



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 253 215**

51 Int. Cl.:

A23F 3/32 (2006.01)

A23F 5/38 (2006.01)

A23L 2/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **00918728 .7**

96 Fecha de presentación : **17.04.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1280412**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.02.2003**

54 Título: **Procedimiento para la preparación de un producto de café o té soluble en agua a partir de un material particulado no rehumidificado obtenido de un extracto mediante secado.**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.06.2006**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **26.11.2009**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **26.11.2009**

73 Titular/es: **NIRO A/S**
Gladsaxevej 305
DK-2860 Soeborg, DK

72 Inventor/es: **Hansen, Ove, Emil;**
Sorensen, Per, Bo;
Ilkjaer, Jorgen y
Sorensen, Jens, Mourits

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 253 215 T5

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la preparación de un producto de café o té soluble en agua a partir de un material particulado no rehumidificado obtenido de un extracto mediante secado.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de un producto de café o té soluble en agua a partir de un material particulado no rehumidificado obtenido de un extracto mediante secado.

Antecedentes de la invención

Se han dado a conocer diferentes procedimientos para el secado de extractos de café o té a fin de obtener un material particulado. Ejemplos de tales procedimientos son el secado por atomización y la liofilización. También cabe mencionar los procedimientos combinados de secado por atomización y secado por cinta, como por ejemplo, el tipo de procedimiento conocido con la marca FILTERMAT® (Niro).

Además se han concebido diferentes procedimientos para la aglomeración del material particulado obtenido, tales como diferentes procedimientos de aglomeración por rehumidificación, como por ejemplo el procedimiento descrito en el n° de solicitud de patente internacional PCT/DK00/00009 del solicitante.

Así, se conoce el secado por atomización de un extracto de café en una planta de secado por atomización a fin de conseguir un producto que posteriormente se aglomera; por ejemplo, mediante un procedimiento de aglomeración por rehumidificación como se ha mencionado anteriormente.

En el documento US n° 4.351.849, se ha dado a conocer el secado por atomización de un extracto de café en un secadero combinado de atomización y cinta del tipo FILTERMAT®. Mediante este procedimiento, se dispone un producto comparativamente húmedo en forma de capa en una cinta transportadora permeable al gas donde se seca hasta el contenido definitivo de humedad y se enfría en unas secciones situadas inmediatamente a continuación de la sección de secado por atomización antes de desmenuzarlo en aglomerados de un tamaño deseado.

Los aspectos de los productos obtenidos por los dos tipos de procedimientos anteriores difieren entre sí y del aspecto del producto liofilizado. La calidad de los productos obtenidos por cada uno de los procedimientos depende de los detalles del procedimiento.

Exposición de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la preparación de un producto de café que presente un aspecto similar al del café liofilizado y una calidad, particularmente un sabor, que sea comparable al del café liofilizado o mejor que éste, pudiendo llevarse a cabo este procedimiento en una línea de procedimiento que sea más económica que la línea de liofilización.

Otro objetivo es proporcionar un procedimiento que puede llevarse a cabo utilizando un material particulado no rehumidificado como material de partida.

Los objetivos anteriores se alcanzan mediante el procedimiento definido según la invención. No obstante, debe tenerse en cuenta que el procedimiento según la invención no está limitado a la preparación de productos de café; es también aplicable a la preparación de productos de té, incluidas infusiones y productos parecidos y mezclas de diferentes té. Además, debe entenderse que la expresión productos de café incluye tanto café como mezclas de café con sustitutos de café y parecidos.

En aras de la simplicidad, la invención se explicará haciendo particular referencia al café.

Numerosos experimentos llevados a cabo por los inventores han mostrado que es esencial una determinada combinación de características para alcanzar los objetivos anteriores.

