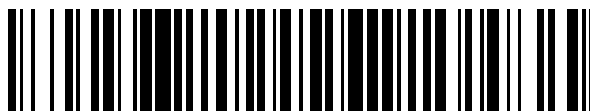


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 168**

51 Int. Cl.:

A23C 9/13 (2006.01)

A23C 9/142 (2006.01)

A23C 9/152 (2006.01)

A23C 9/154 (2006.01)

A23C 9/156 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2008** **PCT/NL2008/050271**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.11.2008** **WO08136671**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2008** **E 08741692 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017** **EP 2152087**

54 Título: **Productos lácteos bajos en calorías**

30 Prioridad:

04.05.2007 NL 1033804

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.06.2017

73 Titular/es:

FRIESLANDCAMPINA NEDERLAND B.V. (100.0%)
Stationsplein 4
3818 LE Amersfoort, NL

72 Inventor/es:

NAVARRO Y KOREN, MARIA ISABEL y
LEENDERS, GERARDUS JOZEF MARIA

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 619 168 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

Productos lácteos bajos en calorías

- La invención se refiere a productos lácteos que tienen un valor calórico reducido. En particular, la invención se refiere a productos lácteos apetitosos bajos en lactosa, bajos en calorías, que tienen un aspecto atractivo, y métodos para la preparación de los mismos.
- La leche y los productos lácteos son alimentos nutritivos que hacen una contribución importante a una buena nutrición. Los componentes alimentarios más importantes de la leche de vaca son agua (aproximadamente el 89%), lactosa o azúcar de la leche (aproximadamente el 4,5%), proteínas de alta calidad (aproximadamente un 3,6%) (ricas en aminoácidos esenciales) y grasas. Para el consumo, típicamente, de manera especial se reduce el contenido de grasa.
- Especialmente la leche desnatada es adecuada para ser usada en una dieta baja en calorías. La leche desnatada es la leche de la que se ha separado la nata, con un contenido de materias grasas de virtualmente el 0%. Un inconveniente de la leche desnatada, sin embargo, es que tiene un sabor plano, acuoso, un color gris y que su sensación en la boca es experimentada por el consumidor como poco atractiva. Por otra parte, la leche desnatada todavía contiene una cantidad considerable de calorías, que se derivan en una parte considerable, alrededor de 55%, de la lactosa presente.
- Otro inconveniente de los productos lácteos que contienen lactosa en general es que no son adecuados para personas que tienen intolerancia a la lactosa. Para digerir la lactosa, se necesita una enzima, una lactasa. La lactasa se produce en la pared del intestino delgado. Si la lactasa no se produce, o se produce insuficientemente, la lactosa sigue su camino, sin digerir, en el intestino grueso donde las bacterias intestinales presentes (flora intestinal) van a "fermentar" la lactosa. Esto puede dar lugar a quejas como dolor abdominal, calambres, diarrea, flatulencia y una sensación de hinchazón. El tratamiento de la intolerancia a la lactosa consiste en la prevención de las molestias limitando o evitando la lactosa en los alimentos. Posiblemente, se pueden usar preparaciones enzimáticas con la enzima lactasa. Cuando la leche (productos) de los alimentos es limitada o incluso se excluye por completo, pueden presentarse deficiencias de calcio y vitamina B2. Es importante complementar estos de una manera diferente. Es necesaria entonces, la orientación de un dietista.
- En este caso, una cantidad de 6-7 g de lactosa no induce aún ningún síntoma de intolerancia a la lactosa en individuos que tienen hipolactasia (véase, por ejemplo, Hertzler et al., En J. Am. Diet Assoc., 1996, 96: 243-6; Vesa et al., En Am. J. Clin. Nutr., 1996, 64: 197-201). Una cantidad de lactosa (12 g) que normalmente se produce en una sola taza de 240 ml de leche todavía es tolerada por la mayoría de las personas que tienen hipolactasia ("personas con mala digestión de la lactosa") (véase por ejemplo Villako y Maaroos en Scand. J. Gastroenterol. 1994, 202: 36-54, Jarvis y Miller en J. Natl. Med. Assoc., 2002, 94: 55-66, y Suarez et al., En N. Engl. J. Med. 1995 6; 333: 1-4). Después de la administración de una cantidad de 50g de lactosa, 80-100% de este grupo de individuos son perturbados por síntomas de intolerancia a la lactosa (véase, por ejemplo, Bayless et al., En N. Engl. J. Med. 1975; 292 1156-9 Newcomer et al., Gastroenterology, 1978, 74: 44-6).
- Existe la necesidad de un producto lácteo bajo en calorías visualmente atractivo, y que también sea adecuado para el uso en una dieta baja en lactosa o sin lactosa. Preferiblemente, el producto lácteo tiene un sabor y una sensación gustativa atractivos, en cualquier caso mejorados respecto a la leche desnatada ordinaria. Más preferiblemente todavía, tal producto lácteo es menos viscoso, y por lo tanto permite más fácilmente "beber continuamente" comparado con la leche y las bebidas lácteas convencionales. Esta necesidad, y preferiblemente también las preferencias mencionadas, se cumplen de acuerdo con la invención por la provisión de un producto lácteo de bajo contenido en calorías que tiene un valor calórico inferior a 38 kcal/100 ml y que tiene un contenido de grasa inferior al 1,5% en peso, un contenido de lactosa inferior al 4% en peso y un contenido en proteínas entre 1 y 5% en peso, en el que la proporción en peso de caseína/proteína de suero es de al menos 85:15, y donde el producto comprende entre 0,05 y 0,2% en peso de sales de K y/o Na.
- El término porcentaje en peso indica el peso con base en el peso total del producto final, un producto lácteo líquido o semilíquido.
- El documento US2006/0172058 se refiere a un sistema, procesos y productos alimenticios a base de leche en los que la nata se separa de la leche para producir un producto lácteo ultrabajo en grasa. El producto lácteo se microfiltra para producir una fracción retenida que está lista para beber y es rica en proteínas. El producto puede contener menos lactosa por unidad de calcio de proteína. Los ejemplos se refieren a productos proteínicos concentrados que tienen un contenido en proteínas de 7,5-8,2% en peso y un contenido en lactosa de 5,0 a 0,3% en peso.
- La solicitud de patente europea EP1407673-A1 se refiere a productos lácteos concentrados no gelificantes y a métodos para producirlos. La leche desnatada pasteurizada se somete a microfiltración usando membranas que tienen un tamaño de poro de 100 nm. La fracción retenida se suplementa con regulador de citrato, después es diafiltrada y ultrafiltrada con agua para permitir la eliminación de lactosa.
- La solicitud de patente europea EP0203707-A2 describe una preparación de leche adecuada para diabéticos y personas que no toleran la lactosa, y un procedimiento para prepararla. El proceso implica la ultrafiltración o cromatografía para separar la lactosa de la leche, y después añadir fructosa o aspartame.

