

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 527**

51 Int. Cl.:

A23G 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2008** **PCT/IB2008/003698**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2009** **WO09068999**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2008** **E 08854873 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017** **EP 2227094**

54 Título: **Procedimiento y producto de producción de chocolate o producto similar al chocolate**

30 Prioridad:

28.11.2007 GB 0723255

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

14.02.2018

73 Titular/es:

BARRY CALLEBAUT AG (100.0%)
P.O. BOX 8021
ZURICH, CH

72 Inventor/es:

RUMBAUT, LUC, JOSEPH, PAUL, ANTOINE,
MARIE y
MINNAERT, MAAIKE, GERI

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 654 527 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y producto de producción de chocolate o producto similar al chocolate

La presente invención se refiere a un procedimiento de producción de un chocolate o producto similar al chocolate y a un chocolate o producto similar al chocolate producido de este modo.

5 Se conocen muchos procedimientos de producción de chocolate y productos similares al chocolate. Los procedimientos de producción de productos de chocolate y similares al chocolate normalmente implican dispersar polvos finalmente molidos en una fase de grasa. Los polvos finamente molidos pueden incluir, por ejemplo, sólidos de cacao, azúcar y de forma opcional sólidos de la leche. Los ingredientes que se utilizan están estipulados por la naturaleza del producto. El chocolate puro contiene sólidos de cacao pero en general no contiene sólidos no grasos de la leche, mientras que el chocolate con leche contiene sólidos no grasos de la leche y grasa de leche como ingredientes adicionales. El chocolate blanco se prepara sin la adición de pasta de cacao o de polvo de cacao. La grasa utilizada para producir el chocolate es normalmente manteca de cacao.

10 En el procedimiento tradicional de producción de chocolate y productos similares al chocolate los ingredientes se mezclan y se muelen en un refinador o molino para reducir el tamaño de partícula de los sólidos. Después, la pasta resultante se homogeneiza. La homogeneización es una etapa de desarrollo de sabor que implica la mezcla íntima o el amasado de los ingredientes de chocolate y tradicionalmente se lleva a cabo a temperaturas elevadas. Durante la homogeneización, se desarrolla el sabor del producto y se obtiene la viscosidad deseada. Normalmente, durante la homogeneización se reduce el contenido de ácidos libres y de agua del chocolate. La homogeneización es una etapa del procedimiento que requiere mucho tiempo y energía, y normalmente toma de unas pocas horas a unos pocos días, dependiendo del producto y del equipamiento utilizado. Después de la homogeneización, normalmente el producto está licuado y templado.

15 Los documentos US 6.270.826 B1 y US 2001/0028909 A1 desvelan un procedimiento y un aparato para la fabricación de un producto de repostería conformado de reología de plástico de Bingham por extrusión en frío, en el que las partículas del producto de repostería se suministran entre rodillos de forma contragiratoria que tienen depresiones que corresponden con la forma del producto deseado. En los documentos US 6.270.826 B1 y US 2001/0028909 A1, un material plástico de Bingham se define como que tiene un gráfico de esfuerzo de cizalla representado frente a la velocidad de cizalla que muestra una relación lineal con un desplazamiento positivo que corresponde con el valor de umbral característico del material. El chocolate se define como un material plástico de Bingham. Tanto el documento US 6.270.826 B1 como el documento US 2001/0028909 A1 desvelan el uso de copos, virutas o gránulos de chocolate templado altamente cristalino preparado previamente para producir productos conformados mediante el uso de rodillos contragiratorios.

20 El documento US 4.308.288 se refiere a un cacao granular mejorado que es suficientemente denso y compacto, y aún es fácilmente soluble en agua. El polvo de cacao se comprime, se tritura y después se tamiza para producir gránulos de cacao de una malla de 10 a 30.

25 El documento US 4.084.011 desvela un precursor de chocolate miga de leche. Los ingredientes del producto de miga se comprimen bajo presión para permitir que cristalice el azúcar amorfo en la miga.

30 El documento US 3.184.315 se refiere a la producción de productos de repostería con sabor a chocolate. Los ingredientes de chocolate se mezclan y funden para formar un producto similar a una pasta blanda. Se añaden a la pasta ingredientes en polvo adicionales, la que posteriormente se comprime para formar un material combinado blando.

35 El documento GB 2 196 228 desvela un producto para la formación de bebidas que comprende café, cacao o té en forma de polvo comprimido. El polvo se dispersa cuando se añade a agua.

40 El documento US 6.309.689 se refiere a la formación de bloques sólidos de precursor de miga de chocolate. Los bloques contienen partículas comprimidas de precursores de miga tales como leche en polvo, azúcar cristalino y licor de chocolate.

45 El documento GB 1 603 145 se refiere a un procedimiento de producción de piezas de chocolate preparando gránulos de chocolate que tienen un tamaño medio de no menos de 1 mm y cargando tales partículas de forma uniforme en una prensa compresora.

50 El documento GB 2 306 289 desvela un procedimiento de formación de chocolate no vertible sólido o semi-sólido pasando el chocolate extruido entre rodillos contragiratorios.

El documento EP 0 923 875 se refiere a un procedimiento para fabricar artículos de chocolate. El procedimiento comprende pasar chocolate líquido templado a través de dos rodillos que se apoyan sustancialmente entre sí para formar productos que toman la forma de la superficie de los rodillos.

El documento WO 94/19972 desvela un procedimiento de extrusión de productos alimenticios similares a pasta, tales como pasta de fruta, entre un par de ruedas contragiratorias. El alimento extruido se calienta antes del moldeado para impedir que se endurezca irreversiblemente hasta que se comprima entre las cavidades del molde.

5 El documento FR 2 884 392 se refiere a un sedimento de alimento soluble en agua para la adición a agua o leche caliente para producir bebidas aromatizadas.

El documento GB 1 527 240 se refiere a la preparación de chocolate en tabletas. El procedimiento comprende preparar gránulos de chocolate que tienen un tamaño medio de no menos de 1 mm; cargar los gránulos de forma uniforme en una prensa compresora y darles forma bajo presión en la prensa.

10 El documento US 3.098.746 desvela un procedimiento de preparación de un producto de pepitas de chocolate comprimido. La grasa del cacao y la grasa de la leche están unidas y rodeadas por una cáscara circundante de sólidos del suero de leche.

15 Sigue habiendo una necesidad de procedimientos de fabricación de productos de chocolate y similares al chocolate que puedan reducir el tiempo y las etapas necesarias para su producción. También hay una necesidad de procedimientos que puedan hacerse funcionar de forma más económica. En particular, hay una necesidad de procedimientos que puedan utilizarse para fabricar productos de chocolate y similares al chocolate bajos en grasa.

De acuerdo con la invención, se proporciona un procedimiento de producción de un producto conformado de chocolate o similar al chocolate de acuerdo con la reivindicación 1.

Preferentemente, los componentes se seleccionan del grupo que consiste en sólidos del cacao, leche en polvo, azúcares, sustitutos de azúcar, manteca de cacao, grasas, licor de cacao y mezclas de los mismos.

20 De forma conveniente, los sólidos del cacao se seleccionan de polvos de cacao, copos de torsión y mezclas de los mismos.

Ventajosamente, las leches en polvo se seleccionan de leche en polvo desnatada, suero de leche en polvo, derivados de suero de leche en polvo, leche en polvo entera y mezclas de los mismos.

25 Preferentemente, los azúcares se seleccionan del grupo que consiste en sacarosa, fructosa, glucosa, dextrosa y mezclas de las mismas.

Convenientemente, la grasa se selecciona del grupo que consiste en manteca de cacao, equivalentes de manteca de cacao, grasa de manteca y fracciones de la misma, aceite de palma o fracciones del mismo, coco o fracciones del mismo, aceite de palmiste o fracciones del mismo, mezclas interesterificadas de las grasas anteriores o fracciones o componentes endurecidos de las mismas, o mezclas de las mismas.

30 Ventajosamente, los componentes están en forma sólida.

Preferentemente, los componentes a mezclar juntos tienen un tamaño de partícula de aproximadamente 150 µm o menos, preferentemente aproximadamente 100 µm o menos, más preferentemente aproximadamente 80 µm o menos y muy preferentemente aproximadamente 20 µm o menos.

35 Convenientemente, los componentes comprenden un azúcar, en el que el azúcar se muele antes de mezclarlo con otros componentes.

Ventajosamente, el polvo de cacao, la leche en polvo y el azúcar se muelen antes de mezclarlos con otros componentes.

Preferentemente, la manteca de cacao y el licor de cacao se utilizan juntos en forma cristalina.

40 Convenientemente, el enfriamiento se realiza antes, durante y/o después de la etapa de mezcla, muy preferentemente durante la etapa de mezcla.

Ventajosamente, la mezcla en polvo fluida que se suministra a la compactadora de rodillos está a una temperatura por debajo de la temperatura ambiente, preferentemente de aproximadamente 10 °C a aproximadamente 20 °C, más preferentemente de aproximadamente 14 °C a aproximadamente 16 °C.

45 Preferentemente, la compactadora de rodillos comprende un par de rodillos contragiratorios que tienen escotaduras en su superficie.

Convenientemente, la compactadora de rodillos comprende un par de rodillos contragiratorios que no tienen escotaduras en su superficie.

