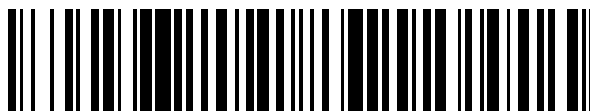


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 036**

51 Int. Cl.:

A23C 19/08 (2006.01)

A23C 19/082 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2014 PCT/US2014/019839**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14137881**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2014 E 14712439 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2964034**

54 Título: **Queso libre de sal emulsionante y método para fabricarlo que tiene una combinación de grasa con cizallamiento y sin cizallamiento**

30 Prioridad:

07.03.2013 US 201313789404

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

07.08.2017

73 Titular/es:

**KRAFT FOODS GROUP BRANDS LLC (100.0%)
Three Lakes Drive
Northfield, IL 60093, US**

72 Inventor/es:

**KIMMEL, JENNIFER LOUISE;
CRIEZIS, AMANDA JANE;
DIYAOLU, OLUGBENGA y
SANBORN, TRACY JOELLA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU SLP, .

ES 2 629 036 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

Queso libre de sal emulsionante y método para fabricarlo que tiene una combinación de grasa con cizallamiento y sin cizallamiento

Campo de la invención.

- 5 La presente descripción se refiere a productos de queso fundido, que están libres de niveles significativos de sales emulsionantes, y métodos para producir tales productos de queso. El queso y productos de queso descritos en la presente memoria ventajosamente son resistentes a separación durante y después de calentamiento y retienen propiedades organolépticas y de fusión deseables sin el uso de niveles significativos de sales emulsionantes.

Antecedentes.

- 10 El queso fundido es un tipo de queso que, en algunos aspectos, tiene ventajas técnicas diferentes sobre los quesos naturales. Por ejemplo, el queso fundido a menudo tiene una vida útil ampliada en comparación con los quesos naturales, tiende a ser resistente a separación cuando se cocina, muestra un perfil de fusión deseado, y puede formar una amplia variedad de formas de productos (p. ej., lonchas, barras, salsas, baños, y similar). El queso fundido se produce por división y mezclado junto con queso natural, de otros ingredientes lácteos, emulsionantes, sal, y opcionalmente colorantes alimentarios. Por tanto se pueden usar varios tipos de queso natural, así como combinaciones, para proporcionar sabor y perfiles de textura deseables en quesos fundidos.

- 15 La patente de EEUU 4552774 describe un proceso en el que se mezclan partículas de queso con una composición que contiene H₂O, sólidos de leche y suero de proteína funcional, junto con almidón. La mezcla se calienta y se funde para reducir las partículas de queso a 5-325 micrómetros. El método obtiene un producto similar a queso sin el uso de emulsionantes.

- 20 Anteriormente, se usaron sales emulsionantes para formar queso fundido que se funde suavemente cuando se cocina, sin separarse en diferentes fases, o que proporcione restricción de fusión indeseable (esto es, defectos en la fusión o tiene un perfil de fusión apreciablemente decreciente). Las sales emulsionantes más comunes usadas en queso fundido incluyen citratos, monofosfatos y polifosfatos de sodio y potasio, por sugerir algunos. Se creía que las sales emulsionantes funcionan de muchos modos para ayudar a incrementar la estabilidad del queso. Por ejemplo, se cree que las sales emulsionantes forman complejos con iones de calcio en el queso para ayudar a solubilizar la proteína, incrementa la hidratación e hinchado de la proteína, facilita la emulsión de grasa, y ajusta y estabiliza el pH. Las sales emulsionantes reducen la tendencia de los glóbulos de grasa en el queso de unirse y flotar en la superficie del queso fundido. Las sales emulsionantes permiten a un fabricante de queso pasteurizar el producto de queso sin que se deteriore la textura del queso y las características de fusión.

- 25 Las sales emulsionantes, sin embargo, tienden a modificar el sabor de quesos naturales proporcionando un perfil de sabor suave y salado. Además, los quesos fundidos generalmente contienen niveles más altos de sodio que los quesos naturales ya que los quesos fundidos contienen sales emulsionantes con base de sodio así como cloruro de sodio.

- 30 Los consumidores están cada vez más informados de la composición de los alimentos. Por tanto, hay un deseo de preparar queso fundido con ingredientes más naturales y con menos o incluso sin nada de sales emulsionantes. Intentos previos de producir un queso fundido sin sales emulsionantes, sin embargo, han comprometido una o más de las características deseadas del queso fundido. Por ejemplo, algunas preparaciones de queso libres de sal emulsionante se han centrado en disminuir el contenido de calcio de uno o más ingredientes lácteos en el producto de queso. Se han preparado quesos fundidos sin sales emulsionantes con el uso de fuentes de caseína reducidas en calcio; sin embargo, algunos enfoques tienden a producir un queso con fusión restringida que no es adecuado para todos los tipos de queso. En otros enfoques, productos de queso preparados sin sales emulsionantes dependen fuertemente de almidones y estabilizadores de hidrocoloides para proporcionar estabilidad en el proceso y al producto final. Estos enfoques, sin embargo, producen varias desventajas en el queso resultante. Los almidones e hidrocoloides a menudo añaden texturas y sabores al producto final, de nuevo, es inadecuado para algunos tipos de quesos. El uso de almidones e hidrocoloides también puede inhibir la liberación de sabor, y a menudo conduce a sabores, texturas y sensaciones en la boca almidonosos y/o indeseables. En otros casos, se pueden preparar quesos fundidos sin sales emulsionantes modificando y/o esencialmente eliminando toda la caseína del queso. Como la caseína es una de las proteínas lácteas predominantes en el queso, se puede apreciar que un queso sin caseína o significativamente reducido en caseína tenderá a perder el sabor completo de quesos más naturales.

Compendio.

- 35 En un aspecto, se proporciona un método para fabricar un queso libre de sal emulsionante. Los quesos y métodos de la presente memoria incluyen una cantidad total de grasa proporcionada tanto por grasa con cizallamiento como sin cizallamiento. Mediante un enfoque, el método incluye someter a cizalla una premezcla de una primera parte de la cantidad total de grasa y proteína láctea para generar una emulsión que tenga partículas de grasa cizalladas de una primera distribución de tamaño. Después, el método combina al menos un queso con una segunda parte de la

cantidad total de grasa para formar una combinación uniforme que tenga partículas de grasa no cizalladas de una segunda distribución de tamaño. La combinación uniforme se calienta para dar queso fundido. La emulsión que tiene las partículas de grasa cizalladas se combina o mezcla con la combinación uniforme que tiene las partículas de grasa no cizalladas durante una de las combinaciones o el calentamiento en una proporción seleccionada de las partículas de grasa cizallada entre las partículas de grasa no cizallada de aproximadamente 10:90 a aproximadamente 50:50 para formar un queso libre de sales emulsionantes. En otro aspecto del método, uno de cizallamiento, la selección de la proporción, y sus mezclas se selecciona para producir el queso libre de sal emulsionante con una distribución del tamaño de partícula bimodal que tiene un primer modo con un tamaño de partícula medio de aproximadamente 1 micrómetro a aproximadamente 10 micrómetros y un segundo modo con un tamaño de partícula medio superior a aproximadamente 10 micrómetros e inferior a aproximadamente 100 micrómetros.

En otro aspecto de la descripción, se describe un queso libre de sal emulsionante que tiene combinaciones estables y/o una interfase estable de proteína y grasa sin cantidades significativas o que está libre de sales emulsionantes. En este aspecto, el queso incluye al menos un queso natural o combinaciones de quesos naturales y una fuente de caseína, tal como una fuente de caseína modificada o funcional como una fuente de caseína reducida en calcio que tiene aproximadamente 100 a aproximadamente 350 ppm de calcio por porcentaje de proteína. En algunos enfoques, el queso incluye una cantidad total de proteína proporcionada a partir de proteína en al menos un queso natural o sus combinaciones y también de proteína en la fuente de caseína. El queso también incluye una parte de su grasa, y en algunos casos, una parte de su grasa y proteína cizallada o emulsionada. En algunos enfoques, el queso incluye de aproximadamente 5 a aproximadamente 35 por cien de grasa total proporcionada a partir de una combinación de grasa emulsionada o cizallada y grasa no emulsionada o no cizallada en una proporción entre la grasa emulsionada o cizallada y la grasa no emulsionada o no cizallada de aproximadamente 10:90 a aproximadamente 50:50. El queso está libre de cantidades significativas de sales emulsionantes tal como, en un enfoque, el queso tiene aproximadamente 0,5 por cien o menos de sales emulsionantes. El queso también tiene una distribución de tamaño de partícula bimodal que tiene un primer modo con un tamaño de partícula medio de aproximadamente 1 micrómetro a aproximadamente 10 micrómetros y un segundo modo que tiene un tamaño de partícula medio mayor de aproximadamente 10 micrómetros y menor de aproximadamente 100 micrómetros. En otro enfoque, el porcentaje de partículas en el primer modo es menor que el porcentaje de partículas en el segundo modo.