El documento US 5.358.730 describe un método donde la leche desnatada se somete a ultrafiltración y diafiltración. Los productos de los Ejemplos 1 y 2 del documento US 5.358.730 tienen una proporción de caseína a proteína de suero de aproximadamente 85:15. El contenido de grasa en el Ejemplo 1 es 4,4%. En el Ejemplo 7, se describe un producto que tiene un contenido de lactosa de 0,2% y un contenido de caseína de 11,5% en peso.

5 El documento WO2006/058083 se refiere a concentrados de proteína de suero lácteo (suero de leche) que son ricos en proteínas, típicamente alrededor del 10% en peso o superiores. Por lo tanto, similar al documento US2006/0172058 y la patente europea EP1407673-A1, describe concentrados de leche que tienen un contenido de proteína por encima del contenido de proteína de la leche sin procesar.

10 El documento US2006/182868 se refiere a la fabricación de queso. Como puede deducirse de la Figura 1, el permeado MF que comprende la caseína se procesa para producir un aislado natural de caseína. La microfiltración aumenta la concentración de proteína.

15 El valor calórico de un producto lácteo según la invención es inferior al de la leche desnatada, es decir, inferior a aproximadamente 162 kilojulios (kJ) o 38 kilocalorías (kcal) por 100 ml. Preferiblemente, el producto tiene un valor calórico menor de 30 kcal/100 ml. Un producto lácteo particularmente adecuado para ser usado en una dieta baja en calorías tiene sólo 15-25 kcal/100 ml, o aún menos.

Preferiblemente, el producto lácteo contiene más proteína de leche que la lactosa, con base en el peso. La proteína láctea y la lactosa están por ejemplo presentes en un producto bajo en lactosa en una proporción de aproximadamente 3:1.

20 El contenido en lactosa es preferiblemente inferior a 2% en peso, más preferiblemente inferior a 1,5% en peso. El producto contiene por ejemplo entre aproximadamente 1,3 y 1,4% en peso de lactosa. Con tal reducción de dos a tres veces de la cantidad de lactosa con respecto a la leche normal, tal producto lácteo es adecuado para su uso en una dieta limitada en lactosa y/o baja en calorías.

En otra realización, el producto lácteo está sustancialmente exento de lactosa, es decir, contiene menos del 0,1% en peso de lactosa. Como resultado, el producto es bien tolerado por individuos que tienen intolerancia a la lactosa.

25 Desde el punto de vista del valor calórico o energético, el contenido de grasa de un producto lácteo de la invención es inferior a 1,5% en peso, preferiblemente de aproximadamente 1,3% en peso y más preferiblemente de aproximadamente 1,0% en peso. Para un valor calórico muy bajo, es deseable un contenido de grasa todavía más bajo, por ejemplo menos del 1% en peso o virtualmente libre de grasa, con 0 a 0,3% en peso de grasa. Sin embargo, la presencia de alguna grasa (de leche) es deseable por el gusto y la sensación en la boca del producto lácteo. Esto aparece a partir de la sensación acuosa de la leche desnatada actual con aproximadamente 0% en peso de grasa y un valor calórico de alrededor de 38 Kcal/100 ml. La presente invención se basa en parte en la idea de que al eliminar totalmente o parcialmente la lactosa de la leche, también se reduce el valor calórico de la misma. Esto proporciona la posibilidad de añadir, o mantener presente, alguna grasa (de leche) en beneficio del sabor y/o de la sensación en boca, manteniendo al mismo tiempo un valor calórico bajo. La invención proporciona, por ejemplo, un producto lácteo 35 apetitoso que comprende aproximadamente 1,4% en peso de lactosa, aproximadamente 3,8% de proteína y aproximadamente 1% en peso de grasa, mientras que el valor calórico es sólo de aproximadamente 31 Kcal/100 ml. Se ha encontrado, especialmente, que los productos lácteos bajos en calorías de acuerdo con la invención son menos viscosos y por lo tanto permiten apropiadamente un "consumo continuo".

