



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 310 785**

51 Int. Cl.:
A23G 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05012967 .5**

96 Fecha de presentación : **16.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1733625**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.12.2006**

54 Título: **Proceso para producir materiales granulares con base de chocolate para la producción de chocolate y productos de los mismos.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.01.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.01.2009

73 Titular/es: **Kraft Foods R & D, Inc.
Zweigniederlassung München
Bayerwaldstrasse 8
81737 München, DE**

72 Inventor/es: **Kopp, Gabriele y
Shah, Manoj**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 310 785 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

Proceso para producir materiales granulares con base de chocolate para la producción de chocolate y productos de los mismos.

Campo de la invención

La invención generalmente se refiere a un proceso para preparar materiales con base de chocolate en polvo/grano, y particularmente materiales con base de chocolate preparados con ingredientes de chocolate seco fluidos, sin formar o usar licor de cacao. Los materiales con base de chocolate se pueden usar para preparar productos de chocolate.

Antecedentes de la invención

Los procesos convencionales de fabricación de chocolate generalmente incluyen combinar los ingredientes líquidos, principalmente licor de cacao, manteca de cacao, y opcionalmente grasa de leche anhidra, con ingredientes secos, principalmente azúcar y leche en polvo; refinar la masa resultante con uno o más refinadores de confitería convencionales para producir una textura suave sin grumos; un proceso de concheo, que es un proceso en lotes de duración extensa de mezclado, agitado y aireado intensos en un perfil específico de temperatura/tiempo, y donde otros ingredientes (por ejemplo, manteca de cacao, lecitina, y saborizantes) se añaden normalmente para crear la masa de chocolate; y después templado, formado y enfriado de la masa de chocolate.

El licor de cacao es un ingrediente importante en la preparación convencional de productos de chocolate. La producción de licor de cacao es compleja y generalmente implica limpiar el haba de cacao, romper el haba, y aventar para eliminar el casco externo o cáscara del haba de cacao para obtener los granos de cacao. Se puede aplicar un proceso de tostado y un proceso de control microbiológico al haba entero, al grano de cacao, o al licor de cacao final. Después de tostar las habas y eliminar el casco o concha, los trozos rotos de las habas, conocidos comúnmente como los granos, se machacan o granulan para romper las células y formar una pasta suave, cremosa, conocida como licor de chocolate. El proceso de granulado normalmente es un operación mecánica de molido llevada a cabo en varias etapas de molido secuenciadas desde granulado grosero (por ejemplo, molinos de agujas, molinos de cuchilla batidora, molinos de discos) a granulado fino (por ejemplo molinos de discos y molinos de bolas). Los granos de cacao tienen un contenido normal de manteca de cacao de aproximadamente 50 a aproximadamente 55 por cien, que se funde aproximadamente a 30°C. El molido tradicional de granos de cacao da como resultado un líquido (es decir, licor de cacao) debido a la licuefacción y liberación de manteca de cacao durante el proceso de molido generador de calor. Los diferentes molinos se programan en una secuencia de al menos un molido grosero y normalmente dos etapas de molido fino para lograr el tamaño de partícula requerido (generalmente de aproximadamente 20 a aproximadamente 35 micrómetros). Los costes de mantenimiento son relativamente altos ya que el licor de cacao es muy abrasivo. Por ejemplo, la bolas y agujas de moler de hierro tienen que ser renovadas continuamente en los molinos más comúnmente usados de bolas y de agujas, respectivamente. El producto de licor de cacao normalmente se transporta y almacena en contenedores calientes para mantenerlo por encima de su temperatura de fusión de aproximadamente 30°C, lo que también añade coste. Parte o todo el licor se puede mantener y usar así, o se pueden alimentar prensas con partes del mismo en las que la manteca de cacao se exprime para dar una torta de prensa que se muele en polvo de cacao. Estas etapas diversas dan como resultado ingredientes básicos convencionales para chocolate y saborizante de chocolate: licor de chocolate, manteca de cacao, y polvo de cacao.

Sería muy deseable preparar ingredientes de chocolate estables en almacén, de calidad alimentaria, y funcionales adecuados para la fabricación de productos de chocolate sin que se requiera el uso, o la producción intermedia, de licor de cacao. La invención resuelve esta y otras necesidades de un modo eficaz y económicamente viable.

La patente XP 2353251 (Database FSTA, International Food Information Service (IFIS), Frankfurt/Main, DE 1997, Görgens E.: "Turbulence comminution. Milling in micro vortex mills", vol. 41, N° 9, 1997, pag. 22) se refiere a la conminución de productos, por ejemplo productos sensibles a temperatura como habas de cacao parcialmente desengrasados, en un molino de micro turbulencia. Las micro turbulencias se generan normalmente por rotación de un plato granulador en la relación con la parte granuladora de un estator. En este molino, un ventilador de un rotor acelera aire a la velocidad centrífuga de dicho ventilador. Usando un perfil de plato de granulado y mediante un diseño específico del plato de granulado, el aire dentro de cada cámara de granulado se hace turbulento. El producto a moler se mete en la zona de granulado del molino de micro turbulencia y después de granulado pasa a un ciclón.

La patente GB 631027 describe un método y un aparato para fabricar confitería de chocolate, en el que se procesan materiales secos de la composición de chocolate, incluyendo granos de cacao, en una unidad pulverizadora. El producto pulverizado, el lote que pasa a través de una pantalla de tela de 325, después se sopla hacia arriba y lateralmente al conducto de descarga. El lote del material pulverizado pasa después hacia abajo por un ciclón separador a otro conducto de descarga. Como un pulverizador se proponen diversos tipos de granuladores tales como centrífugo, flotación de aire y tipo martillo. La temperatura en el pulverizador se mantiene por debajo de una temperatura que daría como resultado una licuefacción significativa de la manteca de cacao en los granos. En el pulverizador se proporcionan condiciones controladas de temperatura y humedad de modo que se evitan atascos.

La patente GB 930981 describe un método de procesar mezclas de cacao, en el que la mezcla de cacao enfriada y seca pasa a un granulador. Los componentes granulares de la mezcla son por ejemplo azúcar y leche en polvo. El

ES 2 310 785 T3

granulador puede ser un pulverizador de chorro o un pulverizador de impacto que permite moler la mezcla de cacao en una atmósfera inerte. La temperatura del material no debería exceder la temperatura ambiente, y el material granulado tiene un tamaño medio de partícula por debajo de 40 micrómetros.

- 5 La patente GB 1029459 se refiere a un método y a un aparato para fabricar composición de chocolate. Se llevan juntos diferentes componentes secos, tales como almendras de cacao aplastadas, azúcar, y opcionalmente leche en polvo. Después, los componentes se muelen por medio de aplastamiento de impacto, plastificado, mientras se añade manteca de cacao, se mezcla y finalmente se muele.
- 10 Se describen más composiciones de confitería con materiales finamente granulados en las patentes JP-61-104748 y GB-1196380.

Compendio de la invención

- 15 Esta invención, que se define en las reivindicaciones 1 y 33 siguientes, proporciona un proceso para preparar composiciones con base de chocolate adecuadas para producción de chocolate sin la formación, o la necesidad de usar, licor de cacao, y los productos de tales procesos. La base de chocolate también se puede usar en otras aplicaciones alimentarias si se desea.

- 20 En una realización, la invención se refiere a un proceso para preparar composiciones con base de chocolate preparadas con ingredientes en partículas, secos, fluidos que incluyen habas enteras de cacao y/o granos de cacao y opcionalmente al menos un ingrediente comestible diferente en un aparato de mezclar o granulador de torbellino o ciclónico para formar una composición con base de chocolate en partículas, seca y fluida, sin que se forme o se genere licor de cacao. Preferentemente, al menos un ingrediente comestible se incluye con las habas enteras de cacao y/o
- 25 granos de cacao. Para los propósitos de esta invención, un aparato granulador de torbellino o ciclónico es un aparato para granular sólidos a tamaños de partículas más pequeños sin usar partes mecánicas en movimiento en el proceso de granulado real y en el que se usa una corriente de gas de torbellino o ciclónica para efectuar el proceso de granulado real. Hechos importantes de la presente invención son que (1) la composición con base de chocolate que resulta tiene tamaño de partícula reducido (generalmente menos que aproximadamente 300 micrómetros, preferentemente menos
- 30 que 100 micrómetros, y más preferentemente menos que aproximadamente 50 micrómetros), y es una composición en partículas, seca, fluida y (2) esencialmente no se forma o se genera licor de cacao en el proceso de granulado. Para los propósitos de esta invención, los tamaños de partículas se dan como valores D90 (es decir, el 90 por ciento de las partículas son menores que el tamaño de partícula especificado). En realidad, si se generan cantidades significativas de licor de cacao u otras formas líquidas durante el proceso de granulado, tales líquidos “engoman” el proceso y
- 35 generalmente forman composiciones inútiles (al menos inútiles para fabricar composiciones de chocolate).

- Para los propósitos de esta invención, “esencialmente sin licor de cacao” es menos que una cantidad que causaría problemas (es decir, “engomar” el proceso de granulado de torbellino). Para los propósitos de esta invención, “engomar” el proceso de granulado de torbellino destruiría realmente la naturaleza seca, fluida del material o composición
- 40 con base de chocolate que resulta del proceso de granulado de torbellino (por ejemplo, las partículas se agruparían, adhiriéndose a las superficies internas del granulador, o similar). Así, se tienen que controlar las condiciones en el sistema de granulado de torbellino tales como que los líquidos no se formen en cantidad suficiente para afectar adversamente el sistema de granulado de torbellino; el mantenimiento de tales condiciones de no formación de líquidos forma parte de la experiencia de la técnica en base a la guía proporcionada en la presente memoria. Aunque no se desea estar limitado por la teoría, se cree que si se forma cualquier líquido, incluyendo licor de cacao, durante el granulado de torbellino, las cantidades y velocidad de producción son lo suficientemente pequeñas para que los líquidos se absorban por los ingredientes distintos del grano sin cacao (si hay), especialmente el edulcorante, de modo que las partículas realmente permanecen secas y fluidas; sin embargo, el granulado de granos de cacao solos, parece que no forma suficientes líquidos como para afectar adversamente el proceso de granulado o el producto granulado. A lo
- 50 largo de la presente memoria descriptiva los términos “mezclado de torbellino”, “granulado de torbellino”, “mezclado ciclónico” y “granulado ciclónico” se usan indistintamente.

- En tal mezclado de torbellino o sistema de granulado, se introduce gas comprimido (preferentemente aire) en un cerramiento que incluye una sección con forma cónica truncada por la que va bajando a lo largo del cerramiento
- 55 que incluye la sección cónica hacia su extremo más bajo. El gas que llega al extremo más bajo vuelve a subir y sale del cerramiento por un tubo de salida generando así un torbellino en el cerramiento. Se introduce en el cerramiento una mezcla que comprende habas enteras de cacao y/o granos de cacao y opcionalmente ingredientes comestibles diferentes, como ingredientes secos fluidos, y es guiada por el gas introducido viajando hacia abajo a lo largo del cerramiento, donde al menos una porción de la mezcla se granula antes de alcanzar el extremo más bajo del cerramiento proporcionando un producto granulado con base de chocolate que se puede descargar por el extremo más bajo del cerramiento. Los ingredientes, o el ingrediente, granulados secos adicionales que opcionalmente se coprocesan con las habas enteras de cacao y/o los granos de cacao de este modo en la unidad de proceso no están particularmente limitados, y pueden incluir uno o más de sólidos lácteos, edulcorantes, cacao en polvo, saborizantes, emulsionadores, y así sucesivamente. Preferentemente al menos se incluye un ingrediente opcional granular seco con las habas enteras
- 60 de cacao y/o los granos de cacao. Generalmente, se incluyen edulcorantes (por ejemplo sacarosa) con las habas enteras de cacao y/o los granos de cacao. Si se desea leche chocolateada, se incluyen sólidos lácteos (por ejemplo leche en polvo, suero en polvo, y similares) con los granos de cacao y edulcorantes. Generalmente es preferente que estos ingredientes secos se combinen con las habas enteras de cacao y/o los granos de cacao antes del sistema de granulado

de torbellino. Si se tiene cuidado para asegurar mezclado rápido y eficaz, los ingredientes secos se pueden combinar en el sistema de granulado de torbellino; el mezclado debería ser suficiente para asegurar que no se forma licor de cacao u otros líquidos localmente en el sistema de granulado de torbellino en cantidad suficiente para “engomar” el proceso.

