

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 673**

51 Int. Cl.:

A23C 19/082 (2006.01)

A23J 3/08 (2006.01)

A23J 3/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2011** **E 11709321 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2015** **EP 2544549**

54 Título: **Un producto reticulado de base láctea**

30 Prioridad:

23.11.2010 EP 10192133

12.03.2010 EP 10156356

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

22.12.2015

73 Titular/es:

ARLA FOODS AMBA (100.0%)

Sønderhøj 14

8260 Viby J, DK

72 Inventor/es:

CARØE, CHRISTINA;

KRISTENSEN, JENS JØRGEN SØGAARD;

KØBKE, KATHRINE;

JENSEN, KLAUS JUHL y

KNUDSEN, LISBETH BJERRE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 554 673 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

Un producto reticulado de base láctea

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para producir un producto reticulado de base láctea, así como a un producto reticulado de base láctea que se puede obtener mediante dicho procedimiento. Además, la presente invención se refiere a un producto reticulado de base láctea que comprende hebras entrelazadas de un producto de base láctea, tal como un producto de queso.

Antecedentes de la invención

- 10 Los quesos naturales de tipo amarillo, por ejemplo, el Gouda, se producen tradicionalmente a base de leche de vaca pasteurizada, introduciendo un agente acidificante, tal como un cultivo de inicio bacteriano productor de ácido láctico en la leche del queso. El cuajo, una enzima precipitadora de la caseína, se puede añadir a la leche del queso para obtener un coágulo; el coágulo se corta, agita y calienta hasta formar la pasta del queso.

- 15 La pasta del queso se compacta para formar una masa de queso homogénea. La masa de queso homogénea se enfría en agua durante un día y después se mantiene en salmuera durante un día. Posteriormente, la masa de queso se cura durante un periodo de tiempo determinado, el periodo de curación depende del tipo de queso. Una vez que el queso ha desarrollado un sabor, textura y apariencia deseados, el queso se puede vender. En la producción de, por ejemplo, queso Gouda, el periodo de maduración puede variar de 30 días hasta más de 15 meses.

- 20 Debido a que el procedimiento de producción del queso natural de tipo amarillo consume mucho tiempo, principalmente debido al largo periodo de curación, los inventores de la presente invención descubrieron que al usar el equipo que tradicionalmente usado en la producción de *pasta filata*, puede obtenerse un producto de queso natural con una consistencia flexible cremosa y de cualquier sabor deseado en muy poco tiempo, ya que no es necesaria la curación de este producto de queso. Este procedimiento se divulga en la solicitud PCT/DK2008/000056.

- 25 El producto de queso natural (PQN) obtenido mediante el proceso desvelado en el documento PCT/DK2008/000056, es un producto de queso natural "ciego", es decir, un queso que comprende una cantidad sustancialmente nula o muy limitada de agujeros visibles y microscópicos. Los quesos naturales de tipo amarillo tradicionales y el producto de queso natural ciego desvelados anteriormente, pueden tener un tacto y sabor graso debido a la textura del queso. Por lo tanto, es deseable abrir el cuerpo del queso para proporcionar un producto de queso natural de textura ligera.

- 30 Tradicionalmente, se forman agujeros en la estructura de los quesos naturales de tipo amarillo mediante bacterias fermentadoras de citrato y lactosa productoras de gas durante la curación del queso. Los agujeros pueden variar en número, distribución, tamaño y forma. Los agujeros se forman cuando el CO₂, producido por las bacterias, queda confinado en agujeros microscópicos presentes en el queso. Los agujeros microscópicos crecen a medida que aumenta la cantidad de CO₂ y de este modo, abriendo el cuerpo del queso. El número, tamaño, distribución y forma deseados de los agujeros depende únicamente del tipo de queso que se va a producir, aunque nunca se contemplan los agujeros anormales con formas asimétricas y defectos de hendiduras. Las bacterias productoras de gas continúan produciendo CO₂ siempre que los sustratos estén presentes en el queso.

- 35 En un PQN (producto de queso natural), tal como el divulgado en el documento PCT/DK2008/000056, no es posible usar microorganismos para la formación de agujeros. Debido a la falta de agujeros microscópicos en un producto de queso natural ciego, el gas producido por los microorganismos añadidos no puede incorporarse en el queso, dando lugar de este modo a una estructura muy compacta, menos apreciada por los consumidores.

Con respecto a los quesos de tipo *pasta filata* (tales como la *mozzarella*) que tienen una textura gomosa y fibrosa, no ha existido la necesidad de proporcionar un queso de textura ligera, ya que estos quesos están hechos para fundirse. En el queso fundido, la estructura previa no tiene importancia.

- 45 Por consiguiente, existe una necesidad en la técnica para proporcionar un producto de base láctea que simultáneamente cumpla con las necesidades tanto del consumidor moderno, que demanda un producto de textura ligera y bajo en calorías, como de la industria, que desea limitar la capacidad de almacenamiento al producir productos en donde se evite la necesidad de un periodo de curación/maduración.

Sumario de la invención

- 50 Sorprendentemente, se ha descubierto que puede obtenerse un producto reticulado de base láctea sometiendo a un producto de base láctea al procedimiento desvelado en la presente invención.

Al usar el procedimiento desvelado en la presente invención, la apariencia y sensación en boca del producto reticulado de base láctea obtenido mejoran sustancialmente en comparación con los productos tradicionales de queso natural de tipo amarillo y de queso natural (PQN), que tienen una apariencia pesada y grasa. Esto confiere ventajas sensoriales y de mercadotecnia a los productos reticulados de base láctea sobre los quesos naturales de

tipo amarillo y los productos de queso natural ciegos. Una textura ligera y menos compacta mejora los aspectos visuales del producto reticulado de base láctea, el sabor del producto reticulado de base láctea, y simultáneamente reduce la ingesta de grasa por ración ya que parte del producto se reemplaza por aire.

- 5 Además, puede reducirse de manera significativa la necesidad de capacidad de almacenamiento, ya que no es necesario madurar el producto reticulado de base láctea. Por consiguiente, el producto reticulado de base láctea se puede producir en muy poco tiempo ya que no se necesita la maduración del producto. El producto está listo para su consumo inmediatamente después de su producción.

Por consiguiente, puede obtenerse un producto de base láctea que comprende una textura ligera mediante el procedimiento de la presente invención.

- 10 Por lo tanto, un aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para la producción de un producto reticulado de base láctea, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

- (a) someter a un producto de base láctea a un procedimiento de extrusión para obtener múltiples hebras individuales del producto de base láctea,
 15 (b) estructurar dichas múltiples hebras individuales del producto de base láctea para obtener un producto reticulado de base láctea que comprende una red homogénea de múltiples hebras individuales del producto de base láctea entrelazadas, en el que las múltiples hebras individuales del producto de base láctea tienen un diámetro menor de 4 mm y en el que el producto de base láctea reticulado tiene una densidad menor de 1,0 g/cm³.

- 20 Otro aspecto de la presente invención se refiere a un producto reticulado de base láctea que puede obtenerse mediante este procedimiento.

Otro aspecto más de la presente invención se refiere a la provisión de un producto reticulado de base láctea que comprende una red homogénea de hebras individuales entrelazadas de un producto de base láctea, en el que las hebras individuales tienen un diámetro menor 4 mm.

Breve descripción de las figuras

- 25 La figura 1 muestra un diagrama de flujo del procedimiento de producción de un producto reticulado de base láctea.

La figura 2 muestra la diferencia microestructural entre la micro estructura no orientada de un producto reticulado basado en un PQN, y la estructura fibrosa de un producto de tipo *mozzarella*.

La figura 3 muestra una imagen de estereomicroscopía de una sola hebra de un producto de queso natural.

- 30 La figura 4 muestra una ilustración del procedimiento para medir la densidad de un producto reticulado de base láctea.

La figura 5 muestra un ejemplo de estructura de una red.

La figura 6 muestra las diferencias en la estructura de las hebras, dependiendo del pH (ejemplo 2).

La Figura 7 muestra un ejemplo de un producto reticulado de base láctea visto como una lámina monocapa.

- 35 A continuación se describirá la presente invención con más detalle.

Descripción detallada de la invención

Definiciones

- 40 En el presente contexto, la expresión “producto reticulado de base láctea” se refiere a una red homogénea de múltiples hebras individuales entrelazadas de un producto de base láctea. La expresión “producto reticulado de base láctea” debe entenderse a nivel macroscópico, es decir, como un producto de base láctea que tiene visualmente la forma de una red homogénea de un producto de base láctea. Por lo tanto, un “producto reticulado de base láctea” de acuerdo con la presente invención, comprende múltiples hebras individuales entrelazadas de un producto de base láctea, en el que dichas hebras tienen un diámetro menor de 4 mm.

- 45 En la presente invención, la expresión “en forma de lámina” debe entenderse como una red homogénea sustancialmente plana y/o finamente expandida de múltiples hebras individuales entrelazadas de un producto de base láctea.

“Múltiples hebras entrelazadas” debe entenderse como dos o más hebras individuales de un producto de base láctea.

En el presente contexto, La expresión “red homogénea de un producto de base láctea” debe entenderse como una

red de múltiples hebras individuales entrelazadas de un producto de base láctea en el que sustancialmente todas las hebras en la red están en contacto con otras hebras en la red. Dicho contacto puede ser el punto de cruce entre dos hebras.

- 5 En el presente contexto, la expresión “producto de base láctea” debe entenderse como un producto que comprende ingredientes que son total o parcialmente de origen lácteo. Los ingredientes se pueden combinar en una masa viscosa, adecuada para extrusión. Como alternativa, los ingredientes pueden combinarse en una base viscosa que puede calentarse y extruirse.

- 10 En el presente contexto, el término “estructurar” debe entenderse a nivel macroscópico, es decir, como una etapa en la que puede observarse visualmente la estructuración de las múltiples hebras individuales del producto de base láctea. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, “estructurar” se refiere al entrelazado de múltiples hebras del producto de base láctea, después de la extrusión, en una red, es decir, el “producto reticulado de base láctea”.