40 El contenido de proteína total está típicamente entre aproximadamente 1 y 5% en peso, más preferiblemente entre aproximadamente 2,5 y 4% en peso, por ejemplo entre 3,0 y 3,5% en peso. Aunque la proteína consiste principalmente de proteínas de la leche, también es posible que proteínas no lácteas estén presentes en el producto, tales como proteínas de soja. La proteína natural de la leche de vaca (es decir, la proteína de la leche) comprende aproximadamente un 80% de caseína micelar y aproximadamente un 20% de proteína de suero de leche. Las proteínas del suero de leche constituyen una mezcla heterogénea, de las cuales las proteínas principales son β -lactoglobulina, α -lactalbúmina, albúmina de suero bovino (ASB) e inmunoglobulinas (Ig).

45 En un producto lácteo de la presente invención, la proporción entre caseína y proteínas de suero de leche es mayor que en la leche cruda. Por lo tanto, el producto contiene relativamente más caseína y/o menos proteína de suero de leche. La relación de caseína a proteínas de suero de leche es al menos 85:15, preferiblemente al menos 90:10, como 95:5, 97:3, 98:2 o 99:1. El término caseína, tal como se utiliza aquí, comprende todos los tipos y formas de caseína y caseinatos presentes en la leche de vaca, que incluyen α -s1-caseína, α -s2-caseína, β -caseína y κ -caseína.

50 Un enriquecimiento selectivo para la caseína con respecto a las proteínas de suero de leche puede lograrse eficazmente usando microfiltración, abreviada como MF. La MF es un proceso de filtración por membrana a presión, mediante el cual se realiza una separación basada en el tamaño de partícula. Esta separación se obtiene mediante un material semipermeable que se denomina membrana. El tamaño de poro específico para la MF está en el intervalo de 0,01 a 20 μ m. Debido a los poros relativamente grandes, sólo es necesaria una ligera diferencia de presión: de 0,1 a 4 bares. La caseína en la leche está sustancialmente presente en forma de micelas de caseína, que se distinguen en tamaño (50-500 nm) de las proteínas globulares (suero de leche) que tienen una dimensión de 3 a 6 nm. La mayoría de las micelas de caseína tienen un diámetro entre aproximadamente 150 y 200 nm (véase, por ejemplo, la figura 1

de NL 1015851). Cuando se usa una membrana de MF que tiene por ejemplo un tamaño de poro entre 100 y 500 nm, y preferiblemente entre 150 y 450 nm, entonces durante la microfiltración de leche, entre otros, las micelas de caseína permanecen detrás en la fracción retenida, mientras que el permeado contiene principalmente los componentes solubles, más pequeños, tales como proteínas (de suero de leche), azúcares tales como lactosa, minerales y sales.

5 Como se describe más adelante en el método, se obtiene la proporción de caseína/proteína de suero deseada utilizando la MF en un factor de concentración preferido en la fracción retenida de al menos 2-4.

Por lo tanto, la microfiltración de la leche conduce a una fracción retenida con un mayor contenido de caseína y un nivel reducido de, entre otros, proteínas de suero de leche, azúcares y sales de leche con respecto al material inicial. Sin embargo, la pérdida de azúcares y sales por el proceso de MF tiene consecuencias para el sabor del producto lácteo. Con el fin de preparar un producto que sea atractivo para el consumidor, la fracción retenida (diluida) se complementa con sales y/o edulcorantes, preferentemente tanto sales como edulcorantes, de modo que el sabor corresponda con el de la leche ordinaria o al menos se aproxime.

15 Las sales nutritivas, sales de sodio y/o potasio se utilizan en un producto lácteo de la invención, por ejemplo NaCl y KCl. Estos iones ya se presentan en la leche por naturaleza. La persona experta es capaz de determinar la concentración óptima de sal de una manera empírica. Se obtuvieron buenos resultados por parte de los inventores utilizando entre 0,05 y 0,2% en peso de sal, por ejemplo 0,1% en peso de NaCl. De manera incidental, muy adecuadamente, se puede usar una preparación de sal en leche, de leche de vaca. Dichas preparaciones de sal están disponibles comercialmente, tales como el producto Vivinal MCA (ex Domo, Países Bajos).

20 Se pueden usar todos los edulcorantes (solubles) actuales, tales como los edulcorantes naturales y sintéticos que son habituales en la industria alimentaria en la actualidad. Los preferidos para su uso en un producto bajo en calorías como se describe aquí son edulcorantes bajos en calorías, tales como aspartamo, sacarina, sucralosa, acesulfamo, neohesperidina y combinaciones de los mismos. El experto en la materia es capaz de determinar la concentración óptima de edulcorante de una manera empírica. Se consiguió una buena sensación de sabor por parte de los inventores utilizando entre aproximadamente 25 y 50 mg/litro de edulcorante, preferiblemente escogido del grupo que se acaba de mencionar, por ejemplo, 40 mg/ml de aspartamo.

