tiene un total de sólidos de 57,5-59,5% en peso, un contenido de grasa de 26-28% en peso y un contenido de proteína de 2-2,4% en peso (de los cuales aproximadamente 90% en peso fue de caseína).

- 10 Se prepararon ejemplos adicionales para demostrar el efecto de la proporción de grasa/caseína en la producción de espuma y los resultados se reproducen en la Figura 2. Cada una de las formulaciones contenía 0,8% en peso de goma arábica como estabilizador, 2% en peso de una mezcla mineral, 25% en peso de sacarosa y 1% en peso de sal. Las muestras 4 F/C a 10 F/C y las muestras 18 F/C a 27 F/C son ejemplos comparativos que no están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.
- 15 El material de base de crema concentrada producido por ultrafiltración de crema contenía 2,14% en peso de proteína, de los cuales 80% en peso era caseína. Esto se complementó con una leche desnatada microfiltrada con un contenido total de proteínas del 8,8% en peso, de los cuales el 90% en peso era de caseína.

Muestra (proporción grasa/caseína)	Concentrado de leche desnatada MF (% en peso)	UF Crema 50% Sólidos totales (% en peso)	Proteína total (% en peso)	Grasa total (% en peso)	Caseína total (% en peso)	Grasa:Caseína (F/C)
4 F/C	37,5	30,18	3,97	14	3,48	4,01
6 F/C	26	34,564	3,055	16	2,65	6,03
8 F/C	18,5	47,601	2,904	22	2,28	9,64
10 F/C	17,4	47,681	2,301	22	2,19	10,02

ES 2 719 440 T3

12 F/C	12,8	47,681	2,184	22	1,83	12,02
14 F/C	9,5	47,638	1,938	22	1,56	14,03
16 F/C	7	47,651	1,674	22	1,37	16,05
18 F/C	5,1	47,659	1,507	22	1,21	18,03
20 F/C	3,6	47,665	1,375	22	1,10	19,97
22 F/C	2,3	47,671	1,261	22	0,99	22,03
24 F/C	1,25	47,676	1,168	22	0,91	24,03
26 F/C	0,35	47,679	1,09	22	0,84	26,06
27 F/C	0	47,681	1,059	22	0,81	26,95

Muestra (F/C)	Volumen de Espuma (mm)	Valor de pH	Viscosidad
8	18,33	6,2	2.156
10	18,5	6,2	2.248
12	18	6,2	2.040
14	18,33	6,23	1.828
16	20,75	6,22	1.208
18	16,5	6,23	1.160
20	15,92	6,24	1.104
22	15,17	6,24	948
24	15	6,25	940
26	14,7	6,25	920
27	12,5	6,28	832

5 Todas las bebidas fueron preparadas en una cafetera Tassimo® idéntica con agua destilada como fase acuosa. Cada prototipo se preparó en vasos de precipitados estándar transparentes de 250 ml (con un diámetro de 6,7 cm) y la altura de la espuma se midió inmediatamente después de preparar la bebida con una regla estándar en mm. Esto se replicó 12 veces para cada prototipo y se tomó el promedio.

Preferiblemente, el nivel de formación de espuma alcanzado para una muestra de 25 g es de al menos 16 mm.

La microscopía de barrido láser confocal se realizó en el concentrado inicial, la bebida preparada y la espuma de la bebida.

Se encontró que en los concentrados que tienen un mayor contenido de proteína total, la fase grasa está principalmente dispuesta en pequeñas gotitas, que a su vez están dispuestas en grandes aglomerados. A un menor contenido de proteínas, la grasa comienza a formar gotitas/glóbulos de tamaños más grandes a medida que el contenido de proteínas disminuye.

En la bebida elaborada, con un alto contenido total de proteínas, la grasa se organiza principalmente en pequeñas gotitas, que en gran medida están en grandes aglomerados. Aparte de esto, también hay gotitas de grasa más grandes (hasta $\sim 15 \mu\text{m}$). A medida que disminuye el contenido de proteínas, aumenta la proporción de gotitas de grasa más grandes.

En la espuma de la bebida preparada, con un alto contenido de proteína total, ambos aglomerados de gotitas de grasa finas se encuentran en la fase líquida y gotitas de grasa más grandes en la interfase líquido y líquido/aire. A medida que el contenido de proteínas disminuye, la proporción de gotitas de grasa más grandes aumenta, mientras que la de los aglomerados disminuye. Además, a un menor contenido de proteínas, se forman grandes glóbulos de grasa.