Ventajosamente, la densidad de la mezcla en polvo antes de la compresión es aproximadamente de 0,6 a 0,9 g/ml, preferentemente aproximadamente de 0,7 a 0,8 g/ml.

Convenientemente, tras la compresión la densidad del chocolate o producto similar al chocolate es aproximadamente de 1,15 a 1,55 g/ml, preferentemente aproximadamente de 1,35 a 1,45 g/ml.

Preferentemente, la compactadora de rodillos se enfría durante la etapa de compresión.

5 Convenientemente, el proceso comprende adicionalmente la etapa de procesamiento del chocolate o producto similar al chocolate para producir copos, gránulos y/o polvo.

Ventajosamente, al menos un componente se muele antes de la etapa de mezcla.

Preferentemente, la molienda se lleva a cabo utilizando un molino clasificador por aire o un molino de azúcar.

10 Ventajosamente, el chocolate o producto similar al chocolate comprende grasa en una cantidad de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 45 % en peso, preferentemente de aproximadamente el 18 a aproximadamente el 25 % en peso.

Convenientemente, la mezcla en polvo no es un material plástico de Bingham.

Ventajosamente, el procedimiento no implica la licuefacción de la mezcla de componentes de chocolate.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un chocolate o producto similar al chocolate que se puede obtener mediante un procedimiento de acuerdo con la invención.

15 De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un chocolate o producto similar al chocolate que comprende una masa comprimida de partículas de componentes de chocolate.

Preferentemente, los componentes de chocolate comprenden polvo de cacao, manteca de cacao y azúcar.

Convenientemente, los componentes de chocolate comprenden adicionalmente leche en polvo.

Ventajosamente, los componentes de chocolate comprenden manteca de cacao, azúcar y leche en polvo.

20 Preferentemente, el chocolate o producto similar al chocolate no comprende partículas sólidas de componentes de chocolate incluidas en una fase grasa sustancialmente continua.

Convenientemente, el chocolate o producto similar al chocolate comprende partículas sólidas de componentes de chocolate y una fase grasa sustancialmente discontinua.

25 Ventajosamente, las partículas tienen un tamaño de aproximadamente 150 μm o menos, preferentemente aproximadamente 100 μm o menos, más preferentemente aproximadamente 20 μm o menos.

La presente invención se describirá ahora, a modo de ejemplo, con referencia a las figuras adjuntas en las que:

la Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de la técnica anterior típico de producción de formas de chocolate;

30 la Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra una realización de un procedimiento de producción de un producto conformado de chocolate o similar al chocolate en conformidad con la invención;

la Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una realización adicional de un procedimiento de producción de un producto conformado de chocolate o similar al chocolate en conformidad con la invención;

35 la Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra otra realización de un procedimiento de producción de un producto conformado de chocolate o similar al chocolate en conformidad con la invención;

la Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra una realización adicional de un procedimiento de producción de un chocolate o producto similar al chocolate en conformidad con la invención; y

la Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra otra realización más de producción de un chocolate o producto similar al chocolate en conformidad con la invención.

40 El procedimiento de la invención hace posible producir productos de chocolate o similares al chocolate con un contenido en grasa más bajo que el contenido en grasa mínimo necesario en la producción tradicional. Además de esto tiene la ventaja de evitar la necesidad de una etapa de homogeneización, una etapa de templado y una etapa de moldeado.

45 El procedimiento puede implicar la molienda seca de al menos un componente sólido de chocolate que comprende al menos parte de los componentes del chocolate o producto similar al chocolate. Por "al menos parte de los componentes", se entiende que pueden estar presentes todos o no todos los componentes del producto de chocolate final, es decir, no todos los componentes del chocolate o producto similar al chocolate final pueden haberse incluido y/o los componentes pueden no haberse añadido en las cantidades presentes en el producto final.

50 Normalmente, los componentes incluyen sólidos del cacao, azúcares, sustitutos de azúcar, leches en polvo, manteca de cacao, grasa y mezclas de los mismos. Preferentemente, los sólidos del cacao se seleccionan de polvos del cacao, copos de torsión y mezclas de los mismos. Las leches en polvo incluyen, por ejemplo, leche en polvo

desnatada, suero de leche en polvo y derivados de los mismos, leche en polvo entera y mezclas de los mismos. Los azúcares adecuados incluyen sacarosa, fructosa, glucosa y dextrosa, y mezclas de las mismas. Los sustitutos de azúcar incluyen preferentemente inulina, dextrina, isomaltosa, polidextrosa y maltitol, y mezclas de las mismas. Preferentemente, el al menos un componente que se somete a la molienda seca es azúcar.

- 5 El polvo de cacao, la manteca de cacao y el azúcar se utilizan para producir chocolate negro. El polvo de cacao, la manteca de cacao, la leche en polvo y el azúcar se utilizan para producir chocolate con leche. La leche en polvo, la manteca de cacao y el azúcar se utilizan para producir chocolate blanco. Preferentemente, la mezcla en polvo fluida que se forma en el procedimiento de la invención comprende los componentes del chocolate negro, con leche o blanco. El procedimiento de la invención también puede utilizarse con una mezcla en polvo fluida de azúcar y manteca de cacao.

- 10 Preferentemente, la molienda seca se lleva a cabo utilizando un molido clasificador, más preferentemente un molino clasificador de aire. Más preferentemente, el molino clasificador de aire es un clasificador radial que tiene un sistema de purga de aire. Los molinos clasificadores de aire que pueden utilizarse en la invención están disponibles en el mercado. Los aparatos adecuados están disponibles de, por ejemplo, P.M. Duyvis Machinefabriek BV, Países Bajos.
- 15 El término seca no pretende significar la ausencia completa de agua sino indicar que la molienda se realiza sobre un polvo en ausencia de un medio líquido, normalmente en ausencia de grasa líquida. Durante la molienda se reduce el tamaño de partícula de los sólidos presentes en la mezcla. Ventajosamente, la mezcla se muele de forma que comprenda sólidos que tengan un tamaño de partícula medio de menos de aproximadamente 150 µm, preferentemente menos de aproximadamente 100 µm, más preferentemente menos de aproximadamente 80 µm y muy preferentemente menos de aproximadamente 20 µm.

- 20 Preferentemente, la grasa se selecciona del grupo que consiste en manteca de cacao, equivalentes de manteca de cacao, grasa de manteca o fracciones de los mismos, aceite de palma o fracciones del mismo, coco o fracciones del mismo, aceite de palmiste o fracciones del mismo, mezclas interesterificadas de las grasas anteriores, o fracciones o componentes endurecidos de las mismas, o mezclas de una o más de las grasas o aceites mencionados. Los productos de chocolate o similares a chocolate comprenden preferentemente manteca de cacao. El procedimiento de la invención puede utilizarse para la producción de productos similares a chocolate que comprenden una grasa que no sea, o además de, manteca de cacao.

El licor de cacao o pasta de cacao puede utilizarse para incorporar juntos al menos parte de la manteca de cacao y de los sólidos del cacao.

- 30 Preferentemente, se añaden durante la mezcla de los componentes uno o más componentes seleccionados de emulsionantes o agentes saborizantes.

Los emulsionantes que se añaden preferentemente se seleccionan del grupo que consiste en lecitina, lecitina fraccionada, fosfatido de amonio y PGPR, o mezclas de los mismos. Los agentes saborizantes que pueden añadirse se seleccionan preferentemente del grupo que consiste en vainilla y caramelo, o mezclas de los mismos.

- 35 La leche en polvo utilizada en la invención puede comprender leche en polvo entera, leche en polvo procesada o parcialmente procesada, tal como leche en polvo desnatada, suero de leche en polvo y derivados de los mismos, concentrado de proteínas de la leche, lactosa, leche en polvo modificada y mezclas de los mismos, es preferente la leche en polvo desmineralizada.

- 40 La invención también proporciona chocolate y productos similares a chocolate fabricados de acuerdo con el procedimiento de la invención. Para el chocolate, el contenido en grasa puede ser el mínimo que permite la legislación (por ejemplo, en la UE la cantidad mínima de grasa en el chocolate negro es del 18 %, y para el chocolate con leche es del 25 %). Los productos similares a chocolate pueden tener un contenido en grasa de al menos el 5 % en peso, preferentemente al menos el 18 %. El procedimiento de la invención es particularmente adecuado para la producción de productos de chocolate y similares al chocolate que tengan un bajo contenido en grasa.

Los productos pueden tener un contenido en grasa de menos del 45 % en peso, preferentemente de menos del 25 %. Los productos preferentemente tienen un contenido en grasa del 5 al 45 % en peso, más preferentemente del 18 al 25 % en peso.

Un chocolate o producto similar al chocolate con leche preferente de acuerdo con la invención comprende:

- 50 aproximadamente el 20 % en peso de manteca de cacao
aproximadamente el 5 % en peso de sólidos del cacao
aproximadamente el 15 % en peso de leche en polvo
aproximadamente el 59,5 % en peso de azúcar
aproximadamente el 0,5 % en peso de lecitina

55

Un chocolate o producto similar al chocolate negro preferente de acuerdo con la invención comprende:

- aproximadamente el 15 % en peso de manteca de cacao
- aproximadamente el 25 % en peso de pasta de cacao o licor de cacao
- aproximadamente el 59,5 % en peso de azúcar
- aproximadamente el 0,5 % en peso de lecitina

Un chocolate o producto similar al chocolate blanco preferente de acuerdo con la invención comprende:

- aproximadamente el 20 % en peso de manteca de cacao
- aproximadamente el 15 % en peso de leche en polvo
- aproximadamente el 64,5 % en peso de azúcar
- aproximadamente el 0,5 % en peso de lecitina

Los porcentajes de los componentes, junto con cualquier otro componente presente, sumarán hasta el 100 %.

