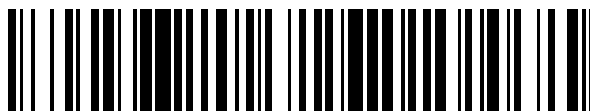


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 019**

51 Int. Cl.:

**A23G 1/00** (2006.01)

**A23G 1/32** (2006.01)

**A23G 1/02** (2006.01)

**A23G 1/04** (2006.01)

**A23G 1/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2015 E 15002047 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 3114941**

54 Título: **Extractos de cacao, productos de cacao y procedimientos para su fabricación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.05.2018**

73 Titular/es:

**ODC LIZENZ AG (100.0%)  
Alter Postplatz 2  
6370 Stans, CH**

72 Inventor/es:

**HÜHN, TILO**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 670 019 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**

Extractos de cacao, productos de cacao y procedimientos para su fabricación

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a procedimientos y técnicas mejorados para la producción de extractos de cacao y productos de chocolate o similares al chocolate. En ciertas realizaciones, esta invención se refiere a procedimientos de procesamiento de granos de cacao que utilizan granos de cacao que dan como resultado productos de cacao, chocolate o productos similares al chocolate con características de sabor mejoradas y/o mayores niveles de antioxidantes y/o vitaminas.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 El Cacao (*Theobroma cacao L.*) es conocido comúnmente como una fuente importante de ingredientes saludables, tales como, por ejemplo, minerales, vitaminas, polifenoles (especialmente catequinas, antocianidinas y proantocianidinas) y antioxidantes tales como los flavonoides. Por ejemplo, el documento EP 2 071 961 A1 describe un procedimiento para obtener extractos de cacao en polvo ricos en polifenoles.

20 Los tipos de procedimientos y las etapas que se emplean para procesar granos de cacao en productos alimenticios, tales como, por ejemplo, el chocolate, tienen una influencia significativa en las diversas calidades de los productos de cacao resultantes, tales como las relativas al sabor, la intensidad o el contenido de antioxidantes o vitaminas e incluso al rendimiento. Por este motivo, el procedimiento empleado para procesar granos de cacao en productos de cacao (tal como productos alimenticios) puede ser críticamente importante para la viabilidad comercial o el éxito o aceptación de dichos productos (en el mercado, o en el uso para mejorar otros productos).

Convencionalmente, el procesamiento de granos de cacao implica inicialmente las etapas de recoger vainas de cacao, abrir las vainas para extraer los granos de cacao, seguido de la fermentación y el secado de los granos de cacao. A continuación, los granos de cacao se limpian, opcionalmente se rompen en trozos y se tuestan, por lo que las cortezas de las cáscaras de los granos de cacao se vuelven quebradizas. Si bien las condiciones de tostado generalmente se seleccionan en función de la variedad del grano de cacao, el tostado generalmente se lleva a cabo sometiendo los granos o los trozos de cacao a temperaturas de aproximadamente entre 100 °C y 160 °C durante alrededor de 15 minutos (a altas temperaturas) a unas pocas horas (a temperaturas más bajas), como en el procedimiento descrito en el documento EP 2 273 888 B1, por ejemplo. Posteriormente, los granos o trozos de cacao se someten a procesos de molido o extracción mecánica, tales como las técnicas descritas en el documento WO 03/045159 A1, por ejemplo. Durante estas etapas, las elevadas cargas mecánicas, tensiones de corte y/o calor por rozamiento dan lugar a una destrucción de los compartimentos celulares de los materiales de cacao en bruto, lo que provoca la licuefacción de la grasa de cacao y la emulsificación de las fracciones de grasa-aceite. Usualmente, el licor de cacao resultante se mezcla entonces con manteca de cacao, azúcar, leche o más ingredientes, dependiendo de la fórmula del fabricante individual, y opcionalmente se refina para producir una pasta refinada de chocolate. Después de esto, la pasta de chocolate refinada se somete a homogenización, por ejemplo, según el procedimiento de homogenización continua de acuerdo con el documento EP 0 711 505 A1. Aquí, se suministra una pasta de chocolate (que normalmente comprende materia seca de cacao, así como manteca de cacao, azúcar y/o lecitina) refinada de acuerdo con el procedimiento convencional mencionado anteriormente a un dispositivo mezclador que comprende una abertura de salida, el cual está conectado por medio de un conducto a un dispositivo separador que separa el aire y la humedad de la pasta de chocolate procesada. La masa homogenizada se temple después bajo unas condiciones controladas y se moldea. En el documento EP 2 386 207 A1 se describe un dispositivo mezclador similar con el fin de producir polvo de queso parcialmente seco.

50 Sin embargo, tales técnicas son desventajosas desde el punto de vista de la procesabilidad y la recuperación de sabores deseables e ingredientes saludables, ya que después de la emulsificación durante el molido o la extracción mecánica, la separación de la fase grasa-aceite sin el uso de disolventes indeseables (tales como hexanol, por ejemplo), así como la obtención o retención de sabores deseables y/o productos de cacao tales como compuestos aromáticos, antioxidantes y/o vitaminas es difícil, sino imposible. Además, el tostado seco de granos/trozos implica un compromiso respecto al rendimiento y la calidad de notas de sabor, ya que resulta difícil identificar y controlar las condiciones de tostado bajo las cuales el sabor en los granos/trozos se desarrolla completamente sin descomponerse y/o expulsarse del grano y perderse con los gases de salida durante el tostado.

60 El documento WO 2010/073117 A2 describe un procedimiento alternativo para procesar granos de cacao, que comprende la formación de una suspensión que comprende granos o semillas de cacao y agua, moler en húmedo los granos o trozos suspendidos en múltiples etapas, calentar la suspensión, y decantar la misma de manera que dicha suspensión se separe en una fase acuosa, una fase grasa y una fase sólida, para evitar la licuefacción de la grasa de cacao y la formación de un licor de chocolate durante el procesamiento mecánico. Dicho proceso emplea

temperaturas más bajas y fuerzas cortantes bajas, de modo que se consiguen mejoras en la retención de componentes nutricionalmente beneficiosos y el sabor de los productos de cacao resultantes.

5 Sin embargo, el uso de agua como solvente de extracción en el procedimiento del documento WO 2010/073117 A2 supone varios desafíos. Por ejemplo, durante el curso del procedimiento de procesamiento del grano de cacao, deben eliminarse de nuevo grandes cantidades de agua añadida, lo que puede consumir mucha energía, especialmente en el secado y/o el tostado de la fase sólida después de la decantación. Además, dado que el proceso se lleva a cabo a temperaturas relativamente bajas, la etapa de secado debe realizarse de manera rápida, continua e ideal con un alto rendimiento para suprimir el crecimiento y/o la propagación de microorganismos sin que  
10 se requiera esterilización o tratamientos de naturalización extensivos durante el transcurso del proceso.

A este respecto, se ha descubierto que el uso de secadores de tambor convencionales para el secado y/o tostado de la fase sólida que se obtiene después de la separación de fases es problemático, ya que es difícil minimizar simultáneamente la carga térmica sobre la fase sólida (que es favorable cuando se desea un alto contenido de nutrientes saludables, tales como, por ejemplo, polifenoles y vitaminas) y lograr un desarrollo de sabores ricos de asado y parrilla y aromas secundarios. En particular, el secado de la fase sólida decantada con un secador de tambor puede requerir tiempos de procesamiento del orden de varias horas para obtener los niveles deseados de sabores tostados/secundarios, lo que implica una elevada carga térmica en la fase sólida incluso si el proceso se  
15 lleva a cabo bajo condiciones sub-atmosféricas.

20 En consecuencia, es deseable disponer procedimientos y productos que superen los inconvenientes anteriores.

#### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

25 La presente invención resuelve este objetivo con el contenido de las reivindicaciones tal como se define aquí. Las ventajas de la presente invención se explicarán con más detalle en la siguiente sección y para el experto en la materia serán claras otras ventajas al considerar la descripción de la invención.

En términos generales, en un aspecto, la presente invención presenta un procedimiento para procesar granos o trozos de cacao que comprende las etapas de: (a) añadir agua a granos o trozos de cacao para formar una suspensión; (b) moler en húmedo dicha suspensión; (c) someter dicha suspensión a un tratamiento térmico a una temperatura de 70 °C o menos; (d) separar la suspensión en: una fase acuosa (fase pesada) que comprende aromatizantes aromáticos, una fase grasa (fase ligera) que comprende manteca de cacao, y una fase sólida que comprende cacao en polvo y componentes fluidos; y una fase sólida que comprende cacao en polvo y componentes  
30 fluidos; (e) separar continuamente los componentes fluidos de la fase sólida obtenida en la etapa (d) para obtener aroma de cacao y cacao en polvo suministrando un flujo de dicha fase sólida a un dispositivo mezclador, en el que el dispositivo mezclador comprende: un cuerpo tubular cilíndrico con un eje horizontal que tiene una abertura de entrada para la fase sólida, una abertura de salida para la fase sólida seca y por lo menos una abertura de salida para una fase de vapor; unas placas extremas que cierran el cuerpo tubular en sus extremos opuestos; un revestimiento coaxial que calienta o enfría la pared interna del cuerpo tubular a una temperatura entre 55 °C y 150 °C; y un rotor de palas, que está soportado de manera giratoria en el cuerpo tubular, estando dispuestas sus palas como una hélice y orientadas para centrifugar la fase sólida y transportarla simultáneamente hacia la abertura de salida.