Antes de tomar muestras del producto crudo de la porción de preparación, se realizó una agitación para intentar minimizar el efecto de flotabilidad. El efecto de flotabilidad puede ser un factor importante en los sistemas de emulsión y puede hacer que los tamaños presentados sean erróneos.

F/C	Comentarios sobre (1) concentrado; (2) bebida preparada; y (3) la espuma.
4	(1) La grasa está dispuesta en aglomerados ($\sim 25\text{-}30\mu\text{m}$) de pequeñas gotitas de grasa ($\sim 1\text{-}3\mu\text{m}$). Además, las partículas de proteína se pueden distinguir ($\sim 5\mu\text{m}$). (2) La preparación contiene los aglomerados que están presentes en el producto crudo, así como las gotitas de grasa más grandes ($\sim 3\text{-}10\mu\text{m}$). (3) La espuma contiene una mayor proporción de gotitas de grasa, que se encuentran en la interfase aire-líquido. El líquido contiene también una pequeña proporción de los aglomerados de grasa que se encuentran en el producto crudo (no en la interfase aire/líquido).
6	(1) El producto crudo contiene la grasa en pequeños aglomerados ($\sim 5\mu\text{m}$) de gotitas, así como gotitas más grandes ($\sim 2\text{-}10\mu\text{m}$). Además, las partículas de proteína se pueden distinguir ($\sim 5\mu\text{m}$). (2) La preparación contiene los aglomerados que están presentes en el producto crudo, pero también hay evidencia de que algunos aglomerados se han roto, ya que las pequeñas gotitas también se dispersan. Además, hay gotitas de grasa más grandes ($\sim 3\text{-}10\mu\text{m}$). (3) En la espuma, la grasa está dispuesta en gotitas más grandes ($\sim 5\text{-}20\mu\text{m}$, tanto en el líquido como en la interfase aire/líquido), y gotitas más pequeñas que parecen provenir de los aglomerados encontrados en el producto crudo.
8	(1) El producto crudo contiene la grasa en pequeños aglomerados ($\sim 5\text{-}10\mu\text{m}$) de gotitas, así como gotitas más grandes ($\sim 2\text{-}10\mu\text{m}$). Además, las partículas de proteína se pueden distinguir ($\sim 5\text{-}10\mu\text{m}$). (2) La preparación contiene los aglomerados que están presentes en el producto crudo, pero también hay evidencia de que algunos aglomerados se han roto, ya que las pequeñas gotitas también se dispersan. Además, hay gotitas de grasa más grandes ($\sim 5\text{-}20\mu\text{m}$). (3) En la espuma, la grasa está dispuesta en gotitas más grandes ($\sim 5\text{-}20\mu\text{m}$, tanto en el líquido como en la interfase aire/líquido), aglomerados presentes en el producto crudo y gotitas más pequeñas que parecen originarse de los aglomerados encontrados en el producto crudo.