Como material de partida para el procedimiento definido según la invención se utiliza un material particulado no rehumidificado obtenido de un extracto mediante secado. Este material particulado debe presentar un contenido de humedad más elevado que el contenido de humedad deseado en el producto final. Así, el material de partida todavía no ha sido secado hasta el contenido definitivo de humedad. Al contrario de lo que ocurre en los procedimientos de aglomeración por rehumidificación, donde solo se pretende la humidificación de la capa de superficie de las partículas, el contenido de humedad debe ser sustancialmente uniforme. Las partículas que presentan un contenido de humedad sustancialmente uniforme que es entre un 1 y un 10% en peso (abs) más elevado que el contenido de humedad deseado en el producto final deben someterse a un tratamiento térmico que se lleva a cabo esencialmente sin afectar al contenido de humedad del material particulado. La capa de material particulado está soportada en una cinta sin fin o en una serie de bandejas durante el tratamiento térmico. Cuando se someten al tratamiento térmico, las partículas deben estar dispuestas en forma de capa, y el tratamiento térmico debe llevarse a cabo con una combinación adecuada de temperatura y tiempo para efectuar una fusión a fin de convertir la capa de partículas en una estructura de tipo pastilla

compacta. El calor se transfiere a la capa por conducción utilizando unos elementos de calefacción en contacto con la cinta sin fin o la serie de bandejas. Finalmente, la estructura de tipo pastilla resultante debe desintegrarse en un material granular antes de realizar el secado final. Mediante esta característica se obtienen dos ventajas, una que el secado final puede llevarse a cabo más eficientemente en un material granular que en una pastilla y la otra que las partículas de tamaño inadecuado pueden separarse y reincorporarse en el procedimiento sin someterlas a más de un “secado final” y sin que por ello se comprometa la calidad del producto. Además, como se utiliza un material particulado no rehumidificado como material de partida, es aconsejable que se lleve a cabo un procedimiento muy poco agresivo.

En el documento EP 0 373 697 B1 se da a conocer un procedimiento en el que se forma un material de bebida granular a partir de un extracto en polvo de la bebida mediante la sinterización de un extracto en polvo, que ya está esencialmente seco, en un ambiente cerrado al aire, a fin de formar un aglomerado en el que las partículas del material de partida se llevan a un contacto punto a punto de tal forma que forman un puente unas con otras sin perder su identidad como partícula seguida de la granulación del aglomerado. Se menciona como esencial que el vapor de agua inherente en el extracto en polvo se retenga durante la etapa de sinterización. Debido al hecho de que el material de partida es esencialmente seco, no se lleva a cabo un secado posterior del granulado obtenido. Así, la condición del material sometido a la sinterización según el documento EP 0 373 697 B1 difiere sustancialmente de la del material sometido al tratamiento térmico según la invención, y el producto obtenido por el procedimiento según el documento EP 0 373 697 B1 tiene una estructura mucho más suelta que el producto obtenido por el procedimiento según la invención, lo cual ha sido confirmado por el presente solicitante reproduciendo el ejemplo 1 del documento EP 0 373 697 B1.

En consecuencia, la presente invención proporciona un procedimiento para la preparación de un producto de café o té soluble en agua a partir de un material particulado no rehumidificado, obtenido de un extracto mediante secado que comprende el sometimiento a un tratamiento térmico de una capa de material particulado, que presenta un contenido de humedad sustancialmente uniforme que es entre un 1 y un 10% en peso (abs) más elevado que el contenido de humedad deseado en el producto final a un tratamiento térmico, estando soportada la capa de material particulado sobre una cinta sin fin o sobre una serie de bandejas durante el tratamiento térmico, llevándose a cabo el tratamiento térmico esencialmente sin afectar al contenido de humedad del material particulado con una combinación adecuada de temperatura y tiempo para efectuar una fusión a fin de formar una estructura de tipo pastilla compacta, la desintegración de la estructura de tipo pastilla en un material granular después de un enfriamiento según sea necesario y el sometimiento del material granular a un secado final, después de la separación opcional de las partículas de tamaño inadecuado, en el que el calor se transfiere a la capa por conducción utilizando unos elementos de calefacción en contacto con la cinta sin fin o la serie de bandejas.