- 15 En el presente contexto, la expresión “producto de queso de tipo *mozzarella*” debe entenderse como un producto de base láctea que consiste esencialmente de estructuras de proteína fibrosa de filamentos largos orientados en paralelo. Un “producto de queso de tipo *mozzarella*” normalmente se produce mediante un procedimiento en el que un producto de base láctea se somete a (i) una etapa de calentamiento (con, por ejemplo, agua caliente o vapor) seguida de una (ii) etapa de estiramiento. Las estructuras de proteína fibrosa orientadas en paralelo en un “producto de queso de tipo *mozzarella*” son el resultado de las tensiones (calor seguido de estiramiento) aplicadas a las proteínas.

- 20 En el presente contexto, la expresión “producto de queso no de tipo *mozzarella*” debe entenderse como un producto de base láctea no caracterizado como un “producto de queso de tipo *mozzarella*”.

En el presente contexto, el término “hebras” debe entenderse como tiras, hebras, bandas o líneas delgadas de un producto de base láctea.

- 25 En el presente contexto, La expresión “producto de queso natural” (PQN), debe entenderse como un producto de queso producido sin usar sales emulsionantes. La expresión “sales emulsionantes” significa sales añadidas al queso para disolver la proteína para la integración de grasa, proteína y agua en una masa suave uniforme. Los citratos y los fosfatos son dos categorías principales de sales emulsionantes, por ejemplo, citrato, ortofosfato y polifosfatos de sodio. También se han usado otros tipos de sales como sales emulsionantes, por ejemplo, lactato de sodio y tartato de sodio, pero son menos atractivas que los citratos y fosfatos.

- 30 En el presente contexto, La expresión “producto de queso recombinado” debe entenderse como productos de leche resultantes de la combinación de grasa láctea y sólidos de leche no grasos, con o sin agua. Se prefiere que se haga esta combinación para restablecer la proporción de grasa a sólido y la proporción de sólidos a agua de los productos.

- 35 En el presente contexto, la expresión “producto de queso procesado” debe entenderse como queso con sales fundentes añadidas para disolver la proteína para la integración de la grasa, proteína y agua en una masa suave uniforme. El queso procesado también se conoce en ocasiones como alimento de queso, queso preparado o lonchas de queso en el Reino Unido. En los Estados Unidos, se conoce más comúnmente por el nombre de queso americano.

- 40 Los citratos y los fosfatos son dos categorías principales de sales emulsionantes, por ejemplo, citrato, ortofosfato y polifosfatos de sodio. También pueden usarse otros tipos de sales como sales emulsionantes, por ejemplo, lactato de sodio y tartato de sodio. El queso procesado también puede contener otros ingredientes además de las sales fundentes para controlar la consistencia del producto, por ejemplo, hidrocoloides.

En el presente contexto, la expresión “producto de queso fresco” debe entenderse como un concentrado cuajado de base láctea, tales como concentrados ultrafiltrados, o queso no madurado o coágulo de queso.

- 45 En el presente contexto, la expresión “producto de queso maduro” debe entenderse como queso que ha desarrollado sabor mediante maduración tal como se describe por Kosikowski y Mistry (1997).

En el presente contexto, la expresión “producto análogo de queso” debe entenderse como un producto de queso recombinado en donde parte de la grasa láctea se reemplaza con aceite vegetal, o parte de los sólidos de leche no grasos se reemplaza por ingredientes no lácteos.

- 50 En el presente contexto, el término “densidad” debe entenderse como una medida de los espacios vacíos en el material (tal como un producto reticulado de base láctea, y es una fracción del volumen de los vacíos sobre el volumen total).

En una realización de acuerdo con la presente invención, los espacios vacíos presentes en el producto reticulado de base láctea pueden distribuirse de una manera sustancialmente homogénea.

Procedimiento para producir un producto reticulado de base láctea

En un aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento para producir un producto reticulado de base láctea, que comprende las etapas de:

- 5 (a) someter a un producto de base láctea a un procedimiento de extrusión para obtener hebras individuales del producto de base láctea,
 (b) estructurar dichas múltiples hebras individuales para obtener un producto reticulado de base láctea que comprende una red homogénea de múltiples hebras individuales del producto de base láctea entrelazadas, en el que las múltiples hebras individuales del producto de base láctea tienen un diámetro menor de 4 mm y en el que el producto de base láctea reticulado tiene una densidad menor de 1,0 g/cm³.

- 10 En una realización preferida, la presente invención se refiere a un procedimiento para:

- (a) someter a un producto de base láctea a un procedimiento de extrusión para obtener múltiples hebras individuales del producto de base láctea, y
 (b) estructurar dichas múltiples hebras individuales del producto de base láctea para obtener un producto de base láctea reticulado que comprende una red homogénea en forma de lámina de múltiples hebras individuales entrelazadas del producto de base láctea, en el que las múltiples hebras individuales del producto de base láctea tienen un diámetro menor de 4 mm y en el que el producto reticulado de base láctea tiene una densidad menor de 1,0 g/cm³.

- 20 En una realización, el producto reticulado de base láctea es una red homogénea de múltiples hebras individuales entrelazadas de un producto de base láctea. Preferentemente, una red homogénea en forma de lámina de múltiples hebras individuales entrelazadas de un producto de base láctea.

Para resolver los problemas de la técnica anterior, es decir, evitar la textura gomosa y fibrosa de los quesos tipo *pasta filata*, se prefiere que el producto de base láctea sea un producto de queso no de tipo *mozzarella*. Al usar un producto de queso no de tipo *mozzarella*, se mejora la sensación en la boca del producto reticulado de base láctea de manera significativa debido a la microestructura no orientada del producto de base láctea.

- 25 En el procedimiento para producir un producto reticulado de base láctea, el material de partida puede ser diversos tipos de productos de base láctea producidos mediante procedimientos convencionales conocidos en la materia. Por lo tanto, dependiendo del producto reticulado de base láctea que se vaya a obtener, el producto de base láctea (es decir, material de partida) puede variar.

- 30 En una realización, el material de partida, es decir, el producto de base láctea, se selecciona entre grupo que consiste en un PQN (un producto de queso natural), un queso recombinado, un queso procesado, una mezcla de productos de queso frescos y madurados, un producto análogo de queso, y sus combinaciones/mezclas. Además, puede usarse masa de queso sin curar que se haya congelado o almacenado en frío.

- 35 Debe entenderse que puede someterse a extrusión a uno o más productos de base láctea, tal como dos o más, por ejemplo, 3 o más, tal como 4 o más, por ejemplo, 5 o más para proporcionar un producto reticulado de base láctea mezclado. La combinación de más de un producto de base láctea puede usarse para ajustar el sabor, textura y/o ingesta de grasa por ración del producto reticulado de base láctea resultante.

- 40 En una realización preferida, los uno, dos o más, por ejemplo, 3 o más, tal como 4 o más, por ejemplo, 5 o más productos de base láctea, son diferentes. La extrusión de los uno o más productos de base láctea, tal como dos o más, por ejemplo, 3 o más, tal como 4 o más, por ejemplo, 5 o más, se puede llevar a cabo al mismo tiempo usando extrusores y cabezas extrusoras diferentes.

Para crear variedades del producto reticulado de base láctea, puede preferirse combinar el producto de base láctea o el producto reticulado de base láctea con especias, carne, pesto, sal, nueces, hierbas, frutas o extractos de los mismos, sabores, carbohidratos/proteínas y combinaciones de los mismos.

- 45 En una realización, el sabor puede ser un ingrediente añadido al producto de base láctea antes de la extrusión, para desarrollar más sabor, tal como un sabor a producto de queso madurado o a especias. Los ejemplos de dichos sabores son a queso madurado, a queso modificado por enzimas, a polvo de queso, a otros ingredientes con sabor de base láctea y mezclas de los mismos. La expresión queso maduro debe entenderse como queso, que está madurado o curado, tal como describen Kosikowski y Mistry (1997). El polvo de queso maduro es un polvo producido a base de queso maduro que se ha sometido a un procedimiento de secado por pulverización o de secado en tambor.

El sabor puede comprender especias tales como chile, pimienta, pimentón, etc., o hierbas finamente picadas tales como orégano, albahaca, tomillo o extractos, tales como, por ejemplo, aceite de romero.

El sabor puede ser queso madurado en una cantidad de hasta el 100% del producto de base láctea, tal como hasta el 90% del producto de base láctea, por ejemplo, hasta el 80% del producto de base láctea, tal como hasta el 70%

del producto de base láctea, por ejemplo, hasta el 60% del producto de base láctea, tal como hasta el 50% del producto de base láctea, por ejemplo, hasta el 40% del producto de base láctea, tal como hasta el 30% del producto de base láctea, por ejemplo, hasta el 20% del producto de base láctea, tal como hasta el 10% del producto de base láctea, por ejemplo, en el intervalo del 100-0% del producto de base láctea, tal como en el intervalo de 90-10% del producto de base láctea, por ejemplo, en el intervalo del 80-20% del producto de base láctea, tal como en el intervalo de 70-30% del producto de base láctea, por ejemplo, en el intervalo del 60-40% del producto de base láctea, tal como en el intervalo del 50-40% del producto de base láctea.

En una realización, el producto de base láctea comprende queso maduro en el intervalo del 20-40%.

En una realización preferida, el producto de base láctea comprende un 30% de queso maduro.