Se apreciará que la grasa puede ser una mezcla de distintas grasas y que el término "grasa" se refiere a las grasas que se incluyen normalmente en los productos de chocolate.

- El azúcar preferentemente comprende sacarosa. El contenido total de azúcar puede obtenerse, por ejemplo, del azúcar mezclado con los otros componentes y de cualquier azúcar presente en los otros componentes, por ejemplo, cualquiera material a base de cacao.

- El chocolate o producto similar al chocolate comprende preferentemente sólidos de la leche. Los sólidos de la leche totales pueden obtenerse, por ejemplo, para cualquier sólido de la leche añadido y de cualquier sólido de la leche presente en los otros componentes, por ejemplo, materiales a base de cacao, tales como polvo de chocolate. Preferentemente, el chocolate o producto similar al chocolate comprende del 1 a 40 % en peso de sólidos de la leche totales, más preferentemente del 10 al 30 % en peso de sólidos de la leche totales, tal como del 18 al 28 % en peso de sólidos de la leche totales. El contenido en sólidos de la leche puede ser menor, normalmente del 1 al 5 % en peso, cuando el chocolate o equivalente de chocolate que contiene grasa es un chocolate negro y mayor, normalmente del 5 al 20 % en peso, cuando el chocolate o equivalente de chocolate que contiene grasa es un chocolate blanco. Los sólidos de la leche añadidos normalmente se seleccionan de leche en polvo desnatada, suero de leche en polvo y derivados de los mismos, leche en polvo entera y mezclas de los mismos.

- En una realización particularmente preferente, el chocolate o producto similar al chocolate comprende del 1 al 25 % en peso (más preferentemente del 8 al 18 % en peso) de leche en polvo entera y del 1 al 15 % (más preferentemente del 3 al 13 % en peso) de leche en polvo desnatada.

- Preferentemente, el contenido en agua del chocolate o similar al chocolate es del 0,5 al 1,5 % en peso.

Preferentemente, el chocolate o producto similar al chocolate comprende un emulsionante. Por ejemplo, los emulsionantes en general están presentes en el chocolate o producto similar al chocolate en cantidades de hasta el 1 % en peso, más preferentemente hasta el 0,7 % en peso o hasta el 0,2 % en peso, a base del peso del chocolate o producto similar al chocolate, respectivamente.

- Los emulsionantes incluyen derivados de lecitina de la soja, cártamo, maíz; lecitinas fraccionadas enriquecidas con fosfatidil colina, fosfatidil etanolamina, fosfatidil inositol; emulsionantes derivados de la avena, mono- y diglicéridos y sus ésteres tartáricos, derivados del fosfato monosódico o mono- y diglicéridos de grasas y aceites comestibles, monoestearato de sorbitano, triestearato de sorbitano, ésteres de sacarosa, monoestearato de polioxietilensorbitano, lecitina hidroxilada, fosfolípidos sintéticos tales como fosfátidos de amonio, ésteres de ácidos grasos lactilados de glicerol y propilenglicol, ésteres de polietilenglicol de ácidos grasos, mono- y diésteres de propilenglicol de grasas y ácidos grasos. Es preferente utilizar al menos uno de lecitina fraccionada, poliglicerol polirricinoleato (PGPR), éster de poliglicerol, triestearato de sorbitano y mezclas de los mismos.

- El chocolate o productos similares a chocolate comprenden de forma opcional uno o más saborizantes. Los saborizantes adecuados incluyen, pero sin limitación, saborizantes de fruta, nuez y vainilla, polvo de fruta, vainilla, saborizantes de hierbas, caramelo y saborizantes de caramelo. Los expertos en la materia están familiarizados con los numerosos saborizantes que pueden seleccionarse para su uso en la presente invención.

- Un plástico de Bingham es un material viscoelástico que se comporta como un cuerpo rígido a bajos esfuerzos pero fluye como un fluido viscoso a un esfuerzo alto. Una vez que se excede un esfuerzo de cizalla crítico o esfuerzo límite, el material fluye como un fluido newtoniano con una relación lineal entre el esfuerzo de cizalla y la velocidad de cizalla. Los ejemplos de materiales plásticos de Bingham incluyen dispersiones particuladas tales como suspensiones, lodos, pastas, cemento líquido y chocolate preparados utilizando las fases líquidas tradicionales de, por ejemplo, homogeneización y templado.

Como se menciona anteriormente, el chocolate preparado utilizando las fases líquidas tradicionales de, por ejemplo, homogeneización y templado, es un material plástico de Bingham. Sin embargo, los componentes individuales del

chocolate no se comportan, en general, ellos mismos como materiales plásticos de Bingham. Por ejemplo, el polvo de cacao, el azúcar y la leche en polvo no son materiales plásticos de Bingham. Además, la mezcla en polvo fluida de los componentes de acuerdo con la presente invención no es un material plástico de Bingham.

- 5 De acuerdo con la bibliografía, las propiedades de flujo de determinados materiales, tales como el chocolate fundido, pueden modelarse mediante la ecuación expuesta a continuación (J. Chavalley, "An adaption of the Casson equation for the rheology of chocolate", Journal of Texture Studies, 22 (1991) 219-229; R. Alex Speers y col., "Yield stresses in molten chocolates", Journal of Texture Studies, 24 (1993) 269-286);

$$\sigma^m = AD^m + B,$$

- 10 en donde σ es esfuerzo de cizalla, D es velocidad de cizalla, la velocidad plástica (VP) es $A^{1/m}$ y el valor límite (VL) es $B^{1/m}$.

Los materiales de Bingham se modelan mediante esta ecuación cuando $m = 1$, proporcionando una relación lineal entre el esfuerzo de cizalla y la velocidad de cizalla.

Los materiales de Casson se modelan mediante esta ecuación cuando $m = 0,5$, proporcionando una relación lineal entre la raíz cuadrada del esfuerzo de cizalla y la raíz cuadrada de la velocidad de cizalla.

- 15 De acuerdo con la invención, cuando la mezcla en polvo fluida de los componentes del chocolate o producto similar al chocolate se comprime mediante una compactadora de rodillos se comporta como un material de Casson en lugar de como un material de Bingham.

- 20 La enumeración o discusión de un documento aparentemente publicado con anterioridad en la presente memoria descriptiva no debe tomarse necesariamente como un reconocimiento de que el documento es parte del estado de la técnica o es de conocimiento común general.

La invención se describirá ahora, solo a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, que representan los procedimientos de forma esquemática de acuerdo con la invención.

- 25 La Figura 1 muestra una ilustración esquemática de un procedimiento tradicional típico de preparación de productos de chocolate conformados. Se muestran seis componentes de chocolate como materiales de partida. Es importante apreciar que pueden estar presentes otros componentes en cantidades relativamente pequeñas, dependiendo del producto particular a fabricar. Los componentes de chocolate incluyen polvo de cacao (PC), leche en polvo (LP), manteca de cacao (MC), licor de cacao (LC), lecitina y azúcar. Normalmente, el material de inicio de azúcar no tiene un tamaño de partícula suficientemente pequeño para su uso directo en la producción de chocolate. Por lo tanto se pasa a través de una trituradora para reducir de forma suficiente el tamaño de partícula para su uso en la producción de chocolate. Los componentes de chocolate se mezclan juntos y se refinan. Después de la etapa de refinado la mezcla se somete a homogeneización. Este procedimiento eleva la temperatura de la mezcla y ayuda a desarrollar el sabor a chocolate.

- 35 Después de la homogeneización la mezcla se licua y después se somete a un procedimiento de templado. El templado implica el calentamiento controlado y el enfriamiento de la mezcla para provocar de forma selectiva la cristalización de la manteca de cacao en una forma preferente (conocida como forma cristalina V).

Después del templado, la mezcla puede entonces verterse en moldes seguido de enfriamiento para solidificar la pasta de chocolate. Una vez lo suficientemente fríos, los productos de chocolate conformados pueden retirarse para el envasado o para etapas de procesamiento posteriores.

- 40 Las etapas de homogeneización, licuefacción, templado, moldeado y enfriamiento requieren relativamente mucho tiempo y energía, y establecen restricciones a la velocidad a la que pueden fabricarse los productos de chocolate. Además, las cantidades relativas de los componentes de chocolate tienen profundos efectos sobre las propiedades de la mezcla durante su transformación en el producto de chocolate final. Por ejemplo, el nivel en la mezcla de la manteca de cacao y de otras grasas afecta la viscosidad durante las etapas líquidas. Una cantidad relativamente grande de manteca de cacao reduce la viscosidad de tal mezcla líquida, mientras que un bajo nivel de manteca de cacao puede aumentar la viscosidad a niveles tan altos que se encuentren problemas técnicos. En particular, puede ser difícil manipular una mezcla de chocolate fundido que tenga un bajo contenido en grasa debido a que su alta viscosidad puede provocar problemas durante el bombeo.