45 Otro aspecto de la presente invención es un procedimiento para producir productos de cacao, chocolate o productos similares al chocolate que comprende las etapas de: procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con el procedimiento definido anteriormente, y mezclar el polvo de cacao obtenido con por lo menos uno de aroma de cacao, manteca de cacao o polvo polifenólico.

#### 50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 ilustra esquemáticamente el procedimiento para procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con una realización de la presente invención hasta un suministro opcional de extractos obtenidos por las fases separadas (las líneas de puntos y rallas representan etapas de procesamiento opcionales).  
55

La figura 2 ilustra esquemáticamente el procedimiento para procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con una realización preferida de la presente invención hasta un suministro opcional de extractos obtenidos por las fases separadas (las líneas de puntos y rallas representan etapas de procesamiento opcionales).

60 La figura 3 ilustra esquemáticamente un dispositivo mezclador utilizado para la(s) etapa(s) de secado/separación en los procedimientos de acuerdo con la presente invención.

La figura 4 ilustra un procedimiento de ejemplo para preparar chocolate negro.

La figura 5 ilustra esquemáticamente un procedimiento de ejemplo para preparar chocolate negro/chocolate con leche utilizando el polvo de cacao obtenido después de la separación y el procesamiento de las fases grasa, sólida y acuosa.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Para una comprensión más completa de la presente invención, se hace referencia ahora a la siguiente descripción de las realizaciones ilustrativas de la misma:

10

Procedimiento para procesar granos y/o trozos de cacao fermentado

El procedimiento para procesar granos o trozos de cacao fermentado de acuerdo con la presente invención se caracteriza en general por las etapas de: (a) añadir agua a granos o trozos de cacao para formar una suspensión; (b) moler en húmedo dicha suspensión; (c) someter dicha suspensión a un tratamiento térmico a una temperatura de 70 °C o menos; (d) separar la suspensión en: una fase acuosa (fase pesada), una fase grasa (fase ligera) que comprende manteca de cacao, y una fase sólida que comprende cacao en polvo y componentes fluidos; (e) separar continuamente los componentes fluidos de la fase sólida obtenida en la etapa (d) para obtener aroma de cacao y cacao en polvo suministrando un flujo de dicha fase sólida a un dispositivo mezclador; en el que el dispositivo mezclador comprende: un cuerpo tubular cilíndrico con un eje horizontal que tiene una abertura de entrada para la fase sólida, una abertura de salida para la fase sólida seca y una abertura de salida para una fase de vapor que comprende compuestos aromáticos; unas placas extremas que cierran el cuerpo tubular en sus extremos opuestos; un revestimiento coaxial que calienta o enfría la pared interna del cuerpo tubular a una temperatura entre 55 °C y 150 °C, preferiblemente a una temperatura de más de 65 °C y menos de 140 °C; y un rotor de palas, que está soportado de manera giratoria en el cuerpo tubular, estando dispuestas sus palas como una hélice y orientadas para centrifugar la fase sólida y transportarla simultáneamente hacia la abertura de salida. Se ha descubierto que dicho procedimiento proporciona una transferencia térmica mejorada a la fase sólida y permite un secado/tostado del cacao en polvo ventajosamente rápido, suave, continuo y de alto rendimiento.

La figura 1 ilustra esquemáticamente el procedimiento para procesar granos o trozos de cacao hasta un suministro opcional de extractos obtenidos por las fases separadas.

El tratamiento previo de los granos o trozos de cacao utilizado para el procedimiento de procesamiento de la presente invención no está particularmente limitado. Por lo tanto, los granos o trozos de cacao pueden ser no fermentados, de fermentación insuficiente, fermentados y/o incubados de acuerdo con técnicas conocidas en la técnica o pueden utilizarse granos verdes con o sin pulpa/mucilago de cacao justo después de separarse de la vaina.

La técnica de procesamiento del cacao en cuestión generalmente comienza con la formación de una suspensión de granos o trozos de cacao mediante la adición de agua de acuerdo con la etapa a) antes o durante el molido de los granos/trozos de cacao.

Aunque no está particularmente limitado, la relación en peso de agua a granos/trozos de cacao en la suspensión formada es preferiblemente entre 1:1 y 6:1, más preferiblemente entre 2:1 y 4:1, especialmente preferiblemente aproximadamente 3:1, lo que puede afectar de manera ventajosa a la procesabilidad en las etapas adicionales (por ejemplo, bombeo y molido facilitado, y separación de fase más fácil).

Si es deseable desde el punto de vista de introducir sabores adicionales, también pueden utilizarse líquidos alternativos que contienen agua como fuente de agua, preferiblemente líquidos seleccionados de uno o más de café, té y líquidos que tienen contenidos de agua de entre un 60 y aproximadamente un 95% en peso, tales como zumos de frutas, concentrados de zumos de frutas, o leche, por ejemplo. En tal caso, es preferible que el contenido de agua en la suspensión formada se encuentre dentro de las relaciones definidas anteriormente. Dado que la carga térmica en las etapas del procedimiento adicional es relativamente baja, los sabores sensibles a la temperatura que se originan a partir de dichos líquidos se retienen y pueden interactuar favorablemente con los sabores primarios y secundarios del grano de cacao.

Para obtener productos de cacao con sabor a café, pueden mezclarse granos de café (enteros o rotos, sin tostar o tostados) con los granos/trozos de cacao cuando se forma la suspensión en agua, siempre que los granos/trozos de cacao sean la parte principal de la mezcla de granos para que el contenido de granos de café no interfiera o afecte negativamente a las etapas de molido en húmedo y separación de fases. Preferiblemente, el contenido de granos de café es menor de un 20% en peso de la mezcla de granos, más preferiblemente menor de un 10% en peso.

60

En la etapa b) los granos/trozos de cacao se someten a una o varias etapas de molido en húmedo, lo que da como resultado unos tamaños de partícula de grano preferiblemente de 50 µm o más pequeños, más preferiblemente de 40 µm o más pequeños, incluso más preferiblemente de 20 µm o más pequeños. La reducción de las partículas de grano a dicho rango aumenta sustancialmente el área superficial expuesta del material de partícula de grano, permitiendo, de este modo, que se humedezca más eficientemente (por ejemplo, con agua en lugar de un solvente químico) para mejorar los resultados de extracción (tal como una extracción mejorada de grasas o lípidos, sustancias aromáticas y/o polifenoles). La reducción del tamaño de partícula del grano puede conseguirse utilizando molinos de discos (por ejemplo, molino de discos perforados), molinos coloidales (por ejemplo, molinos coloidales dentados) o molinos de piedras de corindón, por ejemplo. Es preferible que, en por lo menos una etapa de molido, las células del grano de cacao se maceren para permitir que el solvente (agua) humecte mejor el material de grano de cacao debido a la mayor área superficial disponible de los granos de cacao macerados. Los procedimientos y dispositivos utilizados para el molido en húmedo no están particularmente limitados siempre que el producto del procedimiento de molido en húmedo no esté emulsionado. Por ejemplo, si se utilizan múltiples etapas de molido, puede llevarse a cabo una etapa de molido en húmedo grueso (por ejemplo, opcionalmente con más agua) utilizando un molino de discos perforados, y la suspensión molida puede bombearse a un molino coloidal dentado para una etapa de molido fino.

Después de la etapa de molido en húmedo (b), la suspensión se somete a un tratamiento térmico a una temperatura de no más de aproximadamente 70 °C con el fin de reducir la carga térmica total y evitar la emulsificación (etapa (c)). Desde el punto de vista de un equilibrio de rendimiento de manteca de cacao favorable y una conservación de sabores deseables, tales como compuestos aromáticos, antioxidantes y/o vitaminas, se prefieren unas temperaturas de calentamiento de entre 43 y 65 °C. En términos de licuefacción de manteca de cacao y/o una mejor separación mecánica de fases, es particularmente preferible un intervalo de temperaturas de calentamiento de entre 45 y 50 °C. Sin limitarse a ello, el calentamiento de la suspensión molida en húmedo puede llevarse a cabo mediante un intercambiador de calor de residuos o de tubos.

