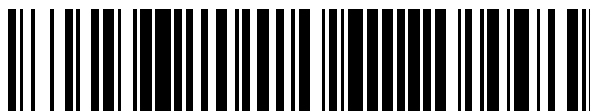


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 567**

51 Int. Cl.:

A23C 9/15 (2006.01)

A23C 9/142 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2003** **E 03791716 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014** **EP 1545226**

54 Título: **Procedimiento de fraccionamiento de composiciones lácteas**

30 Prioridad:

27.08.2002 US 229462

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.02.2015

73 Titular/es:

FAIRLIFE, LLC (100.0%)
1001 West Adams
Chicago IL 60607, US

72 Inventor/es:

DUNKER, JOHN M.;
MCCLOSKEY, MICHAEL J. y
GOMEZ, TIMOTHY J.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 529 567 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

Procedimiento de fraccionamiento de composiciones lácteas

5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un aparato para separar la leche en componentes individuales, a un procedimiento de separación de componentes de la leche y a composiciones preparadas a partir de los componentes separados.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La nutrición es una de las piedras angulares de la salud, el bienestar y la prevención de numerosas enfermedades crónicas. Los productos nutricionales juegan un papel importante en estas áreas y un punto clave en los últimos años han sido los intentos de proporcionar productos nutricionales fácilmente disponibles y accesibles al público en general. Para permanecer sano uno debe recibir los nutrientes esenciales que son indispensables para la nutrición humana. Los nutrientes esenciales incluyen tanto macronutrientes, tales como grasas, hidratos de carbono y proteínas, como micronutrientes, tales como vitaminas y minerales (incluyendo oligoelementos y electrolitos).

Los productos de la leche constituyen una porción significativa de la alimentación o consumo de calorías global de los seres humanos. Como tales, los productos de la leche juegan un papel principal en mantener la salud del público. Los productos de la leche nutricionalmente óptimos tendrán un efecto positivo en la nutrición y la salud del público. La concentración de macronutrientes en cualquier producto de la leche dado depende con frecuencia de la naturaleza del producto y del perfil deseable desarrollado por el fabricante.

Por ejemplo, la leche bovina contiene 87 % de agua, 3 % de proteína, 0,65 % de suero, 4,5 % al 5,0 % de lactosa, 3 % al 4 % de grasa de la leche, 0,3 % al 0,7 % de sal mineral más una diversidad de vitaminas hidrosolubles y liposolubles, ácidos láctico y cítrico, urea, aminoácidos libres y polipéptidos. Uno o más de estos componentes se puede separar de la leche para producir diversas composiciones. Por ejemplo, en la fabricación de requesón o caseína, primero se separa centrífugamente la grasa de la leche (como nata) y la fracción de caseína de la leche se precipita después a su punto isoelectrónico por la adición de ácido. El resto de la leche original, que contiene todos los demás componentes enumerados anteriormente, se llama suero es decir, leche de la que se ha retirado la caseína y la mayoría de la grasa de la leche se refiere como suero. Por ejemplo, el documento WO 93/22037 da a conocer un sistema y un procedimiento para la filtración por membranas de una dispersión.

A su vez, el suero se puede someter a filtración para producir un retentado y permeado que se pueden incorporar en un producto alimenticio, como un refresco o alimento seco. Por ejemplo, la leche cruda se ha filtrado para producir una fase acuosa derivada de lácteo sustancialmente pura que se puede incorporar en un refresco o producto lácteo para el consumo, siendo la fase acuosa derivada de lácteo sustancialmente pura y libre de impurezas presentes en la leche cruda original.

Es deseable explotar las ventajas nutricionales presentes en la leche separando la leche en sus componentes individuales y producir composiciones lácteas adecuadas para el consumo usando estos componentes individuales en productos alimenticios.

45 SUMARIO DE LA INVENCION

Un primer aspecto de la presente invención proporciona un procedimiento para separar los componentes de la leche que comprende las etapas de:

- 50 - separar los componentes de la leche usando un separador de leche en frío CMPRX 618-HGV para realizar la separación mecánica en cuba fría de la nata y leche desnatada por medio de fuerzas centrífugas a una temperatura por debajo de 7,2 °C (45 °F);
- ultrafiltrar la leche en una primera etapa de filtración de paso único donde el flujo de leche es unidireccional usando un medio de ultrafiltración para producir un permeado de ultrafiltración y un retentado de ultrafiltración, en el que el medio de ultrafiltración emplea filtros de membrana que tienen un intervalo de exclusión molecular de $1,66 \times 10^{-24}$ a $1,66 \times 10^{-23}$ kg (1000 a 10000 daltons) y la etapa de ultrafiltración se lleva a cabo a una temperatura por debajo de 7,2 °C (45 °F) y la leche no pasa dos veces por la misma membrana.
- 55 - nanofiltrar el permeado de ultrafiltración usando un medio de nanofiltración para producir un permeado de nanofiltración y un retentado de nanofiltración, en el que el medio de nanofiltración emplea filtros de membrana que tienen un intervalo de exclusión molecular de $4,98 \times 10^{-25}$ a $1,66 \times 10^{-24}$ kg (de 300 a 1000 daltons); y
- 60 - someter el permeado de nanofiltración a ósmosis inversa usando un medio de ósmosis inversa para producir un permeado de ósmosis inversa y un retentado de ósmosis inversa, en el que el medio de ósmosis inversa emplea filtros de membrana que tienen un intervalo de exclusión molecular de aproximadamente $1,66 \times 10^{-25}$ a $2,99 \times 10^{-25}$ kg (de 100 a 180 daltons).

Es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato que se pueda usar para la separación de la leche en sus componentes individuales.

La presente invención se refiere a composiciones y productos de la leche nutricionales que están diseñados para incluir un intervalo de porcentajes específico de uno o más componentes separados de la leche para un tamaño de ración específico. La separación de los componentes de la leche usando el procedimiento de la presente invención se puede lograr mediante procedimientos de separación, incluyendo pero sin limitarse a, procedimientos de filtración por membranas. Las composiciones de la presente invención pueden incluir componentes no esenciales pero funcionales nutricionalmente. Las composiciones de la leche nutricionales de la presente invención se pueden proporcionar como leches no aromatizadas, leches aromatizadas, helados, yogures, quesos y cualquier producto nutricional que se pueda preparar a partir de leche o componentes de la leche.