F/C	Comentarios sobre (1) concentrado; (2) bebida preparada; y (3) la espuma.
10	(1) El producto crudo contiene la grasa en pequeños aglomerados (~5-8µm) de gotitas, así como gotitas más grandes (~2-10µm). Además, las partículas de proteína se pueden distinguir (~5-10µm). (2) La preparación contiene los aglomerados que están presentes en el producto crudo, pero también hay evidencia de que algunos aglomerados se han roto, ya que las pequeñas gotitas también se dispersan. Además, hay gotitas de grasa más grandes (~5-20µm). (3) En la espuma, la grasa está dispuesta en gotitas más grandes (~5-20µm, tanto en el líquido como en la interfase aire/líquido), aglomerados presentes en el producto crudo y gotitas más pequeñas que parecen originarse de los aglomerados encontrados en el producto crudo.
12	(1) El producto crudo contiene la grasa en pequeños aglomerados (~5-15µm) de gotitas, así como gotitas más grandes (~2-10µm). Además, las partículas de proteína se pueden distinguir (~5-10µm). (2) La mezcla contiene los aglomerados que están presentes en el producto crudo, pero también hay evidencia de que algunos aglomerados se han roto, ya que las pequeñas gotitas también se dispersan. Además, hay gotitas de grasa más grandes (~5-20µm). (3) En la espuma, la grasa está dispuesta en gotitas más grandes (~5-10 µm) tanto en el líquido como en la interfase aire/líquido, principalmente en la interfase. Además, hay gotitas más pequeñas que parecen originarse de los aglomerados que se encuentran en el producto crudo.
14	(1) En el producto crudo hay pequeñas gotitas de grasa (~1-3µm), así como gotas de grasa más grandes (~15µm). Además, las partículas de proteína se pueden distinguir (~5-10µm). (2) La mezcla contiene los aglomerados que están presentes en el producto crudo, pero también hay evidencia de que algunos aglomerados se han roto, ya que las pequeñas gotitas también se dispersan. Además, hay gotitas de grasa más grandes (~5-15µm). (3) En la espuma, la grasa está dispuesta en gotitas más grandes (~2-10µm) tanto en el líquido como en la interfase aire/líquido, principalmente en la interfase. Además, hay gotitas más pequeñas que parecen originarse de los aglomerados que se encuentran en el producto crudo.
16	(1) En el producto crudo hay muchas gotitas de grasa pequeñas (~1-3µm), así como glóbulos de grasa más grandes (~5-20µm) y gotitas de grasa (~3-5µm). Además, las partículas de proteína se pueden distinguir (~5µm). (2) La grasa en la preparación está dispuesta en gotitas grandes (~5-15µm), y aglomerados (hasta ~5µm) de gotitas de grasa pequeñas (~1-3µm). (3) En la espuma, la grasa se dispersa en forma de gotitas con tamaños de alrededor de ~1-15 µm, así como grandes glóbulos de grasa con tamaños de alrededor de ~25-55µm. Adicionalmente, se puede distinguir una partícula de proteína (~8µm).
18	(1) En el producto crudo hay pequeñas gotitas de grasa (~1-3µm), así como glóbulos/gotitas de grasa más grandes (~5-30µm). Además, las partículas de proteína se pueden distinguir (~5-10µm). (2) En la preparación, la grasa se dispersa en forma de gotitas con tamaños que varían de ~1µm a ~30µm. (3) En la espuma, la grasa también está dispuesta en gotitas (~1-30 µm), pero con una mayor proporción de las más grandes que las observadas en la preparación. Además, hay ocasionalmente glóbulos/gotitas de grasa grandes (más grandes que ~50µm).

F/C	Comentarios sobre (1) concentrado; (2) bebida preparada; y (3) la espuma.
20	(1) En el producto crudo hay pequeñas gotitas de grasa (~1-3µm), así como glóbulos/gotitas de grasa más grandes (~5-30µm). Además, las partículas de proteína se pueden distinguir (~5-10µm). (2) En la preparación, la grasa se dispersa en forma de gotitas con tamaños que varían de ~1µm a ~20µm. (3) La espuma contiene gotitas de grasa que se encuentran en la fase líquida, así como en la interfase aire/líquido, y tienen tamaños de aproximadamente ~2-20µm.
22	(1) La grasa está dispuesta en gotitas finas (~1-2µm), así como en glóbulos más grandes (~5-30µm). Además, las partículas de proteína se pueden distinguir (marcadas en rojo en la imagen, ~5µm). (2) En la preparación, la grasa se dispersa en gotitas (~5-20µm), y los agregados de gotitas son visibles. (3) En la espuma, la grasa también está dispuesta en gotitas (~2-25µm), pero con una mayor proporción de las más grandes que las observadas en la preparación. Además, hay ocasionalmente glóbulos/gotitas de grasa grandes (más grandes que ~50µm).
24	(1) La grasa está dispuesta en gotitas finas (~2µm) que se encuentran principalmente en aglomerados grandes. Las gotitas de grasa más grandes (~10-30µm) existen y forman glóbulos. (2) Además, las partículas de proteína se pueden distinguir (~5-10µm). En la preparación, la grasa se dispersa en gotitas (~5-20µm), y los agregados de gotitas son visibles. (3) En la espuma, la grasa también está dispuesta en gotitas (~2-25µm). Además, hay ocasionalmente glóbulos/gotitas de grasa grandes (~30-45µm).
26	(1) La grasa está dispuesta en gotitas finas (~2µm), que están parcialmente en aglomerados. Las gotitas de grasa más grandes (~10-30µm) existen y forman glóbulos. Además, las partículas de proteína se pueden distinguir (~5-10µm). (2) En la preparación, la grasa se dispersa en gotitas (~2-15µm), y los agregados de gotitas son visibles. (3) En la espuma, la grasa está dispuesta en gotitas (~2-20µm). Parece que la interfase aire/líquido no está cubierta por completo por gotitas de grasa.
27	(1) La grasa está dispuesta en gotitas finas (~2µm), que están parcialmente en aglomerados. Las gotitas de grasa más grandes (~10-30µm) existen y forman glóbulos. Además, las partículas de proteína se pueden distinguir (~5-10µm). (2) En la preparación, la grasa se dispersa en gotitas (~2-15µm). (3) En la espuma, la grasa también está dispuesta en gotitas (~1-10µm), pero con tamaños más pequeños que los observados en la preparación. Además, hay grandes glóbulos de grasa, situados principalmente en la interfase líquido/aire.