- 50 La Figura 2 muestra una realización de un procedimiento de producción de productos moldeados de chocolate o similares a chocolate de acuerdo con la invención. En la realización mostrada se utilizan como ingredientes varios componentes de chocolate. Estos pueden incluir manteca de cacao en polvo (polvo de MC) que puede formarse cristalizando por pulverización manteca de cacao para proporcionar un material de partida en polvo fluido. La manteca de cacao en polvo puede prepararse enfriando una pulverización atomizada de microgotas de manteca de cacao líquido con un líquido criogénico, como se describe en el documento EP 0 393 963, incorporado como referencia en el presente documento. La manteca de cacao en polvo está disponible en el mercado bajo el nombre de producto MYCRYO (RTM) de Barry Callebaut.
- 55

Otros componentes incluyen polvo de cacao (PC), leche en polvo (LP), manteca de cacao (MC), licor de cacao (LC), lecitina y azúcar. Otra vez, el azúcar requiere molienda para proporcionar un tamaño de partícula adecuado para su uso en el procedimiento. Los componentes de chocolate se enfrían y se mezclan juntos para proporcionar una mezcla íntima de los distintos componentes de chocolate. En otras palabras, los distintos componentes de chocolate se mezclan juntos de forma íntima para proporcionar una mezcla en polvo o similar a polvo que contiene partículas sustancialmente discretas de los componentes sólidos. Esta mezcla es distinta del chocolate tradicional debido a que las partículas sólidas de los componentes de chocolate no están incluidos en una fase grasa sustancialmente continua, como sería el caso del chocolate preparado de forma tradicional. En otras palabras, la mezcla comprende los componentes de chocolate mezclados juntos, pero sin tener la estructura física del propio chocolate. La mezcla se realiza en condiciones que conserven los componentes del material como partículas sustancialmente separadas y discretas. En otras palabras, los componentes no se licúan durante el procedimiento de mezcla.

La mezcla se enfría durante la etapa de mezcla. Un procedimiento de enfriamiento conveniente es la adición de una cantidad o cantidades suficientes de nitrógeno líquido como para mantener la temperatura de la mezcla dentro de un intervalo de temperatura deseado, tal como por debajo de la temperatura ambiente (por ejemplo 25 °C), a aproximadamente 10 °C a aproximadamente 20 °C, más preferentemente de aproximadamente 10 °C a aproximadamente 16 °C.

Después de la mezcla, la mezcla se puede suministrar a una compactadora de rodillos. La compactadora de rodillos comprime la mezcla en polvo para proporcionar productos de chocolate o similares al chocolate conformados. Los compactadores de rodillos se han utilizado en las industrias farmacéutica y alimentaria para producir productos conformados en determinadas circunstancias. Por ejemplo, los documentos US 5.358.727, US 6.270.826 y US 2001/0028909 desvelan compactadores de rodillos para su uso con productos alimentarios. En general comprenden un par de tambores contragiratorios que tienen escotaduras en una o ambas de las superficies del tambor. El material normalmente se suministra por gravedad entre los rodillos contragiratorios, lo que fuerza al material hacia las escotaduras, que después se comprime a medida que los rodillos giran juntos. Se ha descubierto que es ventajoso dejar un hueco o espacio relativamente pequeño entre los rodillos contragiratorios para prevenir el desgaste o la rotura excesiva de la superficie de los rodillos y para permitir la formación de productos conformados que se sujetan juntos mediante una fina red de material. Esto permite retirar fácilmente de los rodillos contragiratorios los productos conformados en una lámina continua. La fina red de material puede retirarse de los productos conformados por medios convencionales, tales como un movimiento rotatorio. Los rodillos contragiratorios pueden de forma opcional enfriarse durante el procedimiento de compactación.

Las escotaduras de los dosillos pueden tener cualquier forma que permita la formación y retirada del producto conformado, tal como forma cuadrada, rectangular, esférica o en lentejas. Las formas pueden tener cualquier tamaño y forma adecuados y pueden, por ejemplo, ser del orden de aproximadamente 3 cm por 3 cm, más preferentemente aproximadamente 1 cm por 1 cm y muy preferentemente aproximadamente 0,5 cm por 0,5 cm.

También se describe en el presente documento que la compactadora de rodillos puede comprender rodillos sin escotaduras en sus superficies. En este caso, el material en polvo fluido suministrado a la compactadora de rodillos se comprimiría para proporcionar una lámina o red de material de chocolate o similar al chocolate. Después, la lámina de material puede procesarse, si se desea, para proporcionar otros productos. Por ejemplo, la lámina puede romperse o molerse para proporcionar copos o gránulos.

La mezcla en polvo fluida se enfría antes de comprimirla, lo que ayuda a la formación y liberación del producto de la compactadora de rodillos. En una realización preferente, cuando se suministra a la compactadora de rodillos la mezcla en polvo tiene una temperatura por debajo de la temperatura ambiente o de la habitación (aproximadamente 25 °C). Por ejemplo, la mezcla en polvo puede tener una temperatura por debajo de aproximadamente 20 °C, preferentemente de aproximadamente 10 °C a aproximadamente 20 °C, más preferentemente de aproximadamente 12 °C a aproximadamente 18 °C, muy preferentemente de aproximadamente 14 °C a aproximadamente 16 °C.

El procedimiento de acuerdo con la invención no requiere para producir los productos conformados las etapas tradicionales de homogenización, licuefacción, templado y moldeado. Esto ahorra cantidades sustanciales de energía durante el procedimiento de fabricación, y también tiempo y espacio en el lugar de fabricación. El procedimiento simplifica la preparación y manipulación de los componentes y del producto resultante, y puede aumentar el rendimiento. Utilizando una mezcla en polvo es posible reducir el contenido en grasa sin provocar problemas de manipulación que puedan surgir con una mezcla licuada con este contenido en grasa.

La Figura 3 muestra una realización en donde los componentes de chocolate sólidos tienen un tamaño de partícula de alrededor de 150 µm o menos. La distribución del tamaño de partícula puede medirse de una manera bien conocida en la industria alimentaria, tal como análisis por tamiz o procedimientos de difracción láser. El procedimiento preferente de determinación del tamaño de partícula utiliza un micrómetro, como se describe a continuación con referencia a los ejemplos. Los componentes de partida pueden incluir manteca de cacao en polvo (polvo de MC), polvo de cacao (PC), leche en polvo (LP), manteca de cacao (MC), licor de cacao (LC), lecitina y azúcar. En general, el azúcar requiere molienda para llevar su tamaño de partícula hasta alrededor de 150 µm o menos. Normalmente, los otros componentes no requieren un procesamiento adicional para alcanzar este requerimiento de tamaño de partícula.

Otra vez, los componentes de chocolate se mezclan juntos, opcionalmente con enfriamiento, para producir polvo fluido. Si es necesario el enfriamiento puede realizarse para impedir que los componentes de chocolate se fundan durante el procedimiento de mezcla. El polvo fluido resultante que comprende una mezcla de los componentes de chocolate puede después pasarse a una compactadora de rodillos. Después, la compactadora de rodillos de forma el polvo mediante compresión para proporcionar los productos de chocolate o similares al chocolate conformados. Así como se producen productos conformados que pueden envasarse o procesarse adicionalmente mientras se conserva sustancialmente su forma, los productos resultantes también pueden procesarse por molienda para proporcionar gránulos de chocolate o similares al chocolate para otros usos. Preferentemente, los gránulos tienen tamaños de 4 a 9 mm, más preferentemente de 3 a 5,4 mm, muy preferentemente de 1,9 a 4 mm, que corresponden a distintos tamaños de tamiz.

En general, la suavidad de la sensación en la boca de productos de chocolate o similares al chocolate puede mejorarse reduciendo el tamaño de partículas de los componentes de chocolate. Un tamaño de partícula de alrededor 150 μm o menos es adecuado para muchas aplicaciones, por ejemplo en el horneado o cocinado, donde el chocolate puede comerse junto con otros productos comestibles que no tienen una sensación en la boca suave. Por ejemplo, esto puede incluir el uso de chispas de chocolate o similares a chocolate en galletas. Cuando el chocolate se deba comer solo, puede ser beneficioso reducir el tamaño de partícula adicionalmente para mejorar la sensación suave en la boca. Por lo tanto, las partículas que tengan un tamaño de alrededor 100 μm o menos son adecuadas para este uso.

La Figura 4 muestra otro procedimiento de acuerdo con la invención se utiliza componentes de chocolate que tienen un tamaño de partícula de alrededor de 100 μm o menos. Como se muestra, se muelen polvo de cacao (PC), leche en polvo (LP) y azúcar para reducir su tamaño de partícula hasta el tamaño de partícula requerido de 100 μm o menos. Se puede obtener manteca de cacao (MC), licor de cacao (LC), lecitina y manteca de cacao en polvo (MC en polvo) en una forma que es adecuada para su uso en la presente realización sin una molienda adicional. Los componentes se mezclan juntos, otra vez con enfriamiento si es necesario, para proporcionar un polvo fluido que mezcla de forma íntima los componentes de chocolate. Después se pasa la mezcla resultante a una compactadora de rodillos que forma chocolate y productos similares a chocolate mediante compresión, como se discute anteriormente. Otra vez, los productos conformados pueden utilizarse como tales o pueden convertirse a gránulos, copos o polvo de chocolate para otros usos.