25 Estudios han demostrado que las propiedades visuales de la leche tienen una gran influencia en la sensación del gusto y la sensación en la boca de un producto de leche bajo en grasa o sin grasa. Un aumento del llamado poder blanqueador demuestra ser la mayor contribución para aumentar el atractivo de un producto lácteo de bajo contenido graso para el consumidor. Se han desarrollado varias técnicas para mejorar la apariencia de productos lácteos bajos en grasa o no grasos. Se trata especialmente de la adición de aditivos químicos o biológicos. Véase, por ejemplo, el documento WO/2000/005971 y las referencias citadas en el mismo.

30 Sorprendentemente, se ha encontrado que la etapa de MF anteriormente mencionada produce un producto de leche baja en calorías con un alto poder blanqueador. Por ejemplo, una leche baja en calorías de acuerdo con la invención era apreciablemente de color más blanco que una leche sin grasa de la técnica anterior. Este poder blanqueador puede calificarse con el método CIE-L*a*b o el sistema CIELAB. El sistema CIELAB es un espacio de color. El CIELAB ha sido desarrollado por la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) y se basa en mezcla aditiva de color. En los ángulos de un triángulo equilátero están los tres colores principales B (azul, 435,8 nm), G (verde, 541,6 nm) y R (rojo, 700 nm). Los valores triestímulos utilizados por la CIE se basan en estos colores primarios. B=Z, G=Y, y R=X. Cada color puede ser representado con valores únicos de X, Y y Z. Como en la denotación con x, y y z es difícil evaluar en base a los números qué color se está describiendo, a menudo se hace una conversión a los valores de L*a*b*. Esa conversión se describe en los estándares CIE y por eso se llama CIELAB. L* es el eje de la claridad, que va de 0 que es negro a +100 que es blanco. El eje a* va de -60 (verde) a +60 (rojo). El eje b* también va de -60 (azul) a +60 (amarillo). Así, con tres ejes L*a*b* perpendiculares entre sí, se describe un espacio elíptico en el que encajan todos los colores.

45 Con este método, para una leche con 0% de grasa (referencia), se encontró un valor L de 88,22 ($\pm$ 0,11), un valor a de -5,70 ($\pm$ 0,02) y un valor b de 10,63 ($\pm$ 0,12), mientras que una leche baja en calorías según la invención muestra los siguientes valores: valor L 89,13 ($\pm$ 0,02), valor a -4,73 ($\pm$ 0,02) y valor b 7,68 ($\pm$ 0,02).

50 En una realización preferida, el producto de leche baja en calorías tiene un valor L mayor que 88,5 y/o un valor a* dentro del intervalo de 0 más o menos 5,5 y/o un valor b* dentro del intervalo de 0 más o menos 10,0. Más preferiblemente, el valor L es mayor que 89 y/o un valor a* dentro del intervalo de 0 más o menos 5,0 y/o un valor b* dentro del intervalo de 0 más o menos 9,0.

55 Para mejorar las propiedades organolépticas de un producto lácteo de acuerdo con la invención, en una realización preferida, se pueden añadir fibras dietéticas solubles, tales como povidex, galactooligosacáridos (GOS), inulina, oligofructosa o una combinación de los mismos. La inulina, la oligofructosa y los GOS son ingredientes prebióticos que son conocidos en la industria de alimentos y bebidas por sus propiedades favorables, y se utilizan como imitaciones de grasa, estabilizadores y sustitutos de azúcar.

Se obtuvieron buenos resultados por adición de entre aproximadamente 0,5 y 2% en peso de fibra dietética, pero también pueden usarse otras cantidades, dependiendo del tipo de fibra y/o de las propiedades deseadas del producto lácteo.

Además, pueden añadirse uno o más aditivos que son capaces de influir favorablemente en cualquier forma en las propiedades del producto, tales como el sabor, la consistencia, la estabilidad, la apariencia, la vida útil o el valor nutritivo del producto. Ejemplos de aditivos útiles incluyen saborizantes, vitaminas tales como vitamina C, B2, B6, B12, espesantes tales como almidón, goma de guar o gelatina (bovina), colorantes tales como β -caroteno o ácido carmínico, emulsionantes, ácidos nutrientes tales como ácido cítrico, preparaciones de frutas y jugos de frutas.

Será evidente que un producto lácteo de acuerdo con la invención puede tener cualidades diferentes, dependiendo del método de preparación y/o ingredientes adicionales. Como se aclarará más adelante a continuación, es por ejemplo posible fermentar el producto lácteo para producir un producto lácteo fermentado bajo en calorías, bajo en lactosa. El producto de leche es, por ejemplo, una leche, un yogur (de fruta), una bebida de yogur (de fruta), un kwark (queso de cuajada blanda) o un vla (natilla de tipo holandés).

Además, la presente invención no se limita a los productos lácteos de vaca, y la presente invención también se puede usar para la preparación de productos bajos en calorías, baja en lactosa o sin lactosa a partir de leche de otros mamíferos. Preferiblemente, la leche a utilizar contiene cantidades comparables de lactosa y caseína a la leche de vaca, o posiblemente menos lactosa y/o más caseína. Son adecuadas, entre otras, la leche de búfalo y la leche de cabra. Por lo tanto, la invención también proporciona un producto de leche de búfalo (que usualmente tiene un contenido de proteína más alto y contiene relativamente más caseína que la leche de vaca), un producto de leche de yegua (aproximadamente 1,9% de proteína, 6,9% de lactosa, 35-40% de proteína de suero de leche) o un producto de leche de cabra (aproximadamente 22,5-24,0% de proteína de suero de leche de la proteína total).