Como se mencionó en los antecedentes, todos los enfoques anteriores para formar un queso fundido sin sales emulsionantes tienden a tener uno o más defectos. La aplicación de cizalla se puede utilizar para lograr una emulsión estable de grasa y proteína y menos indeseable engrasado en el producto de queso terminado. Sin embargo, previamente se ha observado, que cuando se aplica alto cizallamiento al queso tipo queso fundido preparado sin sales emulsionantes, tiene lugar restricción de fusión indeseable debido a que el queso resultante no se funde tan fácilmente como los quesos que contienen sales emulsionantes tradicionales. Alto cizallamiento también causa restricción de fusión en quesos procesados tradicionales que contienen sales emulsionantes. Los métodos y quesos de la presente descripción solucionan estos defectos seleccionando una combinación única de grasa con cizallamiento y sin cizallamiento con cantidades particulares y distribuciones de grasa y otros tamaños de partícula de ingredientes lácteos.

40 **Breve descripción de los dibujos.**

La figura 1 es un gráfico del tamaño de partícula;

La figura 2 es un gráfico de la firmeza del queso fundido;

La figura 3 es un gráfico de untable de queso fundido;

La figura 4 es un gráfico del tamaño de partícula; y

45 La figura 5 es un gráfico del tamaño de partícula.

Descripción detallada.

En la presente memoria se describen quesos fundidos, libres de sal emulsionante y métodos para preparar tales quesos fundidos, libres de sal emulsionante, que se obtienen a partir de combinaciones de grasa emulsionada o con cizallamiento y grasa no emulsionada o sin cizallamiento para formar un producto de queso con una distribución del tamaño de partícula bimodal único que logra estabilidad entre grasa y proteína en un queso fundido que ofrece buena fusión y bajo engrasado durante el calentamiento. El queso único y métodos de obtener tal queso en la presente memoria, pueden proporcionar los beneficios del queso fundido tradicional que contiene sal emulsionante, tales como resistencia a separación durante el calentamiento, bajo engrasado, y propiedades organolépticas deseables, mientras que también evitan la restricción de fusión indeseable de quesos fundidos previos formados sin sales emulsionantes.

Durante el proceso de fabricación de queso, la cizalla a menudo se imparte al queso para mejorar la estabilidad de proteína y grasa. Sin embargo, se ha observado que, cuando se aplicó cizalla previamente a productos de tipo

queso fundido, y especialmente a productos tales preparados sin sales emulsionantes, entonces tiende a haber una pérdida de sabor, texturas más firmes, y restricción de fusión indeseable debido a que el queso resultante no se fundía tan fácilmente como el queso tradicional que contiene sal emulsionante. Los productos de queso descritos en la presente memoria, por otro lado, ventajosamente son resistentes a la separación durante y después del calentamiento y retienen propiedades organolépticas y de fundido deseables sin el uso de niveles significativos de sales emulsionantes incluso cuando se usa material con cizallamiento.

En un aspecto, se proporciona un método para preparar un producto de queso libre de sal emulsionante que forma una distribución de tamaño de partícula bimodal única del queso y, en particular, de las partículas de grasa en el queso. Los productos y métodos de la presente memoria son capaces de lograr los beneficios de aplicar cizallamiento, pero al mismo tiempo inesperadamente se obtienen productos que funden bien, que típicamente es lo contrario de usar grandes cantidades de cizallamiento en queso fundido. En un enfoque, el método incluye someter a cizalla una premezcla de una primera parte de la grasa total del queso junto con la cantidad de proteína láctea para formar una emulsión que tiene partículas de grasa con cizallamiento de una primera distribución de tamaño. Se cree que el cizallamiento forma una grasa estable en la interfase de proteína donde la grasa se puede recubrir con una capa de proteínas lácteas.

A continuación, se forma una combinación separada con al menos un queso natural o combinaciones de queso natural con una segunda parte de la cantidad total de grasa para formar una combinación uniforme que tenga grasa sin cizallamiento para formar una segunda distribución de tamaño de partícula. Generalmente, la segunda distribución de tamaño de partícula tiene un tamaño de partícula medio más grande que el de la primera distribución de tamaño de partícula. Esta combinación después se calienta durante un tiempo y una temperatura eficaz para formar un producto de queso o un producto de queso fundido. O bien durante la etapa de combinación o bien durante la etapa de calentamiento, la emulsión de la grasa con cizallamiento mencionada anteriormente se combina con la grasa sin cizallamiento a niveles seleccionados en una proporción entre las partículas de grasa con cizallamiento y las partículas de grasa sin cizallamiento de aproximadamente 10:90 a aproximadamente 50:50. En algunos enfoques, uno de cizallamiento, la selección de la proporción, y sus mezclas producen y/o se seleccionan para formar el queso libre de sal emulsionante con una distribución de tamaño de partícula bimodal continua que tiene un primer modo de tamaño de partícula con un tamaño medio de partícula de aproximadamente 1 micrómetro a aproximadamente 10 micrómetros (en algunos enfoques, mayor de aproximadamente 1 micrómetro y menos de aproximadamente 10 micrómetros) y un segundo modo de tamaño de partícula con un tamaño de partícula medio mayor de aproximadamente 10 micrómetros y menos de aproximadamente 100 micrómetros.

Sin desear ser limitante de la teoría, se cree que el modo de tamaño de partícula primero o más pequeño se selecciona para y define una distribución de tamaño de partícula para incrementar la firmeza del queso y reducir la salida de grasa durante el calentamiento. El segundo, modo de tamaño de partícula más grande se combina con el modo más pequeño para proporcionar y definir una distribución de tamaño de partícula para incrementar la fusión del queso al mismo tiempo. Si hay demasiado queso con cizallamiento, demasiado grandes al primer modo, o demasiado pequeñas las partículas en el primer modo, entonces proporciona fusión pobre y se hace y se produce restricción en la fusión. Por tanto, la combinación y cantidades relativas y tamaño de las partículas en los dos modos de tamaño de partícula ayuda y es eficaz en lograr buena firmeza, propiedades de engrasado, fusión, y sabor todo al mismo tiempo en queso fundido sin nivel significativo de sales emulsionantes.

En otro aspecto, se proporciona un producto de tipo queso fundido que está libre de niveles significativos de sales emulsionantes que muestra buena firmeza, propiedades de engrasado, fusión y liberación de sabor. En un enfoque, el queso incluye al menos un queso natural o combinaciones de quesos naturales y una o más fuentes de proteínas lácteas, tal como fuente de proteína láctea modificada o funcional como fuente de caseína reducida en calcio que tiene de aproximadamente 100 a aproximadamente 350 ppm de calcio por porcentaje de caseína (en otros enfoques, de aproximadamente 100 a aproximadamente 200 ppm de calcio por porcentaje de caseína). El queso también puede incluir de aproximadamente 5 a aproximadamente 35 por cien de grasa total (en algunos casos, de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 por cien) que se proporciona a partir de una combinación de ambos grasa emulsionada y/o con cizallamiento y grasa no emulsionada y/o sin cizallamiento. El queso también puede incluir combinaciones de proteína con cizallamiento y sin cizallamiento, tal como caseína. En un enfoque, una proporción entre grasa emulsionada y no emulsionada puede ser de aproximadamente 10:90 a aproximadamente 50:50. Aún en otra aproximación, el queso también tiene una distribución de tamaño de partículas bimodal según se describió anteriormente. En algunos enfoques y según se discutirá más adelante, el porcentaje de partículas en el primer modo puede ser menor que el porcentaje de partículas en el segundo modo.

Como se usa en la presente memoria, la discusión de un ingrediente, tal como sales emulsionantes, estando ausente de, no en niveles significativos, no presente, sin, libre de, que significativamente no tiene, no incluido, y/o presente no esencialmente en cantidades en el queso generalmente significa que los ingredientes están presentes en aproximadamente 0,5 por cien o menos, en otros enfoques, aproximadamente 0,1 por cien o menos, aún en otros enfoques, aproximadamente 0,05 por cien o menos, y en algunos casos no presente en absoluto. En otras palabras, no proporciona beneficios funcionales. En este punto, la presente descripción se refiere a productos de queso fundido, que están libre de niveles significativos de sales emulsionantes, y métodos para producir tales productos de queso.

Volviendo a las especificaciones de los métodos y queso, la premezcla incluye una primera parte de la grasa total del queso y la proteína láctea total. La premezcla o premezclado puede estar en cualquier forma adecuada. Por un enfoque, el primer o premezcla puede incluir, por ejemplo, la llamada mezcla húmeda (o pasta) que contiene agua, una parte de la grasa total, y diversas proteínas lácteas. En otros enfoques, el primer o premezcla puede ser una mezcla láctea que contiene o se selecciona a partir de un líquido o ingrediente lácteo seco, una parte de la grasa total y proteína láctea (tal como un queso natural), un producto de queso libre de sal emulsionante, y similar, y sus mezclas. En un enfoque, la mezcla húmeda o premezcla puede incluir aproximadamente de 45 a 65 por cien de agua, y en otros enfoques, de aproximadamente 50 a aproximadamente 62 por cien de agua, y aún en otros enfoques, de aproximadamente 48 a aproximadamente 50 por cien de agua.

Grasas adecuadas para usar en mezcla húmeda o premezcla incluyen, por ejemplo, grasas de leche comestible, grasa de plantas, y grasas de animales. En una forma, la grasa es grasa láctea deshidratada. En un enfoque, la mezcla húmeda o premezcla puede incluir de aproximadamente 20 a aproximadamente 45 por cien de grasa, en otros enfoques, de aproximadamente 20 a aproximadamente 26 por cien de grasa, y aún en otros enfoques de aproximadamente 30 a aproximadamente 42 por cien de grasa.