5 Como se demuestra por estos resultados, la mejora de la formación de espuma se puede lograr mediante la manipulación de la proporción de grasa a caseína (F/C), idealmente para lograr un equilibrio que permita que la fracción en volumen de grasa comience a fusionarse al mismo tiempo que deja suficiente proteína en la matriz para ayudar a la producción de espuma. Además, e inesperadamente, las proporciones de glóbulos de grasa grandes a pequeños son idénticas en la espuma y en el líquido preparado en este punto (16 F/C).

Si la matriz se lleva a una saturación de grasa (es decir, más de 18 F/C), el sistema se comporta como se espera y el lípido se adsorbe fácilmente en la interfase aire-agua, lo que limita la adsorción de proteínas y por lo tanto, reduce la altura de la espuma. Por el contrario, cuando la proteína satura la matriz (es decir, menos de 14 F/C), la adsorción de

proteínas en la interfase aire-agua alcanza un valor máximo, por lo que se estabiliza a un nivel elevado (espuma de mayor altura).

Aunque las realizaciones preferidas de la invención se han descrito aquí en detalle, las personas experimentadas en la técnica entenderán que pueden realizarse variaciones a las mismas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

5

REIVINDICACIONES

1. Un concentrado líquido lácteo para mezclar con un medio acuoso para formar una bebida, el concentrado comprende caseína y al menos 5% en peso de grasa, en donde una proporción de grasa a caseína es de 14:1 a 16:1, en donde la grasa consiste en grasas lácteas.
- 5 2. El concentrado líquido lácteo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el concentrado comprende de 5-30% en peso de grasa, preferiblemente de 17-25% en peso de grasa.
3. El concentrado líquido lácteo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además uno o más componentes seleccionados de aromatizantes, estabilizantes, sal, azúcar y suplementos de vitaminas/minerales.
- 10 4. Un método para producir el concentrado líquido lácteo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, el método que comprende:

proporcionar un ingrediente lácteo que tenga al menos 5% en peso de grasa,

mezclar el ingrediente lácteo con una fuente de caseína para proporcionar una proporción de grasa a caseína de 14:1 a 16:1, en donde la grasa consiste en grasas lácteas.
- 15 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el ingrediente lácteo se proporciona concentrando la crema, preferiblemente mediante ultrafiltración y/o diafiltración.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en donde la caseína se proporciona como caseína micelar nativa.
- 20 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en donde la caseína se proporciona como un ingrediente concentrado de leche.
8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la etapa de mezcla comprende una etapa de homogeneización a alta presión.
9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el método comprende además llenar el concentrado lácteo líquido en una cápsula de bebida y/o pasteurizar el concentrado lácteo líquido.
- 25 10. Una cápsula de bebida que comprende un medio para formación de espuma y que contiene el concentrado lácteo líquido de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, o producido de acuerdo con el método de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, en donde preferiblemente el medio para formación de espuma es un eductor.
- 30 11. Un método para preparar una bebida, comprendiendo el método introducir un medio acuoso en la cápsula de acuerdo con la reivindicación 10 para producir una bebida por dilución del concentrado lácteo líquido y dispensar la bebida de la cápsula.