Posteriormente, la separación de fases se lleva a cabo en la etapa (d) de modo que se obtienen tres fases, es decir, fase acuosa (fase pesada), fase grasa (fase ligera) y fase sólida, comprendiendo dicha fase grasa manteca de cacao como componente principal y sólidos y/o agua como componentes menores, y comprendiendo dicha fase acuosa agua y sabores aromáticos. La fase sólida comprende cacao en polvo y componentes fluidos. El cacao en polvo puede comprender manteca de cacao residual en un contenido de hasta un 30% en peso, preferiblemente menos de un 27% en peso, más preferiblemente menos de un 20% en peso respecto al peso total del cacao en polvo. El término componentes fluidos utilizado aquí denota residuos de especies que permanecen en la fase sólida después de la separación de fases en la etapa (d) que son fluidos a temperatura ambiente, tales como una fase acuosa (que puede comprender polifenoles hidrófilos y sabores aromáticos, por ejemplo) y compuestos volátiles.

Preferiblemente, pueden utilizarse dispositivos que empleen fuerzas centrífugas para lograr separaciones de partículas mecánicas, tales como decantadores o separadores de boquilla. Por ejemplo, la suspensión puede decantarse para separar sólidos gruesos o grandes o de gran masa de líquido(s) y después pueden separarse adicionalmente partículas sólidas más pequeñas y/o finas de líquidos y/o pueden separarse productos derivados del petróleo de productos no derivados del petróleo.

Pueden emplearse múltiples etapas de separación de fases y recombinación para lograr una separación mejorada entre la fase acuosa (fase pesada), la fase grasa (fase ligera) y la fase sólida. Por ejemplo, la fase grasa obtenida mediante una etapa de decantación inicial puede filtrarse o centrifugarse adicionalmente para separar partículas finas o agua restantes de la fase grasa y las partículas finas y el agua así obtenidas pueden recombinarse con el agua y las fases sólidas de la etapa de decantación inicial o en una etapa de procesamiento posterior de dichas fases. También, la fase acuosa puede someterse a etapas de purificación adicionales, por ejemplo, mediante filtración utilizando filtros de rotación de vacío para reducir la turbidez del líquido y eliminar partículas finas, que después pueden recombinarse con la fase sólida.

Tras la separación de las tres fases (es decir, la fase acuosa (fase pesada), la fase grasa (fase ligera) y la fase sólida), éstas pueden procesarse independientemente para separar manteca de cacao (de la fase grasa) y un concentrado polifenólico (de la fase acuosa), tal como se ilustra en la figura 1.

El procedimiento de procesamiento de granos/trozos de cacao descrito aquí tiene la ventaja, además, de que los ácidos no deseados (tales como, por ejemplo, ácido acético formado durante la fermentación o formado o añadido antes o durante la incubación de los granos de cacao) que producen un sabor agrio o amargo en el producto final o componentes hidrófilos adicionales (tales como polifenoles amargos y/o astringentes de bajo peso molecular (por ejemplo, catequinas)) pueden eliminarse a través de la fase acuosa. El procedimiento para eliminar dichos componentes indeseados no está particularmente limitado y puede llevarse a cabo mediante cualquier procedimiento adecuado conocido en la técnica. Por ejemplo, pueden eliminarse ácidos de la fase acuosa, por ejemplo, por destilación (por ejemplo, destilación extractiva o destilación reactiva), extracción (por ejemplo,

extracción líquido-líquido), procesos de membrana líquida de tipo emulsión, salificación o combinaciones de los mismos. La eliminación de los componentes hidrófilos no deseados antes de someter la fase sólida a una etapa de secado/tostado es ventajosa respecto a procesos convencionales conocidos en la técnica en que los que no se requiere un secado/tostado prolongado y unas elevadas cargas térmicas en los granos de cacao fermentados (especialmente durante el tostado y la homogenización) para evaporar o descomponer los componentes, de modo que pueden conservarse altos contenidos de sabores aromáticos, antioxidantes y vitaminas. Además, pueden utilizarse granos de cacao que tienen contenidos relativamente elevados de ácido acético y/o que se encuentran en diferentes etapas de fermentación para producir productos de cacao de alta calidad, tales como chocolate. Además, el perfil de sabor menos amargo de los productos resultantes no requiere una extensa adición de azúcar o edulcorantes para ocultar o compensar el sabor amargo.

De la fase sólida que sale del separador en la etapa (e) del procedimiento actualmente reivindicado se obtiene polvo de cacao seco. A través del procesamiento (por ejemplo, concentración) de la fase acuosa y de la fase de vapor que sale del separador en la etapa (e) puede obtenerse extracto de aroma de cacao.

Tal como se ha indicado anteriormente, la fase grasa (fase ligera) puede filtrarse (por ejemplo, empleando una criba vibratoria) y/o transportarse a un separador trifásico (por ejemplo, un centrifugador) para eliminar partículas finas (que opcionalmente pueden añadirse a la fase sólida antes o durante la etapa de secado/tostado) y agua residual (que opcionalmente puede añadirse a la fase acuosa antes de la recuperación del aroma). Filtrando la fase de grasa purificada se obtiene manteca de cacao.

La fase sólida (húmeda) obtenida después de la separación en las tres fases puede tratarse opcionalmente con un molino de rodillos calentable para reducir el tamaño de partícula y comenzar el secado previo. Además, pueden añadirse opcionalmente azúcares, soluciones de azúcares y/o zumos de frutas a los sólidos de cacao separados antes del secado para mejorar el desarrollo del sabor durante la etapa (e).

De acuerdo con la presente invención, la fase sólida (húmeda) obtenida después de la separación en las tres fases se seca y/o se tuesta en una o múltiples etapas en paralelo o en serie, preferiblemente en serie, separando continuamente los componentes fluidos de la fase sólida obtenida en la etapa (d), que se realiza suministrando un flujo de dicha fase sólida a uno (o más) dispositivo(s) mezclador(es). Dicho dispositivo mezclador, cuya representación esquemática está representada en la figura 3, comprende: un cuerpo tubular cilíndrico (1) con un eje horizontal (2) que tiene una abertura de entrada (3) para la fase sólida, una abertura de salida (4) para la fase sólida seca y una abertura de salida (10) para la fase de vapor; unas placas extremas (5, 5') que cierran el cuerpo tubular en sus extremos opuestos; un revestimiento coaxial (6) que calienta o enfría la pared interna (7) del cuerpo tubular a una temperatura de 55 °C a 150 °C, preferiblemente a una temperatura de más de 65 °C y menor de 140 °C; y un rotor de palas (8), que va soportado de manera giratoria en el cuerpo tubular (1), estando dispuestas sus palas (9) como una hélice y orientadas para centrifugar la fase sólida y transportarla simultáneamente hacia la abertura de salida (4). Aunque no está particularmente limitado, se prefiere utilizar aceite diatérmico u otro fluido como medio de calentamiento dentro del revestimiento coaxial (6) para mantener la pared interna (7) del cuerpo a una temperatura predeterminada.

Durante el giro del rotor de palas (8), las fuerzas centrífugas producen la formación de una capa delgada, dinámica y tubular de la fase sólida en la pared interna (7) del cuerpo tubular, mientras que la interacción de la fase sólida con las palas (9) mezcla y hace avanzar simultáneamente la capa delgada de la fase sólida hacia la abertura de salida (4). De este modo, se obtiene un intercambio de calor efectivo entre la pared interna calentada y la fase sólida que, en combinación con la mezcla, requiere unas temperaturas de calentamiento relativamente bajas y, por lo tanto, da como resultado un secado rápido y suave de la fase sólida, de modo que, en comparación con el secado utilizando secadoras de tambor convencionales, continuas o por lotes, la fase sólida retiene unas concentraciones de polifenoles más elevadas (especialmente catequinas, antocianidinas y proantocianidinas), antioxidantes y/o sabores aromáticos. Además, se ha encontrado sorprendentemente que, después del secado y el tostado utilizando el dispositivo mezclador en la etapa (e) durante menos de 10 minutos, típicamente menos de 5 minutos, en condiciones en las que la temperatura del producto no supera los 90°C, la concentración total de sabores tostados y de parrilla (tales como, por ejemplo, furan-2-carbaldehído, 1-(2-furaniil)-etanona, benzaldehído, 5-metil furfural, 2-furanmetanol, fenil metanol y/o 4-metil fenol) en el cacao en polvo resultante y el aroma de cacao es mayor que después del secado con un secador de tambor convencional bajo presión sub-atmosférica durante varias horas (típicamente, aproximadamente 10 horas) utilizando un gradiente de temperaturas lineal de aproximadamente entre 65 y 100°C. De este modo, además de la aceleración del proceso de secado/tostado, el procedimiento actualmente reivindicado reduce el estrés térmico en la fase sólida, de modo que, al contrario que con el secado/tostado convencional, pueden retenerse simultáneamente mayores concentraciones de sabores tostados y mayores contenidos globales de sabores primarios, polifenoles, antioxidantes y/o vitaminas en los extractos y productos finales resultantes.