El producto con base de chocolate que resulta es un producto comestible estable en almacén, que se puede usar como ingrediente intermedio precombinado adecuado para preparar chocolate u otros productos alimentarios. El producto con base de chocolate tiene atributos sensoriales y funcionales adecuados para la producción de productos de chocolate de alta calidad, y en particular, para la producción de productos de chocolate de alta calidad sin usar licor de cacao en el proceso de producción.

En otra realización, se proporciona un proceso para fabricar chocolate con la base de chocolate como un ingrediente intermedio precombinado. Tal método implica conchea una composición que comprende el producto con base de chocolate y manteca de cacao para proporcionar un material de chocolate, y templar, formar y enfriar el material de chocolate para formar un producto de chocolate. El licor de cacao no se requiere ni necesita como un ingrediente, ni se produce *in situ*, durante la preparación de la base de chocolate o el producto de chocolate final. Como se señaló anteriormente, “producción” de licor de cacao o “sin licor de cacao” quiere decir cantidades de licor de cacao que “engomarían” el sistema de granulado de torbellino.

La formación de composiciones con base de chocolate o precombinados según las realizaciones de la presente invención ofrece numerosas ventajas y mejoras sobre los procesos convencionales para preparar chocolate. Los procesos según las realizaciones de la presente invención hacen posible reducir e incluso eliminar completamente el procesado de licor de cacao de la fabricación de chocolate. Esto elimina la necesidad de molineras y manipulaciones costosas del licor de cacao (por ejemplo transporte y almacenamiento de contenedores calientes). También, se evitan costes de mantenimiento elevados asociados con el uso de licor de cacao, debidos en gran parte a sus efectos abrasivos sobre el equipamiento mecánico de molinera asociados con la producción de licor de cacao. En realidad, el actual sistema de granulado de torbellino permite el uso de habas enteras de cacao en la preparación de la composición con base de chocolate. Normalmente las habas enteras de cacao no se pueden usar en la producción de cacao debido en gran parte a los efectos abrasivos de los cascotes sobre el equipamiento mecánico convencional de granulado. Generalmente, los granos de cacao incluyen hasta aproximadamente 2 por cien de cascotes; incluso este bajo nivel de cascotes causa efectos abrasivos significativos cuando tales granos se granulan usando equipamiento convencional de granulado.

Durante la producción de base de chocolate según las realizaciones de la presente memoria, la interacción entre los ingredientes secos y entre el gas o flujo de aire en torbellino generado en el cerramiento granula eficazmente las habas enteras de cacao y/o granos de cacao e ingredientes secos que se pueden incluir a una temperatura controlada para evitar la liberación de manteca de cacao u otros líquidos de las habas y/o granos. El producto en polvo fluido que resulta es estable y se puede transportar convenientemente en condiciones ambientales. Se puede lograr reducción significativa del tamaño de partícula del cacao e ingredientes secos en el aparato que genera torbellino, suficiente para reducir e incluso eliminar la necesidad de etapas de refinado de confitería, reduciendo o eliminando así los costes significativos asociados de otro modo con el mantenimiento y reparación de refinadores de confitería. Además, se efectúa reducción del tamaño de partícula importante y significativa sobre la mezcla seca que comprende granos de cacao y otros ingredientes de chocolate en partículas al formarse la base de chocolate en el sistema ciclónico sin la necesidad de poner en contacto los materiales de cacao (es decir, habas de cacao, granos de cacao y similares) u otros ingredientes de chocolate seco con cualquier parte mecánica en movimiento, reduciendo el requerimiento de mantenimiento y limpieza del equipamiento.

El tratamiento de granulado por torbellino también hace posible producir una base de chocolate seco, fluida, granular en un procedimiento a relativamente baja temperatura, de corta duración en el que la base de chocolate se prepara en una operación de una única etapa sin perjudicar los atributos funcionales y sensoriales deseables del producto con base de chocolate. Este proceso ejecuta el tratamiento de un modo que conserva sustancialmente los aspectos funcionales y sensoriales deseables de los ingredientes del chocolate seco en las composiciones con base de chocolate, que son útiles para fabricación de chocolate u otros alimentos.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención se harán comprenderán a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferentes de la invención con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 es un diagrama de flujo de un método general para producción de chocolate que incluye la preparación de un producto intermedio con base de chocolate según una realización de esta invención;

La figura 2 es un diagrama de flujo de un método preferente para producción de chocolate que incluye la preparación de un producto intermedio con base de chocolate según una realización de esta invención.

La figura 3 es una vista esquemática de un sistema de granulado de torbellino o ciclón útil para producir un producto intermedio con base de chocolate según una realización de esta invención;

ES 2 310 785 T3

La figura 4 es una vista de un corte de sección de una unidad de ciclón usada en el sistema de proceso ilustrado en la figura 3; y

La figura 5 es una vista esquemática de un sistema útil para producir producto intermedio con base de chocolate según otra realización de esta invención.

Las características representadas en las figuras no están necesariamente dibujadas a escala. Los elementos numerados igual en las diferentes figuras representan componentes iguales a menos que se indique otra cosa.

10 Descripción detallada

Más adelante se describirán realizaciones preferentes de la invención con referencia específica a fabricación de chocolate incorporando un proceso único para preparar una base de chocolate granular adecuada para la fabricación de productos de chocolate sabrosos sin usar, necesitar o formar un ingrediente de licor de cacao.

Para los propósitos de la presente memoria, el término “material de cacao” se refiere a materiales que derivan de habas de cacao usadas en la fabricación de chocolate; generalmente tales materiales de cacao incluyen habas enteras de cacao, granos de cacao, y/o sus mezclas. Para los propósitos de la presente memoria, el término “haba entera de cacao” se refiere a piezas de habas de cacao (incluyendo los granos de cacao y cascós) enteras y/o rotas, tostadas y/o sin tostar, fermentadas y/o sin fermentar; el término “granos de cacao” generalmente se refiere a piezas de cacao sin cáscara, tostadas y/o sin tostar, fermentadas y/o sin fermentar, enteras y/o rotas; como se indicó anteriormente, los granos de cacao pueden contener pequeñas cantidades (generalmente menos que aproximadamente 2 por cien) de cáscaras. “Licor de cacao” o “licor de chocolate” generalmente se refiere al producto obtenido de machacar o granular granos de cacao dando una sustancia líquida, suave cremosa como pasta; el licor opcionalmente se puede preparar en presencia de otros ingredientes de chocolate. “Manteca de cacao” generalmente se refiere a un componente lipídico aislado del licor de cacao, normalmente por aplicación de presión, dejando la “torta prensada” o “torta de cacao” que se puede granular y tamizar para proporcionar “cacao en polvo”. El término “base de chocolate” generalmente se refiere a cualquier combinación de ingredientes incluyendo los menores de una formulación completa de chocolate. “Granulado” o “en partículas” se refiere a una masa fluida de pequeñas partículas sólidas desunidas (generalmente menos que aproximadamente 300 micrómetros). “Seco” o “humedad baja”, como se usa indistintamente en la presente memoria en el contexto de materiales granulados o en partículas, significa que el material contiene menos que aproximadamente 14 por cien de humedad total. Para los propósitos de la presente memoria, “granular” una partícula significa machacar, pulverizar, desgastar, romper o rasgar la partícula para romperla en partículas más pequeñas y/o liberar partículas más pequeñas, e incluye mecanismos que implican contacto entre partes móviles, y/o entre una parte móvil y una superficie estática; y “secado” significa deshidratar (es decir, reducir el contenido de humedad).

En la presente invención, se describe un nuevo proceso de fabricar chocolate usando materiales de cacao tales como habas de cacao y/o granos de cacao (preferentemente granos de cacao y más preferentemente, granos de cacao tostados) como una materia prima directa sin molienda mecánica o si no tratando los granos de cacao para formar licor de cacao. En una etapa incipiente del proceso, los granos de cacao se granulan juntos opcionalmente con ingredientes en partículas secos, fluidos, tales como sólidos lácteos, edulcorantes, y similares, en un sistema de granulado por gas en torbellino que los granula y mezcla sin contar con partes mecánicas en movimiento para efectuar el granulado, dando como resultado un producto en polvo fluido útil como una base de chocolate, sin la formación de licor de cacao.

La figura 1 generalmente ilustra el proceso general de la presente invención. Los materiales de cacao, con o sin uno o más ingredientes opcionales de chocolate en partículas seco, fluido, se usan para formar una “mezcla seca” que después se somete a un tratamiento de granulado por torbellino usando gas comprimido (preferentemente aire comprimido) en una unidad de granulado por torbellino a una temperatura por debajo de aproximadamente 30°C para proporcionar una base de chocolate granulado sin intermediarios o si no formando licor de cacao. Si se necesita o desea, el aire comprimido se puede enfriar usando una unidad de enfriamiento convencional. Después la base de chocolate se conchea con ingredientes de chocolate adicionales. Generalmente, tales ingredientes adicionales incluyen edulcorantes, leche en polvo, manteca de cacao, cacao en polvo, emulsionadores, saborizantes, y similares; alguno de estos ingredientes adicionales (por ejemplo, edulcorantes y leche en polvo) pueden estar incluidos en la mezcla seca y, por tanto, no necesitan ser añadidos durante el concheo. Si se desea, también se podría añadir licor de cacao durante el concheo; por supuesto, tal licor de cacao no se requiere. Tales ingredientes normalmente se añaden durante el concheo en el proceso convencional de fabricación de chocolate; los métodos para añadir tales ingredientes y las cantidades de tales ingredientes en la presente invención son esencialmente los mismos que en el proceso convencional de fabricación de chocolate. Asimismo, los métodos usados para templar, formar, y enfriar los productos de chocolate finales en la presente invención son esencialmente similares y/o los mismos que las etapas de templado, formado y enfriado en la fabricación convencional de chocolate.

La figura 2 ilustra una realización preferente, en la que los materiales de cacao (generalmente habas enteras de cacao o granos de cacao, y preferentemente granos de cacao) y opcionalmente uno o más ingredientes de chocolate en partículas, secos y fluidos (generalmente un edulcorante) se mezclan profundamente o si no se combinan para formar una “mezcla seca”. Si se desea un chocolate negro, el material de cacao se granula con ingrediente de chocolate en partículas, seco, fluido que comprende un edulcorante (generalmente sacarosa), cacao en polvo, o sus mezclas; si se desea un chocolate con leche, se pueden incluir sólidos lácteos. Generalmente, los granos de cacao tienen un contenido en grasa de aproximadamente 50 a aproximadamente 55 por cien. Para fabricar chocolate negro o con leche, la cantidad

ES 2 310 785 T3

total de los otros ingredientes de chocolate (si se usan) para mezclar con los granos de cacao preferentemente debería ser suficiente para reducir el contenido de grasa a menos que aproximadamente 35 por cien y mas preferentemente a aproximadamente 10 a 25 por cien; si se desea se pueden usar contenidos de grasa más altos o más bajos. Generalmente para chocolate negro, esta mezcla seca contiene de aproximadamente 15 a aproximadamente 85 por cien de granos de cacao y de aproximadamente 15 a aproximadamente 85 por cien de sacarosa y preferentemente de aproximadamente 35 a aproximadamente 70 por cien de granos de cacao y de aproximadamente 30 a aproximadamente 65 por cien de sacarosa. Generalmente para chocolate con leche, esta mezcla seca contiene de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 por cien de granos de cacao, de aproximadamente 30 a aproximadamente 75 por cien de sacarosa, y de aproximadamente 10 a aproximadamente 40 por cien de sólidos lácteos y preferentemente de aproximadamente 15 a aproximadamente 25 por cien de granos de cacao, de aproximadamente 50 a aproximadamente 70 por cien de sacarosa, y de aproximadamente 15 a aproximadamente 30 por cien de sólidos lácteos. Generalmente las habas de cacao o los granos de cacao en la mezcla seca son generalmente menores que aproximadamente 30.000 micrómetros en su dimensión más larga (es decir, habas o granos enteros o rotos); el edulcorante generalmente tiene un tamaño de partícula de menos que aproximadamente 2.500 micrómetros; y los sólidos lácteos (si se usan) generalmente tienen un tamaño de partícula de menos que aproximadamente 800 micrómetros. Sin embargo, si se desea se pueden usar tamaños de partículas más pequeños o más grandes para estos ingredientes si se desea siempre que se pueda obtener la reducción deseada del tamaño de partícula.