Estos y otros objetos de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se entenderá mejor por referencia a la siguiente descripción detallada de la realización ejemplar preferida cuando se lea en conjunto con el dibujo adjunto.

La Fig. 1 es una vista esquemática del aparato usado para la separación de la leche en componentes individuales de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 2 muestra un diagrama de flujo que representa las etapas implicadas en el procedimiento de separación de componentes de la leche a partir de leche entera de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 3 representa la filtración de componentes de la leche individuales en función del tamaño molecular usando filtros de porosidad variable a presiones variables.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES ILUSTRATIVAS

La presente invención se refiere a composiciones de la leche y a productos de la leche nutricionales que están diseñados para incluir componentes de la leche específicos. Las composiciones de la presente invención opcionalmente pueden incluir componentes no esenciales pero funcionales nutricionalmente. Como se usa en el presente documento, el término "componentes de la leche" o "componentes de leche" pretende referirse a componentes individuales de la leche tales como, pero no limitados a, grasa butírica, proteína de la leche, nitrógeno no proteico, lactosa y minerales.

Como se usa en el presente documento, el término "productos lácteos" o "composiciones lácteas" son aquellos que comprenden uno o más componentes de la leche.

Las composiciones de la leche nutricionales íntegras de la presente invención se pueden proporcionar como leches no aromatizadas, leches aromatizadas, helados, yogures, quesos y cualquier producto nutricional que se pueda preparar a partir de leche o componentes de la leche.

Como se usa en el presente documento el término "leche" incluye leche baja en grasa, leche entera, leche sin lactosa (producida hidrolizando la lactosa por la enzima lactasa a glucosa y galactosa, o por otro procedimiento), leche concentrada o leche en polvo. La leche sin grasa es leche descremada. Típicamente se define leche baja en grasa como leche que contiene desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 2 % de grasa. La leche entera con frecuencia contiene aproximadamente el 3,25 % de grasa. Como se usa en el presente documento, el término "leche" también pretende abarcar leches de fuentes animales y vegetales. Las fuentes animales de leche incluyen, pero no están limitadas a, humana, de vaca, de oveja, de cabra, de búfala, de camella, de llama, de yegua y de cierva. Las fuentes vegetales de leche incluyen, pero están limitadas a, leche extraída de habas de soja. Además, el término "leche" no solo se refiere a la leche entera, sino también a leche desnatada o a cualquier componente líquido libre de grasa derivado de ella. Por "suero" se quiere decir el componente de la leche que permanece después de que se retira toda o una porción sustancial de la grasa de la leche y la caseína contenidas en la leche. Todos los porcentajes expresados en el presente documento son porcentajes en peso (% en peso), a menos que se indique lo contrario.

En una primera realización de la invención, se proporciona un aparato 10 (Fig. 1). El aparato comprende un medio de ultrafiltración (14), un medio de nanofiltración (18) y un medio de ósmosis inversa (22). En algunas realizaciones de la invención, el aparato opcionalmente comprende un medio de separación (12), un medio de microfiltración (12') o un medio de diafiltración (14'), bien individualmente o bien en combinación.

En una realización de la invención, se proporciona una entrada terminal 11 a través de la que se alimenta leche en un (opcional) medio de separación 12, donde la leche se separa en grasa butírica (nata) y leche desnatada. Desde el medio de separación, una salida 13 transporta la leche desnatada hacia un medio de ultrafiltración (UF) 14, para generar un componente permeado de UF y un componente retentado de UF. Preferentemente, la etapa de ultrafiltración se realiza a través de un filtro de membrana que excluye componentes que tienen un peso molecular de al menos tan bajo como aproximadamente $1,66 \times 10^{-24}$ kg (1 kDa) pero no más alto de aproximadamente $1,66 \times 10^{-23}$ kg (10 kDa) y más preferentemente no más alto de aproximadamente $8,33 \times 10^{-24}$ kg (5 kDa), a presiones entre aproximadamente 310264 Pa-1034214 Pa (45-150 psi) (Fig. 3). En algunas realizaciones de la invención, donde el medio de separación opcional se excluye de la etapa de aparato, la leche se alimenta directamente al medio de UF.

En algunas realizaciones de la invención, se incluye un medio de microfiltración opcional (12') bien entre el medio de separación (12) y el medio de ultrafiltración (14), o bien en lugar del medio de separación. El flujo de salida de 11 o 13 se alimenta a través de una entrada 11' en un medio de microfiltración 12' (MF), para generar un componente permeado de MF y un componente retentado de MF. Preferentemente, la etapa de microfiltración se realiza a través de un filtro de membrana que excluye componentes que tienen un peso molecular no más alto de aproximadamente $1,66 \times 10^{-23}$ kg (10 kDa), a presiones de al menos aproximadamente 517107 Pa (75 psi) (Fig. 3).

El permeado de UF se transporta través de 16 a un medio de nanofiltración (NF) 18. El retentado de UF se retira del medio de ultrafiltración a través de una salida 15. El permeado de UF se nanofiltrar en el medio de nanofiltración para generar un permeado de NF y un retentado de NF. Preferentemente, el permeado de NF resulta cuando el permeado de UF se hace pasar a través de un filtro que excluye componentes que tienen un peso molecular al menos tan bajo como aproximadamente $1,66 \times 10^{-24}$ kg (1000 daltons), a presiones entre aproximadamente 1034214-3102641 Pa (150-450 psi) (Fig. 3). El retentado de NF se retira del medio de nanofiltración 18 a través de una salida 17. El permeado de NF se transporta por 19 a un medio de ósmosis inversa 22, donde este se somete a un procedimiento de ósmosis inversa (OI) para generar un retentado de OI y un permeado de OI. Preferentemente, el permeado de OI resulta cuando el permeado de NF se hace pasar a través de un filtro que excluye componentes que tienen un peso molecular de al menos tan bajo como aproximadamente $2,99 \times 10^{-25}$ kg (180 daltons), a presiones entre aproximadamente 3102641-10342136 Pa (450-1500 psi) (Fig. 3). El retentado de OI se retira por una salida 20 y el permeado de OI se retira a través de una salida 21.