El uso del dispositivo descrito anteriormente permite ventajosamente llevar a cabo la etapa de secado/tostado y la separación de los sabores tostados y otros aromáticos de manera continua y también acelerar notablemente el procesamiento de los granos de cacao hasta la preparación del cacao en polvo (materia seca de cacao), dando como resultado unas duraciones de procesamiento globales para las etapas (a) a (e) de menos de 20 minutos, típicamente menos de 15 minutos, lo cual es una mejora notable respecto la técnica anterior e implica ventajas económicas en comparación con los procedimientos convencionales para la preparación de productos de cacao.

En general, si existe una descomposición por microorganismos de los materiales extraídos de cacao (es decir, manteca de cacao, cacao en polvo, aroma de cacao y concentrado polifenólico), dicho material puede desodorizarse empleando un desaireador de vacío, y es posible un tratamiento a alta presión tal como pascalización. Sin embargo, dado que el procedimiento de acuerdo con la presente invención permite un procesamiento ventajosamente rápido de los granos/trozos de cacao, la contaminación y el crecimiento de microorganismos puede descartarse o minimizarse.

Tal como se ha indicado anteriormente, el dispositivo mezclador comprende una salida (10) para una fase de vapor (es decir, los vapores generados durante el secado de la fase sólida) que puede tener varias finalidades, dependiendo de su composición y temperatura.

Preferiblemente, se suministra un flujo de aire caliente a través de la entrada opcional (11) al dispositivo mezclador simultáneamente y concurrentemente con el flujo de la fase sólida a secar, para mejorar la distribución de calor y el secado de la fase sólida dentro del cuerpo tubular (1) y para conducir la fase de vapor hacia la salida (10).

En una realización preferida, la fase de vapor que sale del dispositivo mezclador se envía a la suspensión antes o durante las etapas (b) o (c), más preferiblemente antes o durante la etapa (b). La re-alimentación de la fase de vapor caliente de acuerdo con esto contribuye o afecta el (pre)calentamiento de la suspensión a las temperaturas deseadas en la etapa (c) por intercambio de calor. De este modo, el consumo de energía que se requiere para la etapa (c) puede reducirse efectivamente, lo que da lugar a un procedimiento de procesamiento de granos de cacao con una eficiencia energética mejorada. Además, se mejora la separación de fases en la etapa (c). Una ventaja adicional es que los sabores aromáticos contenidos en la fase de vapor quedan retenidos en el sistema, y pueden incorporarse adicionalmente en cada una de las tres fases en la etapa (d), de modo que se garantiza un rendimiento óptimo de esos componentes en los extractos o productos finales. Dicha realización se preferirá habitualmente si la fase de vapor contiene cantidades relativamente bajas de sabores aromáticos, tales como, por ejemplo, aromas tostados.

En una realización preferida adicional, que es especialmente ventajosa si la fase de vapor contiene cantidades relativamente elevadas de sabores aromáticos, especialmente sabores de asado y parrilla, la fase de vapor que sale del dispositivo mezclador en la etapa (e) se recoge como fase de aroma, que opcionalmente puede procesarse adicionalmente separando los componentes de sabor para obtener aroma de cacao.

Aunque no es necesario, es práctico combinar la fase de aroma recogida con la fase acuosa obtenida en la etapa de separación de fases (d), ya que esta última también contiene sabores deseables, y someter los líquidos combinados a una primera etapa de concentración para obtener aroma de cacao. Todavía en otras realizaciones adicionales, los aromas de cacao recuperados pueden potenciarse por destilación de flujo inverso (por ejemplo, para separar componentes de sabor del agua), que preferiblemente se lleva a cabo a baja presión (menos de 300 mbar) y a temperatura ambiente para minimizar la carga térmica. Después de la separación de sabores/aroma de cacao del líquido combinado, puede realizarse la evaporación de agua excesiva en una segunda etapa de concentración opcional para obtener polvo polifenólico. La eliminación de agua no deseada puede conseguirse utilizando técnicas de evaporación que, si se emplean, pueden dar como resultado deseablemente compuestos de sabor suspendidos en agua y polvo polifenólico concentrado, respectivamente.

Utilizando múltiples dispositivos mezcladores de acuerdo con la descripción anterior en paralelo, es posible combinar las últimas ventajas, de modo que la fase de vapor que sale de un dispositivo mezclador, que funciona preferiblemente a unas temperaturas de calentamiento de la pared interna relativamente bajas, puede introducirse en la suspensión antes o durante las etapas (b) o (c), más preferiblemente antes o durante la etapa (b), y la fase de vapor que sale de otro dispositivo, que funciona preferiblemente a unas temperaturas de calentamiento de pared internas relativamente altas, puede recogerse como fase de aroma para recuperación de aroma.

En una realización preferida de la presente invención, que se ilustra esquemáticamente en la figura 2, la etapa (e) comprende dos sub-etapas, concretamente: (e1) secado previo continuo de la fase sólida obtenida en la etapa (d) suministrando un flujo de dicha etapa fase sólida a un primer dispositivo mezclador; y (e2) secar continuamente la fase sólida secada previamente obtenida en la etapa (e1) suministrando un flujo continuo de la fase sólida secada previamente a un segundo dispositivo mezclador; donde cada uno del primer y el segundo dispositivo mezclador comprende: un cuerpo tubular cilíndrico (1) con un eje horizontal (2) que tiene una abertura de entrada (3) para la

fase sólida, una abertura de salida (4) para la fase sólida seca y por lo menos una abertura de salida (10) para los vapores de escape; unas placas extremas (5, 5') que cierran el cuerpo tubular en sus extremos opuestos; un revestimiento coaxial (6) que calienta o enfría la pared interna (7) del cuerpo tubular a una temperatura de entre 55 °C y 150 °C; y un rotor de palas (8), que está soportado de manera giratoria en el cuerpo tubular (1), estando dispuestas sus palas (9) como una hélice y orientadas para centrifugar la fase sólida y transportarla simultáneamente hacia la abertura de salida (4). En otras palabras, el primer y el segundo dispositivo mezclador presentan las características del dispositivo mezclador que se ha descrito inicialmente antes. La realización del proceso de secado/tostado de dicha manera da como resultado un excelente equilibrio de rendimiento de secado, proceso y eficiencia energética, un desarrollo de sabores tostados y un alto rendimiento de sabores primarios, polifenoles, antioxidantes y/o vitaminas.

Preferiblemente, el primer y el segundo dispositivo mezclador funcionan en diferentes condiciones (por ejemplo, temperaturas de calentamiento de la pared interna, conexión de salida de fase de vapor) o presentan diferentes dimensiones. Más preferiblemente, la temperatura de calentamiento de la pared interna del primer dispositivo mezclador es menor que la temperatura de calentamiento de la pared interna del segundo dispositivo mezclador.

Preferiblemente, la pared interna del cuerpo tubular del primer dispositivo mezclador se calienta a una temperatura de entre 70 y 110 °C, preferiblemente entre 80 y 100 °C. En una realización más preferida, la temperatura de la pared interna (7) del cuerpo tubular del primer dispositivo mezclador en la etapa de secado previo (e1) se calienta de manera que la temperatura de la fase sólida secada previamente que sale de la salida (4) es entre 70 y 100 °C, más preferiblemente entre 80 y 90 °C.

En una realización preferida, el primer dispositivo mezclador funciona en unas condiciones en las que la fase sólida secada previamente obtenida después de la etapa (e1) tiene un contenido de agua de entre un 3 y un 7% en peso, más preferiblemente de entre un 4 y un 6% en peso.

Se prefiere, además, introducir la fase de vapor que sale del primer dispositivo mezclador en la suspensión antes o durante las etapas (b) o (c), más preferiblemente antes o durante la etapa (b).

Preferiblemente, la pared interna del cuerpo tubular del segundo dispositivo mezclador se calienta a una temperatura de entre 100 y 150 °C, preferiblemente de entre 120 y 145 °C. Más preferiblemente, la temperatura de la pared interna (7) del cuerpo tubular del segundo dispositivo mezclador en la etapa de secado (e2) se calienta de manera que la temperatura de la fase sólida que sale de la salida (4) está entre 110 y 145 °C, más preferiblemente entre 120 y 135 °C.