Para simultáneamente (i) reducir la ingesta de calorías por ración del producto reticulado de base láctea resultante, (ii) proporcionar una apariencia menos grasa del producto reticulado de base láctea, y (iii) proporcionar hebras elásticas del producto de base láctea, puede preferirse que el producto de base láctea tenga un contenido de grasa menor del 29% de grasa, tal como menor del 28%, por ejemplo, menor del 27%, tal como menor del 26%, por ejemplo, menor del 25%, tal como menor del 24%, por ejemplo, menor del 23%, tal como menor del 22%, por ejemplo, menor del 21%, tal como menor del 20%, por ejemplo, menor del 19%, tal como menor del 18%, por ejemplo, menor del 17%, tal como menor del 16%, por ejemplo, menor del 15%, tal como menor del 14%, por ejemplo, menor del 13%, tal como menor del 12%, por ejemplo, menor del 11%, tal como menor del 10%, por ejemplo, menor del 9%, tal como menor del 8%, por ejemplo, menor del 7%, tal como menor del 6%, por ejemplo, menor del 5%, tal como menor del 4%, por ejemplo, menor del 3%, tal como menor del 2%, tal como menor del 1%, por ejemplo, en el intervalo del 0,01-29%, tal como en el intervalo del 1%-28%, por ejemplo, en el intervalo del 2%-27%, tal como en el intervalo del 2%-26%, por ejemplo, en el intervalo del 4%-25%, tal como en el intervalo del 5%-24%, por ejemplo, en el intervalo del 6%-23%, tal como en el intervalo del 7%-22%, por ejemplo, en el intervalo del 8%-21%, tal como en el intervalo del 9%-20%, por ejemplo, en el intervalo del 10%-19%, tal como en el intervalo del 11%-18%, por ejemplo, en el intervalo del 12%-17%, tal como en el intervalo del 13%-16%, por ejemplo, en el intervalo del 14%-15%, tal como en el intervalo del 6%-10%.

En una realización preferida, el producto de base láctea tiene un contenido de grasa en el intervalo del 6%-10%. Como puede observarse en el ejemplo 4, este intervalo concreto proporcionó hebras que mantuvieron su forma redonda después de la extrusión.

Para proporcionar una fusión suficiente en los puntos de cruce de las hebras para obtener un producto reticulado de base láctea homogéneo, puede preferirse que la temperatura del producto de base láctea antes de la extrusión sea superior a 45°C, tal como superior a 46°C, por ejemplo, superior a 47°C, tal como superior a 48°C, por ejemplo, superior a 49°C, tal como superior a 50°C, por ejemplo, superior a 51°C, tal como superior a 52°C, por ejemplo, superior a 53°C, tal como superior a 54°C, por ejemplo, superior a 55°C, tal como superior a 56°C, por ejemplo, superior a 57°C, tal como superior a 58°C, por ejemplo, superior a 59°C, tal como superior a 60°C, por ejemplo, superior a 61°C, tal como superior a 62°C, por ejemplo, superior a 63°C, tal como superior a 64°C, por ejemplo, superior a 65°C, tal como superior a 66°C, por ejemplo, superior a 67°C, tal como superior a 68°C, por ejemplo, superior a 69°C, tal como superior a 70°C, por ejemplo, superior a 71°C, tal como superior a 72°C, por ejemplo, superior a 73°C, tal como superior a 74°C, por ejemplo, superior a 75°C, tal como superior a 76°C, por ejemplo, superior a 77°C, tal como superior a 78°C, por ejemplo, superior a 79°C, tal como superior a 80°C, por ejemplo, superior a 81°C, tal como superior a 82°C, por ejemplo, superior a 83°C, tal como superior a 84°C, por ejemplo, superior a 85°C, tal como superior a 86°C, por ejemplo, superior a 87°C, tal como superior a 88°C, por ejemplo, superior a 89°C, tal como superior a 90°C, por ejemplo, superior a 91°C, tal como superior a 92°C, por ejemplo, superior a 93°C, tal como superior a 94°C, por ejemplo, superior a 95°C, por ejemplo, en el intervalo de 40-95°C, tal como en el intervalo de 45-90°C, por ejemplo, en el intervalo de 50-85°C, tal como en el intervalo de 55-80°C, por ejemplo, en el intervalo de 60-75°C, tal como en el intervalo de 65-70°C.

En otra realización preferida, la temperatura del producto de base láctea antes de la extrusión es superior a 60°C, tal como en el intervalo de 60-95°C.

En una realización preferida, la temperatura del producto de queso natural antes de la extrusión es superior a 45°C, tal como en el intervalo de 55-60°C.

Para proporcionar hebras finas, la extrusión se lleva a cabo usando al menos un extrusor que comprime al producto de base láctea. El extrusor puede ser un extrusor Handtmann o cualquier extrusor.

Por consiguiente, un extrusor o un dispositivo de bombeo pueden suministrar el producto de base láctea a una cabeza de extrusión con uno o más canales finos para obtener hebras del producto de base láctea.

En una realización, la cabeza del extrusor es móvil.

Sorprendentemente, se ha descubierto que es posible obtener un producto reticulado de base láctea que tenga una sensación en boca mejorada y una estructura ligera y menos compacta. Para obtener dicho producto reticulado de base láctea puede preferirse que las hebras tengan un diámetro menor de 4 mm, tal como menor de 3,5 mm, por

ejemplo, menor de 3 mm, tal como menor de 2,5 mm, por ejemplo, menor de 2 mm, tal como menor de 1,5 mm, por ejemplo, menor de 1 mm, tal como menor de 0,5 mm, por ejemplo, en el intervalo de 0,1-4 mm, tal como en el intervalo de 0,2-3,5 mm, por ejemplo, en el intervalo de 0,3-3 mm, tal como en el intervalo de 0,4-2,5 mm, por ejemplo, en el intervalo de 0,5-2 mm, tal como en el intervalo de 0,6-1,9 mm, por ejemplo, en el intervalo de 0,7-1,8 mm, tal como en el intervalo de 0,8-1,7 mm, por ejemplo, en el intervalo de 0,9-1,6 mm, tal como en el intervalo de 1-1,5 mm, por ejemplo, en el intervalo de 1,1-1,4 mm, tal como en el intervalo de 1,2-1,3 mm, preferentemente en el intervalo de 0,5-2 mm.

En una realización preferida, la estructuración en el etapa (b) del procedimiento anteriormente descrito, se lleva a cabo dejando que las hebras del producto de base láctea obtenido en la etapa (a) caigan sobre una superficie.

La superficie puede ser una mesa y preferentemente una mesa de flujo de aire.

En una realización, la superficie es móvil. Por lo tanto, la superficie puede ser una cinta transportadora, una mesa de agitación o cualquier otra superficie móvil.

Las hebras pueden recogerse sobre la superficie, en donde pueden formar una estructura de reticulado, de red o de malla, es decir, un producto reticulado de base láctea. El producto reticulado de base láctea puede estar formado por hebras, que se unen al estar más o menos derretidas/fusionadas. Si el producto de base láctea está muy caliente en la extrusión, es probable que las hebras alcancen un grado de fusión muy elevado. Por lo tanto, se contempla que la elasticidad y la forma redonda de las hebras se mantengan después de la extrusión a la vez que se proporciona un fundido y enfriamiento/secado suficientes de las hebras, una vez que han caído sobre la superficie.

El patrón del producto reticulado de base láctea obtenido puede ajustarse ajustando la receta del producto de base láctea, el perfil de temperatura durante la formación y enfriamiento del producto de base láctea, y/o el diseño del cabezal extrusor y la velocidad del flujo.

Pueden obtenerse diferentes patrones y formas combinando más capas del producto reticulado de base láctea.

El patrón del producto reticulado de base láctea también puede modificarse mediante el uso de vibración o movimiento del extrusor o de la cinta transportadora. Después de la extrusión, las hebras también pueden recogerse como un manojo de hebras sueltas o un manojo de hebras reticuladas. Se prefiere el uso de una mesa de flujo de aire en lugar de una cinta transportadora cuando se pretende que las hebras estén separadas.

Las hebras también pueden estructurarse mediante el uso de moldes u otras herramientas de moldeado. Las hebras también pueden estructurarse en una capa de láminas que puede cortarse en trozos. Por lo tanto, en otra realización, el producto reticulado de base láctea tiene un espesor, cuando está en forma de lámina, de o menor de 35 mm, tal como en el intervalo de 0,1 mm - 35 mm, por ejemplo, en el intervalo de 1 mm - 34 mm, tal como en el intervalo de 2 mm - 33 mm, por ejemplo, en el intervalo de 3 mm - 32 mm, tal como en el intervalo de 4 mm - 31 mm, por ejemplo, en el intervalo de 5 mm - 30 mm, tal como en el intervalo de 6 mm - 29 mm, por ejemplo, en el intervalo de 7 mm - 28 mm, tal como en el intervalo de 8 mm - 27 mm, por ejemplo, en el intervalo de 9 mm - 26 mm, tal como en el intervalo de 10 mm - 25 mm, por ejemplo, en el intervalo de 11 mm - 24 mm, tal como en el intervalo de 12 mm - 23 mm, por ejemplo, en el intervalo de 13 mm - 22 mm, tal como en el intervalo de 14 mm - 21 mm, por ejemplo, en el intervalo de 15 mm - 20 mm, tal como en el intervalo de 16 mm - 19 mm, por ejemplo, en el intervalo de 17 mm - 18 mm.

En una realización preferida, la red homogénea en forma de lámina de múltiples hebras entrelazadas de un producto de base láctea, tiene un espesor menor de 35 mm, tal como en el intervalo de 0,1 mm - 35 mm, por ejemplo, en el intervalo de 1 mm - 34 mm, tal como en el intervalo de 2 mm - 33 mm, por ejemplo, en el intervalo de 3 mm - 32 mm, tal como en el intervalo de 4 mm - 31 mm, por ejemplo, en el intervalo de 5 mm - 30 mm, tal como en el intervalo de 6 mm - 29 mm, por ejemplo, en el intervalo de 7 mm - 28 mm, tal como en el intervalo de 8 mm - 27 mm, por ejemplo, en el intervalo de 9 mm - 26 mm, tal como en el intervalo de 10 mm - 25 mm, por ejemplo, en el intervalo de 11 mm - 24 mm, tal como en el intervalo de 12 mm - 23 mm, por ejemplo, en el intervalo de 13 mm - 22 mm, tal como en el intervalo de 14 mm - 21 mm, por ejemplo, en el intervalo de 15 mm - 20 mm, tal como en el intervalo de 16 mm - 19 mm, por ejemplo, en el intervalo de 17 mm - 18 mm.