La Figura 5 muestra una realización adicional en donde los componentes de chocolate utilizados tienen un tamaño de partícula de alrededor 20 μm o menos. Este tamaño de partícula particularmente pequeño es útil para producir productos de alta calidad para el consumo directo. En la realización mostrada, se muelen el polvo de cacao (PC), la leche en polvo (LP) y el azúcar utilizando un molino clasificador de aire para proporcionar un tamaño de partícula de alrededor 20 μm o menos. Otra vez, se puede utilizar polvo de cacao (PC), licor de cacao (LC), lecitina y manteca de cacao en polvo (MC en polvo) en una forma que no requiera un procesamiento adicional para cumplir con el requerimiento de un tamaño de partícula de 20 μm o menos. La mezcla íntima resultante de los componentes de chocolate se pasa después a una compactadora de rodillos. Otra vez, esto proporciona productos de chocolate o similares a chocolate conformados que pueden utilizarse como tales o pueden someterse a un procesamiento posterior, tal como molienda, para su uso en otras aplicaciones.

Está claro que pueden utilizarse otros tamaños de partícula en conformidad con la presente invención. Por ejemplo, puede utilizarse un tamaño de partícula de alrededor de 80 μm o menos, dependiendo del uso pretendido del producto final.

La expresión "chocolate o producto similar al chocolate" se entiende que se refiere al producto resultante del procedimiento de la invención. El término "chocolate" tiene una diversidad de definiciones legales, que varían de país a país. Por ejemplo, un producto que puede describirse como chocolate en un país puede no estar incluido en la definición legal de chocolate en otro país. En particular, la expresión "producto similar al chocolate" puede utilizarse para referirse a un producto que contiene una grasa que no es manteca de cacao. Por lo tanto, un producto similar al chocolate puede contener una grasa vegetal, tal como grasa láurica, además de la manteca de cacao.

La expresión "mezcla en polvo fluida" se entiende que se refiere a una mezcla de componentes de chocolate en polvo o en forma particulada, que puede fluir. Por ejemplo, una mezcla en polvo fluida puede fluir por gravedad a través de un embudo o tolva dentro de otro recipiente. En la presente invención, una mezcla de polvo fluido es adecuada para su uso con una compactadora de rodillos dado que tendría la capacidad de fluir dentro del espacio entre los rodillos y dentro de cualquiera de las escotaduras de las superficies de los rodillos. El término "fluido" es bien conocido en la industria alimentaria y tiene un significado claro para un experto en la materia.

Una "mezcla en polvo fluida" tiene varias ventajas de uso, en particular a escala industrial. La mezcla en polvo puede manipularse, almacenarse y transportarse de forma relativamente fácil y de forma eficiente desde el punto de vista energético, en comparación con, por ejemplo, los materiales sólidos que no son fluidos. Esta ventaja es particularmente importante en combinación con la capacidad de evitar una etapa de licuefacción en el procedimiento, la cual implica el uso de energía para fundir materiales sólidos y también para enfriar los materiales líquidos.

La mezcla íntima de los componentes de chocolate utilizados en el procedimiento de la presente invención es distinta de un material plástico de Bingham. Como se explica anteriormente, la mezcla utilizada en la presente invención contiene componentes de chocolate discretos. Como tal, no es equivalente a un polvo o gránulos formados moliendo un producto de chocolate formado de manera tradicional. Las propiedades físicas de la mezcla de componentes de chocolate de la presente invención son distintas de un polvo o gránulos de chocolate formado de manera tradicional.

Los siguientes ejemplos no limitativos ilustran la invención y no limitan su ámbito de ningún modo. En los ejemplos y en toda la presente memoria descriptiva, todos los porcentajes, partes y proporciones son en peso a menos que se indique otra cosa.

Procedimiento para medir el tamaño de partícula utilizando un micrómetro

1. Principio

Se coloca una pequeña cantidad de producto (diluido) en la superficie de medición de un micrómetro. Presionando, puede medirse una indicación del tamaño de las partículas no compresibles más grandes.

2. Material

- Micrómetro: precisión de 1 μm .
- Solución A: lecitina al 50 % con aceite de girasol de 50 % a aproximadamente 20 °C

3. Preparación de la muestra

- llenar aproximadamente 10 gramos de producto en una cubeta
- con una jeringa plástica añadir a la cubeta aproximadamente 2 ml de la solución A
- agitar exhaustivamente con una espátula hasta una emulsión líquida homogénea

4. Procedimiento

Verificación

- Asegurarse de que las superficies del micrómetro están limpias (de lo contrario limpiar con papel).
- Girar lentamente el tornillo del micrómetro hasta que ambas superficies están cerca.
- Verificar que el instrumento marca cero cuando está cerrado.

Medición

Añadir una o dos gotas de la emulsión de la muestra preparada en la superficie del micrómetro fijo.

Girar lentamente el tornillo del micrómetro hasta que el trinquete hace clic dos veces.

Tomar la lectura del micrómetro.

Limpiar las superficies y repetir tres veces el procedimiento de medición.

Hacer un promedio de las tres lecturas y expresar el resultado en μm .

Procedimiento para medir la densidad

Densidad de los productos conformados

Se determina el volumen del producto en un picnómetro por el desplazamiento de un líquido. Se utiliza un matraz de Erlenmeyer con tapón de vidrio esmerilado de 25,00 ml con agua como líquido de trabajo.

Se hacen cuatro mediciones:

mp = masa del producto

mm = masa del matraz vacío seco

mma = masa del matraz lleno con agua

mmap = masa del matraz lleno con agua y producto

A partir de estas masas medidas, se puede calcular la densidad del producto de una manera conocida como sigue (tomando la densidad del agua como 1 g/ml):

$$\text{Densidad (g/ml)} = \text{mp} / (\text{mma} - \text{mm}) - (\text{mmap} - \text{mm} - \text{mp})$$

Densidad de los polvos

La densidad de la mezcla en polvo fluida puede medirse vertiendo en un recipiente una cantidad de la mezcla en polvo fluida y midiendo después el volumen y la masa de la muestra. La densidad aparente como vertido de la mezcla en polvo fluida puede calcularse después dividiendo la masa por el volumen. Un procedimiento preferente de

determinación de la densidad aparente como vertido de las mezclas en polvo fluidas de la invención implica verter una cantidad de la mezcla en una probeta de 250 ml utilizando un embudo, determinar la masa y el volumen de polvo en el cilindro, y después dividir la masa por el volumen.

Ejemplos

5 Ejemplo 1

Se fabricó un producto de chocolate de acuerdo con la invención en forma de almohada, como se representa en la Figura 2, con la siguiente composición:

Producto de chocolate conformado con el 18 % de grasa		
Composición	%	Finura de la partícula (µm)
Manteca de cacao en polvo	15	120
Polvo de cacao natural	25	40
Azúcar refinado	60	140
Total:	100	

10 El azúcar cristalino se refinó en primer lugar en un molino de azúcar disponible en el mercado (Bauermeister UT23) hasta una finura medida de aproximadamente 140 µm.

La mezcladora utilizada era una mezcladora de polvo disponible en el mercado con enfriamiento por camisa doble con agua helada, y también enfriamiento en el árbol de agitación (mezcladora por cargas Ruberg CM-ZG 100).

15 El polvo de cacao natural y el azúcar refinado se dosificaron en la mezcladora y se enfriaron hasta una temperatura por debajo de aproximadamente 15 °C. Después, la manteca de cacao en polvo se dosificó y se mezcló suavemente con la anterior mezcla en polvo homogénea a aproximadamente 15 °C. La mezcla en polvo tenía una densidad aparente como vertido de 0,6 g/ml.

Después, la mezcla en polvo se suministró a la compactadora de rodillos. Esta era una compactadora de rodillos disponible en el mercado (Bepex L200/50P) con un diámetro de rodillo de 200 mm y una anchura de rodillo de 50 mm, que tenía escotaduras con forma de media almohada de 10 x 10 x 2,5 mm.

20 Los rodillos de la compactadora se enfriaron hasta aproximadamente 15 °C y se hicieron funcionar a 10 RPM. La velocidad del alimentador a 15 RPM y la presión de 15 kN de los rodillos dieron como resultado un rendimiento de 70 kg/hora.

25 El chocolate con forma de almohada resultante era de 10 x 10 x 5 mm, conectadas entre sí por una lámina fina de producto. Para retirar la lámina fina entre las almohadas después de la compactación o briqueteado, el producto pasó a través de un tamiz rotatorio. El producto retirado puede reciclarse en la compactadora de rodillos y las almohadas podrían procesarse adicionalmente o utilizarse como tales. Las almohadas de chocolate tenían una densidad de 1,2 g/ml.

Ejemplo 2

30 Se fabricó un producto de chocolate conformado como gránulos de acuerdo con la invención, como se representa en la Figura 3, con la siguiente composición:

Chocolate granular con el 18 % de grasa		
Composición	%	Finura de partícula (µm)
Licor de cacao	30	50
Polvo de cacao natural	10	40
Azúcar refinado	60	140
Total:	100	

El azúcar cristalino se refinó en primer lugar en un molino de azúcar disponible en el mercado (Bauermeister UT23) hasta una finura medida de aproximadamente 140 µm.