La mezcla seca se somete a un tratamiento de granulado por torbellino usando gas comprimido (preferentemente aire comprimido) en una unidad granuladora por torbellino para proporcionar una base de chocolate granulada sin intermediarios o si no con formación de licor de cacao. Como se indicó anteriormente, los lípidos en los granos de cacao generalmente funden a aproximadamente 30°C (86°F); para evitar que se fundan durante el procedimiento de granulado por torbellino, el interior del sistema de granulado por torbellino generalmente se mantiene por debajo de esta temperatura, preferentemente por debajo de aproximadamente 25°C, y más preferentemente por debajo de aproximadamente 20°C. Se puede usar el paso del gas comprimido a través de un enfriador u otro medio de refrigeración, como se muestra en las figuras 3 y 5, para controlar la temperatura interior al nivel deseado. Además, si se desea se puede controlar la temperatura de los granos de cacao y otros ingredientes de chocolate (no se muestra en las figuras 1 y 2) para mantener la temperatura en el intervalo deseado en el sistema de granulado por torbellino. Generalmente, sin embargo, el control de la temperatura del gas comprimido debería ser suficiente para mantener la temperatura en el intervalo deseado.

El producto con base de chocolate granulado que resulta deseablemente tiene un tamaño de partícula de aproximadamente 10 a aproximadamente 300 micrómetros, preferentemente de aproximadamente 20 a aproximadamente 200 micrómetros, y más preferentemente de aproximadamente 20 a 35 micrómetros y es una composición de chocolate en partículas, seca, fluida preparada sin formar o generar licor de chocolate. El producto con base de chocolate granulado (o una porción) puede, si se desea, volver al sistema de granulado por torbellino, como se muestra en la figura 2, para uno o más pases adicionales a través del granulador por torbellino para reducir más el tamaño de partícula. Se puede usar un sistema de separación por tamaños, como se describe más adelante, para pasar partículas del intervalo deseado al resto del proceso mostrado en las figuras 1 y 2 y para pasar partículas por encima del intervalo deseado (por ejemplo por encima de aproximadamente 300 micrómetros) a un pase adicional a través del granulador por torbellino para reducir más su tamaño de partícula. Después la composición con base de chocolate está disponible para refinado opcional, concheo, molido opcional, y templado final, formado y enfriado para formar el producto de chocolate deseado. Los procesos de refinado opcional y molido opcional, que se muestran en la figura 2, se pueden usar para afinar o ajustar el tamaño de partícula de las partículas de chocolate, si se necesita; tales etapas opcionales usarían equipamiento convencional de refinado (es decir 2 o 5 rollos refinadores) y de molido. En realidad, si es necesario o se desea, se puede recircular el producto de la etapa opcional de molido de vuelta a la etapa de concheo (se muestra en la figura 2) para proporcionar un ajuste final del tamaño de partícula. Generalmente, el tamaño de partícula deseado de la composición de chocolate antes de las etapas de templar, formar y enfriar es de aproximadamente 20 a aproximadamente 50 micrómetros, y preferentemente de aproximadamente 20 a 35 micrómetros. Para lograr estos tamaños de partículas deseados se pueden usar varias combinaciones de granulado por torbellino, refinado opcional, y molido opcional.

Durante el concheo, se añaden ingredientes de chocolate adicionales. Generalmente, tales ingredientes de chocolate adicionales incluyen manteca de cacao, grasa láctea anhidra, cacao en polvo, emulsionantes, saborizantes, y similares. Si se desea, también se podría añadir licor de cacao durante el concheo; por supuesto, tal licor de cacao no se requiere. Tales ingredientes normalmente se añaden durante el concheo en el proceso convencional de fabricación de chocolate; los métodos de añadir tales ingredientes y las cantidades de tales ingredientes en la presente invención son esencialmente los mismos que en el proceso convencional de fabricación de chocolate. Asimismo, los métodos usados para templar, formar, y enfriar los productos de chocolate finales en la presente invención son esencialmente similares y/o los mismos que las etapas de templado, formado, y enfriado en la fabricación convencional de chocolate.

Si se desea, chocolate blanco, que generalmente se hace sin usar granos de cacao o licor de cacao, se puede preparar usando las técnicas de esta invención. En tal caso, la composición con base de chocolate se puede preparar por granulado de una mezcla de un edulcorante y sólidos lácteos usando el sistema de granulado por torbellino. Después el material con base de chocolate blanco que resulta se puede usar para preparar un chocolate blanco usando métodos convencionales. La preparación de material con base de chocolate blanco en el sistema de granulado por torbellino permitiría preparar esencialmente todos los tipos de productos de chocolate usando equipamiento similar y por tanto, evitaría líneas de producción costosas y separadas para diferentes productos de chocolate.

ES 2 310 785 T3

Haciendo referencia ahora a las figuras 3-5, de aquí en adelante se discuten detalles de una disposición de equipamiento de ejemplo y proceso para operarlo para llevar a cabo el granulado de la mezcla de granos de cacao y otros ingredientes de chocolate secos, como se indica en la figura 1.

5 Haciendo referencia a la figura 3, se muestra un sistema 100 de ejemplo para llevar a cabo granulado de mezcla seca o mezcla 102 de alimentación que comprende granos de cacao y otros ingredientes de chocolate en partículas, secos, fluidos según una realización de proceso de esta invención. El ciclón 101 es un cerramiento estructural compuesto por dos secciones que comunican fluidos: un cerramiento 103 cilíndrico superior que define una cámara 104 y un cerramiento 105 inferior con forma de cono truncado que define una cavidad 106. Ambos cerramientos superior e inferior son estructuras anulares en las que una pared o concha sólida encierra un espacio interior. En esta ilustración, el cerramiento 103 superior tiene un diámetro en sección generalmente uniforme, mientras que el cerramiento 105 inferior disminuye gradualmente hacia su extremo 112 inferior. En una realización no limitante, el ángulo más agudo de un cerramiento 105 inferior puede estar en el intervalo de aproximadamente 66 a aproximadamente 70 grados. Para los propósitos de la presente memoria, en término “cerramiento” significa una estructura que encierra una cámara, 15 cavidad, o espacio por más de un lado.

El aire 116 comprimido y la mezcla 102 seca se introducen separadamente en el ciclón 101 del cerramiento 103 superior. La mezcla procesada se descarga como un sólido 113 en partículas por el extremo 112 inferior del ciclón 101 que tiene un tamaño de partícula reducido comparado con la mezcla seca que alimenta la unidad de procesado. El sólido 113 en partículas es una base de chocolate en esta ilustración. Se muestra un mecanismo 111 de válvula opcional, tal como una válvula rotatoria o cierre de aire rotatorio, que permite la extracción de material secado, granulado del ciclón sin interrumpir la operación continua del sistema y que minimiza pérdida del aire introducido por el ciclón 101. Alternativamente, se puede instalar un eje hueco de extensión cilíndrica (no se muestra), en el extremo 112 inferior del ciclón 101 para ayudar a dirigir al producto granulado dentro de un receptáculo o similar situado debajo del ciclón. En ausencia de un mecanismo de válvula en el extremo 112 inferior del ciclón 101, el aire presurizado introducido en el ciclón puede escapar del ciclón 101 por la abertura 111 del extremo 112 inferior del ciclón. Si se desea, esta pérdida de aire adicional se puede compensar por la velocidad de alimentación del aire de entrada para mantener la condición de presión de aire deseada dentro del ciclón, tal como aumentándolo suficientemente para compensar la pérdida de aire que tiene lugar tanto en el fondo del ciclón como en la corriente 114 de expulsión de gas. 25 30

El aire, y posiblemente alguna pequeña cantidad de vapor de humedad liberado de la mezcla alimentada durante el tratamiento al ciclón 101, se expulsa como gases 114 de expulsión del ciclón vía manga 107 y conducto 109 de expulsión. Algunas cantidades nominales de desperdicio ligero se pueden liberar de la alimentación durante el proceso en el ciclón, y se pueden eliminar con la corriente 114 de expulsión de gas. La corriente 114 de expulsión de gas opcionalmente se puede filtrar para partículas, y/o depurar para quitar compuestos volátiles u otros compuestos, tal como usando un módulo de depuración separado (por ejemplo, depurador tipo lecho empaquetado) antes de que se ventile a la atmósfera (por ejemplo, ver figura 5, característica 1141). El aparato 115 de tamizar se describe con más detalle más adelante en la presente memoria. 35 40

Para introducir el aire 116 comprimido en el ciclón 101, un mecanismo 121 que presuriza aire, tal como un ventilador o un compresor de aire, genera una corriente de aire comprimido de gran volumen, alta velocidad, que se conduce vía conducto 125 de aire a través de una unidad 123 de enfriamiento, y desde ahí se introduce en el cerramiento 103 superior del ciclón 101. Los términos “gas comprimido” o “aire comprimido” se refiere a gas o aire comprimido a una presión por encima de la presión atmosférica (por ejemplo, por encima de 760 mm Hg absoluto (14,7 libras/pulgada² absoluto)). Normalmente no es deseable o necesario calentar el aire comprimido antes de introducirlo en el ciclón 101 para las realizaciones de la presente memoria, aunque en ciertas situaciones, tal como las descritas de aquí en adelante, puede ser útil. Calentar el aire comprimido generalmente es indeseable ya que puede inducir fundición de cualquier porción sensible al calor de los granos de cacao u otros ingredientes de chocolate que se procesan en el ciclón. En una realización, donde la temperatura del aire ambiente es aproximadamente 30°C (86°F) o más alta, el aire comprimido se enfría a una temperatura por debajo de la transición a sólido de la porción de manteca de cacao de los granos de cacao antes de introducir el aire en el ciclón 101. En una realización preferente, el aire se enfría a una temperatura de aproximadamente 2 a aproximadamente 25°C (de aproximadamente 35 a aproximadamente 75°F), particularmente de aproximadamente 4 a aproximadamente 20°C (de aproximadamente 40 a aproximadamente 70°F), y más particularmente de aproximadamente 16 a aproximadamente 20°C (de aproximadamente 60 a aproximadamente 70°F). 45 50 55

En otra realización, en aire se puede introducir en el ciclón a temperatura ambiente sin que se caliente hasta el punto que la temperatura del aire está por debajo de la temperatura de fusión de la porción lipídica de los granos de cacao u otros ingredientes del chocolate que se procesan en el ciclón 101. Esto es, si la temperatura del aire que se descarga del compresor 121 está por debajo de la temperatura de fusión de los componentes lipídicos de los granos de cacao, y así sucesivamente, al ser procesado, generalmente no es necesario, aunque tampoco está excluido, conducir el aire a través del enfriador 123 de aire en un modo de operación antes de que el aire alimente al ciclón 101. El cambio de la temperatura del aire ambiente y cualquier temperatura de aire asociado con la compresión preferentemente se controla antes de que haya aire sin el uso del enfriador de aire. El enfriador 123 de aire puede ser un aparato intercambiador de calor. El enfriador 123 de aire puede ser una unidad de intercambio de calor comercial o industrial, o una unidad de refrigeración u otro aparato de refrigerar adecuado capaz de reducir la temperatura del aire de proceso de flujo continuo a aproximadamente 6°C (aproximadamente 10°F) de la temperatura del enfriador. 60 65

ES 2 310 785 T3

El aire 116 comprimido se introduce en la cámara 104 de ciclón 101 significativamente tangencial a la pared 108 interior del cerramiento 103 superior. Esto se puede hacer, por ejemplo, dirigiendo la corriente 116 de aire hacia una pluralidad de agujeros 120 (por ejemplo, de 2 a 8 agujeros) colocados alrededor en circunferencia y puesto a través de la pared 108 del cerramiento 103 superior a través del cual se introduce la corriente de aire. Los platos 122 de desvío se pueden montar sobre la pared 108 interior del cerramiento 103 superior para desviar la corriente entrante de aire hacia una dirección significativamente tangente a la pared 108 interior de acuerdo a una colocación que se ha descrito, por ejemplo, en la publicación de la solicitud de patente de EEUU 2002/0027173, cuyas descripciones se incorporan en la presente memoria como referencia. El aire comprimido se puede introducir en el cerramiento 103 superior del ciclón 101 en dirección contraria a las agujas del reloj o en el sentido de las agujas del reloj.