Un dispositivo de corte puede ajustar el tamaño y la forma del producto reticulado de base láctea. Un dispositivo de corte puede ajustar la longitud de las hebras. La altura del producto reticulado de base láctea puede ser ajustada mecánicamente. Esto podría hacerse mediante el uso de un rodillo.

El producto reticulado de base láctea puede ser preferentemente una red homogénea en forma de lámina de múltiples hebras individuales entrelazadas de un producto de base láctea.

El producto reticulado de base láctea también puede formarse en cubos, bolas o cilindros. Dichos cubos, bolas o cilindros pueden formarse directamente una vez que las hebras dejan la cabeza del extrusor.

Las hebras pueden usarse para formar una bola reticulada con un tamaño de 10 mm - 100 mm.

Además de ser reducidas en la ingesta de calorías por ración, los cubos, bolas o cilindros son muy decorativos y su textura ligera encaja perfectamente con alimentos crujientes, tales como ensaladas.

5 Para proporcionar una cantidad suficiente de fusión de las hebras durante la formación, las hebras del producto de base láctea obtenido en la etapa (a) se someten a una etapa de enfriamiento, calentamiento, recubrimiento, decoración y/o de secado antes de la estructuración en la etapa (b).

En una realización preferida, la etapa de enfriamiento, calentamiento, recubrimiento y/o de secado, comprende la aplicación de una corriente de gas o de calor radiante a las hebras del producto de base láctea. El gas puede ser aire.

10 La etapa de extrusión (a) y la etapa de enfriamiento y/o secado anteriormente descritas, se pueden combinar con una etapa de decoración. La decoración podría ser con ingredientes tales como nueces, especias, grasas, azúcar, almidón, etc.

La etapa de extrusión (a) y la etapa de enfriamiento y/o secado anteriormente descritas pueden combinarse en una etapa.

15 La etapa de extrusión (a) y la etapa de calentamiento y/o secado anteriormente descritas, se pueden combinar en una etapa.

La etapa de enfriamiento, calentamiento y/o secado, se pueden llevar a cabo usando una mesa de flujo de aire o una placa de calentamiento/enfriamiento.

20 Al usar una etapa de enfriamiento, calentamiento o secado (solos o combinadas), pueden modificarse las propiedades de las hebras. Estas etapas solas o en combinación pueden usarse también para ajustar la fusión de las hebras.

25 En una realización de la presente invención, la etapa de extrusión (a) implica un primer ajuste del pH del producto de base láctea antes de la extrusión, preferentemente el primer ajuste del pH es un tratamiento ácido, un segundo ajuste del pH del producto de base láctea antes de la extrusión, preferentemente el segundo ajuste del pH es un tratamiento alcalino o un primer ajuste del pH y un segundo ajuste del pH del producto de base láctea antes de la extrusión. Preferentemente, el producto de base láctea se somete a un tratamiento ácido del producto de base láctea seguido por un tratamiento alcalino del producto de base láctea antes de la extrusión.

En una realización de la presente invención, el tratamiento ácido implica el ajuste del pH a un valor en el intervalo de pH 4,0-5,0, tal como en el intervalo entre 4,3-4,7, por ejemplo, aproximadamente pH 4,5.

30 En otra realización de la presente invención, el tratamiento ácido se lleva a cabo mediante la adición de un compuesto ácido o un concentrado ácido. El compuesto ácido puede ser cualquier ácido de grado alimentario, preferentemente ácido cítrico. El concentrado ácido puede ser un concentrado natural obtenido de frutas o vegetales. Preferentemente, el concentrado ácido puede ser un concentrado natural obtenido de frutos cítricos, tales como lima, naranja, limón y pomelo.

35 En otra realización más de la presente invención, el tratamiento alcalino implica el ajuste del pH a un valor en el intervalo de pH 5,0-6,0, tal como en el intervalo entre 5,3-5,7, por ejemplo, aproximadamente pH 4,5.

En otra realización más de la presente invención, el tratamiento alcalino se lleva a cabo mediante la adición de una base. La base puede ser cualquier base de grado alimentario, tal como hidróxido de sodio o hidróxido de potasio, preferentemente hidróxido de sodio.

40 El producto reticulado de base láctea puede envasarse y después almacenarse con refrigeración. Se prefiere almacenamiento en frío para aumentar la vida útil del producto.

Un producto reticulado de base láctea obtenible mediante el procedimiento desvelado anteriormente

En otro aspecto, la presente invención se refiere a un producto reticulado de base láctea obtenible mediante el procedimiento desvelado anteriormente.

Un producto reticulado de base láctea

45 En un aspecto adicional, la presente invención se refiere a un producto reticulado de base láctea que comprende una red homogénea de múltiples hebras individuales entrelazadas de un producto de base láctea, en el que las hebras individuales tienen un diámetro menor de 4 mm, tal como menor de 3,5 mm, por ejemplo, menor de 3 mm, tal como menor de 2,5 mm, por ejemplo, menor de 2 mm, tal como menor de 1,5 mm, por ejemplo, menor de 1 mm, tal como menor de 0,5 mm, por ejemplo, en el intervalo de 0,1-4 mm, tal como en el intervalo de 0,2-3,5 mm, por ejemplo, en el intervalo de 0,3-3 mm, tal como en el intervalo de 0,4-2,5 mm, por ejemplo, en el intervalo de 0,5-2 mm, tal como en el intervalo de 0,6-1,9 mm, por ejemplo, en el intervalo de 0,7-1,8 mm, tal como en el intervalo de 0,8-1,7 mm, por ejemplo, en el intervalo de 0,9-1,6 mm, tal como en el intervalo de 1-1,5 mm, por ejemplo, en el

intervalo de 1,1-1,4 mm, tal como en el intervalo de 1,2-1,3 mm, preferentemente en el intervalo de 0,5-1,5 mm.

La apariencia y sensación en boca de dicho producto reticulado de base láctea están sustancialmente mejoradas en comparación con los productos de queso tradicionales tales como el queso natural tipo amarillo y los productos de queso natural (PQN). Por lo tanto, el producto reticulado de base láctea de la presente invención tiene una textura ligera y menos compacta que mejora tanto los aspectos visuales como el sabor del producto reticulado de base láctea y reduce simultáneamente la ingesta de calorías por ración.

Por lo tanto, puede preferirse que el producto de base láctea sea un producto de queso no de tipo *mozzarella*.

En una realización, el producto de base láctea se selecciona del grupo que consiste en un PQN, un queso recombinado, un queso procesado, una mezcla de productos de quesos frescos y madurados, un producto análogo de queso y combinaciones/mezclas de los mismos. Además, puede usarse masa de queso no curada que haya sido congelada o almacenada en frío.

En una realización, las hebras múltiples entrelazadas son dos o más hebras individuales.

Una ventaja de un producto reticulado de base láctea que comprende hebras entrelazadas de un producto de base láctea, es que las mermeladas, miel, etc., que tradicionalmente se aplican a las lonchas de queso antes de su consumo, estarán contenidas entre las hebras entrelazadas y no se "esparcirán", como sucede cuando se aplica a productos tradicionales como los quesos loncheados naturales de tipo amarillo.

Para crear variedades del producto reticulado de base láctea puede preferirse combinar o recubrir el producto reticulado de base láctea con especias, hierbas, frutas o extractos de las mismas, sabores, carbohidratos/proteína y combinaciones de los mismos. El producto reticulado de base láctea puede combinarse además con ingredientes tales como nueces, semillas, hierbas y frutas finamente trituradas.

Debido a la estructura única del producto reticulado de base láctea, la ingesta de calorías por cm^3 del producto reticulado de base láctea puede ser menor de 3,3 kcal por cm^3 , tal como menos de 3 kcal, por ejemplo, menos de 2,5, tal como menos de 2, por ejemplo, menos de 1,9, tal como menos de 1,7, por ejemplo, menos de 1,5, tal como menos de 1,3 kcal, por ejemplo, menos de 1,2, tal como menos de 1,1 kcal, por ejemplo, menos de 1, tal como menos de 0,9, por ejemplo, menos de 0,8, tal como menos de 0,7 kcal, por ejemplo, menos de 0,6, tal como menos de 0,5 kcal, por ejemplo, menos de 0,4, tal como menos de 0,3 kcal, por ejemplo, menos de 0,2 kcal.

En una realización preferida, la ingesta de calorías por cm^3 del producto reticulado de base láctea es menor de 1,1 kcal.

En una realización de producto, la ingesta de calorías por cm^3 del producto reticulado de base láctea puede estar en el intervalo de 0,2-3,2 kcal, por ejemplo, en el intervalo de 0,3-3 kcal, tal como en el intervalo de 0,4-2,5 kcal, por ejemplo, en el intervalo de 0,5-2 kcal, tal como en el intervalo de 0,6-1,9 kcal, por ejemplo, en el intervalo de 0,7-1,7 kcal, tal como en el intervalo de 0,8-1,5 kcal, por ejemplo, en el intervalo de 0,9-1,3 kcal, tal como en el intervalo de 1-1,2 kcal, por ejemplo, en el intervalo de 1-1,1 kcal, tal como en el intervalo de 0,8-1,2 kcal.

La ingesta de calorías depende del contenido de grasa y de la densidad del producto reticulado de base láctea.

En comparación con los productos de queso convencionales, la presente invención hace posible la obtención de un producto reticulado de base láctea que tenga una baja ingesta de calorías por ración (cm^3).

En una realización adicional, el producto reticulado de base láctea tiene una densidad menor de 1 g/cm^3 , tal como menor de 0,9 g/cm^3 , por ejemplo, menor de 0,8 g/cm^3 , tal como menor de 0,7 g/cm^3 , por ejemplo, menor de 0,6 g/cm^3 , tal como menor de 0,5 g/cm^3 , por ejemplo, menor de 0,4 g/cm^3 , tal como menor de 0,3 g/cm^3 , por ejemplo, menor de 0,2 g/cm^3 , tal como menor de 0,1 g/cm^3 , por ejemplo, en el intervalo de 0,1-1 g/cm^3 , tal como en el intervalo de 0,2-0,8 g/cm^3 por ejemplo, en el intervalo de 0,3-0,7 g/cm^3 , tal como en el intervalo de 0,4-0,6 g/cm^3 , por ejemplo, preferentemente en el intervalo de 0,3-0,6 g/cm^3 .