Se prefiere, además, recoger la fase de vapor que sale del segundo dispositivo mezclador en la etapa (e2) como fase de aroma para la recuperación de aroma.

En una realización preferida, el segundo dispositivo mezclador funciona en unas condiciones en las que la fase sólida obtenida después de la etapa (e2) tiene un contenido de agua inferior a un 3% en peso, más preferiblemente inferior a un 2% en peso, incluso más preferiblemente inferior a un 1 % en peso.

En general, es preferible que, en los dispositivos mezcladores utilizados en la etapa (e) o en cualquiera de las sub-etapas (e1) y (e2), el (los) rotor(es) de palas se accione(n) a una velocidad de entre 300 y 1300 rpm, más preferiblemente entre 700 y 1100 rpm, más preferiblemente entre 800 y 1000 rpm.

En una realización preferida, la duración de la etapa (e) (o la duración de la suma de las sub-etapas de la etapa (e)) es inferior a 15 minutos, más preferiblemente inferior a 10 minutos, para evitar una exposición prolongada de la fase sólida (secada previamente) a temperaturas elevadas.

#### Extracto de polvo de cacao

A continuación, se explicarán las características del polvo de cacao producido de acuerdo con las etapas del procedimiento descritas en la primera realización que se ha explicado anteriormente. Este extracto representa un material de partida para una gran variedad de productos de chocolate de alta calidad, en los cuales se mantienen componentes de aroma solubles en agua, componentes polifenólicos y vitaminas de los granos/trozos de cacao en unas elevadas concentraciones debido a la baja carga térmica, mientras que los componentes hidrofílicos no deseados solubles en agua (tales como ácidos o polifenoles amargos y/o astringentes de bajo peso molecular (por ejemplo, catequinas)) se han eliminado opcionalmente.

El polvo de cacao seco preparado mediante el procedimiento de la presente invención presenta típicamente un contenido de agua de menos de un 2% en peso, típicamente menos de un 1,5% en peso y un contenido de grasa



típicamente de un 30% en peso o menos, preferiblemente menos de un 27% en peso o menos, más preferiblemente menos de un 20% en peso, cada uno basado en el peso total del polvo de cacao seco.

5 Tal como se ha encontrado mediante un análisis CG-EM de los componentes de sabor, el cacao en polvo seco obtenido mediante el procedimiento actualmente reivindicado comprende una concentración total más alta de aromas crudos/terrosos, afrutados/florales, malteados/mantecosos, de parrilla/tostados, y una menor concentración de sabores picantes/ácidos en comparación con el cacao en polvo disponible en el mercado.

10 Con el fin de cuantificar el perfil de aroma, se ha producido cacao en polvo, aroma de cacao, polvo polifenólico y extractos de manteca de cacao de acuerdo con el esquema del ejemplo ilustrado en la figura 4, en el que la etapa de secado/tostado se ha llevado a cabo utilizando un dispositivo mezclador de acuerdo con la descripción anterior. En general, la figura 4 muestra un procedimiento de ejemplo del procesamiento de granos de cacao del grano no tostado para la preparación de un producto de chocolate.

15 Los tipos de sabor mencionados anteriormente se han cuantificado en el extracto obtenido mediante el procedimiento actualmente reivindicado y un polvo de cacao disponible en el mercado. Específicamente, los sabores crudos/terrosos se han cuantificado a través de CG-EM por la concentración total de derivados de pirazina (es decir, 2-acetilpirazina, metilpirazina, tetrametilpirazina, 2,3-dimetilpirazina, 2,6-dimetilpirazina, 2,5-dimetilpirazina, trimetilpirazina, etilpirazina, 2-etil-3-metilpirazina, 2-etil-6-metilpirazina, 2-etil-5-metilpirazina, 2-etil-3,6-dimetilpirazina, 2-etil-3,4-dimetilpirazina, 2,3 -dietil-5-metilpirazina, 2-isopropil-3-metoxipirazina y 2-isobutil-3-metoxipirazina); los sabores afrutados/florales se han cuantificado por la concentración total de 1-metil-1H-pirrol, etil-2-metil butanoato, 3-metilbutil acetato, 2-heptanona, acetato de hexilo, linaol, bencil alcohol, 2-feniletanol, etil cinamato, acetato de 2-fenitilo; los sabores malteados/mantecosos han sido cuantificados por la concentración total de vainillina, isobutanal, 2-metil butanal, isovaleradehído, acetoína y butano-2,3-diona; los sabores de parrilla/tostados han sido cuantificados por la concentración total de furfural, 2-acetilfurano, benzaldehído, 5-metilfurfural, 2-furanmetanol, bencil alcohol, 4-metilfenol; y los sabores picantes/ácidos han sido cuantificados por la concentración total de ácido acético, ácido propiónico, ácido isobutírico, ácido 2-metilbutírico, ácido 3-metilbutanoico y ácido pentanoico. Los resultados de las mediciones se muestran en la Tabla 1.

30 TABLA 1

Tipo de sabor	Concentración en cacao en polvo [mg/kg]	
	Invencción	Ejemplo Comparativo
crudo / terroso	1,066	0,728
afrutado / floral	1,982	2,695
malteado / mantecoso / tostado	7,132	4,081
picante / ácido	40,05	100,20

35 La Tabla 1 muestra que el contenido total de sabores que se perciben como agradables es sustancialmente mayor en el cacao en polvo obtenido mediante el procedimiento de la presente invención (10,180 mg/kg) en comparación con el cacao en polvo convencional (7,504 mg/kg), mientras que la concentración de aromas ácidos/picantes es notablemente menor, ya que una gran fracción de los mismos se extrae a través de la fase acuosa.

40 El contenido total de polifenol del sólido de cacao sin grasa es típicamente por lo menos 40 mg de ECE (equivalentes de epicatequina) por gramo de masa seca sin grasa, preferiblemente más de 50 mg de ECE por g de masa seca sin grasa, más preferiblemente más de 55 mg de ECE por g de masa seca sin grasa. El contenido total de polifenoles puede determinarse utilizando una prueba de Folin-Ciocalteu con (-) - epicatequina como estándar, de acuerdo con el procedimiento descrito en el índice Folin-Ciocalteu, *Off. J. Eur. Communities* 1990, 41, 178-179, y Cooper y otros., *J. Agric. Food Chem* 2008, 56, 260-265.

45 Se ha encontrado que, mediante el uso de secadores de tambor convencionales en lugar del dispositivo mezclador descrito anteriormente, no puede obtenerse la combinación de las propiedades mencionadas anteriormente ya que las prolongadas duraciones de calentamiento requeridas para el desarrollo de las mismas concentraciones de sabores de parrilla/asado dan lugar a una sustancial pérdida o descomposición de polifenoles, antioxidantes y/o vitaminas.

50 En el aroma de cacao producido de acuerdo con las etapas del procedimiento indicadas en la primera realización descrita anteriormente, los sabores picantes/ácidos (es decir, la concentración total de ácido acético, ácido propiónico, ácido isobutírico, ácido 2-metilbutírico, ácido 3-metilbutanoico y ácido pentanoico) típicamente constituyen menos de un 7%, preferiblemente menos de un 5% en peso, en base al contenido total en peso de

sabores crudos/terrosos, afrutados/florales, malteados/mantecosos, de parrilla/tostados y picantes/ácidos representados por los compuestos indicadores citados anteriormente.

En una realización preferida, el aroma de cacao se obtiene preferiblemente recogiendo la fase de vapor obtenida en la etapa (e2) como fase de aroma, combinando dicha fase de aroma con la fase acuosa, y sometiendo el líquido combinado a una o más etapas de concentración.

A continuación, se darán procedimientos de ejemplo para fabricar chocolate y productos similares al chocolate en base a los extractos obtenidos en el procedimiento de acuerdo con la primera realización, respectivamente.

#### Procedimientos para fabricar productos de cacao, chocolate o productos similares al chocolate

El polvo de cacao producido de acuerdo con las etapas del procedimiento indicadas en la primera realización puede utilizarse para la preparación de una gran variedad de productos de cacao, chocolate o productos similares al chocolate, tal como se describirá en la siguiente tercera realización.

El procedimiento para producir chocolate o productos similares al chocolate de acuerdo con la presente invención generalmente comprende las etapas de: procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con la primera realización descrita anteriormente; mezclar el polvo de cacao obtenido con por lo menos uno de aroma de cacao, manteca de cacao o polvo polifenólico; y homogeneizar dicha mezcla.

El término "producto similar al chocolate", tal como utiliza aquí, se refiere a un producto que cae dentro de la definición legal de "chocolate" de por lo menos un país, pero no de todos los países, ya que se aparta en el tipo y/o el rango de contenido de un componente que define legalmente el chocolate.