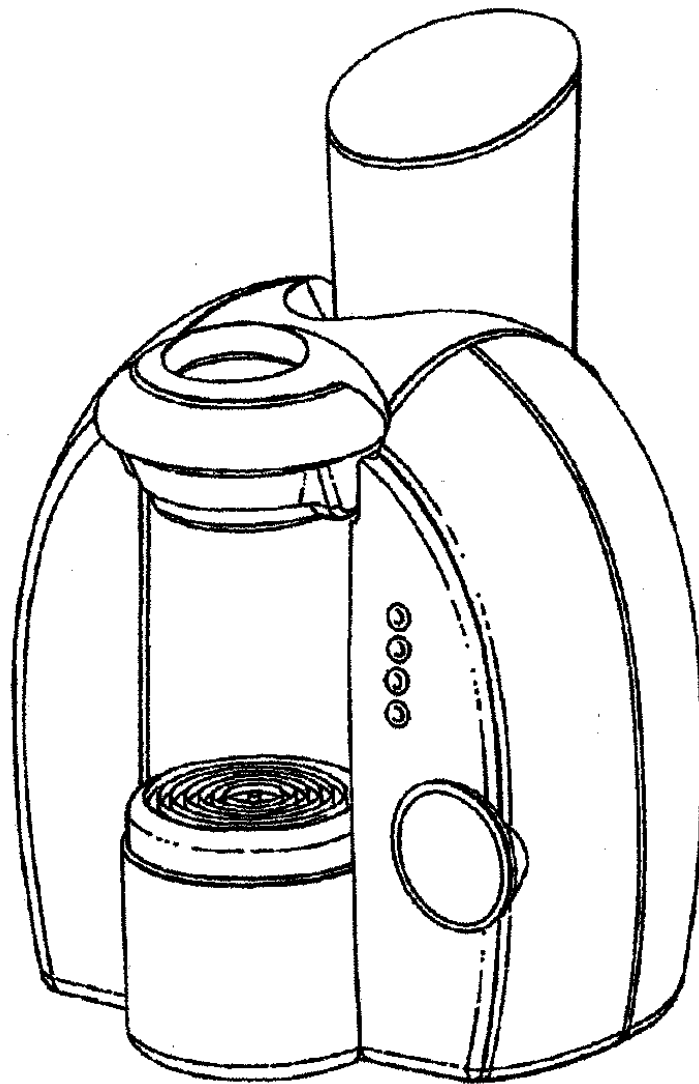


FIG. 1