Por lo tanto, basándose en lo anterior, es posible proporcionar un producto reticulado de base láctea que tenga un gran sabor y una baja ingesta de calorías por ración (dependiendo del material de partida) debido a la baja densidad del producto.

Un alto contenido de materia seca proporciona un producto con una textura más firme, por lo tanto, puede preferirse que el producto reticulado de base láctea tenga un contenido de materia seca de al menos del 30%, tal como al menos del 40%, por ejemplo, al menos del 55%, tal como en el intervalo del 30-55%, por ejemplo, en el intervalo del 35-50%, tal como en el intervalo del 40-45%, preferentemente en el intervalo del 40-50%. Al usar, por ejemplo, hidrocoloides, para unir el agua, el contenido de materia seca se puede reducir, pero se necesita una cierta viscosidad para conformar y para formar al reticulado.

Para que se ajuste a las necesidades del consumidor, el espesor del producto reticulado de base láctea puede variar dependiendo de si el producto se usará sobre pan o de si el producto se cortará en pequeños cubos para, por ejemplo, aplicaciones en ensaladas.

Por lo tanto, en otra realización, el producto reticulado de base láctea tiene un espesor, cuando en forma de lámina de o menor de 35 mm, tal como en el intervalo de 0,1 mm - 35 mm, por ejemplo, en el intervalo de 1 mm - 34 mm, tal como en el intervalo de 2 mm - 33 mm, por ejemplo, en el intervalo de 3 mm - 32 mm, tal como en el intervalo de 4 mm - 31 mm, por ejemplo, en el intervalo de 5 mm - 30 mm, tal como en el intervalo de 6 mm - 29 mm, por ejemplo, en el intervalo de 7 mm - 28 mm, tal como en el intervalo de 8 mm - 27 mm, por ejemplo, en el intervalo de 9 mm - 26 mm, tal como en el intervalo de 10 mm - 25 mm, por ejemplo, en el intervalo de 11 mm - 24 mm, tal como en el intervalo de 12 mm - 23 mm, por ejemplo, en el intervalo de 13 mm - 22 mm, tal como en el intervalo de 14 mm - 21 mm, por ejemplo, en el intervalo de 15 mm - 20 mm, tal como en el intervalo de 16 mm - 19 mm, por ejemplo, en el intervalo de 17 mm - 18 mm.

En una realización preferida, la red homogénea en forma de lámina de múltiples hebras entrelazadas de un producto de base láctea tiene un espesor menor de 35 mm, tal como en el intervalo de 0,1 mm - 35 mm, por ejemplo, en el intervalo de 1 mm - 34 mm, tal como en el intervalo de 2 mm - 33 mm, por ejemplo, en el intervalo de 3 mm - 32 mm, tal como en el intervalo de 4 mm - 31 mm, por ejemplo, en el intervalo de 5 mm - 30 mm, tal como en el intervalo de 6 mm - 29 mm, por ejemplo, en el intervalo de 7 mm - 28 mm, tal como en el intervalo de 8 mm - 27 mm, por ejemplo, en el intervalo de 9 mm - 26 mm, tal como en el intervalo de 10 mm - 25 mm, por ejemplo, en el intervalo de 11 mm - 24 mm, tal como en el intervalo de 12 mm - 23 mm, por ejemplo, en el intervalo de 13 mm - 22 mm, tal como en el intervalo de 14 mm - 21 mm, por ejemplo, en el intervalo de 15 mm - 20 mm, tal como en el intervalo de 16 mm - 19 mm, por ejemplo, en el intervalo de 17 mm - 18 mm.

Puede preferirse que el producto reticulado de base láctea esté cortado en trozos.

Cabe destacar que las realizaciones y características descritas en en el contexto de uno de los aspectos de la presente invención también se aplican a los demás aspectos de la invención.

A continuación se describirá la invención en más detalle en los siguientes ejemplos y figuras no limitantes en los que

Figuras

Figura 1

La figura 1 muestra un diagrama de flujo que muestra el procedimiento para la producción de un producto reticulado de base láctea obtenido mediante la presente invención.

El producto de base láctea se introduce en una olla y se mezcla con calentamiento en una olla con camisa de vapor y mediante inyección directa de vapor. Se ajusta el pH preferido para el producto y se añaden ingredientes opcionales. Después de que el producto alcance la temperatura deseada, el producto de base láctea está listo para los procedimientos de formado y enfriamiento.

El producto de base láctea se carga en un extrusor, en donde se conduce al producto de base láctea a través de una cabeza extrusora para crear una línea continua de hebras. Se forma la estructura en 3D del producto reticulado de base láctea, se decora y se enfría. Posteriormente el producto reticulado de base láctea se envasa y almacena con refrigeración.

Figura 2

La figura 2 muestra fotografías de microscopía confocal de barrido láser (CLSM por sus siglas en inglés) de una estructura de *mozzarella* (figura 2a) y de una estructura no de *mozzarella* (figura 2b). La figura 2a muestra que el queso *mozzarella* muestra una estructura que está orientada en grandes depósitos de grasa/agua (negro), mientras que la naturaleza filamentosa de las proteínas se puede ver en la parte restante de la imagen (fibras proteínicas orientadas). La figura 2b muestra que el producto reticulado de base láctea hecho de un producto de queso natural no muestra orientación alguna de la microestructura. La grasa se ve en depósitos redondos y la proteína se distribuye aleatoriamente alrededor de la grasa. No existe orientación longitudinal alguna, tal como se observa en la figura 2a.

Figura 3

La figura 3 muestra una imagen de un ejemplo de una sola hebra.

Figura 4

La figura 4 muestra una ilustración del procedimiento para medir la densidad de un producto reticulado de base láctea (véase también la parte relacionada con los procedimientos de medición más adelante).

Figura 5

La figura 5 es un ejemplo de la red formada en el ejemplo 1.

Figura 6

La figura 6 muestra la diferencia en la elasticidad de la hebra dependiendo del pH, véase también el ejemplo 2. El lote 1, pH 4,6, muestra hebras de elasticidad media. El lote 2, pH 4,8, muestra hebras de estructura frágil. El lote 3, pH 4,4, muestra hebras suficientemente homogéneas.

Figura 7

- 5 La figura 7 muestra un ejemplo de un producto reticulado de base láctea visto como una lámina monocapa.

Ejemplos

Procedimientos de Medición

Procedimiento 1. Medición del espesor de las hebras mediante análisis de imagen

- 10 Las hebras individuales se sitúan bajo un microscopio estereoscópico en posición vertical sobre una superficie de color negro. No se usa ampliación. Véase la ilustración en la figura 3. Se fotografían al menos seis muestras de hebras y las imágenes se analizan con la ayuda del programa informático "Leica IM1000". Cada hebra se mide 3 veces en cada imagen.

El espesor de las hebras se mide en mm como un valor medio de las 18 mediciones, con desviación estándar.

Procedimiento 2. Densidad al pesar y medir la altura del área definida

- 15 Se usan tres muestras de una red para cortar un trozo con forma de moneda con un diámetro de 3,9 cm, y un área de 11,94 cm². La figura 4 ilustra el procedimiento. Se anotan los pesos de la moneda. La altura de las monedas se mide usando un analizador de textura, SMS, del siguiente modo: se calibra la altura de la sonda sobre una placa de petri, considerando la placa de petri como el punto cero. La muestra de moneda se coloca sobre la placa de petri. Se fuerza la sonda hacia abajo a una velocidad constante de 10 mm/seg. Cuando la sonda mide una resistencia de 2 g,
20 la sonda se detiene automáticamente y se mide la distancia hasta cero como la altura de la muestra. Cada moneda se mide en tres diferentes posiciones de la sonda sobre la superficie.

La densidad se puede calcular como g/cm³. La densidad se comunica como el valor medio de las 9 mediciones.

Procedimiento 3. Microestructura de las hebras, de las que está hecha la red, visualizada mediante microscopía confocal de barrido láser

- 25 Mediante el uso de microscopía confocal de barrido láser (CLSM por sus siglas en inglés), es posible visualizar la distribución de grasa y proteínas en las hebras. La grasa se colorea con Rojo Nilo, la proteína con FITC. Mediante este procedimiento puede detectarse la orientación o no orientación de la estructura proteica.

Ejemplo 1

- 30 Para estos experimentos, el queso, por ejemplo, 50 kg de queso bajo en grasa (sin madurar) y 8 kg de queso madurado, se cargaron en una olla de inyección directa de vapor de doble tornillo. Se introdujo sal (0,5%) en la olla y se mezcló en seco durante 30 segundos a 30 rpm. Inmediatamente después de la mezcla, se aplicó el vapor directamente a la masa mediante 2 inyectores, que estaban situados a ambos lados de la olla. El vapor, junto con el efecto mecánico (80 rpm) de los tornillos, separó la masa de queso. Se continuó con el calentamiento y el mezclado hasta que la masa de queso alcanzó una temperatura de 55°C. Cuando la masa de queso alcanzó la temperatura de
35 55°C, se introdujo ácido cítrico (1,042 kg, 93% p/p) en la olla, y se ajustó el pH de la masa de queso a pH 4,40 y se mezcló con el queso caliente durante 3 minutos y 30 segundos (80 rpm). Después de mezclar el ácido cítrico en la masa de queso, se añadió NaOH en la olla para ajustar el pH de la masa a pH 5,50, y se mezcló durante 10 minutos a 80 rpm para formar una masa de queso homogénea. En este punto, la masa de queso estaba lista para los procedimientos de formado y enfriamiento.