Otro aspecto de la presente invención se refiere a un método para la preparación de un producto lácteo apetitoso de bajo contenido en calorías que tiene un contenido calórico inferior a 38 kcal/100 ml. El método comprende las etapas de a) filtrar leche desnatada por medio de microfiltración utilizando una membrana que tiene un tamaño de poro entre aproximadamente 100-500 nm, a un factor de concentración de la fracción retenida con un factor de al menos 2-4 para dar como resultado una fracción retenida con un contenido reducido de lactosa y una proporción aumentada entre la caseína y las proteínas del suero de leche (también denominado "concentrado de caseína"); b) diluir la fracción retenida a aproximadamente 2,5-4% en peso de proteína, preferiblemente con agua, y c) añadir entre 0,05 y 0,2% en peso de sal y opcionalmente edulcorantes y/o fibras dietéticas solubles en una cantidad suficiente para dar al producto un sabor atractivo.

Por ejemplo, cuando el material inicial es leche de vaca desnatada, que ha sido opcionalmente, aunque preferiblemente, sometida a un tratamiento térmico (calentamiento a 60 °C máximo) y/o a bactofugación, entonces, mediante el proceso de microfiltración, se incrementa en la fracción retenida por MF desde aproximadamente 3,6% en peso a 10-12% en peso, con la proporción de caseína a proteína de suero de la leche aumentando a aproximadamente 85/15 y preferiblemente a aproximadamente 90/10 y superior. El contenido en lactosa de la fracción retenida por MF se reduce a aproximadamente 4% en peso. La dilución de la fracción retenida por MF a un contenido de proteína correspondiente a los productos lácteos actuales, es decir, un 3-4% en peso, produce un producto lácteo de consumo, bajo en calorías de acuerdo con la invención con menos del 1,6% en peso de lactosa. La fracción retenida diluida tiene un color sorprendentemente blanco, presumiblemente porque ya no contiene ninguna proteína de suero de leche las cuales tienen un color básico verde. Además, esta leche da una sensación en la boca menos viscosa.

Para "corregir" el sabor y la sensación en boca del concentrado de caseína diluido, se pueden usar las sales, edulcorantes y fibras dietéticas mencionadas anteriormente en las cantidades preferidas mencionadas.

Para preparar un producto que sea adecuado para una dieta sin lactosa, el método puede comprender además un tratamiento con enzima hidrolizadora de lactosa. Tal tratamiento es conocido en la técnica (véase por ejemplo CA 2 260 673) y normalmente comprende el uso de la enzima lactasa que descompone la lactosa en galactosa y glucosa. Usualmente, el tratamiento con lactasa se lleva a cabo después de que la fracción retenida diluida ha sido sometida a un tratamiento térmico, por ejemplo una pasteurización a 80 °C durante aproximadamente 15 segundos o un calentamiento muy corto a 135 °C, un tratamiento UHT convencional. Las enzimas de lactasa adecuadas son β -galactopiranosidasa, β -galactosidasa, β -D-galactosida galacto-hidrolasa, y mezclas de las mismas. A través del tratamiento con lactasa, el contenido de lactosa en la fracción retenida diluida, que es por ejemplo menor que 2% en peso, se puede reducir a menos de 1 y preferiblemente a menos de 0,1% en peso. En una realización preferida, el contenido de lactosa después del tratamiento enzimático no es detectable.

Otra posibilidad de eliminar la lactosa residual de la fracción retenida diluida comprende eliminar la lactosa por medio de diafiltración con agua que se añade a la fracción retenida durante la microfiltración o posiblemente la ultrafiltración para eliminar aún más la lactosa.

La fracción retenida diluida pobre en lactosa o sin lactosa se somete preferentemente a un tratamiento térmico (esterilización) para aumentar la vida útil del producto lácteo. Esto comprende, por ejemplo, el calentamiento a aproximadamente 72 °C, seguido de un calentamiento breve por encima de 100 °C (normalmente de 0,5 a 1 segundo a 135 °C) para matar todas las bacterias y enfriar rápidamente a 72 °C. Después de enfriar hasta por debajo de la temperatura ambiente, el producto se puede llenar asépticamente en un envase adecuado tal como recipientes de 0,5 o 1 litro.

Opcionalmente, antes del tratamiento térmico, se añade una cantidad de grasa, preferiblemente grasa de leche, a la fracción retenida diluida para dar al producto un sabor más completo. Por ejemplo, se añade nata hasta 1% en peso de grasa.

Como se ha indicado anteriormente, la invención proporciona además un método para la preparación de un producto lácteo fermentado bajo en calorías, tal como un yogur bajo en calorías o una bebida de leche fermentada. Con este fin, la fracción retenida diluida puede someterse a una etapa de pasteurización (por ejemplo, calentamiento durante 5 minutos a 92 °C) seguido por una etapa de fermentación en la que, usando bacterias de ácido láctico, la lactosa presente se convierte en ácido láctico. Para la preparación de yogur, todavía debe estar presente en la fracción retenida diluida al menos un 1% en peso de lactosa. Opcionalmente, pueden añadirse espesantes convencionales tales como almidón y gelatina y otros aditivos convencionales. En una realización específica, para un producto de leche fermentado, se utiliza leche de cabra.