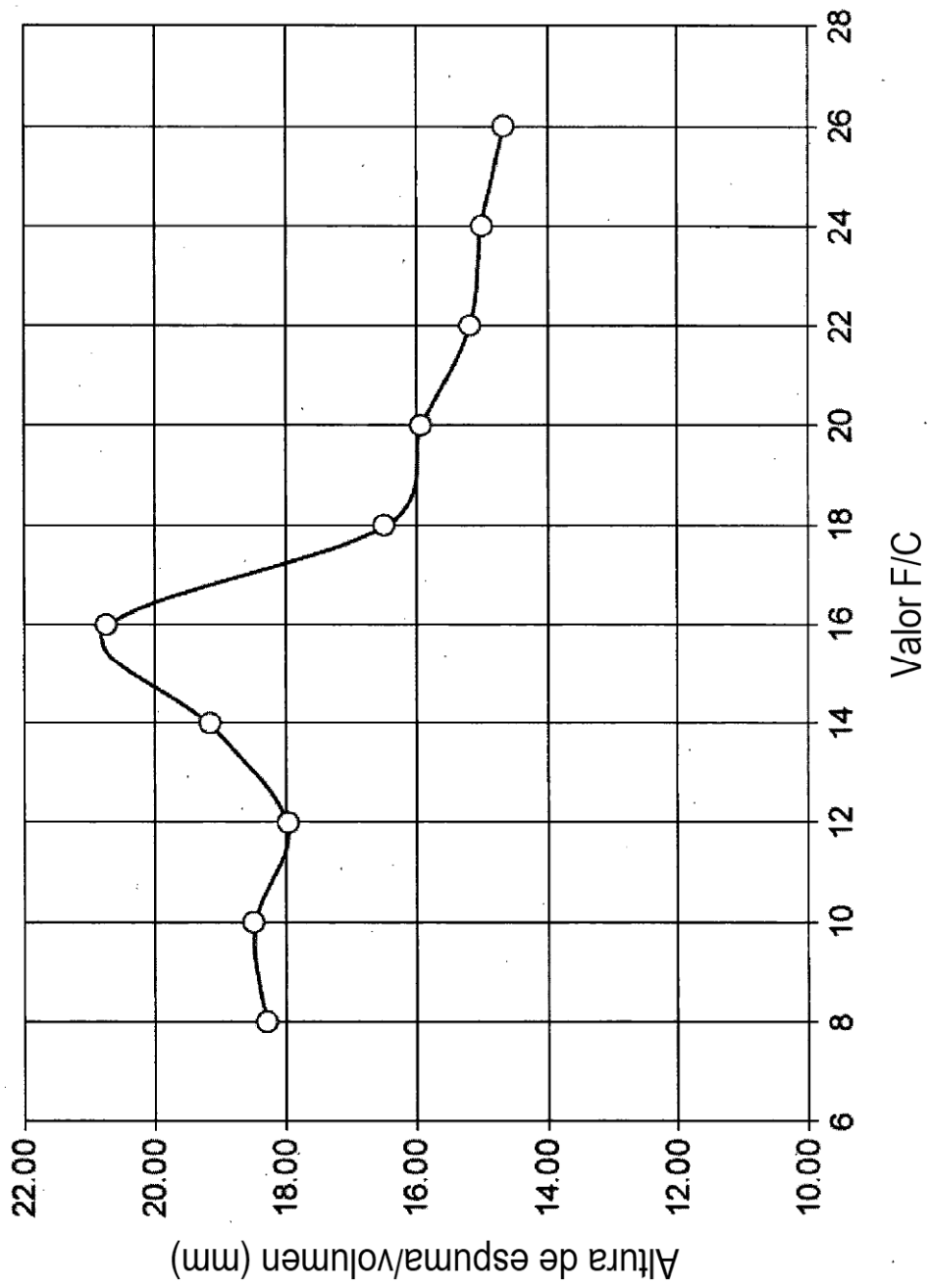


FIG. 2

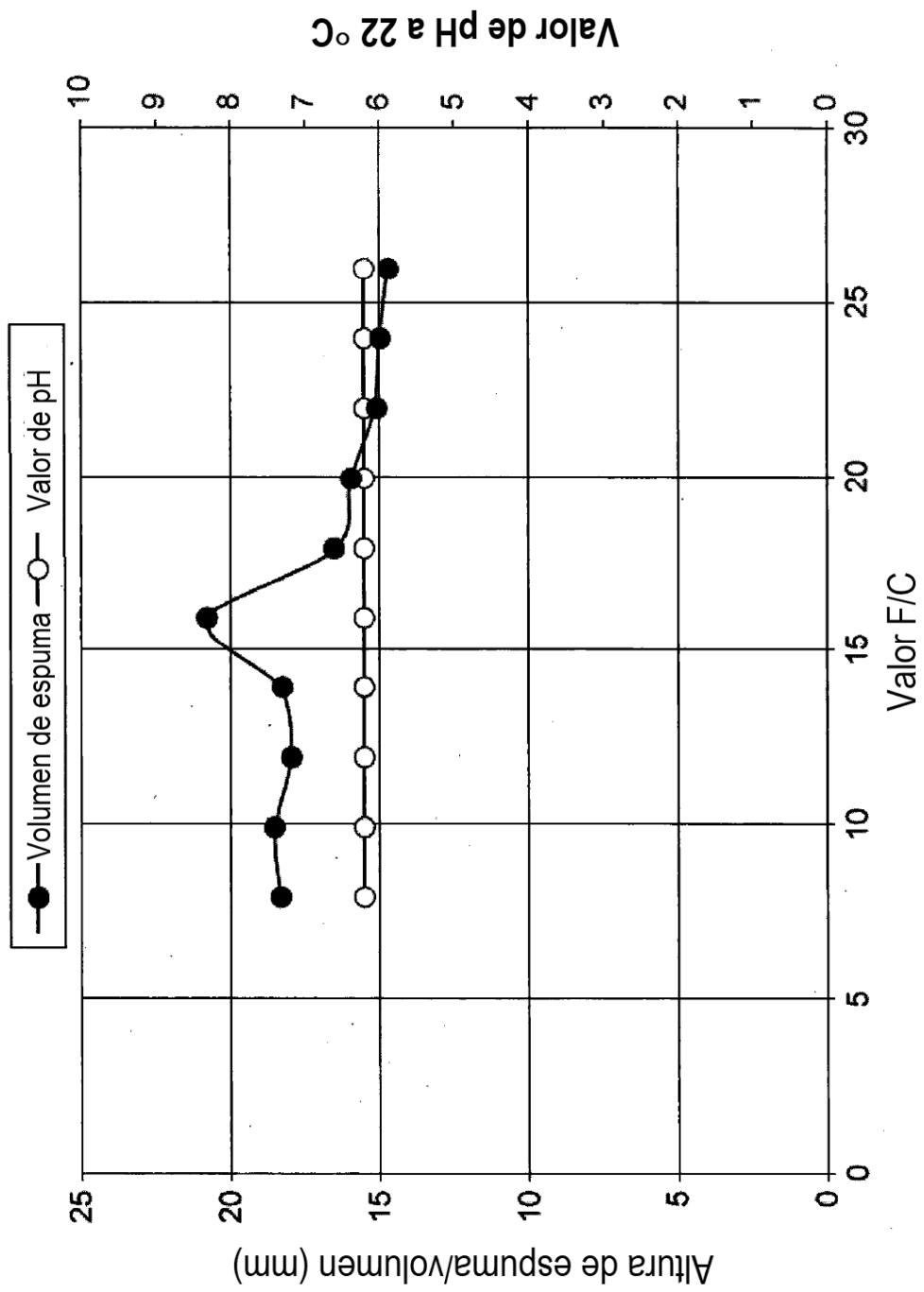