En algunas realizaciones de la invención, el medio de filtración por membranas de UF opcionalmente se combina con un medio de diafiltración (DF). El flujo de salida de 13 o 16 se alimenta en un dispositivo de DF (14') para generar un componente permeado de DF y un componente retentado de DF. Preferentemente, la etapa de diafiltración se realiza a través de un filtro de membrana que excluye componentes que tienen un peso molecular de al menos tan bajo como aproximadamente $1,66 \times 10^{-24}$ kg (1 kDa) pero no más alto que aproximadamente $1,66 \times 10^{-23}$ kg (10 kDa) y más preferentemente no más alto de aproximadamente $8,30 \times 10^{-24}$ kg (5 kDa), a presiones entre aproximadamente 310264-1034214 Pa (45-150 psi) (Fig. 3). En la etapa de diafiltración, la etapa de filtración se realiza en presencia de agua para reducir la concentración de lactosa de una mezcla mientras se mantiene la concertación de proteínas.

En una realización de la presente invención mostrada en la Fig. 2, se proporciona un procedimiento que comprende, ultrafiltrar la leche para producir un primer permeado líquido (permeado de "UF") y un primer retentado (retentado de "UF"); nanofiltrar el primer retentado líquido para producir un segundo permeado líquido (permeado de "NF") y un segundo retentado (retentado "NF"); y ósmosis inversa del segundo permeado líquido para producir un tercer permeado líquido (permeado de "OI") y un tercer retentado (retentado de "OI"). En una realización de la invención, un procedimiento de separación de leche en componentes de la leche se pone en práctica en el aparato descrito anteriormente y en la Fig. 1. En una realización separada de la invención, primero se hace pasar el aporte de leche en el medio de UF a través de un separador.

En la etapa de separación de la invención, se trata la leche en un separador 12, que se conoce en la técnica, para separar la grasa butírica o nata ("GB") del resto de la leche. El producto de la leche que permanece después de que se separe la grasa butírica se refiere como leche desnatada de ahora en adelante.

La leche se hace pasar a través de un medio de ultrafiltración (UF) 14 para generar un componente permeado de UF y un componente retentado de UF. El contenido de proteínas del permeado de UF es preferentemente de no más de aproximadamente el 0,5 % en peso y más preferentemente de no más de aproximadamente el 0,3 % en peso. El retentado de UF comprende al menos el 9 % en peso de proteína y más preferentemente entre el 9,5-16 % en peso de proteína y comprende adicionalmente al menos el 4 % en peso de lactosa y más preferentemente entre el 4-6 % en peso de lactosa.

En una realización de la invención que comprende un medio de diafiltración (DF), el permeado de UF se diafiltra a través de un DF 14', para producir un permeado de DF y un retentado de DF. El contenido de proteínas del permeado de DF es preferentemente de no más de aproximadamente el 0,5 % en peso y más preferentemente de no más de aproximadamente el 0,3 % en peso. El retentado de DF comprende al menos el 9 % en peso de proteína y más

preferentemente entre el 9,5-16 % en peso de proteína y comprende adicionalmente no más del 3 % en peso de lactosa y preferentemente no más del 1 % de lactosa.

El permeado de UF y permeado de DF se nanofiltran o se hacen pasar a través de un procedimiento de nanofiltración (NF) 18 para producir un permeado de NF y un retentado de NF. El permeado de NF contiene menos de un 0,15 % en peso de lactosa y más preferentemente no más de un 0,05 % en peso. El permeado de NF quiere decir una porción líquida de leche o suero que se recoge en el pasaje de la leche o suero, o fracción líquida de leche o suero, a través de un filtro que tiene una exclusión de tamaño molecular suficiente para filtrar al menos aproximadamente el 95 % en peso de proteínas de la leche verdaderas, de tal forma que el permeado de NF se suministra sustancialmente sin proteínas.

En una realización de la invención, el retentado de NF comprende al menos el 13 % en peso de lactosa y más preferentemente entre el 13-17 % en peso de lactosa. El permeado de NF es una porción líquida de leche que se recoge en el pasaje del permeado de UF a través de un filtro que tiene una exclusión de tamaño molecular suficiente para filtrar más del 99,5 % de lactosa, de tal forma que el permeado de NF se suministra sustancialmente sin proteínas y sin lactosa.

El permeado de NF se procesa mediante ósmosis inversa 22 para generar un permeado de OI que contiene menos del 0,05 % en peso de lactosa y menos del 0,05 % en peso de minerales. El permeado de OI es una porción líquida de leche que se recoge en el pasaje del permeado de NF a través de un filtro que tiene una exclusión de tamaño molecular suficiente para filtrar más del 99,5 % de minerales, de tal forma que el permeado de OI está sustancialmente sin proteínas, sin lactosa y sin minerales. El retentado de OI contiene al menos el 0,5 % en peso de minerales y más preferentemente al menos el 0,75 % en peso de minerales.

La presente invención proporciona composiciones lácteas que poseen intervalos en contenido de grasa, contenido de proteínas, contenido de lactosa y contenido de minerales. En otras palabras, es un objeto de la presente invención proporcionar composiciones que posean intervalos variables de grasa, proteína, lactosa y minerales.

Las composiciones de la presente invención se formulan de tal forma que estas se derivan combinando los diversos componentes separados de la leche mediante el procedimiento de la presente invención.

En una realización de la invención, uno o más componentes de la leche se combinan para producir composiciones de la presente invención. Hay varias realizaciones de la invención incluyendo, sin limitación, las siguientes composiciones.

1. Una composición de mezcla que comprende el 1-3 % en peso de grasa butírica, el 2,5-5,5 % en peso de proteína, el 0,5-1,0 % en peso de minerales y el 1-3 % en peso de lactosa se prepara combinando la grasa butírica separada de la leche entera con retentado de UF, retentado de OI y bien agua o bien permeado de OI.