- 40 La masa de queso se cargó en un extrusor de una sola cubierta (*Handtmann*) que conduce al queso a través de una cabeza de boquilla con agujeros de 0,5 mm de diámetro (separados entre sí) para crear una línea continua de hebras. Se aplicó una corriente de aire alrededor de las hebras para enfriarlas para que mantuvieran su forma 3D cuando cayeran en una mesa en movimiento que estaba ubicada debajo del extrusor de una sola cubierta. Posteriormente se envasó el queso y se almacenó con refrigeración.

Ejemplo 2

Se preparó la masa de queso tal como se describe en el ejemplo 1.

Para este experimento, se ajustó el pH bajo para hallar la mejor consistencia de las hebras.

Lote 1	Lote 2	Lote 3
pH 4,40	pH 4,60	pH 4,80

Los mejores resultados se obtuvieron con el lote 1 al ajustar el pH con ácido cítrico a pH 4,40, ya que las hebras resultantes eran lo suficientemente homogéneas (figura 6). Los lotes 2 y 3 ajustados a pH 4,60 y 4,80, respectivamente, dieron como resultado hebras con una elasticidad entre elasticidad media y frágil.

Ejemplo 3

- 5 Se preparó la masa de queso tal como se describe en el ejemplo 1.

Para este experimento, se aplicaron diferentes temperaturas de calentamiento al queso.

Lote 1	Lote 2	Lote 3
50°C	55°C	60°C

Se encontró que la temperatura en la base de producto de queso natural debe encontrarse preferentemente entre 55°C y 60°C para proporcionar las mejores hebras. Una temperatura de 50°C dio como resultado hebras de estructura frágil.

10 Ejemplo 4

Se preparó la masa de queso tal como se describe en el ejemplo 1.

- 15 Para estos experimentos, se usó queso entero (contenido de grasa del 25% al 30%), y una combinación de un 14% de queso entero (contenido de grasa del 25% al 30%) y un 87% de quesos bajos en grasa (contenido de grasa del 6% al 10%). Se observó que los quesos enteros eran muy grasos y era difícil separar las hebras de la boquilla después de la extrusión. Además, el tratamiento mecánico de los procedimientos de extrusión exprimió la grasa de la masa de queso. El queso con un porcentaje de grasa de entre el 6% y el 10% fue sorprendentemente bueno y proporcionó las hebras con mejores resultados. Las hebras resultantes fueron suficientemente homogéneas.

Ejemplo 5

Para este experimento, se preparó una masa de queso tal como se describe en el ejemplo 4, lote 1.

- 20 Para encontrar el diámetro óptimo de las hebras para formar el producto final, se probaron diferentes cabezas de boquilla que tenían orificios de diferentes diámetros.

Lote 1	Lote 2	Lote 3
Diámetro del orificio 0,5 mm	Diámetro del orificio 1,0 mm	Diámetro del orificio 2,0 mm

Se obtuvo el mejor resultado al usar una cabeza de boquilla de 0,5 mm. El uso de una cabeza de boquilla con un orificio de 2,0 mm de diámetro dio como resultado una red con una apariencia pesada y fue difícil enfriarla.

Ejemplo 6

- 25 Para estos experimentos se cargó, por ejemplo, 172,4 kg de queso bajo en calorías (sin madurar) y 27,6 kg de queso graso al 27% madurado, en una olla Stephan. Se introdujeron sal (12,5 %), agua (5,3%) y emulsionante (3,2 %, Joha T Neu) en la olla, y se mezclaron con calentamiento a 82°C - 85°C a 750 rpm en la olla con camisa de vapor y mediante inyección directa de vapor (se añaden 0,13 kg de condensado por kg de producto) para acelerar el tiempo de cocción. Se observó que el pH preferido para el producto se encontraba entre 5,5-5,8. Para ajustar el pH
- 30 adicionalmente, pueden añadirse ácido cítrico o Joha T Neu. Después de que el producto alcanzase una temperatura entre 82°C y 85°C, se aplica vacío al sistema durante aproximadamente 30 segundos. En este punto, la mezcla de queso estaba lista para el procedimiento de formado y enfriamiento.

- 35 La masa de queso se cargó en un extrusor de una sola cubierta (Handtmann) en donde el queso se conduce a través de una cabeza de boquilla con orificios de 0,5 mm de diámetro (separados entre sí) para crear una línea continua de hebras. El patrón se formó en una cinta transportadora en movimiento. Posteriormente se envasó el queso y se almacenó con refrigeración.

Ejemplo 7

Para este experimento, se preparó una masa de queso tal como se describe en el ejemplo 1. Se varió la temperatura en el producto de queso natural antes de extruirlo, de 55 a 58 grados.

Lote 1	Lote 2
55 gr	58 gr

- 40 La red resultante, el producto de queso natural reticulado, se caracterizó mediante los procedimientos 1-3.

Resultados de la medición del espesor de las hebras en el ejemplo 7.1 y 7.2

Resultados para las muestras de 7.1 y 7.2

	Espesor de hebras (mm)	
	media, n=18	Des. est.
7.1	1,00	0,06
7.2	1,09	0,09

Resultados de la medición de la densidad mediante el procedimiento 2

5 Resultados para las muestras del ejemplo 7.1 y 7.2

	Densidad de red, g/cm ³	
	media, n=18	Des. est.
7.1	0,35	0,02
7.2	0,53	0,03
Densidad de la masa de queso antes de su extrusión, el ejemplo 7.1 se mide como 1.06 para comparación.		

Descripción de la Microestructura de las Hebras, de las que está formada la red, visualizada mediante microscopía confocal de barrido láser

10 Por comparación, un queso *mozzarella* muestra una estructura que está orientada en grandes depósitos de grasa/agua (negro), en donde puede observarse la naturaleza filamentososa de las proteínas en la parte verde (gris) de las imágenes (figura 2a). Para el producto de queso natural, no existe orientación alguna de la estructura del queso, la grasa (negro) se observa en depósitos redondos y la proteína (gris) está distribuida aleatoriamente alrededor de la grasa (figura 2b). No hay orientación longitudinal tal como se observa en las imágenes anteriores de una *mozzarella* típica. Estos resultados describen la estructura no de *mozzarella* del producto de queso natural reticulado.

Ejemplo 8

Para este experimento, se usó concentrado de limón (un concentrado ácido) como primer ajuste del pH del producto de base láctea antes de la extrusión, para investigar el efecto en el sabor y funcionalidad.

20 Se cargó queso, por ejemplo, 40 kg de queso de grasa media (30% no madurado) y 18kg de queso madurado, en una olla de inyección directa de vapor de doble tornillo (Almac). Se introdujo sal (1,3%) en la olla, se mezcló durante 30 segundos a 30 rpm. Inmediatamente después del mezclado, se aplicó el vapor directamente a la masa mediante 2 inyectores, que estaban situados a ambos lados de la olla. El vapor, junto con el efecto mecánico (80 rpm) de los tornillos, separó la masa de queso. Se continuó calentando y mezclando hasta que la masa de queso alcanzó una temperatura de 55°C. Cuando la masa de queso alcanzó la temperatura de 55°C, se probaron dos concentraciones diferentes de concentrado de limón (2580 g (lote 1) y 2000 g (lote 2), 50 Brix), se introdujeron en la olla y el pH de la masa de queso se ajustó a pH 4,40 y se mezclaron con el queso caliente durante 3 minutos y 30 segundos (80 rpm). Después de mezclar el concentrado de limón en la masa de queso, se añadió NaOH en la olla para ajustar el pH de la masa a pH 5.50, y se mezcló durante 10 minutos a 80 rpm para formar una masa de queso homogénea. En este punto, la mezcla de queso ya estaba lista para los procedimientos de formado y enfriamiento.

30 La masa de queso se cargó en un extrusor de una sola cubierta (Handtmann) que conduce al queso a través de una cabeza de boquilla con orificios de 0,5 mm de diámetro (desplazados entre sí) para crear una línea continua de hebras. Se aplicó una corriente de aire alrededor de las hebras para enfriarlas para que mantuvieran su forma 3D cuando cayeran sobre una mesa en movimiento que estaba ubicada debajo del extrusor de una sola cubierta. Posteriormente se envasó este queso y se almacenó con refrigeración.

35 Se analizó la masa de queso y se obtuvieron los siguientes resultados:

Lote 1 Lote 2

2580 g. 2000 g.

pH 4,20 pH 4,35

Aunque el valor de pH obtenido del primer ajuste de pH para los lotes tanto 1 como 2 fue muy bajo, se obtuvieron los mejores resultados con el lote 2 cuando se ajustó el pH a 4,35. La conclusión general del experimento fue que es posible usar un concentrado ácido, tal como el concentrado de limón, para el primer ajuste del pH sin afectar al sabor y a la funcionalidad.