El aire 10 introducido generalmente se puede presurizar más ciclónicamente en la cámara 104 y cavidad 106. Debido a las fuerzas centrífugas presentes en el medio ciclónico, se cree que la presión que está más cerca de los extremos exteriores de la cavidad 106 es significativamente más grande que la presión atmosférica, mientras que la presión más cerca al eje central de la cavidad 106 es menor que la presión atmosférica. Como se muestra en la figura 4, como una ilustración no limitante, después de introducirse por el cerramiento 103 superior, el aire 116 comprimido hace una espiral o sino viaja a lo largo de la vía larga hacia abajo como un torbellino 13 a través del cerramiento 103 superior y el cerramiento 105 de forma cónica inferior hasta que alcanza su extremo 112 inferior. En esta ilustración, cerca del extremo 112 inferior de la cavidad 106 definida por las paredes 123 interiores del cerramiento 105 inferior, la dirección hacia abajo del movimiento del aire se da la vuelta, y el aire (y cualquier vapor húmedo liberado de la mezcla seca durante el tratamiento con el ciclón 101) gira de vuelta hacia arriba como un torbellino 15 más pequeño generalmente dentro de un torbellino 13 más grande. El torbellino 15 más pequeño fluye de vuelta hacia arriba desde el extremo 112 inferior al cerramiento 105 inferior en una región 128 central localizada inmediatamente cerca del eje 129 central del ciclón 101 y generalmente dentro del torbellino 13 más grande. El torbellino 15 más pequeño fluye hacia arriba hasta salir del cerramiento por la manga 107 y después por el conducto 109 de escape.

Se puede interponer un medio (no se muestra) de rotura del torbellino por debajo o dentro del extremo 112 inferior para incitar la transición del torbellino 13 más grande al torbellino 15 más pequeño. Se conocen varias disposiciones de rotura de torbellinos para ciclones, tales como la introducción de un cerramiento con forma de caja en el fondo del cerramiento cónico.

La mezcla 102 seca se introduce separadamente por el cerramiento 103 superior. La mezcla 102 seca gotea por gravedad hacia abajo en la cámara 104 hasta que es guiada por el torbellino 13 de aire en el ciclón 101. Preferentemente, la mezcla 102 seca se introduce en el cerramiento 103 superior en una orientación tal que caerá en el torbellino 13 ciclónico generado en el ciclón 101, donde se coloca en el espacio entre la manga 107, y la pared 108 interior del cerramiento 103 superior. Esta técnica de alimentación sirve para minimizar la cantidad de mezcla 102 seca que inicialmente puede caer en las porciones radiales del extremo interior o exterior del torbellino donde las fuerzas ciclónicas que experimenta la mezcla seca pueden ser menores. Como se indicó, el material 102 de mezcla seca se puede preenfriar antes de que se introduzca en el ciclón 101 mediante prealmacenamiento o dirigiendo la mezcla seca en o a través de cualquier equipamiento 1020 de enfriado adecuado para este propósito (por ejemplo, unidad comercial o industrial de intercambio de calor o refrigeración). La mezcla seca guiada viaja en el torbellino 13 de aire en espiral o sino viaja hacia abajo a través del cerramiento 105 inferior hasta que alcanza el extremo 112 inferior del cerramiento 105 inferior. Durante esta vía de flujo hacia abajo, los efectos de granulado del material de mezcla seca pueden tener lugar en diferentes momentos y en diferentes lugares durante la vía de flujo hacia abajo del material de mezcla seca a través del ciclón.

Sin el deseo de limitar ninguna teoría, se cree que el gradiente de presión y las fuerzas de coriolis, explosiones de cavitación, y la interacción de colisión entre las partículas de mezcla seca guiadas por el aire presurizado ciclónicamente de alta velocidad pueden reventar violentamente la estructura física de ese material de mezcla seca. Alternativamente, o además de esto, la fuerza centrífuga del ciclón puede mover el material de mezcla seca fuertemente contra las paredes 108 y 123 interiores del cerramiento. Estos medios de rozadura, individualmente o en combinación, u otros medios de rozadura, pueden tener lugar en el ciclón (que puede no ser completamente entendido) dan división (granulado) de la mezcla seca a la vez que la seca. Como resultado, durante este movimiento del material de mezcla seca desde el cerramiento 103 superior bajando hasta el extremo 112 inferior del cerramiento 105 inferior, el material de mezcla seca se procesa físicamente de manera beneficiosa. La unidad 101 no requiere partes con movimiento mecánico para efectuar granulado de los componentes de mezcla seca.

En una realización más de la invención, el producto 113 sólido en partículas descargado se puede filtrar, tal como usando un tamiz, tal como un tamiz de pantalla u otro mecanismo 115 adecuado para separación/clasificación de partículas, para dividir y separar la fracción más fina de la mezcla 1130 seca granulada en el producto 113 sólido en partículas que tiene un tamaño de partículas de acuerdo con un criterio de tamaño, tal como ser menor que un tamaño predeterminado, que son adecuadas para el procesado posterior al granulado, de la fracción 1131 de producto más basto. La fracción 1131 de producto más basto (tamaño grande) opcionalmente se puede redirigir hacia el cerramiento superior del ciclón para procesado adicional allí. Se podría usar un transportador (no se muestra) para transportar mecánicamente el material más basto redirigido de vuelta para alimentar el medio 127 de introducción u otro medio de introducción en el cerramiento 103 superior del ciclón 101. También, el alimentador del medio 127 de introducción puede ser un transportador inclinado, alimentador de tornillo, y similar (por ejemplo, véase la figura 5, característica 1270), que transporta material 102 de alimentación de mezcla seca a la cámara 104 del ciclón 101 en el cerramiento 103 superior.

ES 2 310 785 T3

Se apreciará que la manga 107 se puede mover arriba y abajo controladamente a diferentes posiciones verticales en el ciclón 101. En general, la manga 107 más baja se coloca en relación con la cavidad 106, el volumen total combinado más pequeño del ciclón 101 que está disponible para circulación de aire. Ya que el volumen de aire que se introduce permanece constante, esta reducción del volumen causa un flujo de aire más rápido, causando efecto ciclónico más grande a través de la cavidad 106 y como consecuencia causando que la mezcla seca se granule para circular más tiempo en la cámara 104 y la cavidad 106. El levantar la manga 107 generalmente tiene el efecto opuesto. Para una alimentación y condiciones de operación dadas, se puede ajustar la posición vertical de la manga 107 para mejorar la eficiencia y rendimiento del proceso.

También, se puede proporcionar una chimenea 126 sobre el conducto 109 de escape para controlar el volumen de aire que se permite salir desde la región central, de baja presión de la cavidad 106 al ambiente atmosférico, que puede afectar las velocidades ciclónicas y gradientes de fuerza en el ciclón 101. Si no está la chimenea opcional, la unidad 101 generalmente no requiere partes en movimiento para operar, y particularmente con relación a efectuar la acción de granular que tiene lugar en la unidad.

Mediante la alimentación continua de una mezcla 102 seca de granos de cacao y otros ingredientes de chocolate al ciclón 101, se obtiene una salida continua de material 113 de producto con base de chocolate. Un ejemplo no limitante de un aparato comercial que se puede operar de un modo continuo según los procesos de la presente invención es un aparato WINDHEXE, fabricado por Vortex Dehydration Systems, LLC, Hanover Maryland. Descripciones de ese tipo de aparatos se hacen públicamente en la publicación de la solicitud de patente de EEUU 2002/0027173, cuyas descripciones se incorporan en su totalidad en la presente memoria como referencia.

El sistema 100 ciclónico proporciona energía mecánica, sin partes mecánicas en movimiento, para desintegrar y granular más la mezcla de granos de cacao y otros ingredientes de chocolate introducida. El material 113 (1130) con base de chocolate que sale del ciclón 101 muestra una forma de tipo en partícula sólida fluida, que puede ser un material en polvo. Además, se efectúa reducción del tamaño de partícula intencionada y significativa sobre la mezcla 102 seca al formar la base de chocolate en el ciclón 101 del sistema 100 sin la necesidad de poner en contacto los granos de cacao y otros ingredientes de chocolate secos con partes mecánicas en movimiento para ese propósito, lo que reduce los requerimientos de la necesidad de equipamiento, mantenimiento y limpieza.

La unidad 101 de procesado se puede dejar relativamente limpia y ordenada, ya que los materiales de mezcla seca no tienden a pegarse como residuo a las paredes interiores de la unidad de procesado usada para granular el material de mezcla seca a forma granular. Esto puede facilitar cualquier cambio deseado para procesar un tipo diferente de material de alimentación con la misma unidad. En un proyecto de proceso para procesar mezclas de granos de cacao y otros ingredientes de chocolate, la introducción del aire comprimido en el ciclón 101 comprende proveer aire comprimido a una presión en el intervalo de aproximadamente 10 a aproximadamente 100 psi (libras/pulgada cuadrada), particularmente desde aproximadamente 40 a aproximadamente 60 psi, y más particularmente desde aproximadamente 45 a aproximadamente 55 psi.

La velocidad de introducción volumétrica de aire comprimido en el ciclón está en el intervalo de aproximadamente 500 a aproximadamente 10.000 pies cúbicos por minuto (CFM), particularmente de aproximadamente 750 a aproximadamente 2.000 CFM, y más particularmente de aproximadamente 800 a aproximadamente 1.200 CFM.

La velocidad de alimentación de la mezcla baja en humedad de granos de cacao y otros ingredientes de chocolate puede variar, pero generalmente puede estar en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 300 libras por minuto, particularmente de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 libras/min, para un diámetro (máximo) de ciclón de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 pies. El diámetro del ciclón puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 pies de diámetro, particularmente de aproximadamente 1 a aproximadamente 6 pies de diámetro.

Los ingredientes de mezcla de chocolate se pueden procesar con la disposición de ciclón anteriormente señalada en un periodo de tiempo muy corto. En una realización, al introducir los ingredientes en el ciclón, se descarga su producto granulado desde la unidad de procesado en aproximadamente 15 segundos, y particularmente en aproximadamente 1 a aproximadamente 5 segundos. Las temperaturas en el granulador ciclónico deberían estar por debajo de 30°C y preferentemente por debajo de 20°C. Los componentes volátiles también se pueden manipular conduciendo el escape del ciclón a través de una unidad depuradora y similar después de que sale de la unidad de ciclón.

Significativamente todo el material de alimentación introducido (“materia seca”) se puede descargar como producto procesado en tan corto periodo de tiempo. Las temperaturas de procesado y duración usadas durante el granulado de la alimentación señalados anteriormente generalmente son lo suficientemente bajos para ayudar a evitar cualquier cambio indeseable significativo en la manteca de cacao y/o estructura de almidón o contenido de almidón del cacao y otros ingredientes, u otros atributos físico químicos, que tenga lugar durante el tratamiento de granulado como se describe en la presente memoria. Cualquier manteca de cacao y contenido de almidón presente en el cacao (antes de la granulación) se conserva significativamente intacto a lo largo del tratamiento de granulado llevado a cabo según esta invención. La molienda convencional generalmente emplea partes en movimiento para efectuar desgaste de un material, que tiende a generar calor localizado. Calor intenso o indebidamente elevado puede aumentar el riesgo de degradación de las características funcionales deseables del chocolate.

ES 2 310 785 T3

En una realización, la mezcla seca de granos de cacao y otros ingredientes de chocolate usados como el material de alimentación del proceso de granulado generalmente contiene aproximadamente 10 por cien o más, y particularmente de aproximadamente 15 a aproximadamente 60 por cien de contenido de lípidos, y menos que 14 por cien de humedad, y generalmente de aproximadamente 1 a aproximadamente 14 por cien de humedad, particularmente de aproximadamente 1 a aproximadamente 4 por cien, cuando se introduce en el ciclón 101 del sistema 100. El flujo de aire en torbellino circular granula los granos y otros ingredientes secos a una temperatura controlada para evitar liberación de manteca de cacao de los granos. El aire comprimido alimentado al ciclón normalmente ordinariamente no está calentado, o al menos no está calentado a una temperatura que se aproxima mucho o excede la temperatura de fusión de un componente lipídico de la mezcla seca que se procesa. En una realización, la mezcla seca se procesa a una temperatura fría o al menos no caliente, tal como a una temperatura de aproximadamente 18 a aproximadamente 25°C (de aproximadamente 65 a aproximadamente 75°F), o temperaturas más bajas. El material con base de chocolate en grano (granulado) obtenido del proceso generalmente contiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 14 por cien de contenido de humedad.