La figura 5 ilustra un ejemplo de un procedimiento para la preparación de chocolate amargo y chocolate con leche, en el que primero se añade aroma de cacao obtenido de la etapa (e) o (e2) (opcionalmente junto con el producto obtenido por desaromatización de la fase acuosa) a la manteca de cacao. Antes de someterse a una etapa de homogeneización, el cacao en polvo secado y tostado obtenido de la etapa (e) o (e2) se mezcla con la manteca de cacao con aroma añadido y se realiza un molido fino. Puede añadirse polvo polifenólico a la mezcla según se desee para proporcionar sabores más intensos e incluso mayores contenidos de antioxidantes en el producto final. Puede realizarse una adaptación adicional de sabor o desarrollo de sabor mediante la adición de uno o más azúcares, edulcorantes, pulpa de cacao y/o zumos de frutas. Para la preparación de chocolate con leche, se añade adicionalmente leche en polvo, preferiblemente antes de la etapa de mezclado. Opcionalmente, puede añadirse un agente emulsionante (por ejemplo, lecitina) antes de la homogeneización para reducir la viscosidad, controlar la cristalización del azúcar y las propiedades de flujo del chocolate, y ayudar a la mezcla homogénea de los ingredientes. También, pueden añadirse ingredientes y sabores adicionales tales como, por ejemplo, vainilla, ron, etc. antes o durante la etapa de homogeneización.

El proceso de homogeneización redistribuye en la fase grasa las sustancias del cacao seco que crean sabor, a la vez que se eliminan del agua ácidos acético, propiónico y butírico no deseados, reduciendo la humedad y suavizando el sabor del producto. La temperatura de homogeneización se controla y se varía de acuerdo con los diferentes tipos de chocolate (desde alrededor de 49 °C para el chocolate con leche hasta 82 °C para el chocolate negro). Si bien depende en cierta medida de la temperatura, la duración de la homogeneización en los procesos de fabricación de chocolate convencionales generalmente varía entre 16 y 72 horas para lograr buenos resultados. En el procedimiento de acuerdo con la presente invención, la duración de la homogeneización es preferiblemente menor de 16 horas, más preferiblemente menor de 12 horas, típicamente de 10 horas o menos. Por lo tanto, no se produce una pérdida de características de aroma deseables tal como se observa en tiempos de homogeneización largos. Además, dado que los ácidos no deseados pueden eliminarse del producto a través de la fase acuosa, se obtiene un sabor suave en cortas duraciones de homogeneización.

En general, los productos de chocolate o similares al chocolate obtenidos mediante los procedimientos de la presente invención presentan unas propiedades organolépticas favorables y comprenden tanto unas elevadas concentraciones de sabores de tostado como unos mayores contenidos globales de sabores primarios, polifenoles, antioxidantes y/o vitaminas.

A modo de ejemplo, se ha analizado el contenido de polifenol de granos de cacao, una fase sólida (húmeda) y un chocolate negro obtenidos mediante el procedimiento ilustrado en la figura 4 a través de procedimientos espectrofotométricos. Específicamente, se ha determinado el contenido total de polifenoles utilizando una prueba de Folin-Ciocalteu con (-) - epicatequina como estándar, de acuerdo con el procedimiento descrito en índice Folin-Ciocalteu, *Off. J. Eur. Communities* 1990, 41, 178-179 y Cooper y otros, *J. Agric. Food Chem* 2008, 56, 260-265. El contenido total de flavonoides se ha determinado por medio de una prueba colorimétrica de cloruro de aluminio de acuerdo con Emelda y otros *Int. J. ChemTech Res.* 2014, 6 (4), 2363-2367, utilizando (-) - epicatequina como

estándar. Se ha empleado un procedimiento de ácido-butanol (tal como, por ejemplo, una prueba de Bates-Smith o un procedimiento de Porter) utilizando procianidina B2 como estándar para determinar espectrofotométricamente el contenido de proantocianidina. Los resultados se dan en la Tabla 2.

5 TABLA 2

	granos crudos de cacao (sin tostar)	granos crudos de cacao (tostados)	fase sólida después de la separación de fases	producto de chocolate
concentración de polifenoles total (mg ECE*/g de materia seca sin grasa)	84,1 ± 2,7	64,4 ± 1,3	60,4 ± 2,7	23,5 ± 0,6
concentración de flavonoides (mg de ECE/g de materia seca sin grasa)	57,8 ± 2,9	40,8 ± 1,8	37,2 ± 2,4	14,1 ± 0,3
concentración de proantocianidina (mg de PCE**/g de materia seca sin grasa)	7,0 ± 0,6	5,2 ± 0,1	5,5 ± 0,1	1,8 ± 0,2

\* ECE = (-) equivalentes de epicatequina

\*\* PCE = equivalentes de procianidina B2

10 Se demuestra que los procedimientos de la presente invención aseguran que los altos contenidos de polifenoles, flavonoides y/o proantocianidinas presentes en los granos de cacao se conservan entre otras a través de la fase sólida/cacao en polvo, de modo que, además del perfil de aroma favorable, pueden obtenerse unos óptimos rendimientos de ingredientes saludables en el producto de chocolate final.

15 Los productos de chocolate o similares al chocolate obtenidos por los procedimientos de la presente invención pueden tener cualquier forma adecuada y pueden, por ejemplo, envasarse y venderse como un bloque o una barra, rellenarse y utilizarse como revestimiento, utilizarse en otras aplicaciones de confitería y panadería (por ejemplo, como recubrimiento o relleno de un pastel, revestimiento o relleno de galleta, revestimiento o relleno de bizcocho o capa de recubrimiento para un helado). También, el chocolate o los productos similares a chocolate obtenidos  
20 pueden tener opcionalmente otros aditivos añadidos antes del uso final del producto.

Una vez dada la descripción anterior, serán claras para el experto en la materia muchas otras características, modificaciones y mejoras.

25 Números de referencia

- |    |      |  |
|----|------|--|
|    | 1    | cuerpo tubular cilíndrico                                  |
|    | 2    | eje horizontal   |
|    | 3    | abertura de entrada de fase sólida                         |
| 30 | 4    | abertura de salida de fase sólida seca                     |
|    | 5,5' | placas extremas  |
|    | 6    | revestimiento coaxial                                      |
|    | 7    | pared interna del cuerpo tubular                           |
|    | 8    | rotor de palas   |
| 35 | 9    | pala(s)  |
|    | 10   | abertura de salida de fase de vapor                        |
|    | 11   | abertura de entrada de aire caliente                       |
|    | 12   | abertura de entrada de medio de calentamiento/enfriamiento |
|    | 13   | abertura de salida de medio de calentamiento/enfriamiento  |
| 40 | 14   | motor  |

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para procesar granos o trozos de cacao que comprende las etapas de:

- 5 (a) añadir agua a granos o trozos de cacao para formar una suspensión;
- (b) moler en húmedo dicha suspensión;
- (c) someter dicha suspensión a un tratamiento térmico a una temperatura de 70 °C o menos;
- (d) separar la suspensión en:
  - 10 una fase acuosa (fase pesada),
  - una fase grasa (fase ligera) que comprende manteca de cacao, y
  - una fase sólida que comprende cacao en polvo y componentes fluidos;
- (e) separar continuamente los componentes fluidos de la fase sólida obtenidos en la etapa (d) para obtener aroma de cacao y cacao en polvo suministrando un flujo de dicha fase sólida a un dispositivo mezclador;

15 en el que el dispositivo mezclador comprende: un cuerpo tubular cilíndrico (1) con un eje horizontal (2) que tiene una abertura de entrada (3) para la fase sólida, una abertura de salida (4) para la fase sólida seca y una abertura de salida (10) para una fase de vapor que comprende aroma de cacao; unas placas extremas (5,5') que cierran el cuerpo tubular (1) en sus extremos opuestos; un revestimiento coaxial (6) que calienta o enfría la pared interna (7) del cuerpo tubular (1) a una temperatura de entre 55 °C y 150 °C; y un rotor de palas (8), que está soportado de manera giratoria en el cuerpo tubular, quedando dispuestas sus palas como una hélice y orientadas para centrifugar la fase sólida y transportarla simultáneamente hacia la abertura de salida.

25 2. Procedimiento para procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la fase de vapor que sale del dispositivo mezclador se envía a la suspensión antes o durante las etapas (b) o (c).

3. Procedimiento para procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la pared interna (7) del cuerpo tubular (1) del dispositivo mezclador se calienta a una temperatura entre 65 y 140 °C.

30 4. Procedimiento para procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fase sólida obtenida después de la etapa (d) tiene un contenido de agua de entre un 50 y un 75% en peso.