Proteínas adecuadas para usar en mezcla húmeda o premezcla incluyen, por ejemplo, proteínas lácteas, concentrados de proteína de leche, concentrados de proteína de suero, aislados de proteína de suero, y similar, y sus mezclas. En una forma, la proteína es una proteína de leche modificada o funcional, tal como, una fuente de caseína reducida en calcio. Proteínas lácteas líquidas adecuadas incluyen, por ejemplo, leche entera, leche reducida en grasa, leche libre de grasa, leche desnatada, nata, suero, y similar, y sus mezclas. Pueden estar en forma líquida natural, forma líquida concentrada, forma seca, o forma líquida fabricada a partir de sólidos reconstituidos. En algunos enfoques, la mezcla húmeda o premezcla puede incluir de aproximadamente 3 a aproximadamente 20 por cien de proteína láctea, y en otros enfoques, de aproximadamente 3 a aproximadamente 11 por cien de proteína láctea, y aún en otros enfoques de aproximadamente 15 a aproximadamente 20 por cien de proteína láctea.

Caseína es el nombre general para la clase dominante de proteínas presentes en la leche, y es esencialmente la proteína que queda en el queso después de que el suero (incluyendo la proteína del suero) se haya extraído. La mayoría de los tipos de caseína tienen grupos de fosfato de calcio. A más alto nivel de calcio, menos soluble es la caseína en el producto de queso. Una de las principales funciones de las sales emulsionantes en los tipos anteriores de queso fundido era unirse al calcio, incrementando la solubilidad de la caseína y permitiendo que la caseína emulsione la grasa. En el caso actual, sin embargo, se puede usar en el queso en un enfoque una fuente de caseína reducida en calcio. Sin desear se limitante de la teoría, se cree que al menos en parte, la fuente de caseína reducida en calcio, que tiene una solubilidad más alta, compensa la baja solubilidad en el queso natural fabricado convencionalmente de modo que cuando se combinan los dos, se mezclan y se calientan, la combinación que resulta tiene solubilidad suficiente a un nivel microscópico para una emulsión estable. El producto terminado es suficientemente soluble como para parecer queso fundido en términos de suavidad y homogeneidad en el proceso de cocinado y en el producto terminado. La homogeneización tiende a crear incluso mejor mezclado a nivel microscópico, y da como resultado mejor suavidad, cremosidad, y estabilidad de la emulsión. En algunos ejemplos, sin embargo, el uso de este tipo de caseína tiende a dar como resultado queso con restricción de fusión que no demuestra el perfil de fusión deseado.

La caseína reducida en calcio usada en los presentes productos de queso y métodos se puede producir por cualquier medio conocido. Métodos para producir caseína reducida en calcio se describen, por ejemplo, en la publicación de solicitud de patente de EEUU número 2003/0054068 de Dybing et al. y WO 01/041578 de Bhaskar, ambos incorporados en la presente memoria como referencia. En un enfoque, la caseína reducida en calcio que se usa en la presente descripción se produce por ultrafiltración sola o en combinación con diafiltración. En un enfoque, la fuente de caseína reducida en calcio contenida en el queso descrito en la presente memoria se puede producir usando ultrafiltración, diafiltración, intercambio de cationes, acidificación, diálisis, quelación, así como técnicas similares y sus combinaciones. Se puede obtener una fuente de caseína reducida en calcio usando ultrafiltración sola o en combinación con diafiltración. En algunos enfoques, la mezcla húmeda o premezcla puede incluir de aproximadamente 3 a aproximadamente 17 por cien de caseína, y en otros enfoques, de aproximadamente 3 a aproximadamente 9 por cien de caseína (que está incluida en la cantidad de proteína láctea mencionada anteriormente). La proteína y/o caseína en la mezcla húmeda está cizallada.

En algunos enfoques, la fuente de caseína reducida en calcio tiene menos de aproximadamente 350 ppm de calcio por porcentaje de caseína, en otros enfoques, menos de aproximadamente 200 ppm de calcio por porcentaje de caseína, en otros enfoques, menos de aproximadamente 175 ppm de calcio por porcentaje de caseína, y aún en otros enfoques, menos de aproximadamente 150 ppm de calcio por porcentaje de caseína. En otros ejemplos, la fuente de caseína reducida en calcio (y el queso que resulta) puede tener de aproximadamente 50 a aproximadamente 350 ppm, en algunos enfoques, de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 ppm, en otros enfoques, de aproximadamente 50 a aproximadamente 140 ppm de calcio por porcentaje de caseína. La fuente de caseína reducida en calcio puede estar entre líquido y polvo. Por ejemplo, una fuente de caseína reducida en calcio disponible comercialmente es Nutrilac CH-7813 de Arla Foods (un polvo que contiene aproximadamente 61,5 por cien de caseína y tiene un nivel de calcio de aproximadamente 10.400 ppm); contiene aproximadamente 170 ppm de calcio por porcentaje de caseína. Otras fuentes de calcio reducidas en caseína adecuadas incluyen leche líquida desnatada reducida en calcio que tiene un nivel de humedad de aproximadamente 82,8 por cien, un nivel de caseína

de aproximadamente 10,4 por cien, y un nivel de calcio de aproximadamente 1.440 ppm. Por tanto, contiene aproximadamente 139 ppm de calcio por porcentaje de caseína.

Generalmente, los productos de queso fundido de la presente memoria tienen menos de aproximadamente 11,46 mg sodio/g (325 mg sodio/oz), en algunos enfoques, menos de aproximadamente 9,52 mg sodio/g (270 mg sodio/oz), y en otros enfoques, menos de aproximadamente 8,46 mg sodio/g (240 mg de sodio/oz). Estos niveles permiten que el queso mantenga la percepción de salado a niveles normalmente asociados a queso fundido.

En una forma, el primer o premezcla es una mezcla húmeda que contiene agua, grasa de leche deshidratada, y la caseína reducida en calcio. En otra forma, el primer o premezcla es un queso natural o combinación de quesos naturales, tales como queso fundido libre de sal emulsionante. El queso natural en la mezcla húmeda o premezcla generalmente se refiere a queso sin pasteurizar fabricado cuajando leche que usa alguna combinación de cuajo (o sustitutos de cuajo) y acidificación. En algunos casos, no se desea queso preparado por ultrafiltración. El queso natural puede incluir una o más variedades diferentes, que incluye, por ejemplo, recién hecho, curado, con toda la grasa y/o reducido en grasa. Aún en otra forma, el primer o premezcla es un producto de queso libre de sal emulsionante tal como el descrito en la publicación de la solicitud de patente de EEUU número 2009/0092730.

Cualquiera que sea la forma que toma la mezcla, incluye solo una parte de la grasa del producto de queso fundido final. La parte de la grasa en la premezcla está cizallada o tiene una distribución de tamaño de partícula modificada diferente de la grasa nativa o sin cizallamiento.

Después el primer o premezcla se trata, procesa, o se cizalla para generar una emulsión, dispersión, y/o mezcla que tenga partículas de grasa con cizallamiento (y en algunos casos partículas lácteas con cizallamiento) de una primera distribución de tamaño de partícula. Ejemplos de tratamientos para generar una emulsión pueden incluir, por ejemplo, homogenización a alta presión, mezclado a alto cizallamiento, procesado por ultrasonido, cavitación, y similar, y sus combinaciones. Si se usa homogenización, la homogenización puede ser homogenización de etapa única o dual que usa presión de 5,52 a 27,6 MPa (de aproximadamente 800 a aproximadamente 4.000 psi), en otros enfoques de 5,86 a 17,2 MPa (de aproximadamente 850 a aproximadamente 2.500 psi), y aún en otros enfoques de 6,89 a 13,8 MPa (de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 2.000 psi). Si se usa mezclado con alto cizallamiento, el cizallamiento puede ser de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 hertzios, en otros enfoques, de aproximadamente 10 a aproximadamente 35 hertzios, y aún en otro enfoque, de aproximadamente 20 a aproximadamente 30 hertzios.

Después la premezcla se combina con una segunda parte del queso que no incluye grasa cizallada o emulsionada (o proteínas lácteas cizalladas). En otras palabras la parte no cizallada o no emulsionada (grasa, proteína, y otros ingredientes) no se ha sometido a las etapas de procesado del párrafo anterior y generalmente se procesa en las condiciones siguientes que se describen en el párrafo anterior. En algunos enfoques, la premezcla y/o sus partículas de grasa con cizallamiento puede constituir de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 por cien del total del queso y/o del total de las partículas de grasa en el queso para proporcionar un primer modo de tamaño de partícula de grasa que tiene una distribución de tamaño de partículas de grasa con un tamaño medio de partículas entre aproximadamente 1 y aproximadamente 10 micrómetros. El primer o premezcla se puede combinar con el resto de ingredientes de queso durante una etapa de combinado, durante una etapa de calentamiento, o sus diversas combinaciones. El resto de ingredientes de queso incluye el resto de la grasa que no está cizallada o emulsionada. Por tanto, en un enfoque, una proporción entre una primera cantidad de grasa con cizallamiento y una segunda cantidad de grasa sin cizallamiento está en el intervalo de aproximadamente 10:90 a aproximadamente 50:50. Por tanto, los productos de queso libres de sal emulsionante preparado mediante tal método tienen una combinación de grasa sin cizallamiento y una distribución de tamaño de partícula de grasa bimodal formada a partir de una parte de grasa con cizallamiento y una parte de grasa sin cizallamiento y otros ingredientes lácteos. Esta distribución de tamaño de partícula bimodal se describe con más detalle en los ejemplos.