El material particulado que presenta un contenido de humedad sustancialmente uniforme más elevado que el contenido de humedad deseado en el producto final puede obtenerse de una forma sencilla; por ejemplo, mediante la interrupción del procedimiento de secado antes de que se alcance el contenido de humedad deseado en el producto final. Con este procedimiento se consigue otra ventaja: se ahorra la energía que de otra forma sería necesaria para un secado final en esta fase. Además, se evita la pérdida de aromas durante un secado final en esta fase.

En una forma de realización actualmente preferida, el material particulado se obtiene de un procedimiento combinado de secado por atomización y secado por cinta, particularmente un procedimiento del tipo conocido con la marca FILTERMAT®. También puede obtenerse a partir de otros procedimientos de secado, como un procedimiento de secado por atomización utilizando, por ejemplo, una combinación de secadero por atomización y de lecho fluidizado. No obstante, los procedimientos del tipo FILTERMAT® son particularmente adecuados para proporcionar un material de partida con un contenido de humedad adecuado ya que proporcionan un secado muy poco agresivo porque pueden realizar este procedimiento a una temperatura de salida del gas de secado de no más de entre 50 y 60°C.

El contenido de humedad del material particulado sometido al tratamiento térmico estará típicamente comprendido entre 4 y 12%, particularmente entre 5 y 11% y preferentemente entre 6 y 10% en peso. Además, el contenido de humedad del material particulado sometido al tratamiento térmico será típicamente entre el 1 y el 10% y particularmente entre el 3 y el 8% en peso (abs.) más elevado que el contenido de humedad del producto final.

Como se ha mencionado anteriormente, el tratamiento térmico debe llevarse a cabo esencialmente sin afectar al contenido de humedad del material particulado.

Este requisito puede conseguirse llevando a cabo el tratamiento térmico en un entorno sustancialmente en equilibrio de humedad con el material particulado, tal como una cámara esencialmente cerrada o acondicionada. En una forma de realización actualmente preferida, la capa de material particulado queda confinada entre barreras opuestas cuando se lleva a cabo el tratamiento térmico.

Preferentemente, las barreras son esencialmente impermeables a los gases, por lo que podrán crear una cámara esencialmente cerrada cubriendo las superficies principales de la capa de material particulado.

En una forma de realización, las barreras opuestas están definidas o comprenden una cinta sin fin, que puede utilizarse para el desplazamiento de la capa que se va a someter al tratamiento térmico. La cinta está preferentemente realizada de un material de polímero resistente al calor que opcionalmente puede estar revestida a fin de mejorar la

ES 2 253 215 T5

propiedad de desprendimiento; como se describe por ejemplo en la patente US nº 5.951.895 (Formcook AB), cuyo contenido se incorpora en el presente documento por referencia.

5 Como alternativa a estar soportado en una cinta sin fin durante el tratamiento térmico, el material particulado puede estar soportado en una serie de bandejas, en las cuales la estructura de tipo pastilla compacta se podría dividir en unidades más pequeñas. Un efecto parecido podría conseguirse proveyendo a la cinta sin fin con algún tipo de tabiques divisorios; por ejemplo, láminas que se extiendan transversalmente al sentido del movimiento o en otros sentidos. Tal subdivisión de la estructura de tipo pastilla puede facilitar la desintegración posterior en material granular.

10 No obstante, como se ha encontrado que una cierta compresión de la capa durante el tratamiento térmico promueve la transferencia del calor y la formación de una pastilla de estructura adecuada, es preferible generalmente el uso de cintas sin fin sin tabiques divisorios. Además, las dos cintas pueden converger ligeramente en el sentido del movimiento.

15 Cuando la capa se comprime durante el tratamiento térmico, generalmente, se comprimirá entre el 65 y el 95% y, en particular, entre el 70 y el 85% del espesor inicial.

20 Como alternativa al uso de barreras que sean esencialmente impermeables a los gases, una o ambas barreras pueden ser permeables a los gases, como el vapor de agua, en cuyo caso la o las barreras en cuestión deben estar rodeadas de un entorno sustancialmente en equilibrio de humedad con el material particulado a fin de evitar la evaporación y la migración de la humedad de la capa.