La mezcladora utilizada era una mezcladora de polvo disponible en el mercado con enfriamiento por camisa doble con agua helada y también enfriamiento en el árbol de agitación (mezcladora por cargas Ruberg CM-ZG 100).

35 El polvo de cacao natural y el azúcar refinado se dosificaron en la mezcladora y se enfriaron hasta una temperatura por debajo de aproximadamente 15 °C. Después, el licor de cacao se pulverizó en la mezcla en polvo, utilizando una

boquilla de pulverización y un cuchillo de corte, y se mezcló suavemente con la anterior mezcla en polvo homogénea a aproximadamente 15 °C. La mezcla en polvo tenía una densidad aparente como vertido de 0,7 g/ml.

- Después, se suministró la mezcla en polvo a la compactadora de rodillos. Esta era una compactadora de rodillos disponible en el mercado (Bepex L200/50P) con un diámetro de rodillo de 200 mm y una anchura de rodillo de 50 mm, que tenía una superficie rugosa sin escotaduras.

Los rodillos de la compactadora se enfriaron hasta aproximadamente 15 °C y se hicieron funcionar a 5 RPM. La velocidad del alimentador a 23 RPM y una presión de 15 kN sobre los rodillos dieron como resultado un rendimiento de 100 kg/hora. Después de la compactadora se fabrica una lámina continua de producto compactado de aproximadamente 9 mm de grosor.

- Esta lámina se rompió para dar gránulos mediante un triturador rotatorio. Los gránulos se tamizaron para obtener fracciones adecuadas para su uso con otros productos comerciales. Los excedentes y los restos pequeños se reciclaron en la tolva del alimentador de la compactadora de rodillos. La fracción de tamiz apropiada podría procesarse adicionalmente o utilizarse como tal.

Ejemplo 3

- Se fabrica un producto de chocolate con forma de almohada de acuerdo con la invención, como se representa en la Figura 6, con la siguiente composición:

Formas de chocolate negro con el 20 % de grasa		
Composición	%	Finura de partícula (µm)
Licor de cacao	35	50
Polvo de cacao natural	8	40
Azúcar refinada	57	140
Total:	100	

En primer lugar se refina el azúcar cristalino en un molino de azúcar disponible en el mercado (Bauermeister UT23) hasta una finura medida de aproximadamente 140 µm.

- La mezcladora utilizada es una mezcladora de doble árbol vertical tipo HM400 de Amixon disponible en el mercado. La mezcladora contiene 2 puntos de inyección para adiciones líquidas. Un punto de inyección se modifica para que tenga la capacidad de inyectar nitrógeno líquido en la mezcladora. El nitrógeno líquido se proporciona en recipientes pequeños.

- En primer lugar se añaden las materias primas sólidas (azúcar y polvo de cacao) en la mezcladora, con la velocidad de los ejes principales a 50 RPM. Después, se rocía el licor de cacao en la mezcladora a través de un punto de inyección de líquidos cercano a una cuchilla, girando a 3000 RPM. De forma simultánea, se pulveriza nitrógeno líquido en la mezcladora. Se relacionan entre sí la dosificación del licor de cacao y del nitrógeno líquido para mantener la temperatura durante la dosificación a alrededor de 25 °C. Después de añadir todo el licor de cacao, la mezcla en polvo se enfría más, hasta 15 °C, con nitrógeno líquido.

- El resultado es una mezcla de azúcar, polvo de cacao y licor de cacao en forma de polvo fluido con aproximadamente el 20 % de grasa total. Esta mezcla en polvo tiene una densidad aparente como vertido de 0,7 g/ml. Después, esta mezcla en polvo enfriada se suministra a una compactadora de rodillos disponible en el mercado (Fitzpatrick Chilsonator IR-520) con un diámetro de rodillo de 200 mm y una anchura de rodillo de 50 mm, que tiene una superficie rugosa con escotaduras en forma de almohada de 10 mm x 10 mm x 2,5 mm.

- Los rodillos de la compactadora se enfrían hasta aproximadamente 15 °C y se hacen funcionar a 25 RPM. El hueco mínimo entre los rodillos se ajusta a 0,5 mm. El suministro a los rodillos se controla mediante el tornillo horizontal del alimentador (velocidad entre 55 y 65 RPM). El tornillo vertical hace el suministro los rodillos y es responsable de la desaireación del polvo antes de entrar en los rodillos (la velocidad se ajusta a 250 RPM). La presión sobre los rodillos se ajusta a 15 kN. Estos ajustes dan como resultado un rendimiento de 190 kg/hora.

- Los productos de chocolate resultantes con forma de almohada tienen 10 x 10 x 5 mm, parcialmente conectados entre sí por una fina lámina de producto. Para retirar el borde de las almohadas después de la compactación el producto se envía a un seleccionador ciclónico AZO tipo DA650. El producto de deshecho se puede reciclar en la compactadora de rodillos y el chocolate con forma de almohada puede procesarse adicionalmente o utilizarse como tal. Las almohadas de chocolate tienen una densidad de aproximadamente 1,15 g/ml.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de producción de un chocolate o producto similar al chocolate conformado que comprende mezclar juntos componentes de chocolate o producto similar al chocolate para proporcionar una mezcla en polvo fluida, y suministrar la mezcla en polvo fluida a una compactadora de rodillos, en el que la compactadora de rodillos comprende un par de rodillos contragiratorios que tienen escotaduras en su superficie, que comprime y conforma la mezcla en polvo para proporcionar el chocolate o producto similar al chocolate conformado, en el que
 - (i) el enfriamiento se realiza durante la etapa de mezcla;
 - (ii) la mezcla en polvo fluida que se suministra a la compactadora de rodillos está por debajo de 25 °C.
 - (iii) la compactadora de rodillos se enfría durante la etapa de compresión; y en el que
- 10 las partículas de los componentes de chocolate tienen un tamaño de partícula menor de 150 µm.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los componentes a mezclar juntos tienen un tamaño de partícula de 100 µm o menor, preferentemente 80 µm o menor, y muy preferentemente 20 µm o menor.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los componentes se seleccionan del grupo que consiste en sólidos del cacao, leche en polvo, azúcares, sustitutos de azúcar, manteca de cacao, grasas, licor de cacao y mezclas de los mismos.
- 15 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los sólidos del cacao se seleccionan de polvos de cacao, copos de torsión y mezclas de los mismos; en el que las leches en polvo se seleccionan de leche en polvo desnatada, suero de leche en polvo, derivados de suero de leche en polvo, leche en polvo entera y mezclas de los mismos; en el que los azúcares se seleccionan del grupo que consiste en sacarosa, fructosa, glucosa, dextrosa y mezclas de las mismas; y en el que la grasa se selecciona del grupo que consiste en manteca de cacao, equivalentes de manteca de cacao, grasa de manteca o fracciones de los mismos; aceite de palma o fracciones del mismo, coco o fracciones del mismo, aceite de palmiste o fracciones del mismo, mezclas interesterificadas de las grasas anteriores o fracciones o componentes endurecidos de las mismas, o mezclas de los mismos.
- 20 5. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que los componentes están en forma sólida.
6. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que el polvo de cacao, la leche en polvo y el azúcar se muelen antes de mezclarse con otros componentes.
7. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que la manteca de cacao y el licor de cacao se utilizan juntos en forma cristalina.
- 30 8. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que el enfriamiento también se realiza antes y después de la etapa de mezcla.
9. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que la mezcla en polvo fluida que se suministra a la compactadora de rodillos está a una temperatura de 10 °C a 20 °C, más preferentemente de 14 °C a 16 °C.
- 35 10. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que la densidad de la mezcla en polvo antes de la compresión es de 0,6 a 0,9 g/ml, preferentemente de 0,7 a 0,8 g/ml y/o en el que la densidad del chocolate o producto similar al chocolate tras la compresión es de 1,15 a 1,55 g/ml, más preferentemente de 1,35 a 1,45 g/ml.
- 40 11. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el chocolate o producto similar al chocolate comprende grasa en una cantidad del 5 al 45 % en peso, preferentemente del 18 al 25 % en peso.
12. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la mezcla en polvo no es un material plástico de Bingham.
13. Procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, el cual no implica la licuefacción de la mezcla de componentes de chocolate.
- 45 14. Un chocolate o producto similar al chocolate que se puede obtener mediante un procedimiento definido en cualquier reivindicación precedente, en el que las partículas de los componentes de chocolate tienen un tamaño de partícula menor de 150 µm.
15. Un chocolate o producto similar al chocolate de acuerdo con la reivindicación 14, en el que los componentes de chocolate tienen un tamaño de partícula de 100 µm o menor, más preferentemente de 80 µm o menor, y muy preferentemente de 20 µm o menor.
- 50