Puede ser necesario deshumidificar el aire comprimido antes de introducirlo en la unidad de ciclón en condiciones de humedad relativa (HR) alta (por ejemplo, HR más alta que aproximadamente 50 por cien) para asegurar que el material de alimentación (“mezcla seca”) se puede desgastar a forma granular y no se une en una masa pegajosa o pastosa dentro del ciclón. El aire se puede deshumidificar usando una unidad convencional de espiral de frío o equipamiento similar usado para deshumidificación del aire del proceso (por ejemplo, véase la figura 5, característica 1231). El deshumidificador o secador 1231 de aire puede ser una unidad comercial para el propósito general (por ejemplo, secador de aire Model MDX 1000 de Motivair, Amherst, NJ).

El intercambiador de calor (enfriador) 123, deshumidificador 1231, y calentador 1232 que normalmente no se usan en realizaciones practicadas en esta invención, son unidades de un subsistema representadas como módulo 1233 de tratamiento de aire en la figura 5; se pueden usar válvulas de control y similares para controlar y operar selectivamente el flujo de aire a través de las diversas unidades de tratamiento de aire en el módulo 1233.

Se obtiene un producto con base de chocolate granular que se puede almacenar establemente y transportar convenientemente en condiciones ambientales, o se puede usar inmediatamente en fabricación de alimentos, particularmente en fabricación de chocolate. Generalmente, la mezcla seca que incluye granos de cacao se somete a granulado dando tamaño más pequeño de partículas en un periodo de tiempo relativamente corto (por ejemplo, en varios segundos) en un proceso de granulado llevado a cabo en una unidad de operación como la implementada en un sistema tipo ciclónico que se puede operar de un modo en el que se puede actuar físicamente sobre la mezcla seca de una manera beneficiosa. Se obtiene un producto con base de chocolate granulado en una forma granulada (por ejemplo, un sólido en partículas finas). Los productos con base de chocolate obtenidos mediante el proceso de granulado descrito anteriormente preferentemente tienen tamaño de partículas útiles comercialmente, tal como para fabricar chocolate. En una realización, el producto con base de chocolate granulado obtenido por procesado de ingredientes de chocolate sin licor de chocolate según una realización de esta invención generalmente pueden tener un tamaño de partícula de menos que aproximadamente 300 micrómetros, particularmente menos que aproximadamente 200 micrómetros, particularmente de aproximadamente 20 a aproximadamente 200 micrómetros, y más particularmente de aproximadamente 20 a aproximadamente 35 micrómetros. En una realización, el producto en partículas sólido obtenido como el sedimento del ciclón comprende al menos aproximadamente 50 por cien de producto con base de chocolate granulado que tiene un tamaño de partícula de aproximadamente menos que aproximadamente 300 micrómetros. Partículas en el intervalo deseado (generalmente menos que aproximadamente 300 micrómetros, preferentemente menos que aproximadamente 200 micrómetros, y más preferentemente menos que aproximadamente 50 micrómetros) pueden pasar al resto del proceso y las partículas con tamaño más grande de partícula se pueden usar para otros propósitos o recircular a través del sistema de granulado de torbellino para más reducción.

El producto con base de chocolate que resulta comprende una ventaja útil. La base de chocolate fabricado de este modo se puede usar en fabricación de chocolate (tal como se describe más adelante), o alternativamente se puede usar, por ejemplo, como saborizante (y para color) en materiales tales como mezclas de torta, glaseados, galletas, chocolate, mezclas de bebida, y similares.

Como se discutió anteriormente, se puede lograr reducción significativa del tamaño de partícula de cacao e ingredientes secos en el aparato 101 generador de torbellino, suficiente para reducir e incluso eliminar la necesidad de etapas de refinado de confitería, reduciendo así o eliminando costes significativos que de otro modo se asocian con el mantenimiento y reparación de refinerías de confitería. Preferentemente, las partículas de cacao se reducen a un tamaño de partícula por debajo de aproximadamente 35 micrómetros para asegurar la correcta reología del chocolate, maximizar la liberación de grasa, y minimizar el mantenimiento de las refinerías de confitería. Tradicionalmente, la industria de chocolate usa un proceso de refinado de dos etapas para reducir el tamaño de partícula del cacao e ingredientes secos. Normalmente, esto es un prerefinador de 2 rodillos seguido por un refinador final de 5 rodillos. Debido a la significativa reducción del tamaño de partícula del cacao e ingredientes secos que se logra en el sistema de procesado ciclónico, las necesidades de refinado se reducen o eliminan.

En referencia de nuevo a la figura 2, si se desea o se necesita, opcionalmente se puede obtener más reducción del tamaño de partícula del polvo fluido, pasando el polvo con base de chocolate obtenido del sistema de procesado ciclónico descrito anteriormente a través de un refinador de confitería. Por ejemplo, el polvo fluido obtenido al pasar el polvo con base de chocolate obtenido del sistema de procesado ciclónico se puede procesar con refinador de 2

ES 2 310 785 T3

6 5 rodillos con el beneficio de tener una capacidad más alta en el proceso de refino. Alternativamente, se pueden eliminar los refinadores a través del uso de un molino, tal como un molino de bola, que funciona en paralelo o después del concheo, descrito más adelante. Después el polvo con base de chocolate alimenta el proceso de concheo, donde se añaden otros ingredientes, tales como manteca de cacao, grasa de leche anhidra, emulsionadores (por ejemplo, 5 lecitina), saborizantes (por ejemplo, vainilla), creando una masa de chocolate. Como se sabe, el concheo generalmente implica amasar la mezcla de chocolate con manteca de cacao adicional y otros ingredientes de chocolate que quedan, durante un periodo de tiempo largo suficiente para darle su suavidad y cremosidad final y eliminar cualquier humedad residual. Opcionalmente, si se requiere más reducción del tamaño de partícula de la masa de chocolate, la masa de chocolate se puede recircular a través de un molino (por ejemplo, molino de bola), mientras se conchea, o pasar a 10 través de tal molino después del concheo. Opcionalmente, la masa de chocolate se puede procesar más en una unidad de evaporación (no se muestra), tal como un evaporador de película delgada, de un modo convencional para rechazar componentes volátiles no deseados y mejorar el sabor del producto. Después la masa de chocolate se puede templar, formar y enfriar para proporcionar un producto de chocolate terminado según un procedimiento tradicional. Como se sabe, durante el templado el chocolate líquido generalmente se enfría y solidifica, y la manteca de cacao forma 15 cristales. Para templar chocolate, preferentemente se calienta y enfría bajo condiciones controladas de manera que se desarrolla una textura fina, granulosa. Normalmente, se tiene cuidado de no sobrecalentar el chocolate en esta etapa. El templado cuidadoso también reduce la tendencia del chocolate al florecimiento.

El proceso descrito según las realizaciones de la presente invención hace posible reducir e incluso eliminar completamente el procesado de licor de cacao de la fabricación de chocolate. Esto elimina la necesidad de molienda y manipulación costosa del licor de cacao así como su transporte y almacenamiento en contenedores calentados, entre otras ventajas y mejoras.

Se han mencionado varios ingredientes de formulaciones de chocolate en las ilustraciones publicadas en la presente memoria. A continuación se incluyen más detalles de esas categorías de ingredientes.

Los granos de cacao generalmente tienen un contenido de manteca de cacao de aproximadamente 50 a aproximadamente 55 por cien, que funde a aproximadamente 30°C. Las habas de cacao y granos de cacao sin tostar generalmente tienen contenidos de humedad por debajo de aproximadamente 9 por cien y por debajo de aproximadamente 6 por 30 cien, respectivamente. Tanto las habas de cacao como los granos de cacao tostados generalmente tienen contenidos de humedad por debajo de 4 por cien. El tamaño de las habas de cacao o los granos de cacao tostados o sin tostar no es particularmente limitante, pero generalmente puede estar en el intervalo de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 30.000 micrómetros en su dimensión más larga.

La manteca de cacao natural puede contener inicialmente triglicéridos de ácidos tales como ácido oleico, ácido palmítico, y ácido esteárico. Durante el concheo, la grasa usada normalmente consistirá en manteca de cacao y/o grasa de manteca y/o equivalente de manteca de cacao (EMC). EMC son grasas con una composición similar a la manteca de cacao, química y físicamente, normalmente hechas de grasas no láuricas; EMC están permitidas actualmente por la normativa en una cantidad de hasta 5 por cien en algunos países. La presente invención además es aplicable a composiciones en las que algo de la manteca de cacao se sustituye durante el concheo por una grasa parcial o totalmente no 40 metabolizable (por ejemplo, Caprenina).

Los sólidos lácteos pueden comprender, por ejemplo, leche entera en polvo, proteínas del suero, o sólidos de leche bajos en grasa. Los sólidos de leche bajos en grasa preferentemente contienen menos que 5 por cien de grasa, 45 más preferentemente menos que 2 por cien de grasa y lo más preferente es que sea leche en polvo desnatada, o sus ingredientes o sólidos lácteos recombinados. El edulcorante generalmente contiene un edulcorante carbohidratado nutritivo, y más preferentemente es un azúcar, en la forma de un polvo seco. El polvo seco puede ser cristalino. El azúcar usado puede ser, por ejemplo, sacarosa, glucosa, dextrosa, lactosa, fructosa, azúcar invertido, sólidos de jarabe de maíz o sustitutos de azúcar tal como polioles (por ejemplo, sorbitol, manitol, xilitol, maltitol, lactitol, polidextrosa, 50 y similares) así como sus mezclas. Preferentemente, el azúcar usado es sacarosa sola pero, si se desea, se pueden usar uno o más de otros azúcares en menor cantidad junto con la sacarosa. Si se desea, una parte o todo el azúcar o sustituto del azúcar se puede sustituir por un agente edulcorante bajo en calorías tal como sucralosa, ciclamato, aspartamo, NutraSweet, y similares así como sus mezclas.

Para mejorar la viscosidad durante el procesado de la composición de chocolate, normalmente se incluirá al menos un emulsificante como un ingrediente. Normalmente, tal emulsificante incluye lecitina que deriva de grano de soja, girasol, maíz, y similares, lecitinas fraccionadas enriquecidas con fosfatidil colina, fosfatidil etanolamida, fosfatidil inositol; emulsionadores que derivan de avena, mono y diglicéridos y sus ésteres tartáricos, derivados de monosodio 55 fosfato de mono y diglicéridos de grasas y aceites comestibles, monoestearato de sorbitán, monoestearato de sorbitán polioxietileno, lecitina hidroxilada, fosfolípidos sintéticos tales como fosfatos de amonio, lactilato de ésteres de ácido graso de glicerol y propilén glicol, ésteres de poliglicerol de ácidos grasos, mono y diésteres de propilén glicol de grasas y ácidos grasos. 60

Las composiciones de chocolate fabricadas según la presente invención además pueden incluir saborizantes, especialmente aquellos que tradicionalmente están asociados con el chocolate, tales como vainilla, sabores a frutas, sabor a menta, almendras finamente pulverizadas, y similares. También se pueden añadir inclusiones comestibles tal como almendras o fragmentos de almendras a la composición de chocolate de modo convencional y en momentos convenientes durante la fabricación.

ES 2 310 785 T3

El contenido de humedad también es un factor importante que influye en la textura de la masa de chocolate y es deseable el nivel óptimo. Un contenido de humedad reducido puede dar como resultado una textura menos viscosa debido al efecto espesante que pueden producir menores cantidades de agua en materiales con base de grasa. La composición de chocolate que resulta que incluye la mezcla con base de chocolate y grasa de manteca de cacao preferentemente tiene un contenido de humedad de no más que aproximadamente 1 por cien.