La premezcla se combina o mezcla con al menos un queso natural no cizallado o una combinación de quesos naturales. Como anteriormente, el queso natural usado en esta etapa también se puede referir a queso sin pasteurizar fabricado con leche cuajada que usa alguna combinación de cuajo (o sustitutos de cuajo) y acidificación. El queso natural puede incluir una o más variedades diferentes, que incluye, por ejemplo, recién hecho, curado, con toda la grasa y/o reducido en grasa.

La combinación de ingredientes sin cizallamiento forma una mezcla o combinación uniforme de grasa sin cizallamiento e ingredientes lácteos sin cizallamiento que tienen una distribución de tamaño de partícula más grande, diferente, que los materiales cizallados a partir del primer o premezcla. En un enfoque, la combinación de ingredientes sin cizallamiento tiene un tamaño medio de partícula mayor de aproximadamente 10 micrómetros y menor de aproximadamente 100 micrómetros (en algunos enfoques, de aproximadamente 10 a aproximadamente 100 micrómetros). En otros enfoques, la parte de la grasa en la parte sin cizallamiento puede incluir una distribución del tamaño de partícula que retiene significativamente la distribución de tamaño de las partículas de grasa nativa en el queso. Cuando se combina con el primer o premezcla de grasa con cizallamiento, el producto combinado tiene una distribución de tamaño de partícula bimodal. En este punto, la distribución del tamaño de partícula del queso final global es una distribución de tamaño de partícula bimodal o multimodal continua que se refiere a una distribución continua de diámetros de tamaño de partícula que muestra al menos dos modos o picos claramente

definidos de diámetros de tamaño de partícula lo largo de una distribución continua. En general, estas dos partes de la distribución se refieren a un modo de tamaño de partícula más bruto o más grande que ayuda a la fusión del queso final y un modo de tamaño de partícula más pequeño o más fino que ayuda al incremento de la firmeza y baja aceitosidad del queso final. Por tanto, se cree que la combinación seleccionada y las cantidades de tamaños de partículas seleccionadas en los dos modos se combinan para formar el queso final con todas las propiedades deseadas. La desviación de las cantidades, proporciones relativas, modos múltiples y/o tamaños de partícula de los diversos modos compromete una o más de las propiedades deseadas.

En un enfoque, la cantidad o tamaño relativo del primer modo es de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 por cien del queso, en otros enfoques, de aproximadamente 20 a aproximadamente 40 por cien del queso, y aún en otros enfoques, de aproximadamente 20 a aproximadamente 30 por cien. En algunos enfoques, la grasa total en el queso es de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 por cien donde de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 por cien de la grasa total, en otros enfoques, de aproximadamente 20 a aproximadamente 40 por cien de la grasa total, y aún en otros enfoques, de aproximadamente 20 a aproximadamente 30 por cien de la grasa total es con cizallamiento o modificada a partir de su estado nativo u original. Esto conduce, en algunos enfoques, donde la cantidad de partículas en el primer modo es menor de la cantidad o porcentaje de partículas en el modo segundo o más grande.

El producto de queso también puede incluir ingredientes adicionales opcionales, por ejemplo, para mejorar la textura, sabor, nutrición, propiedades antimicrobianas y/o atributos de coste. Estos ingredientes opcionales pueden incluir, pero no están limitados a, cloruro sódico, ácido sórbico, ingredientes que derivan de suero (p. ej., concentrado de proteína de suero), leche seca no grasa, concentrado de proteína de suero, grasa de leche deshidratada, gomas, almidones, gelatina, y similar, y sus combinaciones. Otros ejemplos de tales aditivos o ingredientes incluyen, pero no son limitantes, colorantes, saborizantes, conservantes, otros componentes de leche, y similares. Por ejemplo, en un enfoque, el producto de queso puede contener grasa de leche añadida en niveles de hasta aproximadamente 15 por cien para lograr los objetivos de grasa deseados en el producto terminado. En otra realización, el producto de queso contiene cloruro de sodio añadido. Aún en otra realización, el producto de queso contiene ácido sórbico.

La proteína de suero se refiere a una colección de proteínas globulares que se pueden aislar a partir de suero, que es el líquido que queda después de que la leche se ha cuajado y se ha colado. La proteína de suero típicamente es una mezcla de beta-lactoglobulina, alfa-lactalbúmina y proteínas albuminoides del suero. En una realización, el producto de queso incluye una fuente de proteína de suero tal como concentrado de proteína de suero (WPC). WPC es un derivado de suero mediante técnicas de concentración convencionales. La fuente de proteína de suero también puede incluir lactosa, vitaminas, minerales, y grasa.

El producto de queso también contiene humedad añadida, que se puede añadir a la combinación de queso, a la fuente de caseína reducida en calcio, o a los ingredientes opcionales mediante cualquier método, tal como, pero sin ser limitante, inyección de vapor en el cocinado (p. ej. una olla horizontal), combinación de vapor condensado del cocinado, y/o adición directa de agua. Por supuesto, la humedad también puede entrar en el sistema a través de diversos ingredientes. En otra forma, el producto final de queso tiene un contenido de humedad total en el intervalo de aproximadamente 45 a aproximadamente 50 por cien (en otros enfoques, de aproximadamente 45 a aproximadamente 48 por cien), un contenido de grasa de aproximadamente 5 a aproximadamente 35 por cien (en otros enfoques de aproximadamente 26 a aproximadamente 32 por cien), y un contenido de proteína de aproximadamente 15 a aproximadamente 21 por cien (en otros enfoques de aproximadamente 18 a aproximadamente 20 por cien).

El aparato de cizallamiento usado para formar la mezcla húmeda, primera mezcla, o premezcla que tiene la grasa cizallada o emulsionada puede ser un homogeneizador, y un aparato de mezclado por alto cizallamiento en línea, o similar. Como se explicó anteriormente, la presión de homogeneización puede ser de 5,52 a 27,6 MPa (de aproximadamente 800 a aproximadamente 4.000 psi) y los intervalos de cizallamiento en aparatos de mezclado puede ser de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 hertzios. Se pueden procesar materiales sin cizallamiento por debajo de estos niveles o simplemente combinando a niveles de bajo cizallamiento.

Se puede dar calentamiento de la combinación o mezcla de la combinación y premezcla en cualquier aparato de calentamiento adecuado. En un enfoque, se puede usar una olla horizontal para calentamiento rápido y uniforme de la mezcla combinada con inyección de vapor directo opcional en el producto.

En algunas formas, el resultado o producto final de queso de la presente descripción incluye un queso natural o una combinación de queso natural (que tiene la combinación de partes con cizallamiento y sin cizallamiento discutido anteriormente) en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 90 por cien de queso (preferentemente molido usando un molino de queso convencional), una fuente de proteína láctea en el intervalo de aproximadamente 0 a aproximadamente 20 por cien (en base a sólidos), grasa total en el intervalo de aproximadamente 5 a aproximadamente 35 por cien (en algunos casos, de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 por cien), una fuente de caseína total en el intervalo de aproximadamente 0,8 a aproximadamente 20 por cien (en base a sólidos, en un enfoque, una fuente de caseína reducida en calcio), humedad global en el intervalo de aproximadamente 35 a aproximadamente 70 por cien, un ácido sórbico total en el intervalo de aproximadamente 0 a aproximadamente 0,20

por cien, y un cloruro sódico total añadido en el intervalo de aproximadamente 0 a aproximadamente 1,7 por cien. En otra forma, el producto de queso de la presente invención incluye un queso natural o una combinación de queso natural en el intervalo de aproximadamente 40 a aproximadamente 60 por cien, una fuente de proteína láctea en el intervalo de aproximadamente 5 a aproximadamente 20 por cien (en base a sólidos), grasa de leche deshidratada en el intervalo de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 por cien, una fuente de caseína reducida en calcio en el intervalo de aproximadamente 3 a aproximadamente 15 por cien (en base a sólidos), humedad global en el intervalo de aproximadamente 40 a aproximadamente 55 por cien, ácido sórbico en el intervalo de aproximadamente 0,10 a aproximadamente 0,20 por cien y cloruro sódico añadido en el intervalo de aproximadamente 0,25 a aproximadamente 1,5 por cien. En el queso final y en algunos enfoques, de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 por cien (en algunos casos de aproximadamente 20 a aproximadamente 33 por cien) del total de grasa está cizallada o emulsionada como se discute en la presente memoria. En otros casos, el queso final también puede tener de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 por cien (en otros casos de aproximadamente 4 a aproximadamente 18 por cien) del total de proteína (tal como la caseína discutida en la presente memoria) cizallada o emulsionada. El resto de la grasa total y proteína total no está cizallada o emulsionada como se describe en la presente memoria.

En una forma, los productos de queso de la presente memoria se pueden calentar de hasta aproximadamente 71,1°C (160°F) a aproximadamente 79,4°C (175°F) (en algunos casos de aproximadamente 73,9°C (165°F) a aproximadamente 79,4°C (175°F)) para formar una combinación homogénea sin separación significativa. Aún en otro enfoque, el producto de queso descrito en la presente memoria puede ser cualquiera de un baño de queso, un untado de queso, un bloque de queso, una loncha de queso, un queso rallado, o similar. Como sabe un experto normal en la técnica, los ingredientes se pueden usar en diversas cantidades dependiendo del resultado deseado del producto de queso. Por ejemplo, un producto de queso reducido en sodio puede incluir una pequeña cantidad de sal o incluso no incluir nada en la combinación de queso. Un mejor entendimiento de los productos de queso y métodos descritos en la presente memoria y sus múltiples ventajas se puede aclarar con los siguientes ejemplos, que se dan a modo de ilustración. Todos los porcentajes y partes descritos en la presente memoria son sobre peso a menos que se indique otra cosa.