Un método de acuerdo con la invención puede comprender además la adición de una preparación de fruta, por ejemplo una pulpa de fruta, partes de fruta, puré de fruta o zumo de fruta. En una realización específica, el método comprende añadir una preparación de fruta a un producto lácteo fermentado de acuerdo con la invención, por ejemplo para producir una bebida de fruta agria o yogur de fruta. La cantidad de preparación de fruta a añadir depende del tipo de preparación (por ejemplo concentración) y de las propiedades deseadas del producto, tales como sabor y consistencia.

Además, un método para la preparación de un producto de leche baja en calorías, ya sea fermentado, no fermentado, bajo en lactosa o sin lactosa, puede comprender la adición de uno o más aditivos. Los aditivos útiles son, entre otros, aromatizantes, vitaminas tales como vitamina C, B2, B6, B12, espesantes tales como almidón, goma guar, carragenato o gelatina bovina, colorantes tales como β -caroteno o ácido carmínico, emulsionantes y ácidos nutrientes tales como ácido cítrico. La adición de aditivos se lleva a cabo preferiblemente antes del tratamiento térmico antes mencionado.

El producto preparado puede ser envasado (asépticamente) posteriormente en un empaque adecuado, tal como una taza, una botella o una caja de cartón hechos de un material estándar tal como cartón laminado, plástico o vidrio.

La invención proporciona además un producto lácteo (envasado) que puede ser preparado por medio de un método según la invención.

Un producto lácteo tal como se describe aquí puede usarse con ventaja como alimento, en particular en una dieta baja en calorías y/o baja en lactosa o sin lactosa. También se pueden preparar bebidas deportivas o de recuperación o suplementos alimenticios; estos contienen típicamente un alto contenido de proteínas superior al 3,5% en peso.

Descripción del dibujo

La figura 1 muestra una representación esquemática de las diferentes partes del proceso de acuerdo con la invención, que conduce a diferentes productos. Se prepara una fracción retenida por MF fluida mediante la microfiltración de leche desnatada. Esta fracción retenida por MF se diluye con agua, con lo que se pueden preparar diferentes productos. Ejemplos de productos son una leche sin grasa o 1% de grasa con vida útil prolongada (VUP), una bebida de fruta fermentada o una leche sin lactosa.

Ejemplos

La invención se ilustra adicionalmente en y por los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplo 1: Preparación de un concentrado de caseína

La leche cruda fresca (de vaca) fue primero desnatada, se liberó de gérmenes con una unidad bactófuga y se sometió a un tratamiento térmico (15 segundos a 68 °C). A continuación, se microfiltró la leche en un sistema que estaba equipado con membranas enrolladas en espiral que tenían un tamaño medio de poro de 0,15 μ m (DSS, FSM 0,15 PP/48 milésimas de pulgada). La microfiltración se llevó a cabo a 10 °C y una presión transmembrana media de 1,5 bar, con lo que la leche se concentró hasta un factor de concentración de 3,3. En la Tabla 1.1 se representa la composición de la fracción retenida obtenida en comparación con la de la leche desnatada antes de la microfiltración.

Tabla 1.1: Composición de la fracción retenida por MF en comparación con la leche desnatada.

	Leche desnatada	Fracción retenida por MF
Proteína verdadera	3,39	10,39
Caseína	2,84	8,90
Proteína de suero de leche	0,55	1,49
Lactosa	4,88	4,39

Caseína:proteína de suero de leche	84:16	86:14
Proteína:lactosa	41:59	70:30

Ejemplo 2: Preparación de una leche baja en lactosa, sin grasa (TLB)

Se añadió a la fracción retenida por MF (MCC) del Ejemplo 1: agua, sal, edulcorante y fibras dietéticas de acuerdo con la receta de la Tabla 2.1. Después, la leche de TLB obtenida se calentó durante 1 segundo a 135 °C (alta pasteurización). Después, se enfrió a alrededor de 65 °C, después de lo cual se llevó a cabo la homogeneización a 150 bar; esto fue seguido de un enfriamiento profundo a 5 °C. Después de envasar en el empaque, se encontró que esta leche tenía una vida de almacenamiento de al menos tres semanas a 7 °C en el almacén frigorífico.

Tabla 2.1: Receta, composición y algunas propiedades de la leche baja en lactosa, sin grasa (TLB)

	Leche desnatada de referencia	Leche baja en lactosa, sin grasa
Receta:		
MCC		32%
Leche desnatada	100 %	
Agua		67%
Grasa de leche	0%	0 %
Sales de K/Na		0,15%
Edulcorantes		0,01%
Fibra dietética		0,5%
Composición:		
Proteína	3,5%	3,4%
Lactosa	4,6%	1,4%
Proteína de suero de leche:caseína	20:80	14:86
Propiedades:		
kCal	32	23
Color	Gris/amarilla	Blanca
Sabor		Similar a la leche desnatada

Ejemplo 3: Preparación de una leche baja en lactosa, 1% de grasa (TLC)

Se añadió a la fracción retenida por MF (MCC) del Ejemplo 1: agua, sal, edulcorante y fibras dietéticas de acuerdo con la receta de la Tabla 3.1. Después, la leche de TLC obtenida se calentó durante 1 segundo a 135 °C (Pasteurización Alta). Después, se enfrió a alrededor de 65 °C, y se llevó a cabo una homogeneización a 150 bar; esto fue seguido de un enfriamiento profundo a 5 °C. Después de envasar en el empaque, se encontró que esta leche tenía una vida de almacenamiento de al menos tres semanas a 7 °C en el almacén frigorífico.