La composición de chocolate puede ser un chocolate puro, chocolate con leche, u otro tipo de composición de chocolate y puede moldearse o extruirse para formar una tableta (rellena o sólida), se puede moldear o depositar para formar un chocolate sólido o relleno que puede ser del tamaño de un único bocado, o puede tomar la forma de fideos de chocolate, copos de chocolate, o almendras de chocolate que derivan de cada tipo de chocolate. Alternativamente, se puede usar como chocolate de recubrimiento o encapsulado. En realidad, las composiciones con base de chocolate de esta invención se pueden usar para fabricar cualquier tipo de producto de chocolate conocido.

En el caso de chocolate con leche, la composición de chocolate normalmente comprenderá sólidos no grasos de cacao, grasa, sólidos de leche, edulcorante carbohidratado nutritivo y emulsificante. En el caso de chocolate negro, la composición de chocolate normalmente comprenderá sólidos no grasos de cacao, grasa, edulcorante carbohidratado nutritivo y emulsificante. Como se describió anteriormente, la base de chocolate puede proporcionar una mezcla pre-combinada de los sólidos no grasos de cacao, grasa, sólidos de leche y/o edulcorante carbohidratado nutritivo. También se pueden usar otros ingredientes de chocolate en cantidades apropiadas para el propósito que se pretende.

Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar, y no limitar, la invención. Todos los porcentajes son en peso, a menos que se indique otra cosa.

25 Ejemplo 1

Se preparó una mezcla seca combinando granos de cacao tostados (17 por cien), sacarosa (60 por cien), leche desnatada en polvo (17 por cien), y suero dulce en polvo (6 por cien). Esta composición se dictó por la receta del chocolate final deseado. Los granos de cacao usados en estas pruebas eran de una variedad poco tostada de Costa de Marfil que tiene un contenido en grasa de aproximadamente 55 por cien. La combinación de mezcla seca se sometió a un aparato WINDHEXE para granular el material por flujo de aire de torbellino circular. El aparato WINDHEXE se fabricó en Vortex Dehydration System LLC, Hanover Maryland. La configuración básica de ese tipo de aparato se describe en la publicación de solicitud de patente de EEUU 2002/0027173, y se hace referencia a eso. La unidad de proceso tenía dos puertos de entrada separados equidistantemente alrededor de la porción superior del aparato a través de los que la corriente de aire se introducía concurrentemente en dirección contraria a las agujas del reloj.

Se llevó a cabo una prueba en un aparato WINDHEXE que tenía una cámara de tres pies de diámetro usando aire comprimido introducido a 16°C (60°F), a una velocidad de 1.000 pies cúbicos por minuto (pcm), y a una presión de 50 psi. La velocidad de alimentación de la combinación de mezcla seca se programó para una descarga aproximada de aproximadamente 1 a aproximadamente 1,5 libras de producto sólido por minuto, y se probaron aproximadamente 200 libras totales de mezcla seca en el aparato. La combinación de mezcla seca se descargó en una tolva que directamente alimentaba un tornillo de alimentación que alimentaba el interior del aparato WILDHEXE. Se descargó una corriente de producto en polvo fluida desde el fondo del ciclón en aproximadamente 2-10 segundos. El polvo fluido se recogió y analizó la distribución del tamaño de partículas (D90 era aproximadamente 50 micrómetros) y la formación de compuestos de aroma. El producto en polvo fluido descargado de la unidad de ciclón se usó para la producción de chocolate.

Para la muestra 1 de la invención, se procesó una mezcla seca en el ciclón como se describió anteriormente, y el producto en polvo fluido que resultó se combinó con manteca de cacao, grasa de leche anhidra, vainilla y lecitina para procesar concheo en chocolate con leche usando condiciones normales de concheo. La mezcla seca y las formulaciones de chocolate generales tenían los contenidos y cantidades respectivas que se indican en la tabla 1 siguiente.

55 TABLA 1

Formulación de chocolate

Ingredientes	Mezcla de chocolate con leche general (%)
Mezcla seca	
Granos de cacao	13,1

ES 2 310 785 T3

Azúcar	46,6
Polvos de leche	17,5
Añadido durante el concheo	
Manteca de cacao	16,6
Grasa de leche anhidra	4,5
Saborizantes	1,0
Lecitina	0,7

Para preparar el chocolate, se alimentó producto en polvo fluido desde la unidad de ciclón a una planta piloto de concheo junto con los otros ingredientes de chocolate introducidos durante el concheo. El concheo se llevó a cabo durante un periodo de tiempo de aproximadamente 5,5 horas. El concheo se llevó a cabo en un mezclador estándar de concheo (AOUSTIN) usando condiciones de concheo estándares. Durante el concheo, la temperatura de la mezcla de chocolate generalmente se fue incrementando progresivamente desde aproximadamente 50 a aproximadamente 85°C, antes de enfriarse a aproximadamente 50°C antes de descargarse. La mezcla de chocolate se descargó en una máquina de templado en la que se moldeó en tabletas separadas. El producto de chocolate se analizó y se probó sensorialmente.

Para comparar, se preparó una muestra 2 en la que se sustituyó la mezcla seca por un licor de cacao comercial ADM. Excepto por el granulado de torbellino y el licor de cacao, se usaron esencialmente los mismos procedimientos e ingredientes que los descritos en la muestra 1, para preparar chocolate con leche. Para comparar más, se usó un chocolate (muestra 3) de alta calidad comercialmente disponible.

En la tabla 2 siguiente se publican análisis para los tres lotes de productos de chocolate.

TABLA 2
Propiedades

Muestra	D90 (micrómetros)	Grasa (%)	Humedad (%)
1	51,6	30	0,59
2	35,4	30,2	0,57
3	23,9	30,3	0,72

Un comité de expertos llevó a cabo evaluación sensorial de las pruebas de chocolate. Todas las muestras proporcionaron características de chocolate y propiedades sensoriales excelentes. Se espera que un segundo paso de la mezcla seca de la muestra 1 a través del granulador de torbellino daría como resultado una reducción más del tamaño de partícula y el uso de tal mezcla seca proporcionaría un producto de chocolate equivalente al comercial de alta calidad.

Ejemplo 2

Se investigó el efecto del procesado de ciclón sobre mezclas secas que comprenden una mezcla de leche en polvo, azúcar, con o sin granos de cacao. Estas mezclas secas respectivas tenían las formulaciones que se indican en las tablas 3 y 4 siguientes. El aparato WINDHEXE tenía la misma configuración básica que la descrita para el ejemplo 1, y se hace referencia a eso. Se procesó en el ciclón una porción de la mezcla seca que no tenía granos de cacao, mientras que otra porción sí tenía.

ES 2 310 785 T3

TABLA 3

Composición de mezcla seca sin granos de cacao

Ingredientes	Cantidad (%)
Sacarosa	72,6
Leche desnatada y suero dulce en polvo	27,4
Total	100

TABLA 4

Composición de mezcla seca con granos de cacao

Ingredientes	Cantidad (%)
Sacarosa	60,3
Leche desnatada y suero dulce en polvo	22,7
Granos de cacao	17,0
Total	100

Se tomaron los materiales de producto granulado de cada prueba realizada y se sometieron a ensayo de grasa y análisis de distribución del tamaño de partícula, y los resultados se indican en la tabla 5 siguiente.

TABLA 5

Análisis del polvo

Muestra de polvo	Grasa total (%)	D90 (micrómetros)
Mezcla seca sin granos y sin tratamiento de ciclón	0,2	724,7
Mezcla seca sin granos pero con tratamiento de ciclón	0,1	36,9
Mezcla seca con granos y tratamiento de ciclón	10	50,8

Se hicieron mediciones de la distribución del tamaño de partículas usando un analizador del tamaño de partícula Malvern 2000.

ES 2 310 785 T3

Los materiales de producto granulado de cada muestra de prueba que recibieron tratamiento de ciclón también se sometieron a análisis de sabor. La mezcla de leche procesada con ciclón tenía un sabor ligeramente alterado comparado con una mezcla seca estándar que no contenía granos y no fue procesada por ciclón. Sin embargo, tanto la muestra estándar como la versión tratada con ciclón, eran bajas en aroma cuando se las comparaba con la mezcla seca procesada con ciclón preparada con granos de cacao.

Ejemplo 3

Se evaluó el perfil de sabor de los compuestos volátiles en los granos de cacao sometidos a procesado de torbellino como se describió en la presente memoria, comparándolo con granos de cacao sin tostar, sin procesar, para investigar el impacto del procesado de ciclón sobre las características de los granos.

Se alimentó un aparato WINDHEXE con lotes separados de granos de cacao tostados (de 3 a 4 por cien de humedad) y granos de cacao sin tostar (de 5 a 6 por cien de humedad, 54 por cien de contenido lipídico) para granular el material por corriente de aire de torbellino circular. El aparato WINHEXE tenía la misma configuración básica que la descrita para el ejemplo 1, y se hace referencia a eso. Las condiciones de este experimento también fueron similares a ese ejemplo, y se hace referencia a eso. Se tomó el material de producto granulado de las pruebas realizadas y se sometió a análisis del perfil de sabor. Se evaluaron los perfiles de sabor de granos procesados en el ciclón y granos sin procesar por cromatografía de gases-espectrometría de masas. Los granos procesados mostraron menores incrementos en concentraciones de compuestos volátiles comparado con los granos sin procesar usados como control.

Esencialmente no hubo diferencia en la realización de molienda entre granos de cacao tostados y granos de cacao sin tostar en el granulador de torbellino. Debido a su alto contenido de humedad, es muy difícil granular granos de cacao sin tostar usando equipamiento de molienda de chocolate convencional o tradicional. Usando el presente sistema de granulado por torbellino, los granos de cacao sin tostar se pueden granular fácilmente para proporcionar una mezcla de chocolate seco excelente.

Mientras que la invención se ha descrito particularmente con referencia específica a realizaciones particulares de proceso y producto, se comprenderá que pueden ser base de varias alteraciones, modificaciones y adaptaciones de la presente descripción, y se pretenden que estén en el espíritu y espectro de la presente invención como se define en las siguientes reivindicaciones. En particular, los hechos de todas las reivindicaciones independientes y dependientes se pueden combinar entre ellas siempre que no sean contradictorias.

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 310 785 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para preparar una composición con base de chocolate sin usar licor de cacao, en el que la composición con base de chocolate es adecuada para preparar productos de chocolate, dicho método comprende:
- 10 (1) proporcionar una mezcla que comprende habas de cacao enteras, granos de cacao, o sus mezclas y opcionalmente uno o más ingredientes comestibles secos hechos de chocolate, en el que la mezcla es seca y fluida;
- 15 (2) granular la mezcla en una aparato granulador de torbellino usando un gas comprimido que forma torbellino, sin el uso de partes mecánicas en movimiento, para proporcionar la composición con base de chocolate, en el que, la temperatura en el aparato granulador de torbellino durante el granulado es menor que 30°C, en el que no se forma ni genera licor de cacao durante el granulado de torbellino, en el que la composición con base de chocolate está en forma granular con un tamaño de partícula de menos que 300 micrómetros, y en el que la composición con base de chocolate es adecuada para preparar productos de chocolate.
- 20 2. El método de la reivindicación 1, en el que al menos un ingrediente comestible hecho de chocolate está incluido en la mezcla.
- 25 3. El método de la reivindicación 2, en el que al menos un ingrediente comestible hecho de chocolate es un sólido lácteo, un edulcorante, cacao en polvo, o sus mezclas.
- 30 4. El método de la reivindicación 2, en el que al menos un ingrediente comestible hecho de chocolate es un edulcorante.
- 35 5. El método de la reivindicación 4, en el que el edulcorante es sacarosa.
- 40 6. El método de la reivindicación 4 ó 5, en el que la mezcla además contiene sólidos de leche.
- 45 7. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el tamaño de partícula de la composición con base de chocolate es menor que 200 micrómetros.
- 50 8. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la mezcla contiene menos que 14 por cien de humedad total.
- 55 9. El método de la reivindicación 4, en el que la mezcla contiene de 15 a 85 por cien de granos de cacao y de 15 a 85 por cien de edulcorante.
- 60 10. El método de la reivindicación 6, en el que la mezcla contiene de 5 a 30 por cien de granos de cacao, de 30 a 75 por cien de edulcorante, y de 10 a 40 por cien de sólidos de leche.
- 65 11. El método de la reivindicación 3, en el que el gas comprimido que forma torbellino es aire, y en el que la temperatura en el aparato granulador de torbellino durante el granulado es menor que 20°C.
- 70 12. El método de la reivindicación 11, en el que el tamaño de partícula de la composición con base de chocolate es de 20 a 35 micrómetros.
- 75 13. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las habas de cacao enteras, granos de cacao, o sus mezclas, están sin fermentar.
- 80 14. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las habas de cacao enteras, granos de cacao, o sus mezclas, están sin tostar.
- 85 15. El método de la reivindicación 1, que además comprende las etapas de
- 90 (1) conchea la composición con base de chocolate, manteca de cacao, y un emulsionador para formar un material de chocolate;
- 95 (2) templar el material de chocolate;
- 100 (3) transformar el material de chocolate en un producto de chocolate; y
- 105 (4) enfriar el producto de chocolate.
- 110 16. El método de la reivindicación 15, en el que el material de cacao es habas de cacao enteras, granos de cacao, o sus mezclas.