Ejemplos.

Ejemplo 1.

Se preparó queso fundido formando una premezcla que tiene varias cantidades de grasa con cizallamiento que contribuye a la grasa total del queso fundido. La premezcla incluye agua, aproximadamente 1 por cien, aproximadamente 2,5 por cien, o aproximadamente 4 por cien de un concentrado de proteína de leche mermado en calcio, y grasa de leche deshidratada como se muestra en la tabla 1 a continuación. Cada premezcla se cizalló usando un homogeneizador (APV Model R4932) o bien a aproximadamente 0, 5,86 o 27,6 MPa (0, 850, o 4.000 psi, respectivamente).

Tabla 1.

	Mezcla húmeda que depende del nivel de MPC (LBS)		
	1%	2,5%	4%
Grasa de leche deshidratada	2,7	3,4	4,2
Concentrado de proteína de leche mermado en calcio (MPC)	0,4	1,0	1,6
Agua	5,3	5,9	6,6
Total	8,4	10,4	12,4

Después se combinó de aproximadamente 22 a aproximadamente 33 por cien de la premezcla con cizallamiento con una combinación de queso libre de sal emulsionante según se muestra en la tabla 2 siguiente y se calienta en una olla horizontal con vapor directo de cocinado hasta al menos aproximadamente 68,3°C (155°F) y se mantiene durante al menos aproximadamente 120 segundos para formar un queso fundido.

Tabla 2.

	Fórmula de combinación de queso que depende del nivel de MPC (LBS)		
	1%	2,5%	4%
Color	0,02	0,02	0,02
Queso	28,2	26,2	24,2
Sal	0,2	0,2	0,3
Ácido sórbico	0,02	0,02	0,02
Total	28,5	26,5	24,5

El queso fundido tenía aproximadamente de 41 a 45 por cien de humedad y un pH de aproximadamente 4,95 a aproximadamente 5,06, que está de acuerdo con las cantidades objetivo de típicas lonchas o barras de queso fundido. El queso fundido que resulta está libre de sales emulsionantes y no tenía sales emulsionantes y se resume en la tabla 3.

Tabla 3.

	Producto de queso final que depende del nivel de MPC		
	1%	2,5%	4%
Mezcla húmeda	3,81 kg (8,4 lbs)	4,71 kg (10,4 lbs)	2,99 kg (6,6 lbs)
Combinación de queso	12,92 kg (28,5 lbs)	12,02 kg (26,5 lbs)	11,11 kg (24,5 lbs)
Lote total (mezcla húmeda + combinación de queso)	16,78 kg (37,0 lbs)	16,78 kg (37,0 lbs)	16,78 kg (37,0 lbs)
Humedad, %	45,0%	45,0%	45,0%
Grasa, %	32,0%	32,1%	32,2%
Proteína, %	18,0%	18,0%	18,0%
Grasa con cizallamiento en mezcla húmeda, % (total)	21,3%	27,1%	32,9%
Proteína con cizallamiento de polvo, % (total)	4,2%	10,4%	16,6%

En la tabla 4 siguiente se muestran más resultados. Volviendo a las tablas 1, 2 y 3, las muestras 1-3 de la tabla 4 usan aproximadamente 1 por cien de MPC, las muestras 4-6 de la tabla 4 usan aproximadamente 2,5 por cien del MPC, y las muestras 7-9 de la tabla 4 usan aproximadamente 4 por cien de MPC. El tamaño de partícula de la premezcla con cizallamiento (mezcla húmeda, tabla 1) y el tamaño de partícula de cada muestra de queso final (tabla 3) después de combinarse con la combinación de queso se midió usando un analizador de tamaño de partícula Horiba y se proporciona en la figura 1, que muestra la distribución de tamaño de partícula bimodal de la mezcla húmeda y el queso resultante a partir de muestras que incluyen aproximadamente 4 por cien MPC a varios niveles de cizallamiento (muestras 7-9 de la tabla 4). En la tabla 4 siguiente también se muestran propiedades adicionales del queso que resulta. Se midió la firmeza usando un analizador de textura Texture Technologies Corp. TA.XT.Plus. Se midió la extensión de la fusión determinando el área de un disco de queso antes y después de fundir sobre un hervidor doble durante 4 minutos. Se midió el porcentaje de aceite libre liberado determinando la altura del aceite libre después de centrifugar una mezcla de queso rallado usando un ultracentrifugador Beckman Coulter Optima L-100 XP Ultracentrifuge a 40°C. Se midió el pico máximo de tamaño de partícula usando un analizador de tamaño de partícula Horiba.

Tabla 4.

ES 2 629 036 T3

Muestra	% proteína total en la premezcla	% de grasa con cizallamiento	Presión de homogenización en MPa (psi)	Firmeza del queso final (g)	Extensión de fusión del queso final cm (pulgadas)	% queso final libre de aceite liberado	Pico máximo de tamaño de partícula de modos de queso final resultante (urn)	
							Modo 1	Modo 2
1	4,2	21,3	0 (0)	Error de la muestra durante la fabricación				
2	4,2	21,3	5,86 (850)	646,33	5,79 (2,28)	23,81	-	-
3	4,2	21,3	27,6 (4.000)	659,00	5,25 (2,07)	21,43	-	-
4	10,4	27,1	0 (0)	857,67	5,10 (2,01)	26,19	-	-
5	10,4	27,1	5,86 (850)	859,00	5,48 (2,16)	23,81	-	-
6	10,4	27,1	27,6 (4.000)	875,00	5,33 (2,10)	21,43	-	-
7	16,6	32,8	0 (0)	833,00	5,66 (2,23)	26,19	3,5	35
8	16,6	32,8	5,86 (850)	879,25	5,94 (2,34)	23,81	2	25
9	16,6	32,8	27,6 (4.000)	1.015,33	4,74 (1,87)	21,43	0,9	25

5 Las figuras 2 y 3 muestran relaciones adicionales de la extensión de fusión, cizallado, y cantidad de grasa que está cizallada de estas muestras. En este enfoque, de aproximadamente 20 a aproximadamente 30 por cien de grasa cizallada de 5,52 a 27,6 MPa (de aproximadamente 800 a aproximadamente 4.000 psi) añadida al queso final es eficaz para formar queso fundido sin sales emulsionantes que muestran buena fusión y firmeza según se muestra en los gráficos. Por encima de 30 por cien de grasa con cizallamiento a 27,6 MPa (aproximadamente 4.000 psi) tiende a reducirse la extensión de fusión y produce alta firmeza. Sin embargo, cuando se usa presión de homogeneización más baja a 5,52 MPa (800 psi) se puede lograr buena extensión de fusión y firmeza con un amplio intervalo de cantidades de grasa con cizallamiento, tal como de aproximadamente 20 a aproximadamente 35 por cien de grasa con cizallamiento.

10 Ejemplo 2.

15 Se preparó queso fundido similar al ejemplo 1 formando una premezcla que tiene varias cantidades de grasa con cizallamiento que contribuye a la grasa total del queso fundido. La premezcla incluye agua, aproximadamente 1 por cien, aproximadamente 2,5 por cien, o aproximadamente 4 por cien de concentrado de proteína de leche, y grasa de leche deshidratada como se muestra en la tabla 5 a continuación

Tabla 5

	Mezcla húmeda que depende del nivel de MPC (LBS)		
	2,5%	4%	4%
Grasa de leche deshidratada	5,7	5,9	4,2
Concentrado de proteína de leche mermado en calcio (MPC)	1,0	1,6	1,6

ES 2 629 036 T3

	Mezcla húmeda que depende del nivel de MPC (LBS)		
	2,5%	4%	4%
Agua	6,9	7,4	6,6
Total	13,5	14,9	12,5

5 Esta premezcla se cizalló usando un dispensador en línea de alto cizallamiento (dispax, IKA USA) o bien aproximadamente a 0,10 o bien a 50 hertzios. Después se combinó de aproximadamente 33 a aproximadamente 39 por cien de la premezcla con cizallamiento con una combinación de queso libre de sal emulsionante según se muestra en la tabla 6 siguiente y se calienta en una olla horizontal con vapor directo de cocinado hasta al menos aproximadamente 68,3°C (155°F) y se mantiene durante aproximadamente 120 segundos.

Tabla 6.

	Fórmula de combinación de queso que depende del nivel de MPC (LBS)		
	2,5%	4%	4%
Color	0,02	0,02	0,02
Queso (bajo en grasa)	10	8,7	0
Queso (con toda la grasa)	0	0	10
Queso curado	14,1	14,0	14,0
Sal	0,3	0,4	0,3
Ácido sórbico	0,02	0,02	0,02
Total	24,5	23,1	24,5

10 El queso fundido tenía aproximadamente de 41 a aproximadamente 45 por cien de humedad y un pH de aproximadamente 4,95 a aproximadamente 5,06. El queso fundido está libre de sales emulsionantes y no tenía sales emulsionantes y se describe generalmente en la tabla 7 siguiente.

Tabla 7.