2. Una composición baja en grasa, alta en proteínas que comprende el 0,1-0,3 % en peso de grasa butírica, el 6-9 % en peso de proteína, el 1-2 % en peso de minerales y el 2-5 % en peso de lactosa se prepara combinando la grasa butírica separada de la leche entera con retentado de UF, retentado de OI y bien agua o bien permeado de OI.

3. Una composición sin grasa, alta en proteínas, alta en minerales y baja en lactosa, que comprende retentado de UF, retentado de OI y bien agua o bien permeado de OI.

4. Un producto bajo en lactosa, bajo en grasa, bajo en proteína y alto en minerales, que comprende retentado de OI.

5. Un producto bajo en grasa, alto en proteína, bajo en lactosa y alto en minerales, que comprende retentado de UF y retentado de OI.

6. Composiciones preparadas a partir de uno o más componentes de la leche seleccionados del grupo que consiste en grasa butírica, leche desnatada, permeado de MF, retentado de MF, permeado de UF, retentado de UF, permeado de DF, retentado de DF, retentado de NF, permeado de NF, permeado de OI y retentado de OI.

En una realización de la invención, se da a conocer una composición baja en lactosa, que comprende uno o más componentes de la leche, en la que la concentración de lactosa en dicha composición se reduce por procedimientos no enzimáticos, para p. ej., procedimientos de separación. En una realización de la invención, se da a conocer una composición baja en lactosa, que comprende uno o más componentes de la leche, en la que la concentración de lactosa en dichos uno o más componentes de la leche se reduce por procedimientos no enzimáticos, para p. ej., procedimientos de separación. En una realización de la invención, se preparan composiciones bajas en lactosa de la invención usando un procedimiento de filtración por membranas. En una realización de la invención, las composiciones bajas en lactosa de la invención comprenden menos de aproximadamente el 1 % en peso a aproximadamente el 3 % en peso de lactosa. En una realización de la invención, las composiciones bajas en lactosa

de la invención comprenden menos del 2 % en peso de lactosa. Como se usa en el presente documento, el término "composición baja en lactosa" pretende referirse a composiciones que comprenden menos de aproximadamente el 1 % en peso a aproximadamente el 3 % en peso de lactosa y más preferentemente menos del 2 % en peso de lactosa.

- 5 Las composiciones de la presente invención se pueden concentrar por cualquier número de procedimientos, incluyendo pero no limitados a procedimientos de evaporación y filtración como ósmosis inversa, a fin de proporcionar los componentes en una composición o formato concentrados. En otras palabras, las composiciones de la presente invención se preparan a partir de uno o más componentes de la leche seleccionados del grupo que consiste en grasa
- 10 butírica, leche desnatada, permeado de MF, componente retentado de MF, permeado de UF, retentado de UF, permeado de DF, retentado de DF, retentado de NF, permeado de NF, permeado de OI y retentado de OI y en algunas realizaciones de la invención, las composiciones se concentran por procedimientos conocidos en la técnica, incluyendo pero no limitados a, evaporación, para proporcionar los componentes de la leche de las composiciones en un formato más concentrado.
- 15 Algunas realizaciones de la invención proporcionan una composición láctea derivada de componentes de la leche que comprende desde aproximadamente el 0,05 % en peso a aproximadamente el 5,5 % en peso de grasa butírica, desde aproximadamente el 3 % en peso a aproximadamente el 10 % en peso de proteína, menos del 1 % en peso de lactosa y desde aproximadamente el 0,65 % en peso a aproximadamente el 2 % en peso de minerales. Una realización de la presente invención proporciona adicionalmente una composición láctea derivada de componentes de la leche que
- 20 comprende desde aproximadamente el 0,05 % en peso a aproximadamente el 5,5 % en peso de grasa butírica, desde aproximadamente el 3 % en peso a aproximadamente el 10 % en peso de proteína, desde aproximadamente menos del 1 % en peso a aproximadamente el 10 % en peso de lactosa y desde aproximadamente el 0,65 % en peso a aproximadamente el 2 % en peso de minerales.
- 25 Las composiciones de la presente invención se pueden formular en diferentes tipos de productos lácteos. Por ejemplo, el producto lácteo puede ser leche no aromatizada o aromatizada. Además, el producto lácteo puede ser una bebida láctea, refresco lácteo o un cóctel lácteo. Dichas bebidas, refrescos o cócteles son productos que contienen las composiciones en una forma diluida. Dichas formas diluidas pueden incluir, como ejemplos no limitantes, un zumo de frutas o una bebida carbonatada como un diluyente combinado con las composiciones.
- 30 Las composiciones también se pueden congelar para generar un helado u otro postre congelado. Los helados se pueden formular en un helado estándar que contiene aproximadamente el 10 % en peso de grasa de la leche, un helado de primera calidad que contiene aproximadamente el 15 % en peso de grasa de la leche y un helado de calidad superior que contiene aproximadamente el 17 % en peso de grasa de la leche. Se contemplan otros niveles de grasa de la leche con las composiciones. Además, también se contemplan las grasas no lácteas. Adicionalmente, se pueden hacer adecuadamente otros postres helados, tales como sorbetes, sundaes, o postres parcialmente congelados, tales como batidos de leche, a partir de las composiciones.
- 35 Además, las composiciones se pueden formular en un yogur. El yogur se produce cultivando las composiciones de la presente invención con un cultivo bacteriano tal como las bacterias productoras de ácido láctico *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Los yogures preparados usando las composiciones de la presente invención pueden ser yogures firmes donde la fermentación ocurre en el recipiente de venta final o yogures batidos donde la fermentación ocurre en masa antes del envasado. Adicionalmente, estos yogures pueden contener aromatizantes o futas, pueden estar congelados para proporcionar un yogur congelado o pueden estar en la forma de un fluido bebible
- 40 para proporcionar un yogur bebible.
- 45 Las composiciones de la presente invención se pueden fortificar opcionalmente con una fuente de proteínas, una fuente de minerales, una fuente de hidratos de carbono o una mezcla. Ejemplos de fuentes fortificantes incluyen fuentes de calcio, vitamina D y fuentes de proteína. La fuente de proteínas puede estar seleccionada de una diversidad de materiales, incluyendo sin limitación, proteína de la leche, proteína del suero, caseinato, proteína de la soja, claras de huevo, gelatinas, colágeno y combinaciones de los mismos. En la fuente de proteínas están incluidas leche desnatada sin lactosa, proteína de la leche aislada y proteína del suero aislada. También se contempla el uso de leche de soja con las presentes composiciones. Como se usa en el presente documento, "leche de soja" o "leche de habas de soja" se refiere a un líquido hecho moliendo habas de soja descascarilladas, mezclando con agua, cocinando y recuperando la leche de soja disuelta a partir de las habas. Dicha leche de soja puede estar formada en un producto parecido a la leche, que tiene sabor, textura y apariencia similares a la leche (lácteo) animal, pero está esencialmente libre de leche (lácteo) animal. Adicionalmente, un producto parecido a un lácteo, que como se usa en el presente documento se refiere a un producto que tiene sabor, textura y apariencia similares a productos lácteos hechos a partir de leche animal, pero no contiene leche animal, puede estar hecho a partir de dichos productos parecidos a la leche.
- 50 La fuente de hidratos de carbono útil en la presente invención puede estar seleccionada de una amplia diversidad de materiales, tales como, sacarosa, sólidos de jarabe de maíz, glucosa, fructosa, maltodextrina y combinaciones de los mismos.
- 60