Tabla 3.1: Receta, composición y algunas propiedades de la leche baja en lactosa, 1% de grasa (TLC)

	Leche desnatada de referencia	Leche baja en calorías
Receta:		
MCC		32%
Leche desnatada	100 %	
Agua		66%

Grasa de leche	1,5%	1,0 %
Sales de K/Na		0,15%
Edulcorantes		0,01%
Fibra dietética		0,25%
Composición:		
Proteína	3,5%	3,4%
Lactosa	4,6%	1,4%
Proteína de suero de leche:caseína	20:80	14:86
Propiedades:		
kCal	46	32
Color	Gris/blanca	Muy blanca
Sabor		Similar a la leche desnatada

Ejemplo 4: Preparación de un yogur

Tabla 4.1. Receta, composición y propiedades de yogur bajo en lactosa

	Yogur bajo en grasa de referencia	Yogur bajo en lactosa
Receta:		
MCC		33%
Leche desnatada	97,5%	10
Polvo de leche desnatada	1%	
Agua		66%
Grasa de leche	1,5%	1,0 %
Sales de K/Na		0,15%
Edulcorantes		0,01%
Fibra dietética		0,5%
Composición:		
Proteína	4 %	4 %
Lactosa	5,2	2,0
Proteína de suero de leche:caseína	20:80	14:86
Propiedades:		
kCal	50	33
Color	Gris/blanca	Blanca
Sabor	Similar al yogur bajo en grasa	Similar al yogur bajo en grasa

5

La leche de yogur preparada de acuerdo con la receta anterior se calentó a aproximadamente 65 °C, se homogeneizó a 150 bares, después se pasteurizó durante 5 minutos a 92 °C y se enfrió hasta aproximadamente 35 °C (= temperatura de fermentación).

Después de la inoculación con un iniciador de yogur (Código 96 y Código 95 CSK Países Bajos) la leche se fermentó a un pH de aproximadamente 4.3. La leche fermentada se agitó suavemente, se enfrió y se envasó en el empaque.

Ejemplo 5: Preparación de una vla baja en lactosa

Tabla 5.2. Receta, composición y propiedades de vla bajo en lactosa y bajo en azúcar

	Vla desnatada de referencia	Vla baja en lactosa y baja en azúcar
Receta:		
MCC		29%
Leche desnatada	88 %	
Agua		61%
Grasa de leche	0	1,0 %
Almidón	4%	4,5
Azúcar	7%	3
Carragenano	0,03	0,04
Colorante/saborizante	0,02	0,02
Sales de K/Na		0,15%
Edulcorantes		0,05%
Fibra dietética		1,0%
Composición:		
Proteína	3,2 %	3,2%
Azúcares incluyendo lactosa	11	5,0
Proteína de suero de leche:caseína	20:80	14:86
Propiedades:		
kCal	75	45
Color	gris/amarilla cristalina	Amarilla cálida
Sabor	Similar a vla desnatado de vainilla	Vla de vainilla más cremoso

5

La mezcla de vla se preparó de acuerdo con la receta anterior, seguida por un tratamiento térmico de 10 segundos a 125 °C, enfriamiento a 7 °C y envasado.

Reivindicaciones

1. Producto lácteo bajo en calorías que tiene un valor calórico inferior a 38 kcal/100 ml y que tiene un contenido de grasa inferior al 1,5% en peso, un contenido de lactosa inferior al 4% en peso y un contenido de proteínas entre 1 y 5% en peso, en el que la proporción de peso de caseína/proteína de suero de leche es de al menos 85:15, y en el que el producto comprende entre 0,05 y 0,2% en peso de sales de K y/o Na.
2. Un producto lácteo de acuerdo con la reivindicación 1, que tiene un valor calórico inferior a 35 kcal/100 ml, preferiblemente inferior a 25 kcal/100 ml.
3. Un producto lácteo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que está presente, con base en el peso, más proteína que lactosa, preferiblemente donde la proteína y la lactosa están presentes en una proporción de al menos aproximadamente 2,8-3,0:1.
4. Un producto lácteo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que tiene un contenido de lactosa inferior al 2% en peso, preferiblemente inferior al 1,5% en peso, estando de manera más preferible sustancialmente libre de lactosa.
5. Un producto lácteo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que tiene un contenido de proteína entre 2,5 y 4% en peso.
6. Un producto lácteo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la proporción en peso de caseína a proteínas de suero de leche es de al menos 90:10.
7. Un producto lácteo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que tiene un contenido de grasa de como máximo 1% en peso.
8. Un producto lácteo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene un poder blanqueador expresado por un valor L mayor que 88,5, preferiblemente mayor que 89, de acuerdo con el sistema CIELAB.
9. Un producto lácteo de acuerdo con la reivindicación 8, que tiene un valor a* dentro del intervalo de $0 \pm 5,5$, preferiblemente 0 ± 5 , y/o un valor b* dentro del intervalo de $0 \pm 10,0$, preferiblemente $0 \pm 9,0$.
10. Un producto lácteo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además uno o más edulcorantes, preferiblemente edulcorantes bajos en calorías tales como aspartamo, sacarina, acesulfamo y/o neohesperidina.
11. Un producto lácteo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una o más fibras alimenticias al menos parcialmente no digeribles, tales como inulina, oligofructosa, galactooligosacáridos y polidextrosa.
12. Un producto lácteo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el producto es un producto lácteo fermentado.
13. Un producto lácteo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el producto es leche, yogur, vla (natilla de tipo holandés), quark (requesón blando), bebida de yogur, leche de chocolate, suero de manteca, batido o mousse.
14. Un método para la preparación de un producto lácteo apetitoso bajo en calorías que tiene un valor calórico inferior a 38 kcal/100 ml, que comprende:
 - filtrar la leche desnatada por medio de microfiltración (MF) utilizando una membrana que tiene un tamaño de poro entre aproximadamente 100-500 nm, hasta una concentración de la fracción retenida de hasta un factor de 2-4;
 - diluir la fracción retenida por MF a aproximadamente 2,5-4% en peso de proteína, preferiblemente con agua, y
 - añadir entre 0,05 y 0,2% en peso de sal, y opcionalmente edulcorantes y/o fibras dietéticas solubles en una cantidad suficiente para dar al producto un sabor atractivo.
15. Un método según la reivindicación 14, que comprende además un tratamiento con una enzima hidrolizadora de lactosa.
16. Un método según la reivindicación 14 o 15, que comprende además un tratamiento térmico.
17. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14-16, que comprende además una etapa de pasteurización y una etapa de fermentación donde el producto que se va a fermentar contiene como mínimo 1% en peso de lactosa.