	Producto de queso final que depende del nivel de MPC		
	2,5%	4%	4%
Mezcla húmeda	6,12 kg (13,5 lbs)	6,75 kg (14,9 lbs)	5,66 kg (12,5 lbs)
Combinación de queso	11,11 kg (24,5 lbs)	10,47 kg (23,1 lbs)	11,11 kg (24,5 lbs)
Lote total (mezcla húmeda + combinación de queso)	17,23 kg (38,0 lbs)	17,23 kg (38,0 lbs)	16,78 kg (37,0 lbs)
Humedad, %	45,0%	45,0%	45,0%
Grasa, %	32,1%	32,0%	32,1%
Proteína, %	18,0%	18,2%	18,0%
Proteína de polvo, %	10,4%	16,6%	16,6%

15 En la tabla 8 siguiente se muestran más resultados. Volviendo a las tablas 5, 6 y 7, las muestras 2 a 4 de la tabla 8 usan aproximadamente 2,5 por cien del calcio mermado MPC y usa un queso bajo en grasa en la combinación de queso que permita un porcentaje más alto de la grasa total que está en la mezcla húmeda con precizallamiento, las muestras 5 a 7 de la tabla 8 usan aproximadamente 4 por cien del calcio mermado MPC y usa un queso bajo en grasa en la combinación de queso que permita un porcentaje más alto de la grasa total que está en la mezcla

húmeda con precizamiento, y las muestras 8 a 10 de la tabla 8 usan aproximadamente 4 por cien del calcio mermado MPC y usa un queso bajo en grasa en la combinación de queso que permita un porcentaje más alto de la grasa total que está en la mezcla húmeda con precizamiento.

5 El tamaño de partícula de la premezcla con cizallamiento y el tamaño de partícula de cada muestra de queso final después de combinarse con la combinación de queso se midió de modo similar al ejemplo 1 y se proporciona en la figura 4, que muestra la distribución de tamaño de partícula bimodal de la mezcla húmeda y el queso resultante de las muestras 8, 9 y 10 de la tabla 8. En la tabla 8 siguiente se muestran propiedades adicionales del queso y se miden de modo similar al ejemplo 1.

Tabla 8.

Nº muestra	% proteína total en la premezcla	% de grasa con precizamiento	Ajuste dispax (Hz)	Firmeza (g)	Extensión de fusión cm (pulgadas)	% aceite libre liberado	Pico máximo de tamaño de partícula de modos de queso final resultante (urn)	
							Modo 1	Modo 2
2	11,5	41,9	0	-	-	-	-	-
3	11,5	41,9	10	-	-	-	-	-
4	11,5	41,9	50	488,1	2,0	26,7	-	-
5	18,1	39,6	0	-	-	-	-	-
6	18,1	39,6	10	-	-	-	-	-
7	18,1	39,6	50	586,2	1,8	26,7	-	-
8	18,3	33,9	0	523,3	1,9	23,3	3,5	25
9	18,3	33,9	10	518,4	1,9	26,7	0,75	10
10	18,3	33,9	50	496,9	1,7	20,00	0,75	3,5

10

Ejemplo 3.

En este ejemplo se preparó un queso fundido libre de sal emulsionante que incluía toda su grasa y otros ingredientes lácteos cizallado o bien a 15 o a 35 hertzios. Después, variando cantidades de este queso con cizallamiento se combinó en un lote separado de queso libre de sal emulsionante que no estaba cizallado. Para este ejemplo, el queso libre de sal emulsionante tenía la siguiente fórmula: aproximadamente 10 por cien de queso cheddar fresco, aproximadamente 50 por cien de queso cheddar curado, aproximadamente 4,7 por cien de grasa de leche deshidratada, aproximadamente 7,3 por cien de MPC reducido en calcio, aproximadamente 0,1 por cien de color, aproximadamente 0,76 por cien de sal, aproximadamente 0,05 por cien de ácido sórbico, y aproximadamente 27 por cien de agua, y se preparó de modo similar al queso del ejemplo 1. Una parte de esta combinación de queso se cizalló usando un dispensador en línea de alto cizallamiento (dispax, IKA USA) o bien a aproximadamente 15 o a 35 hertzios. Después, se varían las cantidades del queso con cizallamiento que se combina con el queso sin cizallamiento según se muestra en la tabla 9 siguiente. El tamaño de partícula del queso que resulta se midió de modo similar al ejemplo 1 y se proporciona en la figura 5. En la siguiente tabla 9 se muestran propiedades adicionales del queso resultante y se mide de modo similar al ejemplo 1.

25

30

Tabla 9.

Nº muestra	% de grasa con precizallamiento	Ajuste dispax (Hz)	Firmeza (g)	% aceite libre liberado	Pico máximo de tamaño de partícula de modos de queso final resultante (urn)	
					Modo 1	Modo 2
1	0	n/a	670,488	0,01	3,4	13,3
2	10	15	662,770	0,01	3	10
3	10	35	814,026	0	1,3	-
4	30	15	783,550	001	-	-
5	30	35	913,803	0	-	-
6	50	15	739,813	0	1,5	-
7	50	35	998,798	0	0,88	-
8	100	15	747,064	0	0,88	-
9	100	35	823,031	0	0,51	-

Ejemplo 4.

Para este ejemplo, se prepararon las muestras A y B usando una mezcla húmeda que contenía un polvo concentrado de proteína de suero, agua, y la mitad de las grasa de leche deshidratada añadida a la fórmula total. La otra mitad de la grasa de leche deshidratada se añadió a la parte de combinación de queso. La mezcla húmeda para la muestra A no estaba cizallada mientras que la muestra húmeda para la muestra B estaba homogeneizada a 13,8 MPa (2.000 psi). Adicionalmente, se prepararon muestras C y D usando una mezcla húmeda que contiene 100 por cien de la grasa de leche deshidratada añadida a la fórmula total. La muestra húmeda para la muestra C no estaba cizallada mientras que la muestra húmeda para la muestra D estaba homogeneizada a 13,8 MPa (2.000 psi). Después las mezclas húmedas (muestras A-D) se añadieron por separado al resto del queso fundido libre de sal emulsionante según se explicó en el ejemplo 1.

Para las muestras de 50 por cien de grasa y 100 por cien de grasa con cizallamiento (muestras B y D, respectivamente), el queso libre de sal emulsionante terminado mostró una extensión de fusión más pequeña, más cohesiva con separación de grasa no visible cuando funde mientras que las muestras que contienen las mezcla húmedas sin cizallamiento (muestras A y C) y tenía apariencias de fusión de fusión no homogénea y grasa libre significativamente visible cuando se funde.

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un método para fabricar un queso libre de sal emulsionante que incluye una cantidad total de grasa proporcionada a partir de grasa tanto con cizallamiento como sin cizallamiento, el método comprende:
5 cizallar una premezcla de una primera parte de la cantidad total de grasa y proteínas lácteas para generar una emulsión que tiene partículas de grasa cizalladas de una primera distribución de tamaño de partícula;
combinar al menos un queso con una segunda parte de la cantidad de grasa total para formar una combinación uniforme que tiene partículas de grasa no cizallada de una segunda distribución de tamaño de partícula;
10 calentar la combinación uniforme; y
mezclar la emulsión que tiene las partículas de grasa con cizallamiento con la combinación uniforme que tiene las partículas de grasa sin cizallamiento durante una de la combinación o el calentamiento en una proporción entre las partículas de grasa con cizallamiento y las partículas de grasa sin cizallamiento de 10:90 a 50:50 para formar un queso libre de sal emulsionante donde uno del cizallamiento, al selección de
15 la proporción, y sus mezclas se selecciona para producir el queso libre de sal emulsionante con una distribución de tamaño de partícula bimodal que tiene un primer modo con un tamaño de partícula medio de 1 micrómetro a 10 micrómetros y un segundo modo con un tamaño de partícula medio mayor de 10 micrómetros a 100 micrómetros.
2. El método de la reivindicación 1, en el que el cizallamiento es homogeneización de 5,52 MPa (800 psi) a 27,6 MPa (4.000 psi).
3. El método de la reivindicación 1 o 2, en el que el cizallamiento es a una frecuencia de 10 a 50 hertzios.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la proteína láctea es una fuente de proteína reducida en calcio que tiene de 100 ppm a 350 ppm de calcio por porcentaje de caseína.
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el porcentaje de partículas en el primer modo es menos que el porcentaje de partículas en el segundo modo.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la cantidad total de grasa es de 5 a 35 por cien siendo de 10 a 50 por cien de la grasa con cizallamiento y siendo el resto de la grasa total no cizallada.
7. El método de la reivindicación 6, en el que el queso libre de sal emulsionante tiene una cantidad total de proteína proporcionada a partir de proteína láctea en la premezcla y la proteína láctea en el al menos un queso.
8. El método de la reivindicación 7, en el que la parte de proteína láctea total proporcionada en la premezcla es con cizallamiento con la primera parte de la cantidad de grasa total.
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la premezcla incluye de 20 a 45 por cien de grasa, de 3 a 20 por cien de proteína láctea, y de 43 a 65 por cien de agua.
10. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el queso libre de sal emulsionante tiene de 20 a 33 por cien de la grasa total siendo grasa con cizallamiento y de 1 a 20 por cien de la proteína total siendo proteína con cizallamiento, y siendo el resto de la grasa total y de la proteína total sin cizallamiento.
- 40 11. Un queso libre de sal emulsionante que tiene combinaciones de proteína y grasa sin sales emulsionantes, el queso comprende:
al menos un queso natural o combinaciones de queso naturales;
una fuente de caseína reducida en calcio que tiene de 100 a 350 ppm de calcio por porcentaje de caseína;
una cantidad total de proteína proporcionada a partir de proteína en el al menos un queso natural o combinaciones de queso natural y proteína a partir de la fuente de caseína reducida en calcio;
45 de 5 a 35 por cien de grasa total proporcionado a partir de grasa sin cizallamiento y grasa sin cizallamiento en una proporción entre la grasa con cizallamiento y la grasa sin cizallamiento de 10:90 a 50:50;
0,5 por cien o menos de sales emulsionantes; y

una distribución de tamaño de partícula bimodal que tiene un primer modo con un tamaño de partícula medio de 1 micrómetro a 10 micrómetros y un segundo modo que tiene una tamaño de partícula medio mayor de 10 micrómetros y menor de 100 micrómetros.