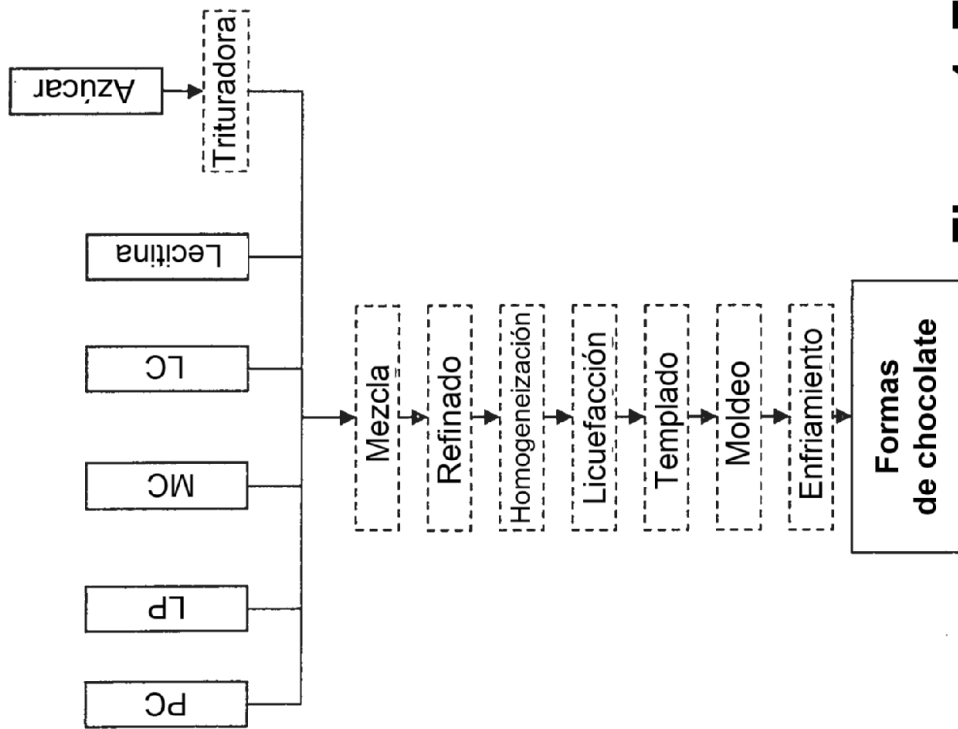


Figura 1. Técnica anterior

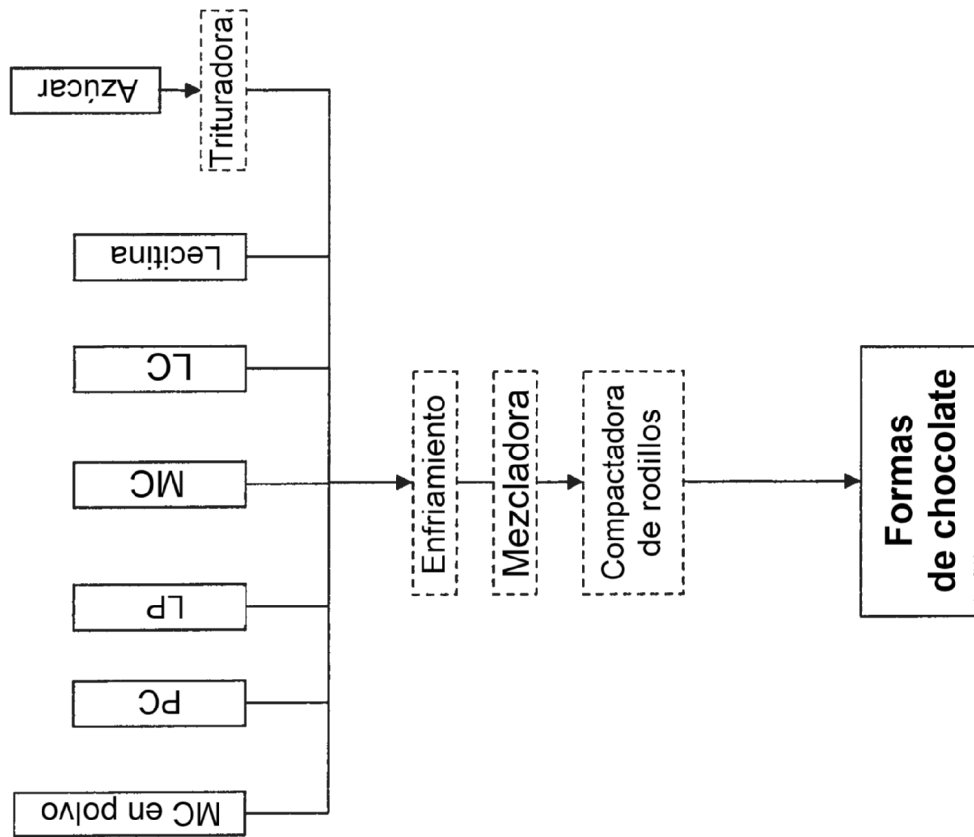


Figura 2

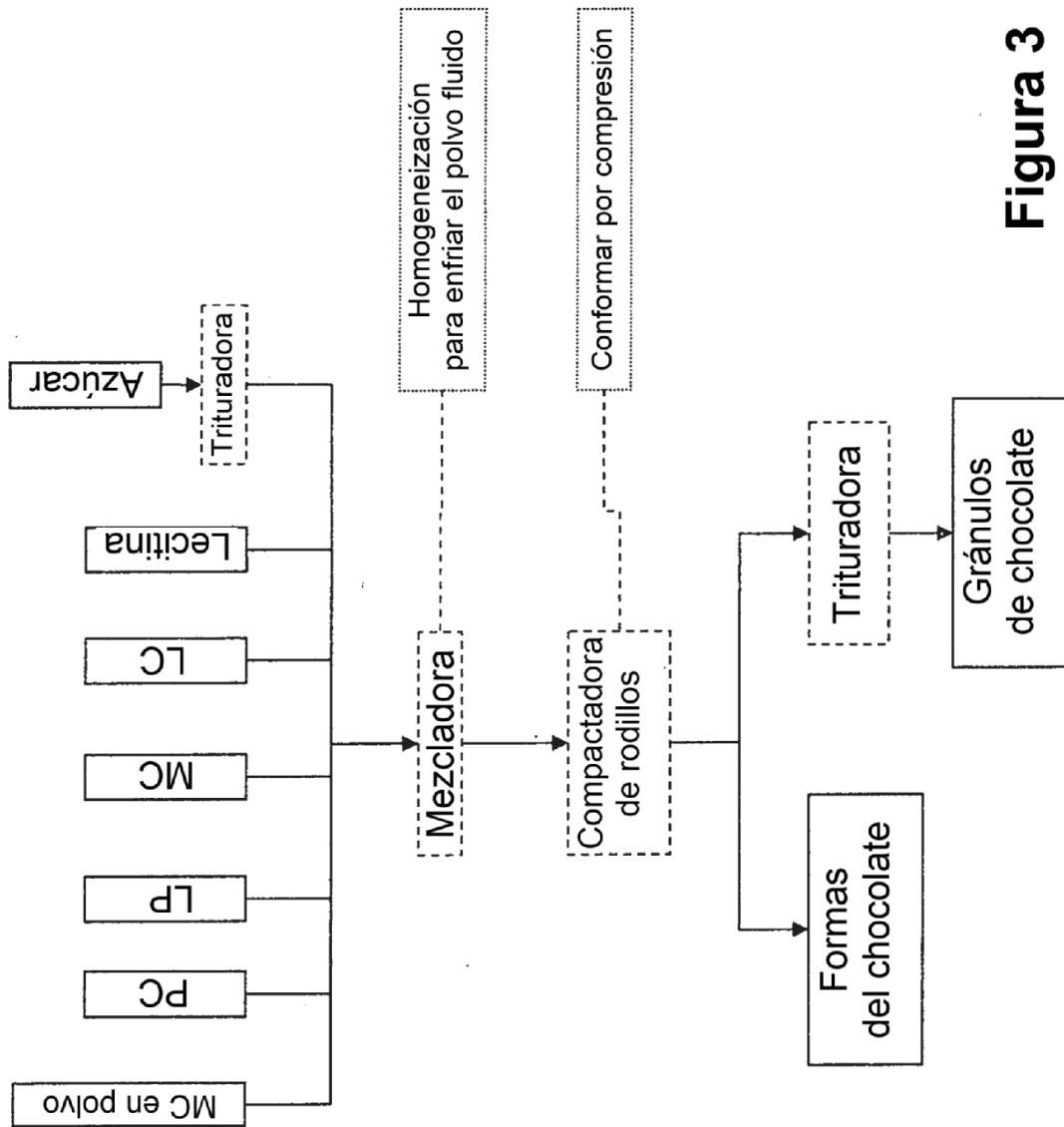