ES 2 310 785 T3

17. El método de la reivindicación 16, en el que al menos un ingrediente comestible hecho de chocolate se incluye en la mezcla y en el que el al menos un ingrediente comestible hecho de chocolate es un sólido de leche, un edulcorante, cacao en polvo, o sus mezclas.

5 18. El método de la reivindicación 17, en el que el emulsionador es lecitina y en el que el tamaño de partícula de la composición con base de chocolate es menor que 200 micrómetros.

19. El método de la reivindicación 17, en el que la composición con base de chocolate se refina antes de la etapa de concheo para reducir el tamaño de partícula de la composición con base de chocolate y en el que el tamaño de partícula de la composición con base de chocolate es menor que 200 micrómetros antes de la etapa de molienda concheo.

20. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, en el que el material de chocolate se muele antes de la etapa de templado para reducir el tamaño de partícula del material de chocolate.

15 21. El método de la reivindicación 15, en el que al menos una porción del material de chocolate molido vuelve a la etapa concheo antes de pasar a la etapa de templado.

22. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 21, en el que el tamaño de partícula del material de chocolate es de 20 a 35 micrómetros antes de la etapa de templado.

20 23. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, en el que al menos un ingrediente comestible hecho de chocolate es un edulcorante.

24. El método de la reivindicación 23, en el que el edulcorante es sacarosa.

25 25. El método de la reivindicación 23 o 24, en el que la mezcla además contiene sólidos lácteos.

26. El método de la reivindicación 23, en el que la mezcla contiene de 15 a 85 por cien de granos de cacao y de 15 a 85 por cien de edulcorante.

30 27. El método de la reivindicación 25, en el que la mezcla contiene de 5 a 30 por cien de granos de cacao, de 30 a 75 por cien de edulcorante, y de 10 a 40 por cien de sólidos lácteos.

35 28. El método de las reivindicaciones 16 ó 17, en el que el gas comprimido que forma torbellino es aire, y en el que la temperatura en el aparato granulador de torbellino durante el granulado es menor que 20°C.

29. El método de la reivindicación 1, que además comprende las etapas de

40 (1) introducir gas comprimido en un cerramiento que incluye una sección con forma cónica truncada, en el que el gas comprimido viaja hacia abajo a través del cerramiento, incluyendo la sección cónica, hacia su extremo inferior, y el gas que alcanza el extremo inferior fluye de vuelta y sale del cerramiento por la salida de escape;

45 (2) introducir en el cerramiento, la mezcla que contiene habas de cacao enteras, granos de cacao, o una mezcla de ellos y opcionalmente uno o más ingredientes comestibles hechos de chocolate, cuya mezcla es guiada por el gas introducido viajando hacia abajo a través del cerramiento, en el que al menos una porción de la mezcla se granula antes de alcanzar el extremo inferior del cerramiento para formar una composición granular con base de chocolate;

50 (3) descargar la composición granular con base de chocolate desde el extremo inferior del cerramiento;

55 en el que la temperatura en el cerramiento durante el granulado es menor que 30°C, en el que la composición con base de chocolate descargada está en forma granular con un tamaño de partícula de menos que 300 micrómetros, y en el que la composición con base de chocolate descargada es adecuada para preparar productos de chocolate.

60 30. El método de la reivindicación 29, en el que se incluye al menos un ingrediente comestible hecho de chocolate en la mezcla, en el que la temperatura en el cerramiento durante el granulado es menor que 20°C, y en el que la composición con base de chocolate descargada está en forma granular con un tamaño de partícula de menos que 200 micrómetros.

65 31. El método de la reivindicación 29, en el que al menos un ingrediente comestible hecho de chocolate es un sólido lácteo, un edulcorante, cacao en polvo, o sus mezclas, en el que la temperatura en el cerramiento durante el granulado es menor que 20°C, en el que la composición con base de chocolate descargada está en forma granular con una tamaño de partícula menor que 200 micrómetros.

32. El método de la reivindicación 30 ó 31, en el que el material de cacao son granos de cacao y el tamaño de partícula es menor que 50 micrómetros.

ES 2 310 785 T3

33. Un método para preparar una composición con base de chocolate blanco, en el que la composición con base de chocolate blanco es adecuada para preparar productos de chocolate blanco, dicho método comprende:

5 (1) proporcionar una mezcla que comprende un edulcorante y sólidos lácteos, en el que la mezcla es seca y fluida;

10 (2) granular la mezcla en un aparato granulador de torbellino usando un gas comprimido que forma torbellino, sin el uso de partes mecánicas en movimiento, para proporcionar la composición con base de chocolate blanco, en el que la composición con base de chocolate blanco está en forma granular con un tamaño de partícula de menos que 300 micrómetros, y en el que la composición con base de chocolate blanco es adecuada para preparar productos de chocolate blanco.

34. El método de la reivindicación 33, en el que el tamaño de partícula es menor que 50 micrómetros.

15 35. El método de la reivindicación 33, que además comprende las etapas de

20 (1) introducir gas comprimido en un cerramiento que incluye una sección con forma cónica truncada, en el que el gas comprimido viaja hacia abajo a través del cerramiento, incluyendo la sección cónica, hacia su extremo inferior, y el gas que alcanza el extremo inferior fluye de vuelta y sale del cerramiento por la salida de escape;

25 (2) introducir en el cerramiento, la mezcla que contiene un edulcorante y sólidos lácteos, como ingredientes secos fluidos, cuya mezcla es guiada por el gas introducido viajando hacia abajo a través del cerramiento, en el que al menos una porción de la mezcla se granula antes de alcanzar el extremo inferior del cerramiento para formar una composición granular con base de chocolate blanco;

(3) descargar la composición granular con base de chocolate blanco desde el extremo inferior del cerramiento;

30 en el que la composición con base de chocolate blanco descargada está en forma granular con un tamaño de partícula de menos que 300 micrómetros, y en el que la composición con base de chocolate blanco descargada es adecuada para preparar productos de chocolate blanco.