- 5
12. El queso libre de sal emulsionante de la reivindicación 11, en el que el porcentaje de partículas en el primer modo es menor que el porcentaje de partículas en el segundo modo.
13. El queso libre de sal emulsionante de las reivindicaciones 11 o 12, en el que el queso libre de sal emulsionante incluye de 20 a 90 por cien de queso natural y de 5 a 20 por cien de la fuente de caseína reducida en calcio.
- 10
14. El queso libre de sal emulsionante de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que al menos una parte de la fuente de caseína reducida en calcio está cizallada y forma una capa de partículas de grasa cizalladas.
- 15
15. El queso libre de sal emulsionante de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que el queso libre de sal emulsionante tiene de 20 a 33 por cien de la grasa total siendo grasa con cizallamiento y de 1 a 20 por cien de la proteína total siendo proteína con cizallamiento, y siendo el resto de la grasa total y de la proteína total sin cizallamiento.

FIG 1

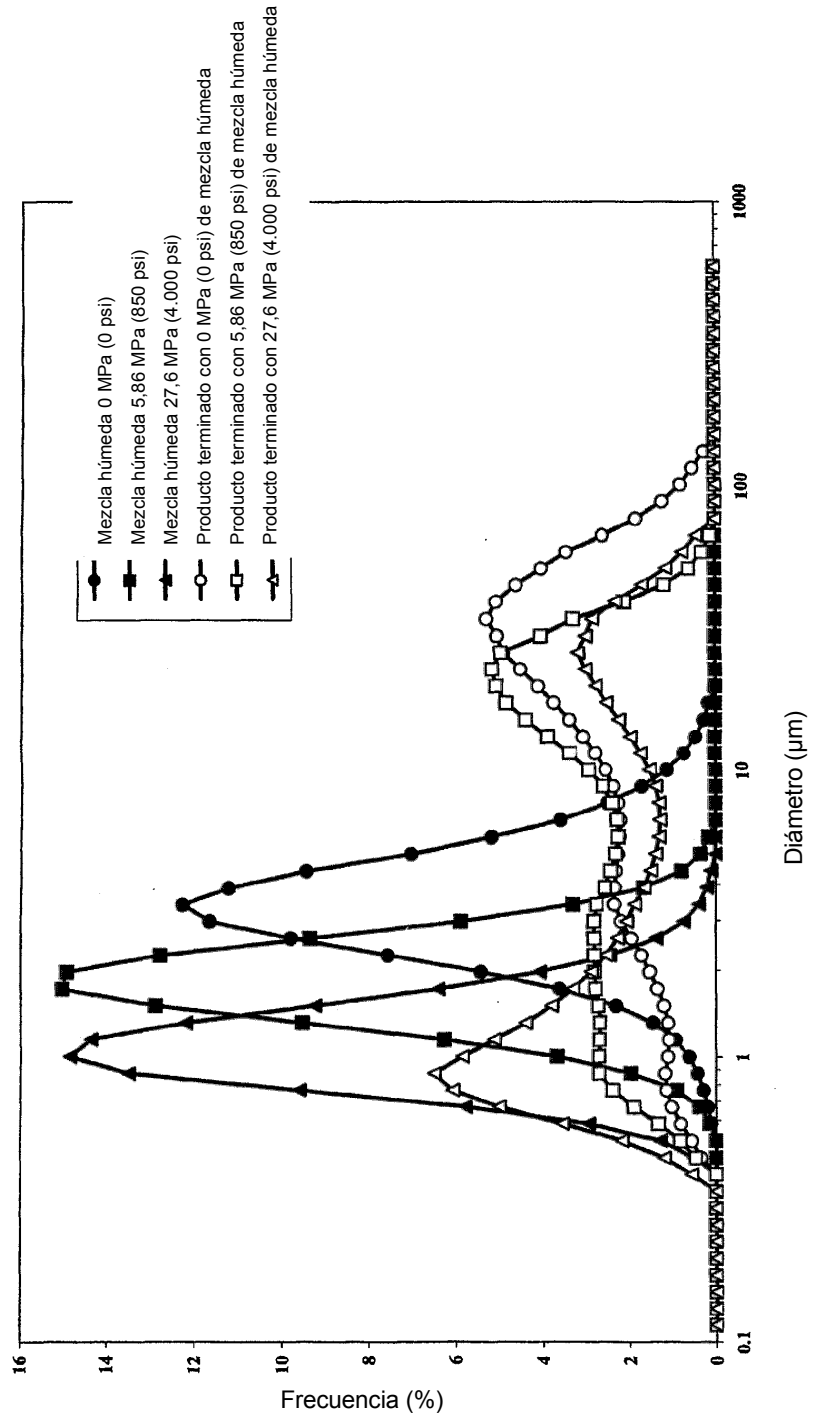


Fig. 2
Firmeza del queso fundido

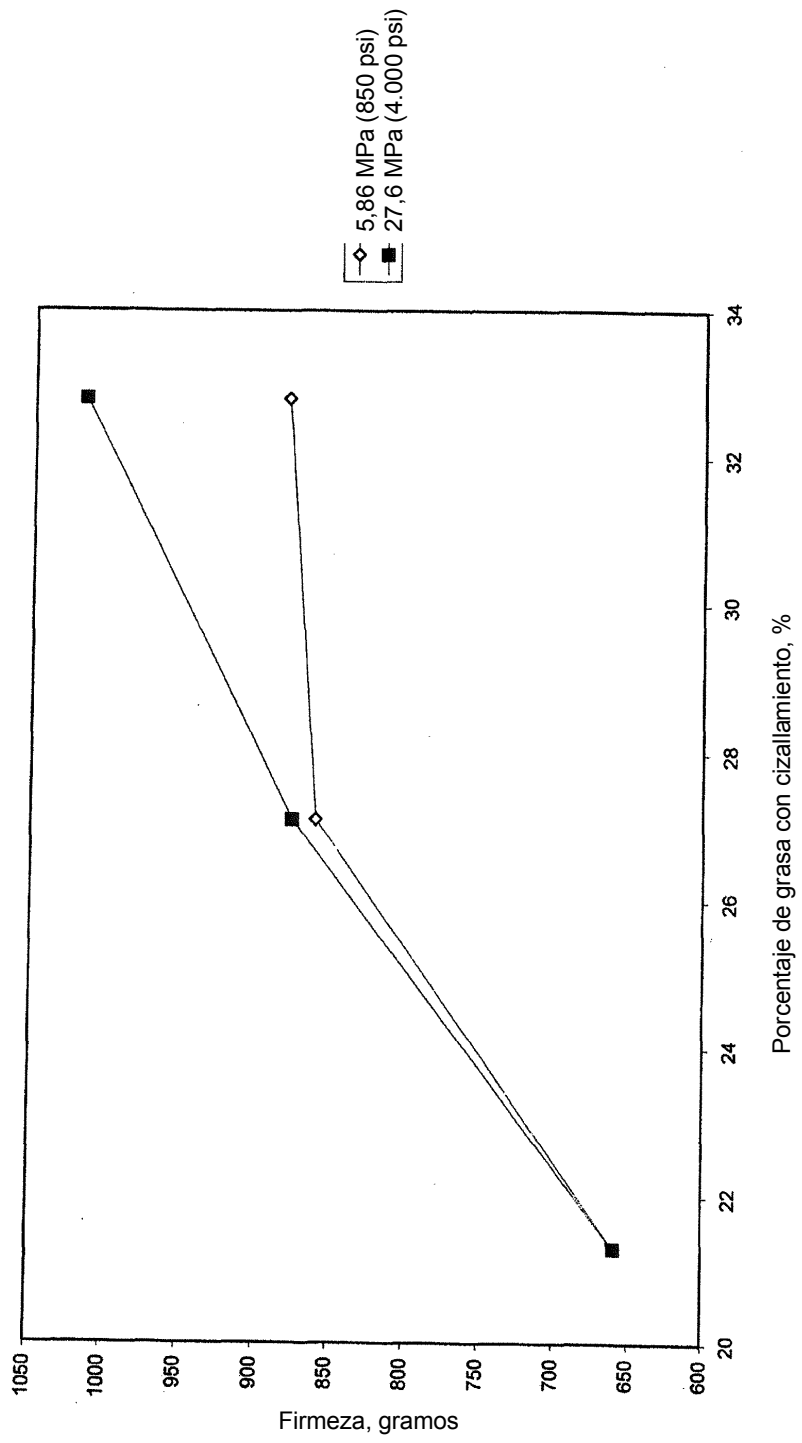


Fig. 3
Extensión de la fusión del queso fundido

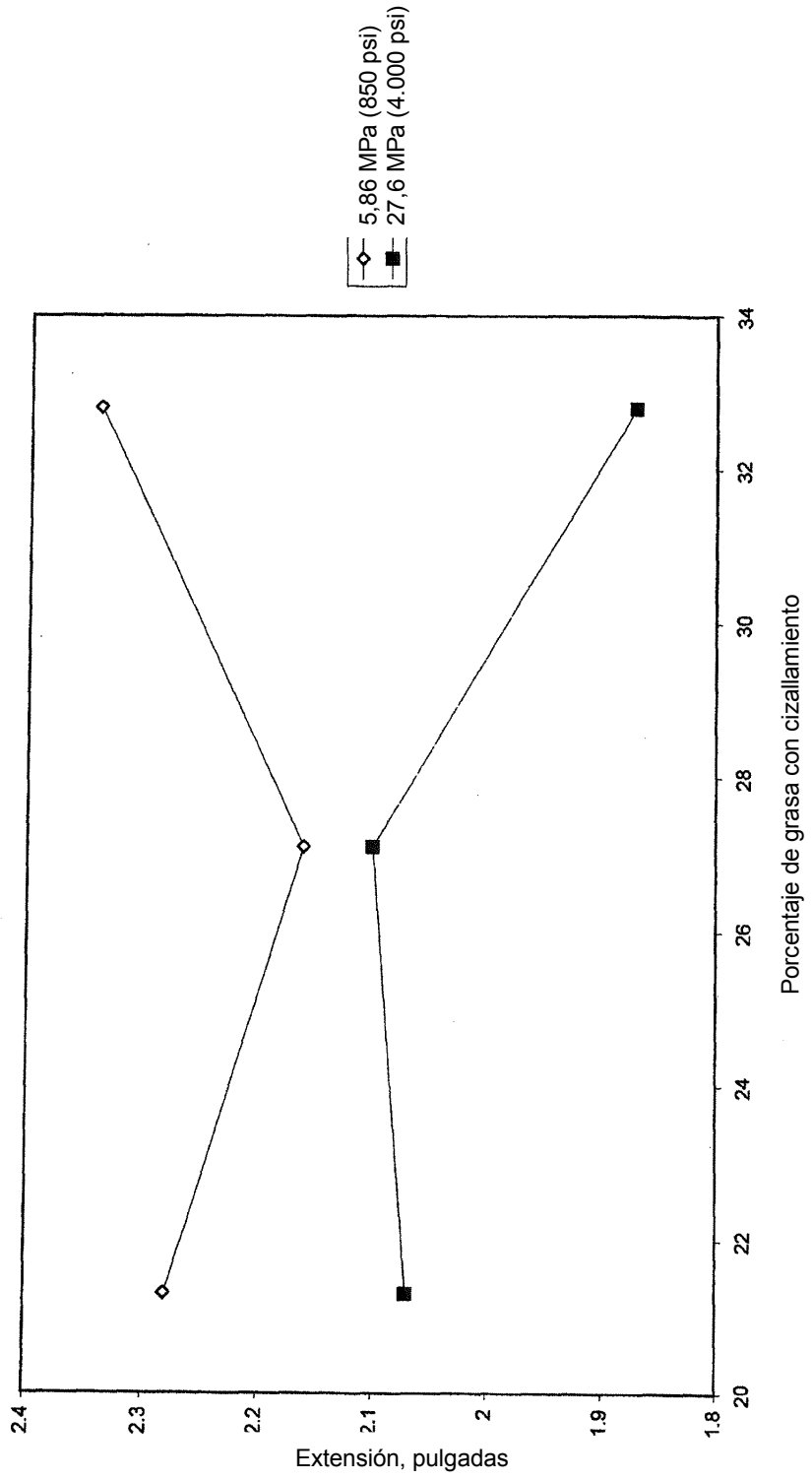
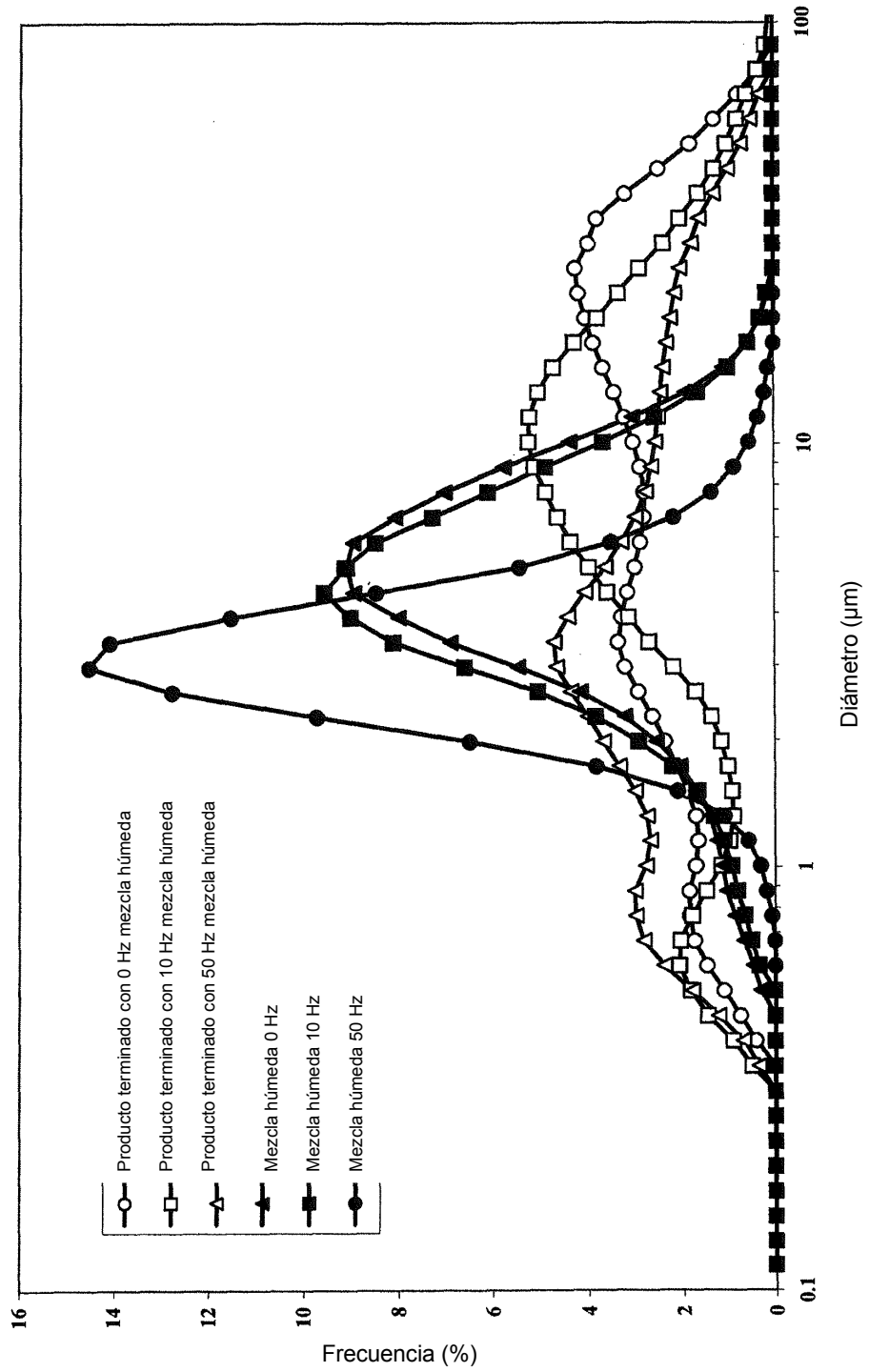


FIG. 4



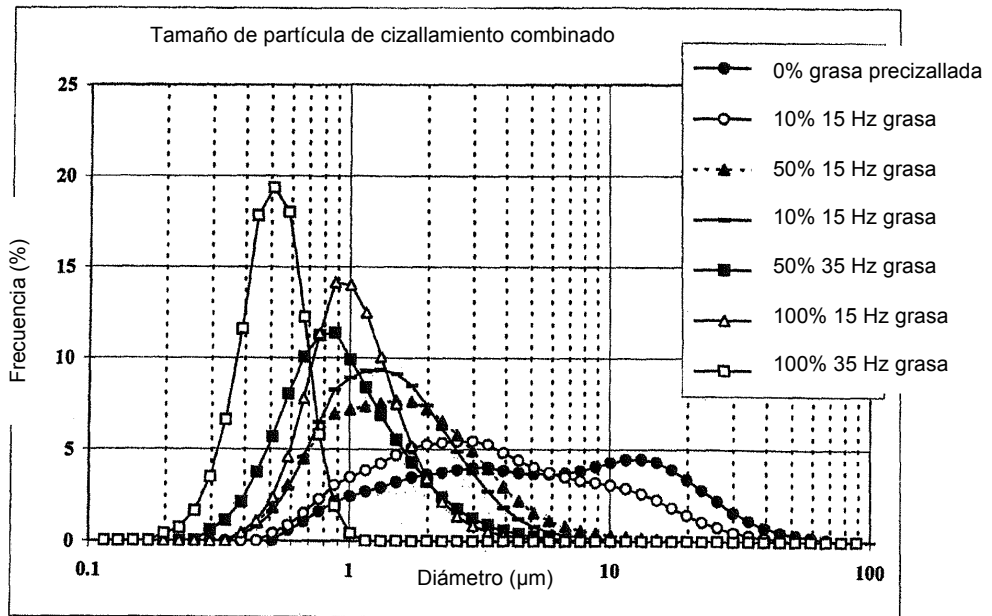


Fig. 5