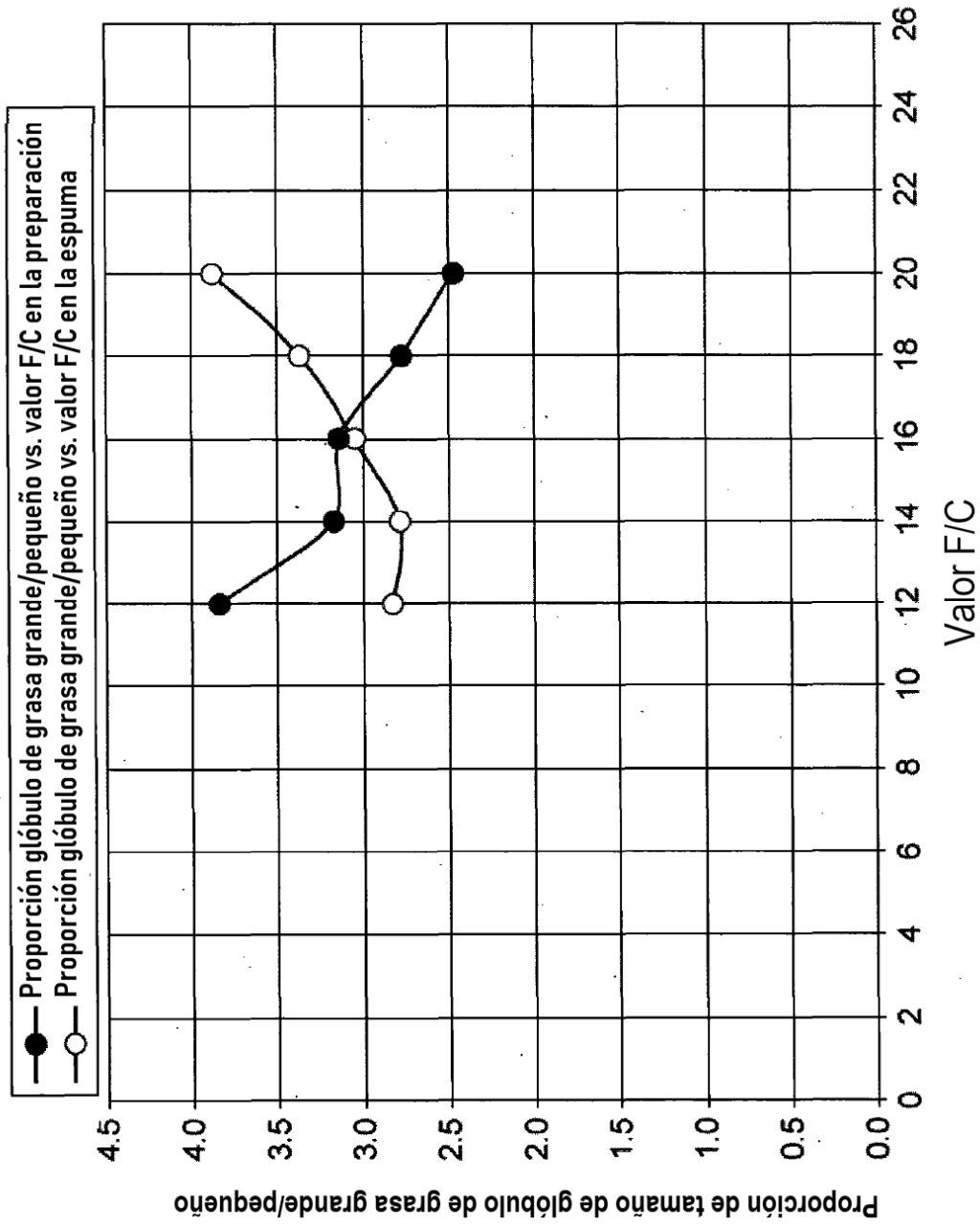