35 5. Procedimiento para procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa (e) comprende las etapas de:

- (e1) secar previamente de manera continua la fase sólida obtenida en la etapa (d) suministrando un flujo de dicha fase sólida a un primer dispositivo mezclador; y
- 40 (e2) secar continuamente la fase sólida secada previamente obtenida en la etapa (e1) suministrando un flujo continuo de la fase sólida secada previamente a un segundo dispositivo mezclador;

45 en el que cada uno del primer y el segundo dispositivo mezclador comprende: un cuerpo tubular cilíndrico (1) con un eje horizontal (2) que tiene una abertura de entrada (3) para la fase sólida, una abertura de salida (4) para la fase sólida seca y por lo menos una abertura de salida (10) para una fase de vapor que comprende aroma de cacao; unas placas extremas (5,5') que cierran el cuerpo tubular (1) en sus extremos opuestos; un revestimiento coaxial (6) que calienta o enfría la pared interna (7) del cuerpo tubular (1) a una temperatura de entre 55 °C y 150 °C; y un rotor de palas (8), que está soportado de manera giratoria en el cuerpo tubular, quedando dispuestas sus palas como una hélice y orientadas para centrifugar la fase sólida y transportarla simultáneamente hacia la abertura de salida.

50 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la pared interna (7) del cuerpo tubular (1) del primer dispositivo mezclador se calienta a una temperatura entre 70 y 110°C, preferiblemente entre 80 y 100°C, y/o en el que la pared interna (7) del cuerpo tubular (1) del segundo dispositivo mezclador se calienta a una temperatura de entre 100 y 150 °C, preferiblemente de 120 a 140 °C.

55 7. Procedimiento para procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se suministra un flujo de aire caliente a través de una abertura de entrada (11) al (a los) dispositivo(s) mezclador(es) simultáneamente y concurrentemente con el flujo de la fase sólida a secar.

60 8. Procedimiento para procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rotor de palas del (de los) dispositivo(s) mezclador(es) se acciona a una velocidad de entre 600 y 1100 rpm, preferiblemente entre 750 y 1050 rpm.

9. Procedimiento para procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con las reivindicaciones 5 a 8, en el que la primera fase de vapor que sale del primer dispositivo mezclador en la etapa (e1) se envía a la suspensión antes o durante las etapas (b) y (c).
- 5 10. Procedimiento para procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con las reivindicaciones 5 a 9, en el que la fase sólida previamente seca obtenida después de la etapa (e1) tiene un contenido de agua de entre un 3 y un 7% en peso, y/o en el que el cacao en polvo obtenido después de la etapa (e2) tiene un contenido de agua de menos de un 3% en peso.
- 10 11. Procedimiento para procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con las reivindicaciones 5 a 10, en el que la fase de vapor obtenida en la etapa (e2) se recoge como fase de aroma, dicha fase de aroma se combina con la fase acuosa, y el líquido combinado se somete a una o más etapas de concentración para obtener un extracto de aroma de cacao.
- 15 12. Procedimiento para producir chocolate o productos similares al chocolate que comprende las etapas de:
- procesar granos o trozos de cacao de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11,
- 20                   mezclar el polvo de cacao obtenido con por lo menos uno de aroma de cacao, manteca de cacao o polvo polifenólico; y
- homogeneizar dicha mezcla.