18. Uso de un producto lácteo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-13 en una dieta baja en calorías y/o baja en lactosa o sin lactosa.

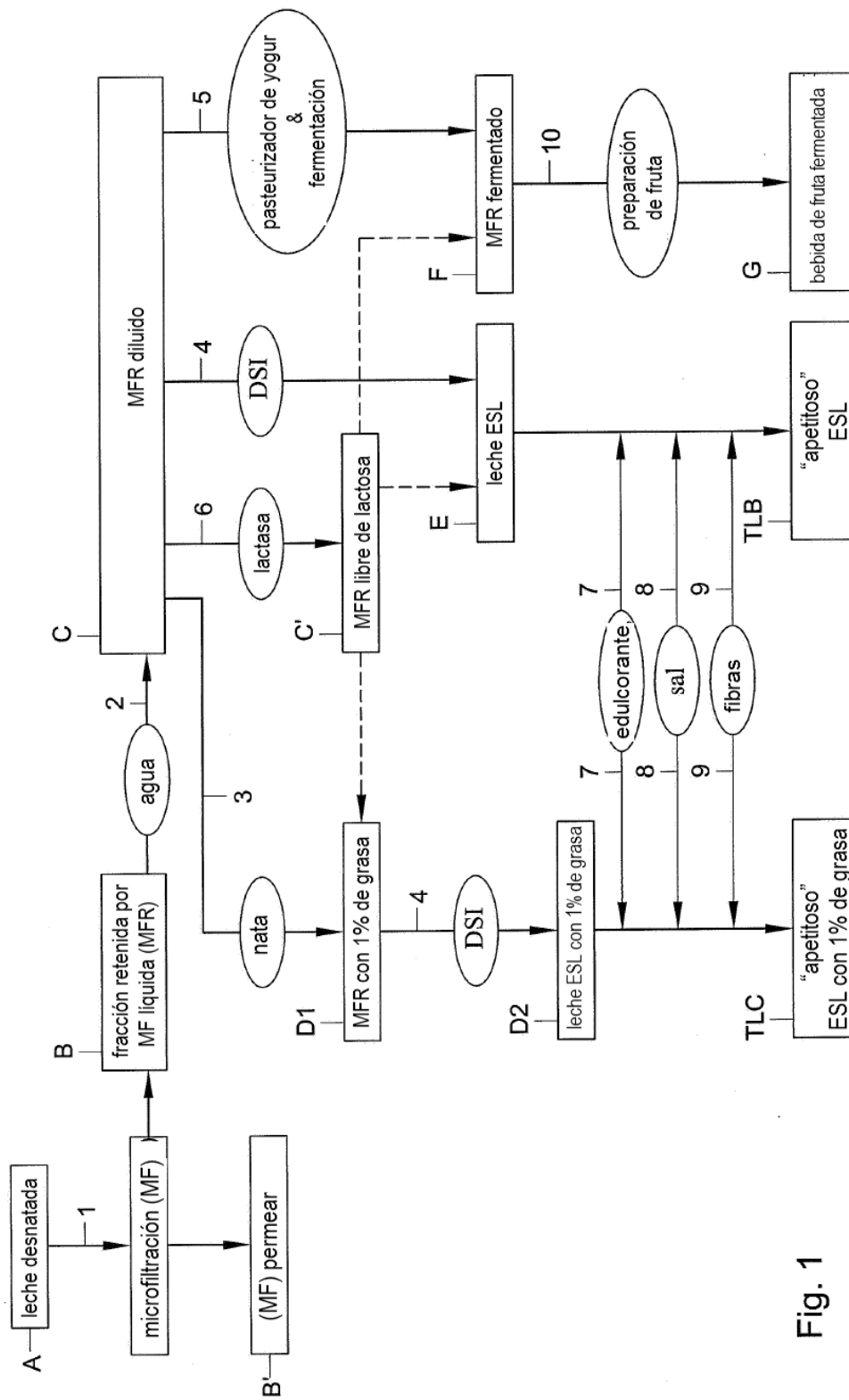


Fig. 1