FIG. 3

**FIG. 4**

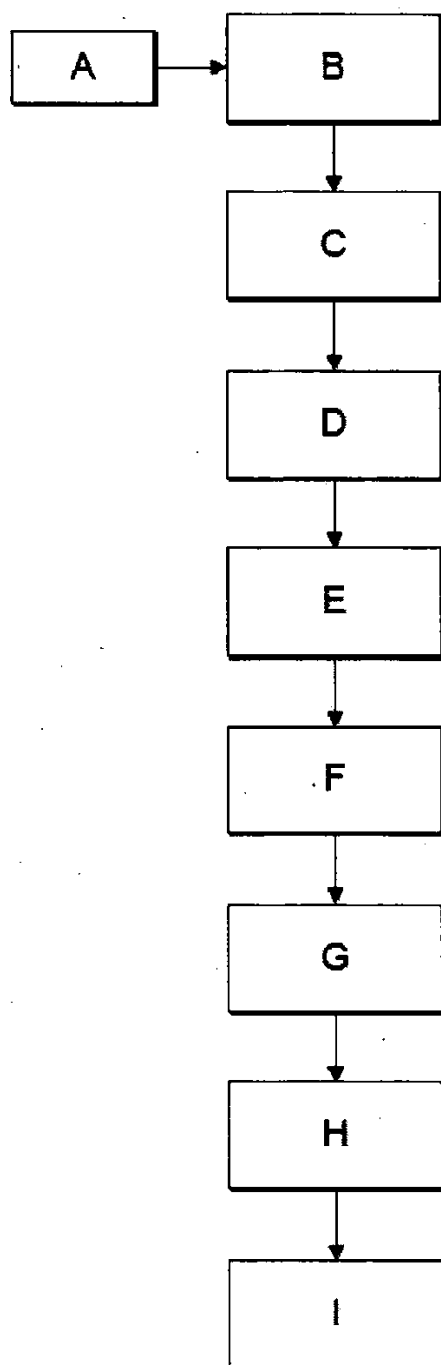


FIG. 5

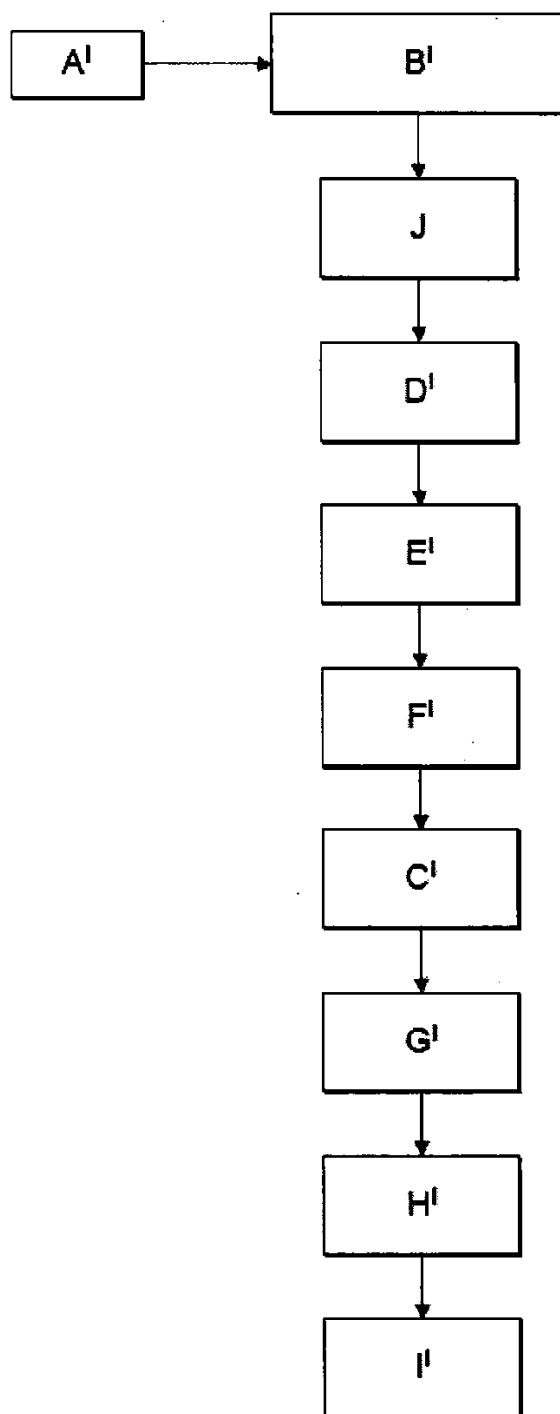


FIG. 6