36. El método de la reivindicación 35, en el que el tamaño de partícula es menor que 50 micrómetros.

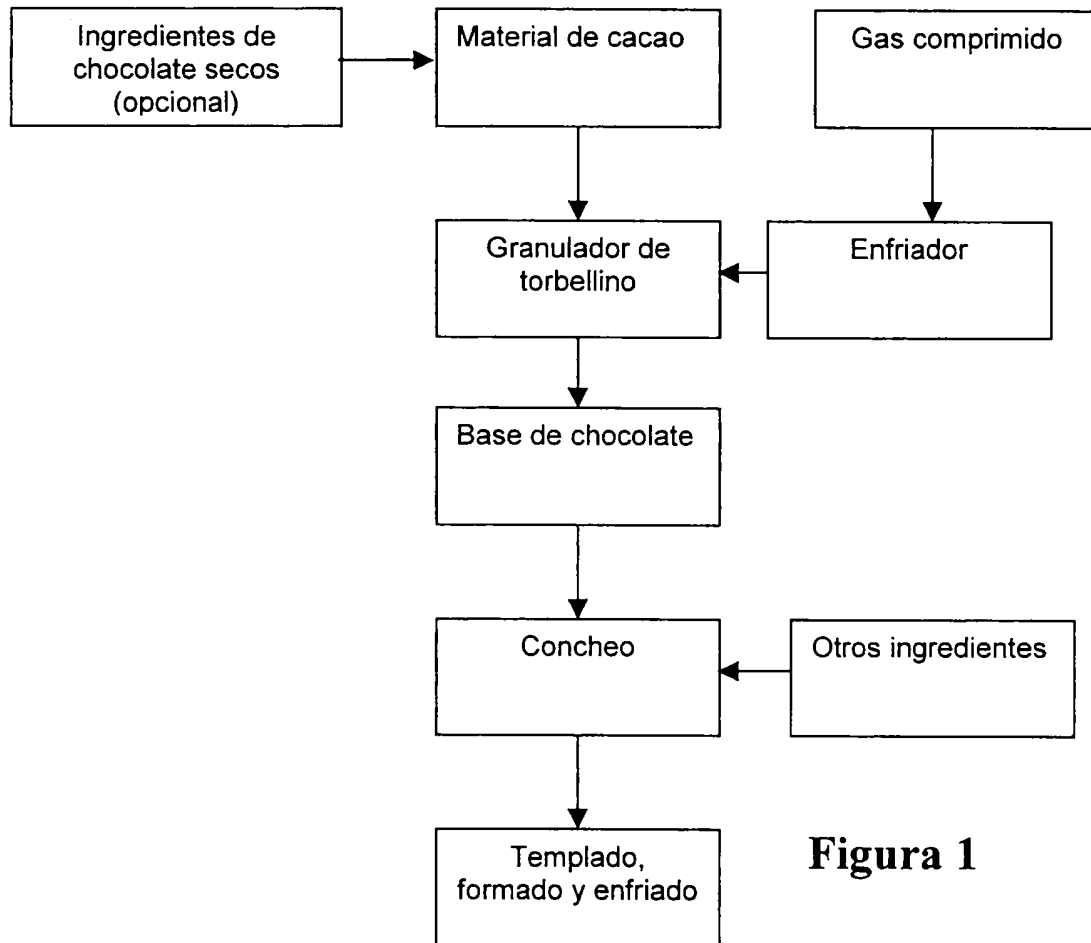


Figura 1

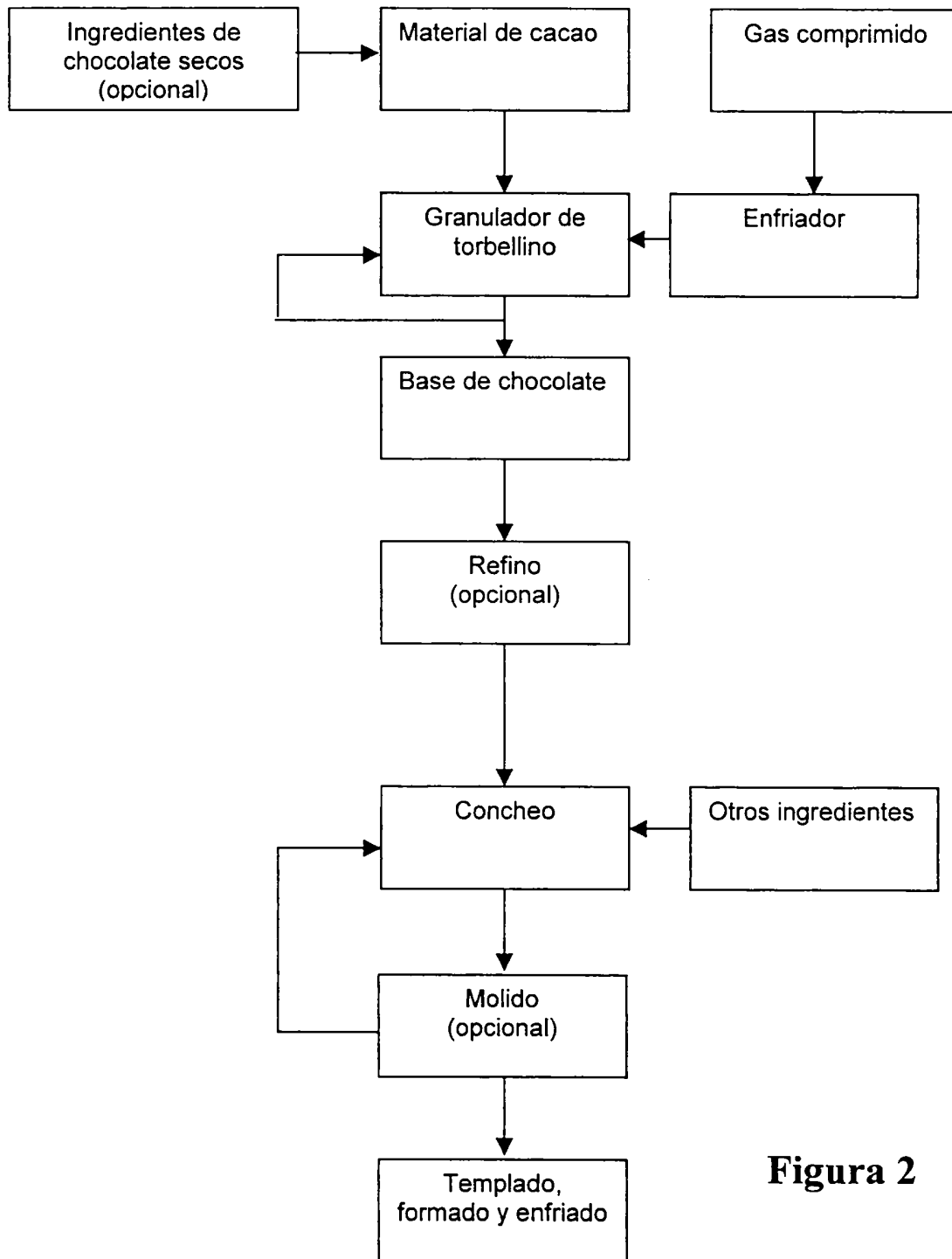
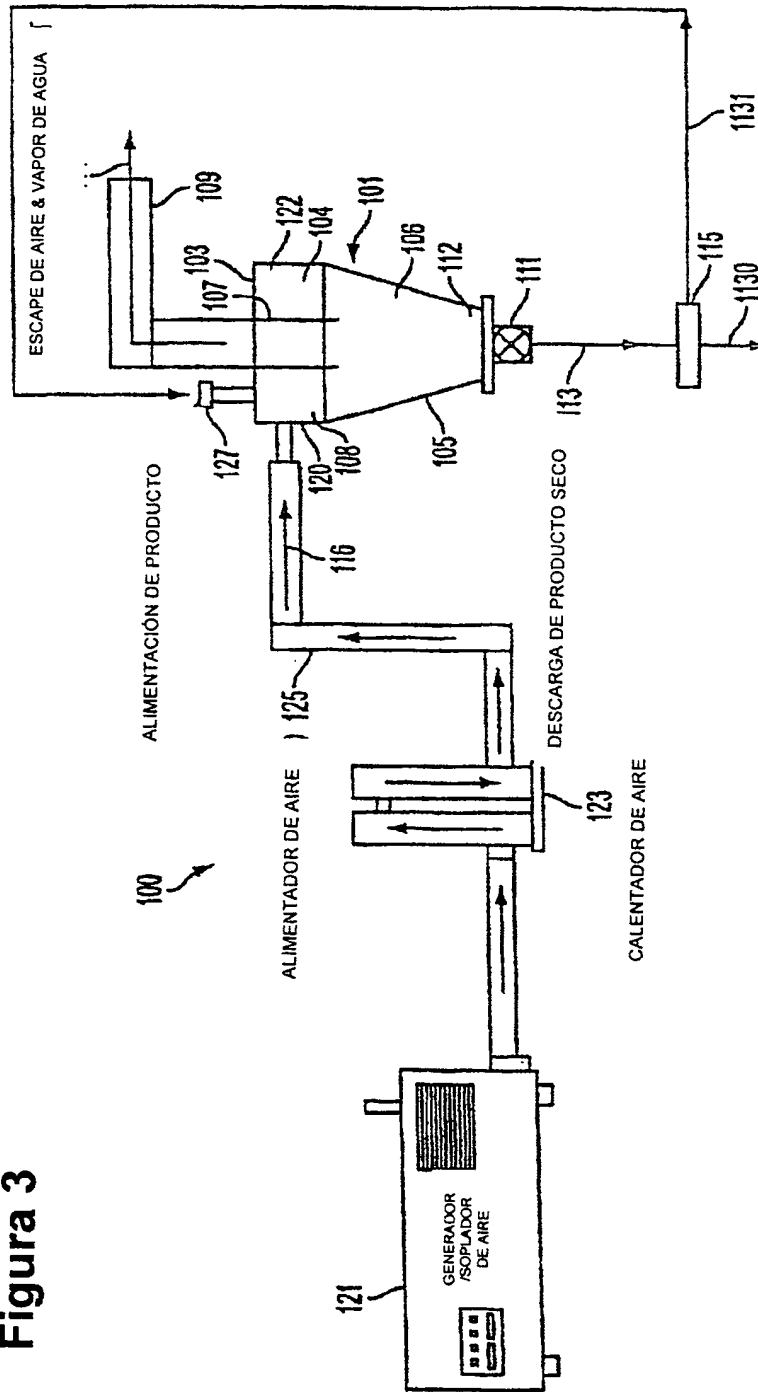


Figura 2

Figura 3



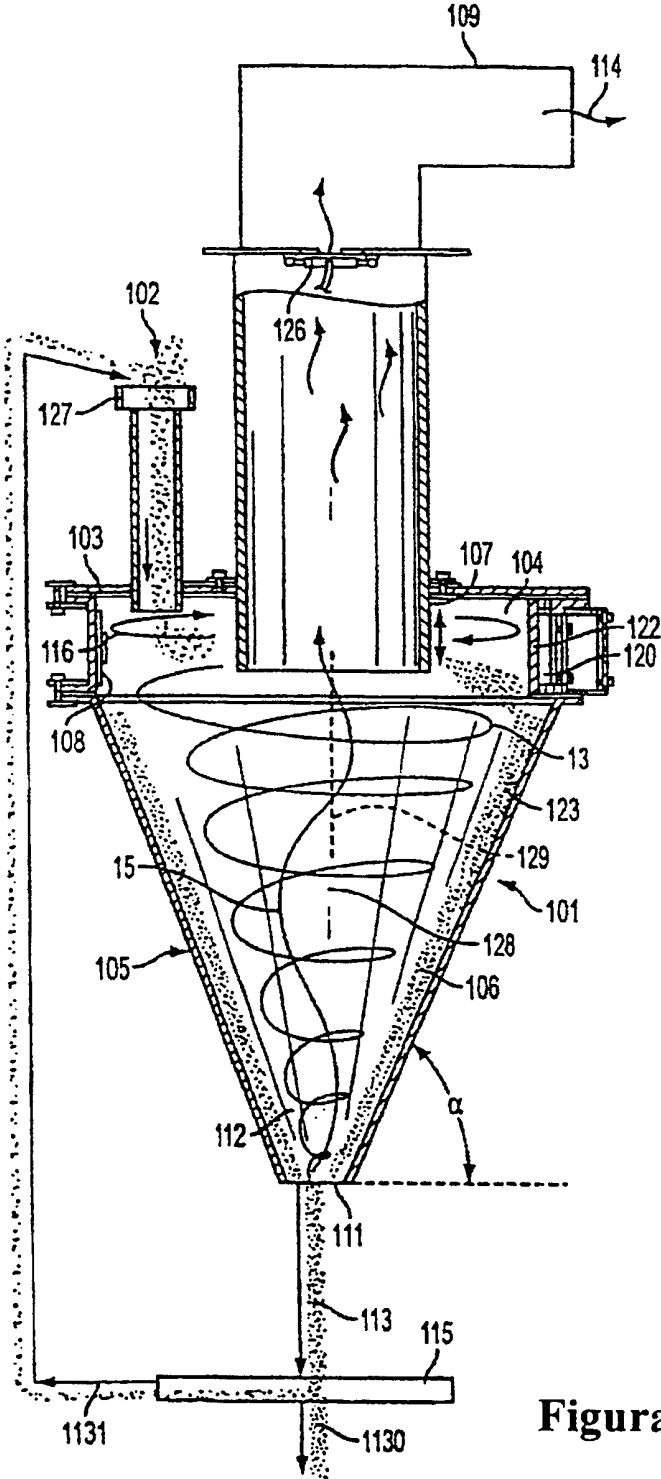


Figura 4

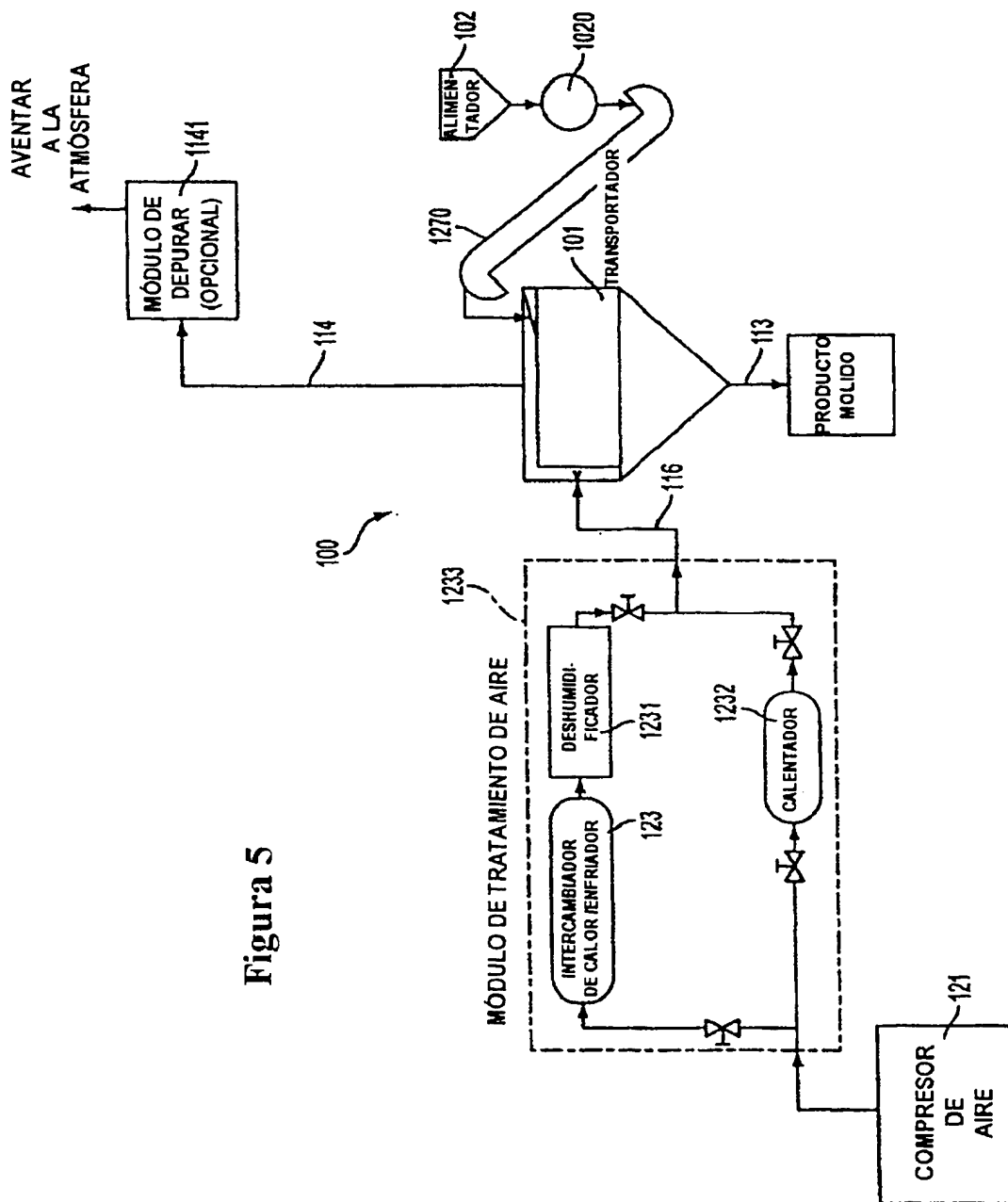


Figura 5