Se pueden incorporar edulcorantes artificiales, tales como sacarina, aspartamo, acesulfamo K, sucralosa y sus combinaciones, así como otros, para potenciar la calidad organoléptica y endulzante de las composiciones. Se pueden incluir diversas fuentes de fibra en las composiciones de la presente invención. Estas fuentes pueden estar seleccionadas de materiales tales como fibra de avena, fibra de soja, goma guar, pectina, polisacáridos de la soja, goma arábica, fibras hidrolizadas y similares. Se contemplan celulosa, hemicelulosa, hidrocoloides, metilcelulosa, carboximetilcelulosa y similares. También los fructooligosacáridos son útiles.

Las composiciones de la presente invención se pueden formular en una diversidad de formas de producto diferentes. Por ejemplo, las formas pueden incluir, pero no están limitadas a, leches altas en proteínas y que contienen fibra, libres de grasa (desnatadas), bajas en grasa con el 1 % en peso, bajas en grasa con el 2 % en peso, enteras (con el 3,4 % en peso), desnatadas más sólidos no grasos de la leche y desnatadas libres de lactosa. Adicionalmente, donde se usa leche libre de grasa (descremada o desnatada), la leche puede estar parcialmente evaporada o puede haberse añadido sólidos de leche descremada para generar un producto con un sabor cremoso intenso. Las composiciones se pueden aromatizar con ingredientes naturales o artificiales. Dichos ingredientes se pueden combinar con las composiciones para formar un producto aromatizado sustancialmente uniforme o pueden estar presentes de una manera no uniforme, tal como fruta en el fondo de una composición de yogur. Ejemplos no limitantes de composiciones aromatizadas incluyen chocolate, fresa, melocotón, frambuesa, vainilla, plátano, café, moca y combinaciones de las mismas.

En las composiciones se pueden incluir diversos componentes no nutritivos. Por ejemplo, son útiles cargas, agentes colorantes, aromatizantes, emulsionantes y similares. Se pueden añadir otros componentes valiosos nutricionalmente, pero no esenciales, incluyendo colina, taurina, L-carnitina y similares. Se contemplan las combinaciones de estos componentes no nutritivos y no esenciales.

Se pueden incorporar diversos nutraceuticos y productos fitoquímicos en las composiciones para su función pretendida. Adicionalmente, se contempla que las composiciones se pueden usar en otros productos lácteos, tales como pero no limitados a quesos, natas, natillas y similares.

Las composiciones se pueden envasar para el consumo y venta en una disposición que comprende un tetrabrik con tapa de pico, un recipiente de plástico, un recipiente de vidrio, un recipiente de papel, un recipiente de cartón o un recipiente metálico.

EJEMPLOS DE TRABAJO

Ejemplo 1

En una realización de la invención, los componentes de la leche se tamizaron usando el siguiente aparato. Se usó un separador de leche en frío CMRPX 618-HGV (Alfa Laval) para realizar la separación mecánica en cuba fría de la leche en nata y leche desnatada por medio de fuerzas centrífugas a una temperatura por debajo de 7,2 °C (45 °F). Después de la separación de la nata, la leche desnatada se hizo pasar secuencialmente a través de un sistema de ultrafiltración, un sistema de nanofiltración y un sistema de ósmosis inversa. El sistema de ultrafiltración empleó filtros de membrana que tienen un intervalo de exclusión molecular de aproximadamente $1,66 \times 10^{-24}$ kg (1000 daltons) a $1,66 \times 10^{-23}$ kg (10,000 daltons) (Fig. 3). El procedimiento de ultrafiltración se llevó a cabo a temperaturas por debajo de 7,2 °C (45 °F) en un sistema de paso único donde el flujo de leche es unidireccional y la leche no pasa dos veces por la misma membrana durante el pasaje. Después de la ultrafiltración, el permeado obtenido del procedimiento de ultrafiltración se hizo pasar a través de un sistema de nanofiltración, que empleó filtros de membrana que tienen un intervalo de exclusión molecular de aproximadamente $4,98 \times 10^{-25}$ kg a $1,66 \times 10^{-24}$ kg (de 300 a 1000 daltons). Después de la nanofiltración, se sometió el permeado a ósmosis inversa usando filtros de membrana que tienen un intervalo de exclusión molecular de aproximadamente $1,66 \times 10^{-25}$ - $2,99 \times 10^{-25}$ kg (100-180 daltons).