Figura 3

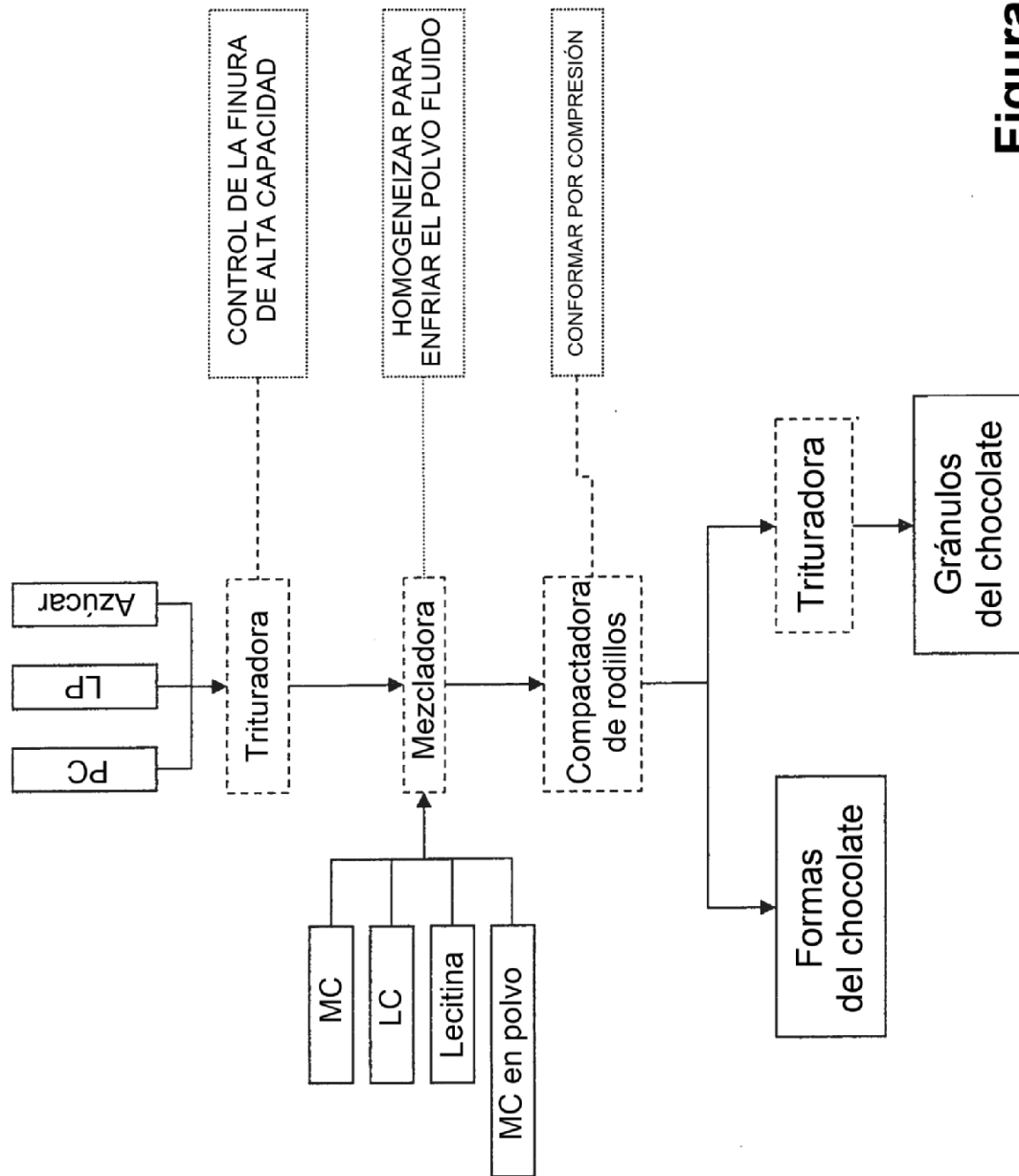


Figura 4

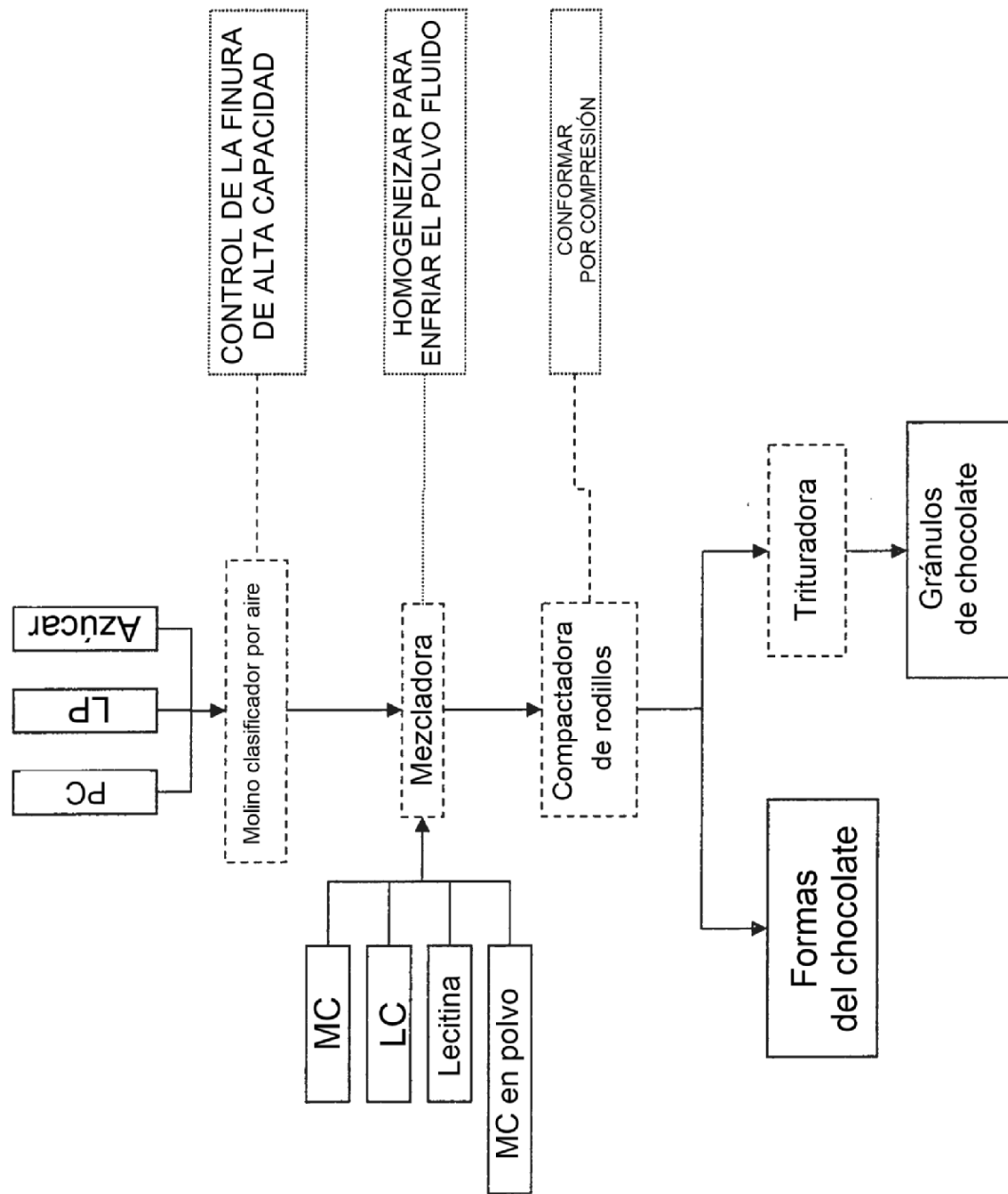


Figura 5

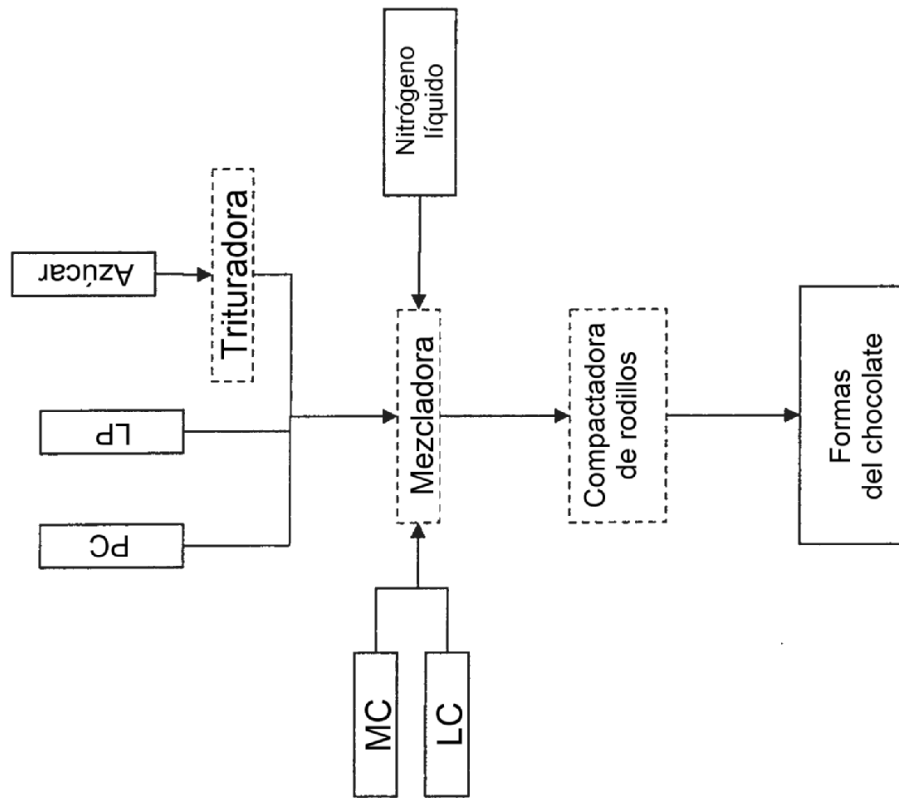


Figura 6