5 Referencias

Kosikowski y Mistry (1997); *"Cheese and fermented milk foods"*; 3ª Edición.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de producción de un producto reticulado de base láctea, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:
 - (a) someter un producto de base láctea a un procedimiento de extrusión para obtener múltiples hebras individuales del producto de base láctea,
 - (b) estructurar dichas múltiples hebras individuales del producto de base láctea para obtener un producto reticulado de base láctea que comprende una red homogénea de múltiples hebras individuales entrelazadas del producto de base láctea, en el que las múltiples hebras individuales del producto de base láctea tienen un diámetro menor de 4 mm, y en el que el producto reticulado de base láctea tiene una densidad menor de 1,0 g/cm³.
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto reticulado de base láctea está en forma de lámina.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto reticulado de base láctea está conformado en una forma seleccionada entre cubos, bolas o cilindros.
4. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el producto reticulado de base láctea es un producto de queso no de tipo *mozzarella*.
5. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto de base láctea está seleccionado del grupo que consiste en un producto de queso natural, un queso recombinado, un queso procesado, una mezcla de productos de queso fresco y madurado, un producto análogo de queso y combinaciones/mezclas de los mismos.
6. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el aporte calórico por cm³ del producto reticulado de base láctea es menor de 3,3 kcal por cm³, tal como menos de 3 kcal, por ejemplo, menos de 2,5, tal como menos de 2, por ejemplo, menos de 1,9, tal como menos de 1,7, por ejemplo, menos de 1,5, tal como menos de 1,3 kcal, por ejemplo, menos de 1,2, tal como menos de 1,1 kcal, por ejemplo, menos de 1, tal como menos de 0,9, por ejemplo, menos de 0,8, tal como menos de 0,7 kcal, por ejemplo, menos de 0,6, tal como menos de 0,5 kcal, por ejemplo, menos de 0,4, tal como menos de 0,3 kcal, por ejemplo, menos de 0,2 kcal.
7. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las fibras proteínicas del producto de base láctea consisten esencialmente en una microestructura no orientada.
8. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto de base láctea tiene un contenido de grasa menor del 29% de grasa, tal como menor del 28%, por ejemplo, menor del 27%, tal como menor del 26%, por ejemplo, menor del 25%, tal como menor del 24%, por ejemplo, menor del 23%, tal como menor del 22%, por ejemplo, menor del 21%, tal como menor del 20%, por ejemplo, menor del 19%, tal como menor del 18%, por ejemplo, menor del 17%, tal como menor del 16%, por ejemplo, menor del 15%, tal como menor del 14%, por ejemplo, menor del 13%, tal como menor del 12%, por ejemplo, menor del 11%, tal como menor del 10%, por ejemplo, menor del 9%, tal como menor del 8%, por ejemplo, menor del 7%, tal como menor del 6%, por ejemplo, menor del 5%, tal como menor del 4%, por ejemplo, menor del 3%, tal como menor del 2%, tal como menor del 1%, por ejemplo, en el intervalo del 0,01-29%, tal como en el intervalo del 1%-28%, por ejemplo, en el intervalo del 2%-27%, tal como en el intervalo del 3%-26%, por ejemplo, en el intervalo del 4%-25%, tal como en el intervalo del 5%-24%, por ejemplo, en el intervalo del 6%-23%, tal como en el intervalo del 7%-22%, por ejemplo, en el intervalo del 8%-21%, tal como en el intervalo del 9%-20%, por ejemplo, en el intervalo del 10%-19%, tal como en el intervalo del 11%-18%, por ejemplo, en el intervalo del 12%-17%, tal como en el intervalo del 13%-16%, por ejemplo, en el intervalo del 14%-15%, tal como en el intervalo del 6%-10%.
9. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las múltiples hebras individuales del producto de base láctea obtenido en la etapa (a) son sometidas a una etapa de enfriamiento, calentamiento, recubrimiento, decoración y/o secado.
10. Un producto reticulado de base láctea obtenible mediante el procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1-9.
11. Un producto reticulado de base láctea que comprende una red homogénea de múltiples hebras individuales entrelazadas de un producto de base láctea, en el que las hebras individuales tienen un diámetro menor de 4 mm.
12. Un producto reticulado de base láctea de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10-11, en el que el producto de base láctea está seleccionado entre el grupo que consiste en un producto de queso natural, un queso recombinado, un queso procesado, una mezcla de productos de queso fresco y madurado y un producto análogo de queso y combinaciones/mezclas de los mismos.
13. Un producto reticulado de base láctea de acuerdo con las reivindicaciones 10-12, que tiene una densidad menor

de 1,0 g/cm³.

14. Un producto reticulado de base láctea de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10-13, que tiene un contenido de materia seca de al menos un 30%.

- 5 15. Un producto reticulado de base láctea de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10-14, en el que el producto de base láctea es un producto de queso no de tipo *mozzarella*.

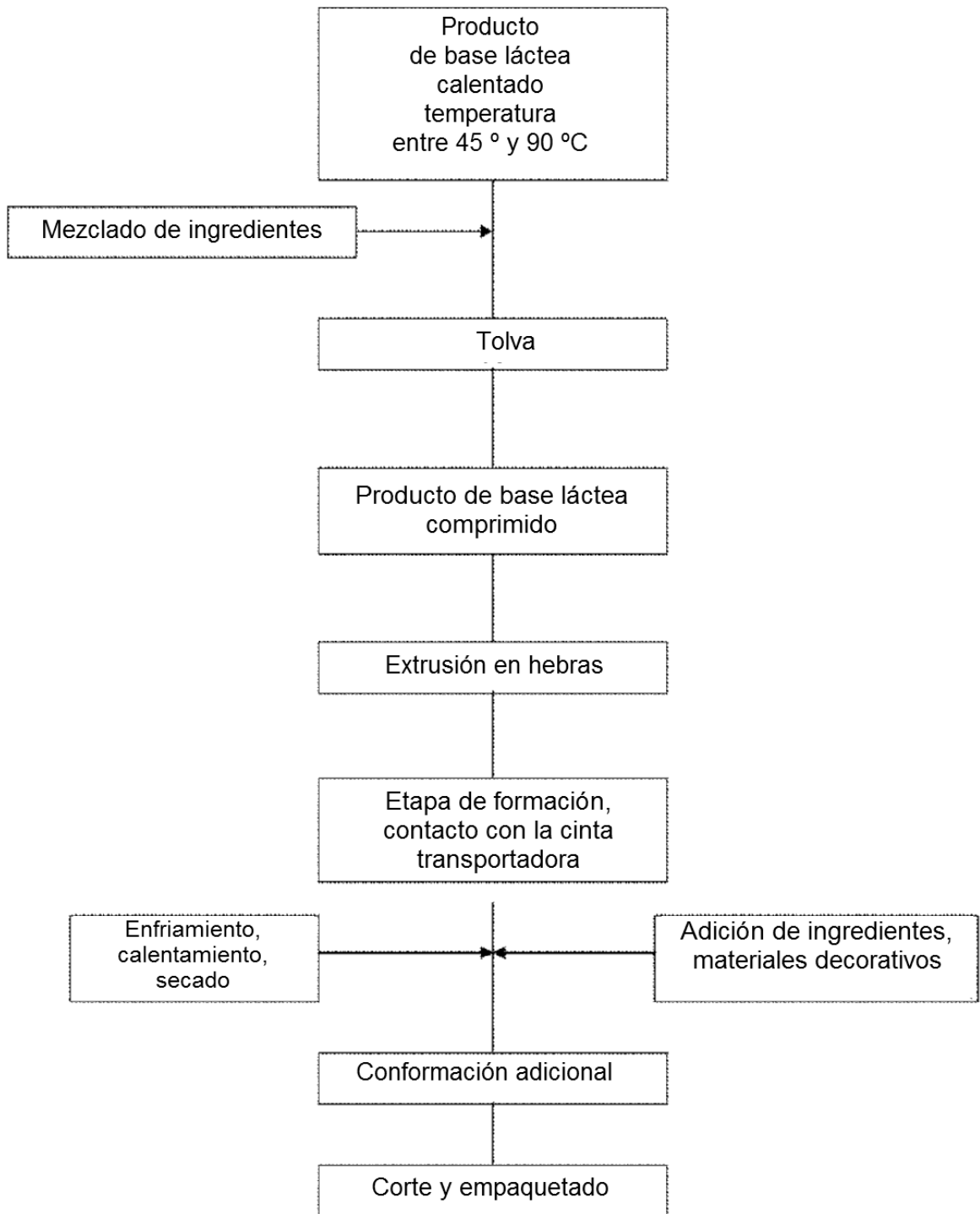
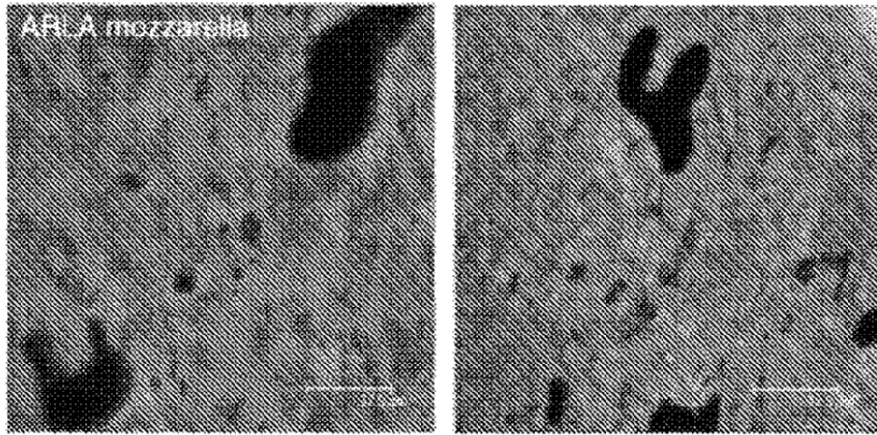