La secuencia del procedimiento para separar los componentes en la leche se muestra en la Fig. 2. La Tabla 1 a continuación representa un perfil de composiciones típico para componentes de la leche aislados por el procedimiento de la invención reivindicada.

Producto	Grasa butírica	Proteína	Nitrógeno no proteico	Lactosa	Minerales
Leche entera	3,64 %	3,13 %	0,19 %	4,83 %	0,79 %
Leche desnatada	0,12 %	3,23 %	0,19 %	4,94 %	0,71 %
Nata	44,1 %	1,77 %	0,11 %	2,88 %	0,47 %
Retentado de UF	0,43 %	12,73 %	0,23 %	6 %	1,72 %
Permeado de UF	0,03 %	0,02 %	0,17 %	4,37 %	0,61 %

Retentado de NF	0,01 %	0,03 %	0,35 %	15,56 %	1,96 %
Permeado de NF	0 %	0,03 %	0,07 %	0,01 %	0,11 %
Producto	Grasa butírica	Proteína	Nitrógeno no proteico	Lactosa	Minerales
Retentado de OI	0,02 %	0,02 %	0,26 %	0,04 %	0,71 %
Permeado de OI	0 %	0 %	0,02 %	0 %	0 %

La Tabla 2 muestra una comparación del intervalo de componentes de la leche aislados mediante la invención reivindicada y un procedimiento similar que omite la etapa de separación.

Intervalos de componentes (incluida etapa de separador)					
Producto	Grasa butírica	Proteína	NNP	Lactosa	Minerales
Leche entera	3,2-5,0	2,8-4,5	0,19	4,5-5,5	0,65-1,0
Leche desnatada	0,05-2,0	2,95-4,65	0,19	4,6-5,6	0,60-0,95
Nata	36,0-48,0	1,5-2,25	0,11	2,5-3,0	0,40-0,60
Retentado de UF	0,15-0,70	10,0-16,0	0,23	4,5-6,0	1,50-1,85
Permeado de UF	0,0-0,25	0,0-0,3	0,17	4,2-5,5	0,5-0,75
Diafiltración	0,15-1,0	10,0-16,0	0,1	< 1,0-3,0	1,10-1,60
Diapermeado	0,0-0,25	0,0-0,3	0,1	2,0-3,5	0,35-0,65
Retentado de NF	0,5-1,25	0,0-1,0	0,30-0,40	13,0-17,0	1,80-2,10
Permeado de NF	0,0-0,1	0,0-0,1	0,05-0,1	0,05-0,15	0,05-0,15
Retentado de OI	0,0-0,1	0,0-0,1	0,1-0,3	0,02-0,06	0,5-0,75
Permeado de OI	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,02	0,0-0,05	0,0-0,05

Intervalo de componentes (no incluida etapa de separador)					
Producto	Grasa butírica	Proteína	NNP	Lactosa	Minerales
Leche entera	3,2-5,0	2,8-4,5	0,19	4,5-5,5	0,65-1,0
Retentado de UF	10,0-17,5	9,5-16,0	0,28	4,0-5,5	1,75-2,25
Permeado de UF	0,0-0,5	0,0-0,5	0,2	4,2-5,5	0,5-0,75
Diafiltración	10,0-17,5	9,5-16,0	0,15	< 1,0-3,0	1,65-2,10
Diapermeado	0,0-0,5	0,0-0,5	0,1	2,0-3,5	0,35-0,75
Retentado de NF	0,5-1,25	0,0-1,0	0,30-0,40	13,0-17,0	1,80-2,10
Permeado de NF	0,0-0,1	0,0-0,1	0,05-0,1	0,05-0,15	0,05-0,15
Retentado de OI	0,0-0,1	0,0-0,1	0,1-0,3	0,02-0,06	0,5-0,75
Permeado de OI	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,02	0,0-0,05	0,0-0,05

Ejemplo 2

Una composición de mezcla que comprende el 2 % en peso de grasa butírica, el 4,5 % en peso de proteína, el 0,8 % en peso de minerales y el 2 % en peso de lactosa se preparó combinando el 5,01 % en volumen de grasa butírica, el 32,1 % en volumen de retentado de UF, el 15,7 % en volumen de retentado de OI y el 47,19 % en volumen de agua (véase Tabla 3).

Formulación de mezcla		Composición objetivo	
Nata	5,01 %	GB	2,0 %
Retentado de UF	32,1 %	Proteína	4,5 %
Minerales	15,7 %	Minerales	0,8 %
Agua	47,19 %	Lactosa	2 %

Ejemplo 3

Una composición baja en grasa que comprende el 0,26 % en peso de grasa butírica, el 8,6 % en peso de proteína, el 1,6 % en peso de minerales y el 3 % en peso de lactosa se preparó combinando el 63,6 % en volumen de retentado de UF y el 36,4 % en volumen de retentado de OI (véase Tabla 4).

Formulación de mezcla		Composición objetivo	
Nata	0 %	GB	0,26 %
Retentado de UF	63,6 %	Proteína	8,6 %
Minerales	36,4	Minerales	1,6 %
Agua	0 %	Lactosa	3 %

Ejemplo 4

La Tabla 5 ilustra composiciones representativas preparadas usando los componentes de la leche aislados de la presente invención.

Composiciones objetivo				
<u>Mercado</u>	<u>Grasa butírica</u>	<u>Proteína</u>	<u>Lactosa</u>	<u>Minerales</u>
Hipoglucídico	0,05-5,5	3,0-10,0	< 1,0-3,0	0,65-2,0
Bebida infantil	0,05-5,5	3,0-10,0	< 1,0-6,0	0,65-2,0
Bebida para mujeres	0,05-5,5	3,0-10,0	< 1,0-6,0	0,65-2,0
Bebida para adultos	0,05-5,5	3,0-10,0	< 1,0-6,0	0,65-2,0
Atleta	0,05-5,5	3,0-10,0	< 1,0-6,0	0,65-2,0
Bebida carbohidratada	0,05-5,5	< 1,0-10,0	6,0-10,0	0,65-2,0

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para separar componentes de la leche que comprende las etapas de:

- 5 - separar los componentes de la leche usando un separador de leche en frío CMPRX 618-HGV para realizar la separación mecánica en cuba fría de la leche en nata y leche desnatada por medio de fuerzas centrífugas a una temperatura por debajo de 7,2 °C (45 °F);
- 10 - ultrafiltrar la leche en una primera etapa de filtración de paso único donde el flujo de leche es unidireccional usando un medio de ultrafiltración para producir un permeado de ultrafiltración y un retentado de ultrafiltración, en el que el medio de ultrafiltración emplea filtros de membrana que tienen un intervalo de exclusión molecular de $1,66 \times 10^{-24}$ a $1,66 \times 10^{-23}$ kg (1000 a 10000 daltons) y la etapa de ultrafiltración se lleva a cabo a una temperatura por debajo de 7,2 °C (45 °F) y la leche no pasa dos veces por la misma membrana;
- 15 - nanofiltrar el permeado de ultrafiltración usando un medio de nanofiltración para producir un permeado de nanofiltración y un retentado de nanofiltración, en el que el medio de nanofiltración emplea filtros de membrana que tienen un intervalo de exclusión molecular de $4,98 \times 10^{-25}$ a $1,66 \times 10^{-24}$ kg (de 300 a 1000 daltons); y
- 20 - someter el permeado de nanofiltración a ósmosis inversa usando un medio de ósmosis inversa para producir un permeado de ósmosis inversa y un retentado de ósmosis inversa, en el que el medio de ósmosis inversa emplea filtros de membrana que tienen un intervalo de exclusión molecular de aproximadamente $1,66 \times 10^{-25}$ a $2,99 \times 10^{-25}$ kg (100 a 180 daltons).
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el permeado de ósmosis inversa tiene un contenido de lactosa de no más del 0,05 % en peso y un contenido de minerales de no más del 0,05 % en peso.