Fig. 1

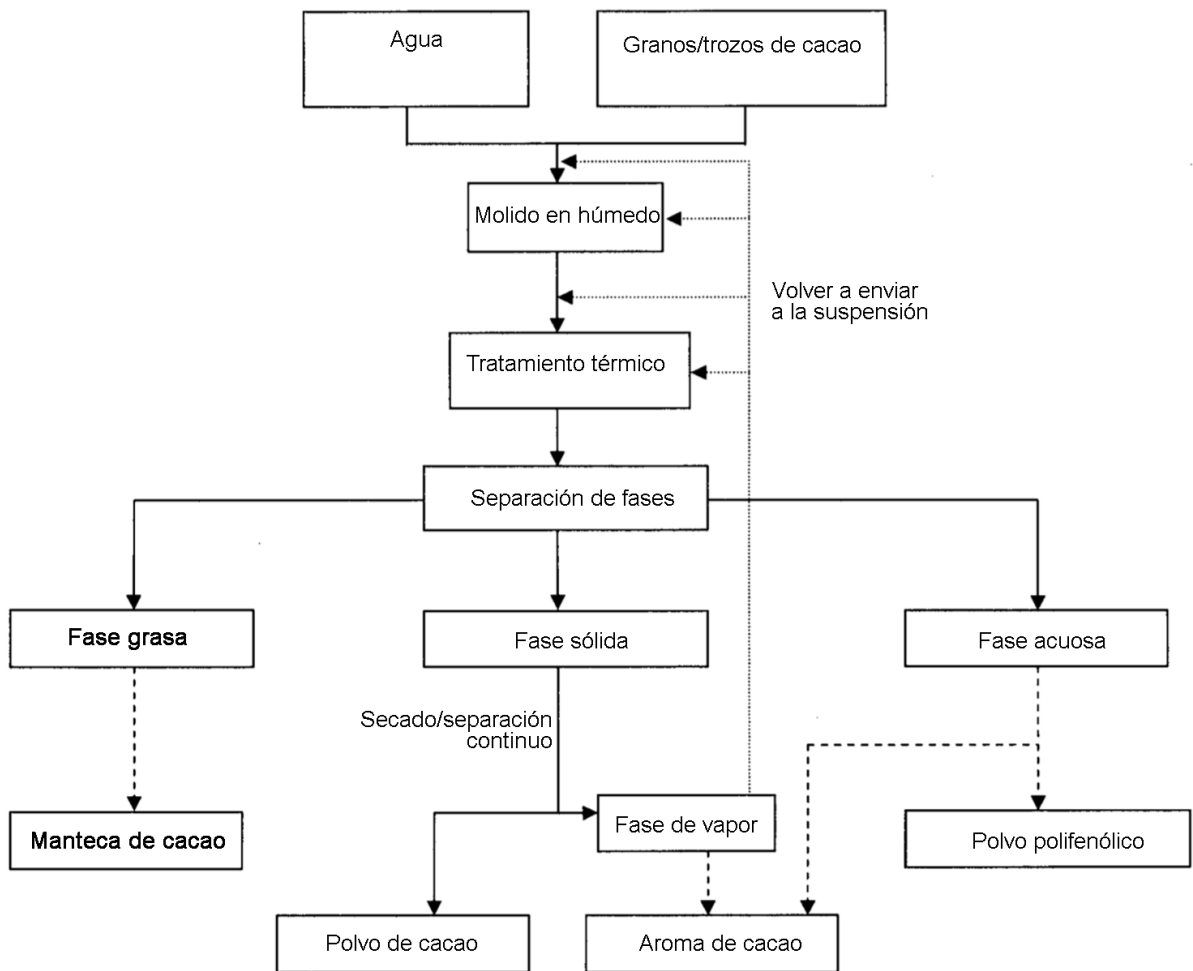


Fig. 2

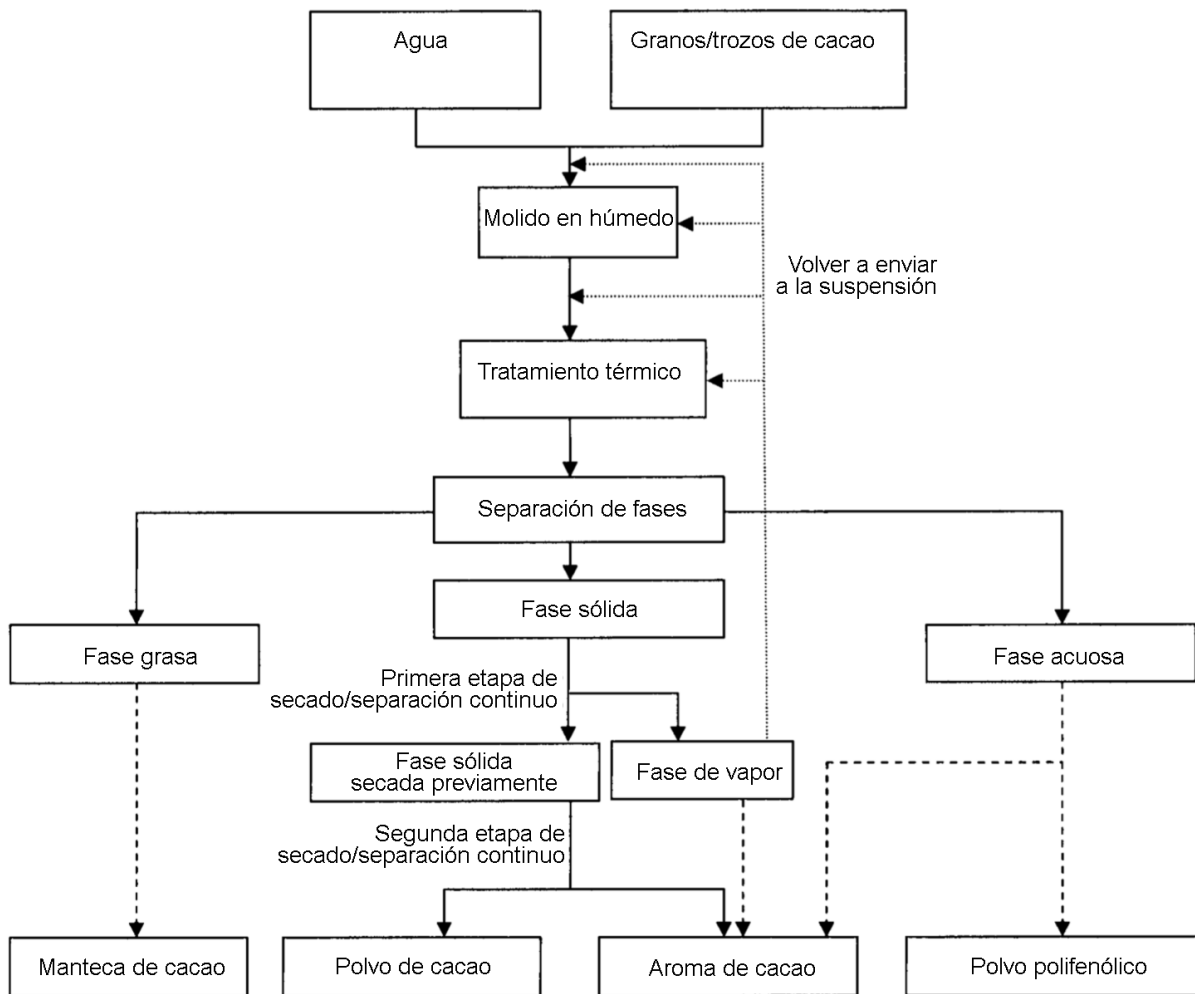


Fig. 3

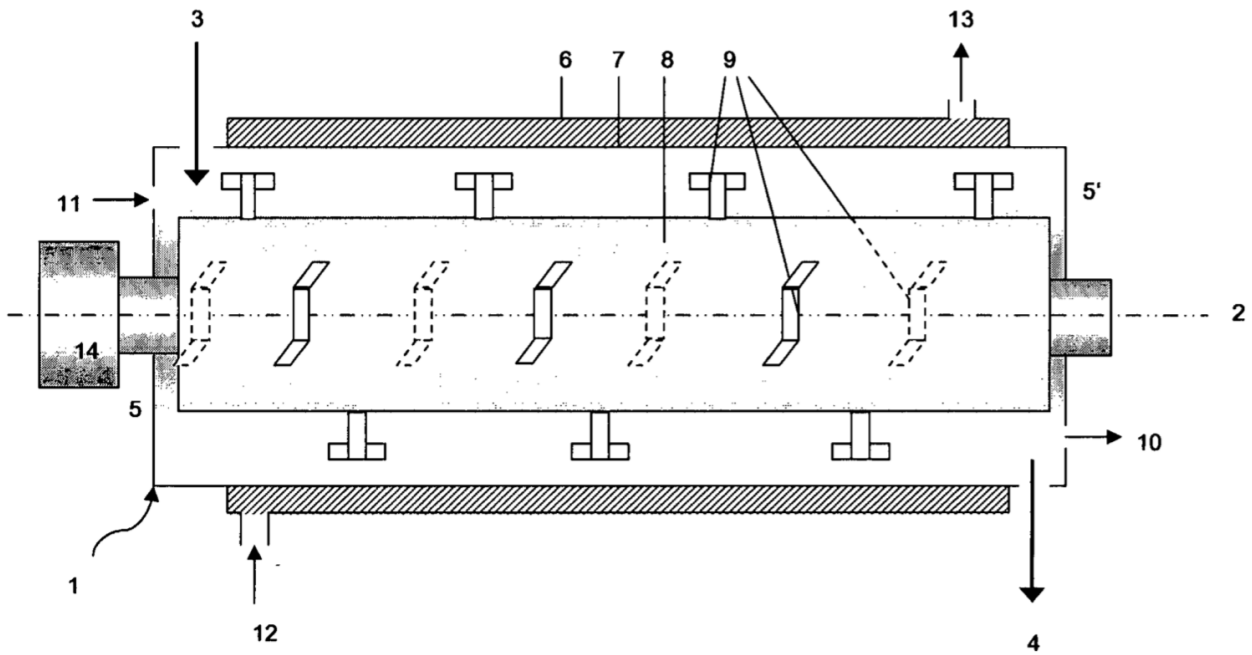




Fig. 4

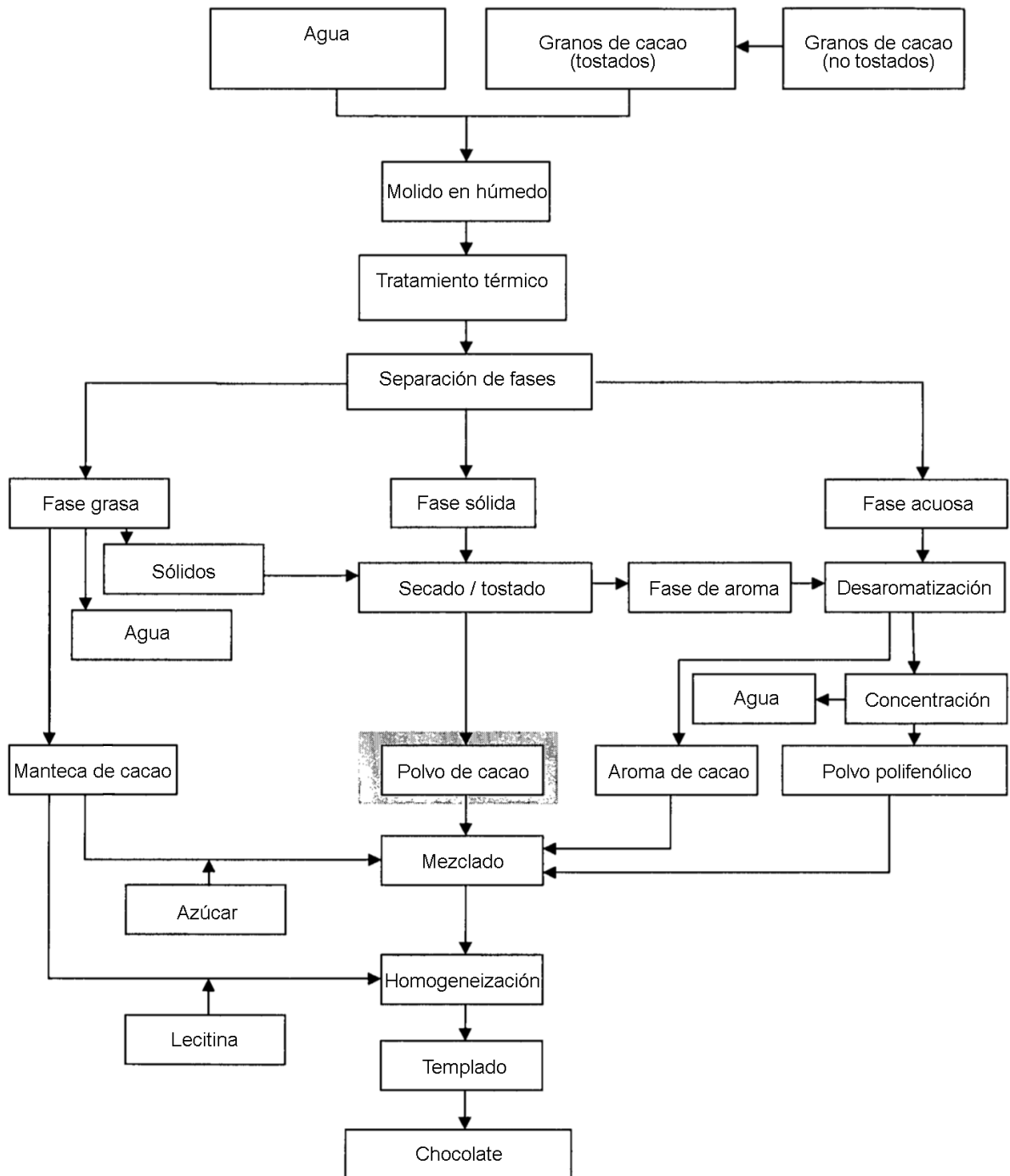


Fig. 5