Fig. 1

2a



2b

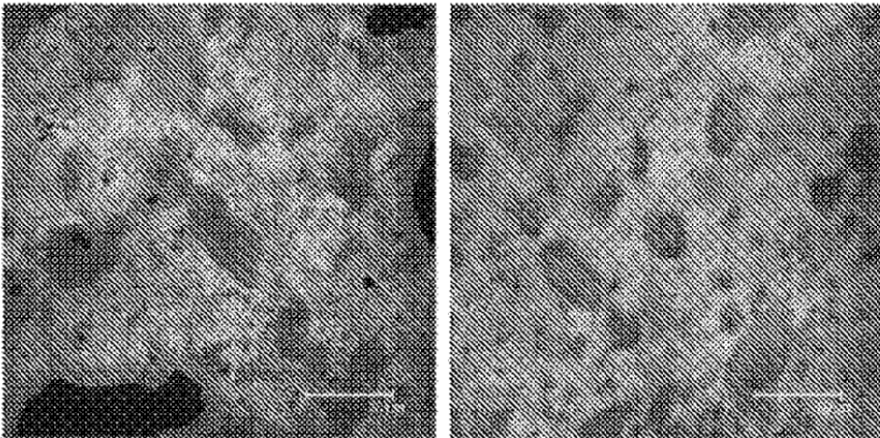


Fig. 2

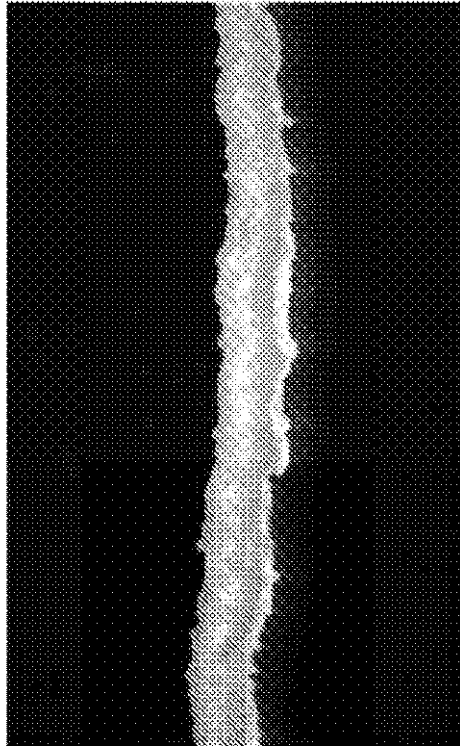


Fig. 3

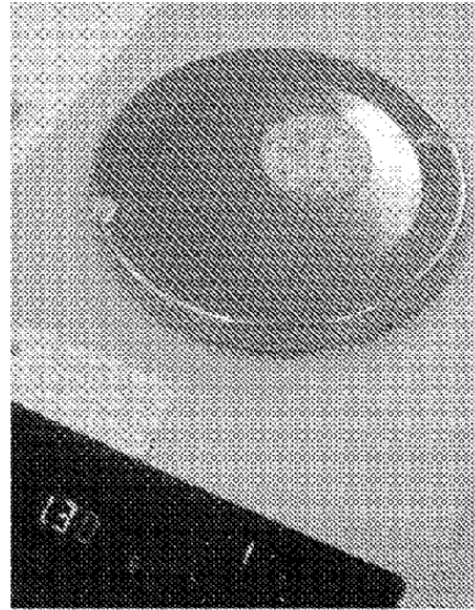
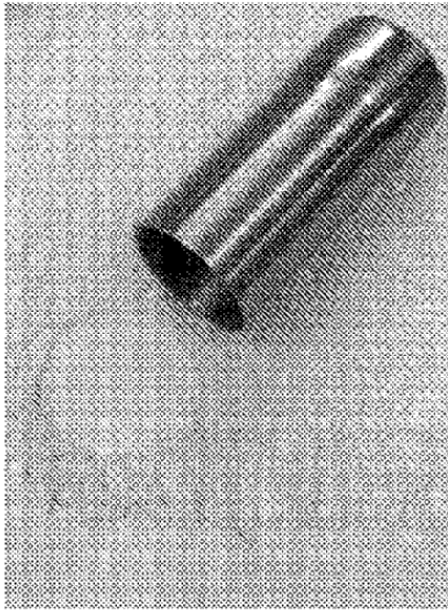


Fig. 4

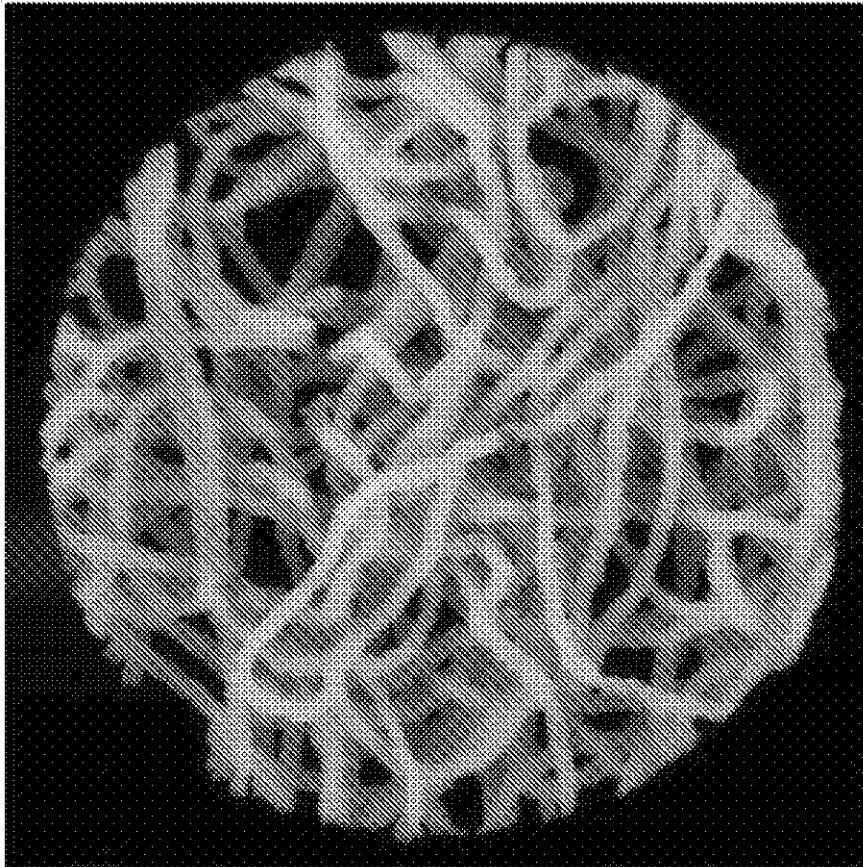


Fig. 5

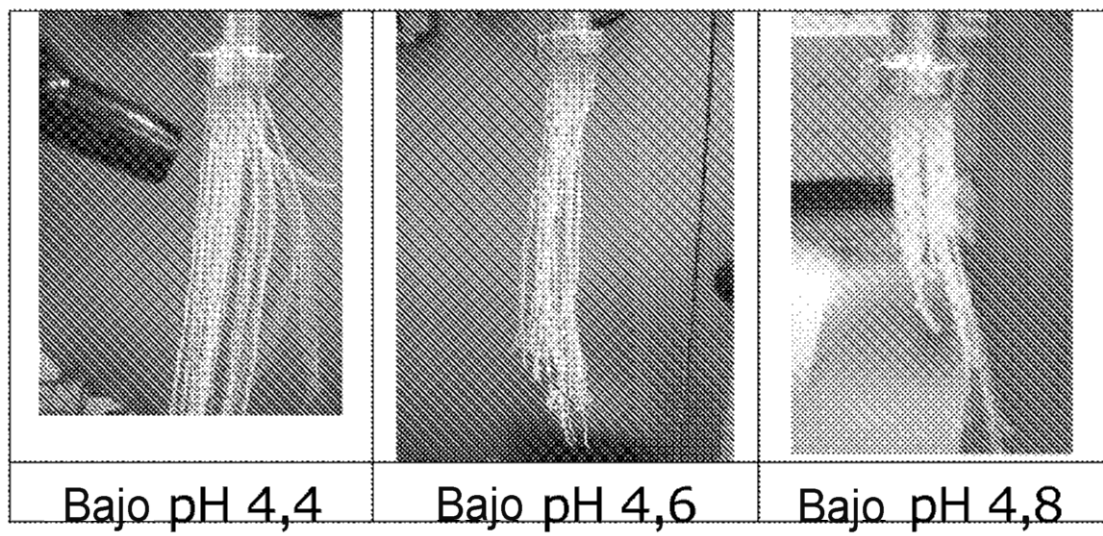


Fig. 6

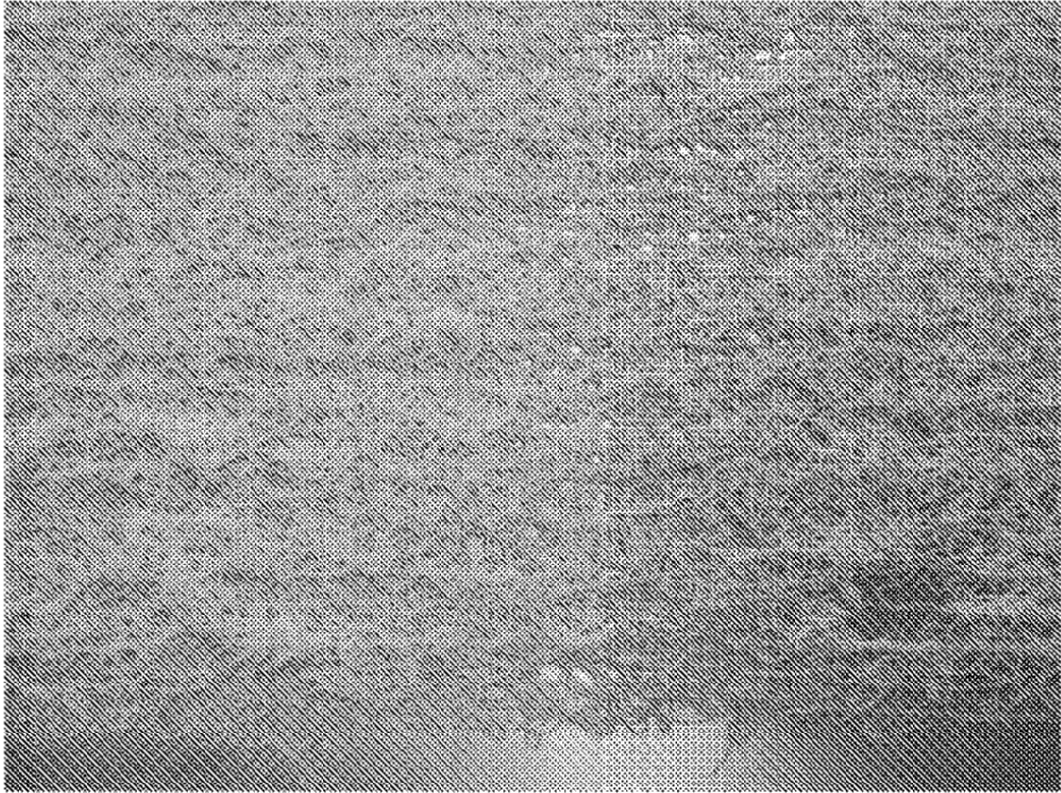


Fig. 7