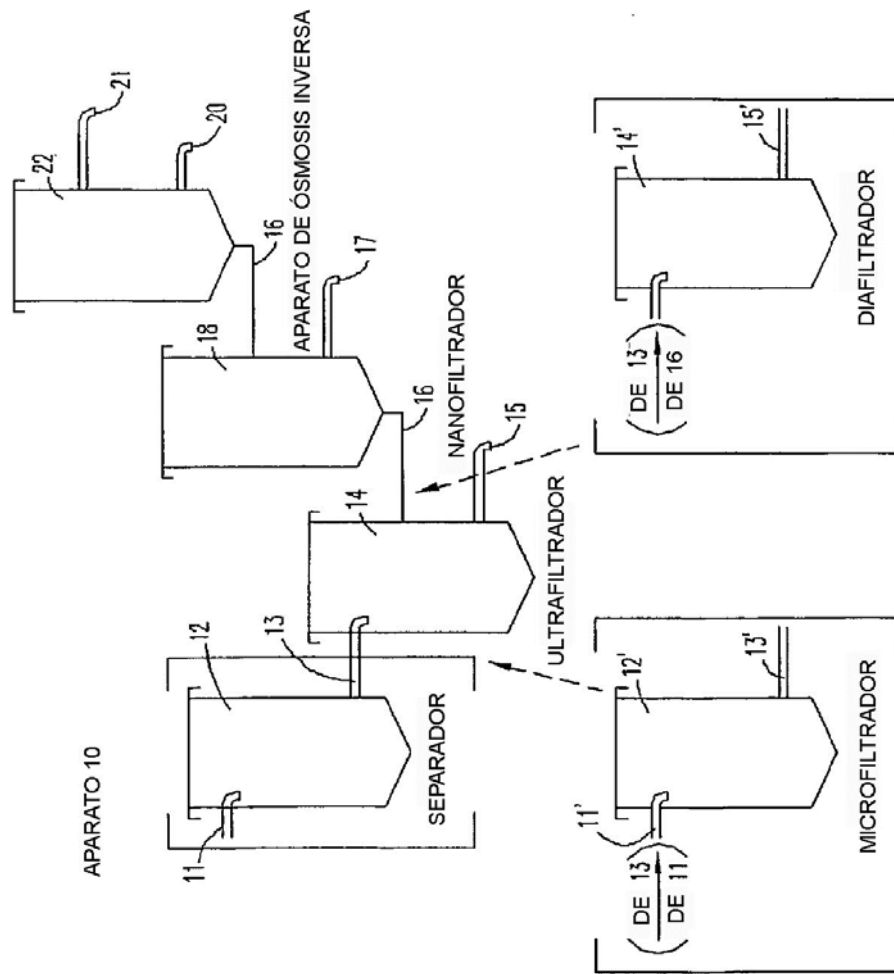


FIG. 1

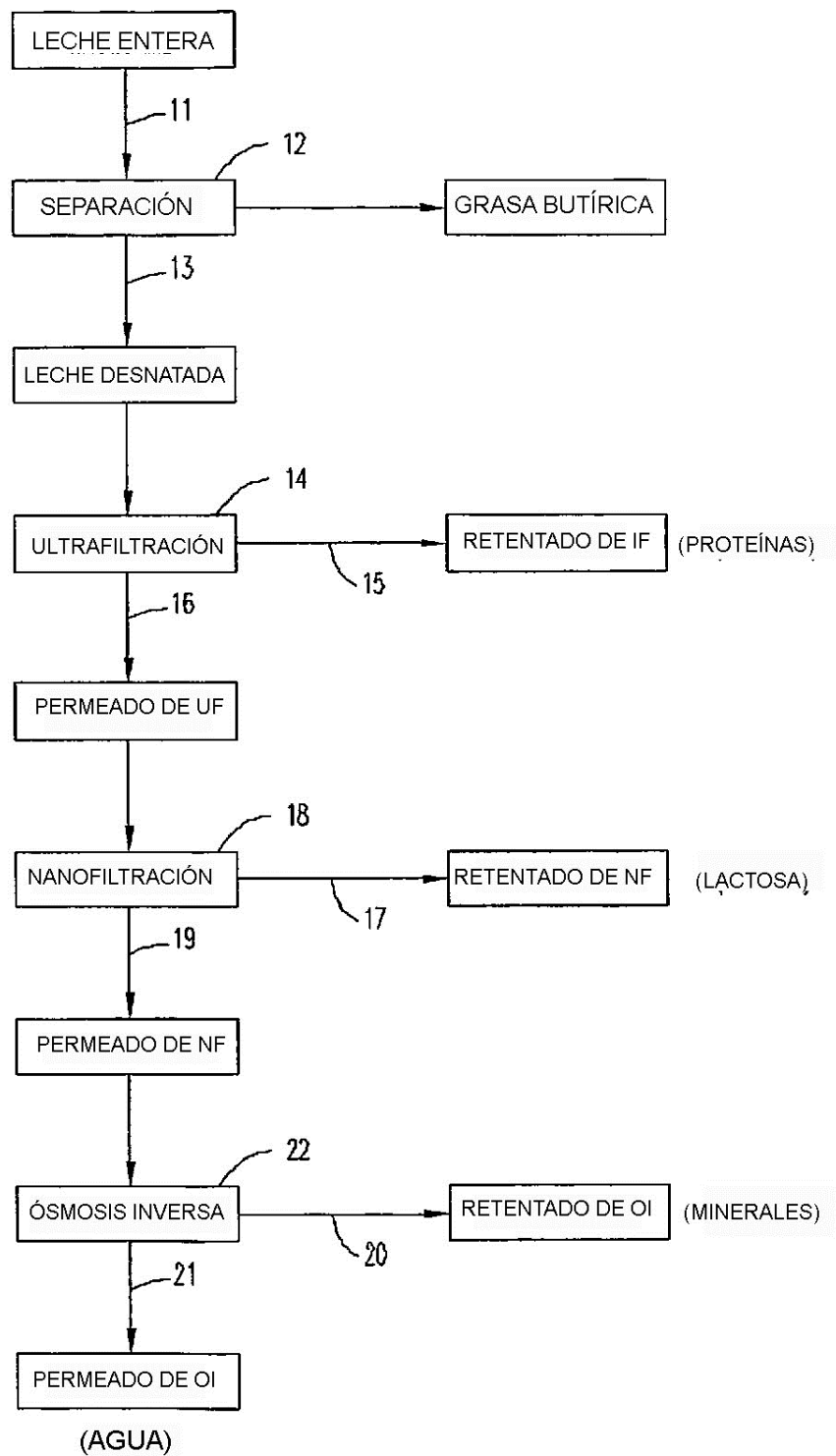
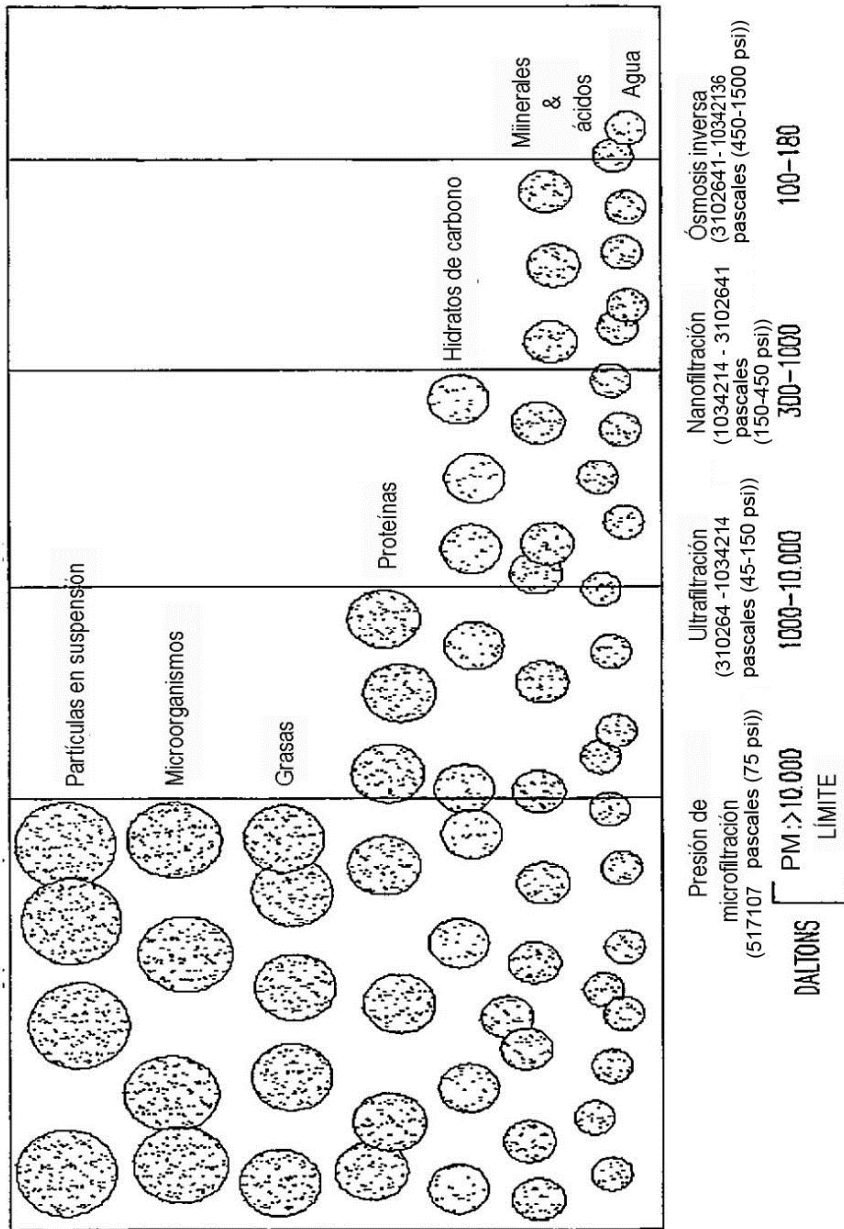


FIG. 2

Rechazos típicos para diversos tipos de membranas



[DIAFILTRACIÓN
310264 - 1034214 pascales
(45-150 psi)]
1000-10,000

FIG. 3