25 Además, una barrera puede estar compuesta de una combinación de elementos permeables e impermeables, como una cinta permeable al gas con un forro impermeable, como una placa de calefacción, o una cinta que sea esencialmente impermeable a los gases, soportada por una estructura que permita la compresión de la capa durante el tratamiento térmico, siendo dicha estructura impermeable o de una naturaleza más abierta.

30 Si se utiliza una cinta sin fin o una serie de bandejas para mover el material particulado, el movimiento puede ser continuo o por etapas. Típicamente, el movimiento por etapas sería un movimiento incremental, pero podría ser, particularmente si se trata de una planta pequeña, de un movimiento de una fase a otra en un procedimiento discontinuo.

35 De acuerdo con la invención, el calor se transfiere a la capa por medio de conducción; por ejemplo, utilizando elementos de calefacción en contacto con al menos una de las barreras, cintas, bandejas u otras estructuras de soporte. Como apreciarán los expertos en la materia, el calor puede proporcionarse a los elementos de calefacción de diferentes formas; por ejemplo, mediante un soporte fluido como aceite caliente, agua caliente o vapor, o mediante electricidad.

Típicamente, los elementos de calefacción funcionarán con una temperatura de superficie de entre 60 y 120°C y particularmente de entre 60 y 90°C.

40 Como complemento, el calor puede transferirse a la capa del material particulado por convección o radiación, como radiación de infrarrojos o microondas. Por ejemplo, puede proporcionarse calor a un lado de la capa mediante conducción y a la otra mediante radiación o convección o una combinación de estos métodos.

45 Preferentemente, los elementos de calefacción deben estar dispuestos en ambos lados de la capa, puesto que así se admitirá un espesor mayor de la capa y se conseguirá un tratamiento térmico más uniforme.

El tratamiento térmico debe llevarse a cabo con una combinación adecuada de temperatura y tiempo para efectuar una fusión a fin de formar una estructura de tipo pastilla compacta.

50 Típicamente, el tratamiento térmico tendrá una duración de entre 2 y 30 minutos y típicamente se proporcionará calor para conseguir una temperatura en la capa de material particulado de entre 45 y 120°C y particularmente de entre 50 y 90°C. Cuanto más elevado sea el contenido de humedad, menos temperatura de fusión puede seleccionarse para un material determinado. En general, se selecciona un contenido de humedad comparativamente alto a fin de que el tratamiento térmico sea lo menos agresivo posible.

55 El espesor de la capa del material particulado durante el tratamiento térmico será típicamente de entre 10 y 50 mm, aunque se puede utilizar un espesor que no se encuentre en este intervalo. No obstante, el espesor no puede ser demasiado fino puesto que siempre habrá una variación, y el efecto relativo de tal variación será comparativamente mayor en una capa fina que en una capa gruesa. Además, el espesor tampoco puede ser demasiado alto de tal forma que dé lugar a una variación inaceptable del tratamiento térmico en la capa.

60 Por ejemplo, una capa de material de café de 25 mm que presente un contenido de humedad de entre el 8 y el 9% en peso puede someterse al tratamiento térmico durante 9 minutos a una temperatura del elemento de calefacción de entre 80 y 85°C.

65 La capa de material particulado que se somete al tratamiento térmico debe ser lo más uniforme posible. Con tal propósito, el material particulado puede disponerse en el soporte, por ejemplo, una cinta sin fin, utilizando una unidad de dosificación, por ejemplo, un canal vibrador. En general, se interpondrá una tolva entre el secadero y el dispositivo

ES 2 253 215 T5

en el que se lleva a cabo el procedimiento según la invención a fin de permitir el funcionamiento individual de las dos unidades.

Después del tratamiento térmico, la estructura de tipo pastilla puede enfriarse según sea necesario antes de desintegrarla en un material granular. Se puede utilizar un enfriamiento forzado o no forzado según convenga.

Un aparato adecuado para llevar a cabo el tratamiento térmico y el posible enfriamiento según la invención puede obtenerse por modificación del aparato para cocinar por contacto, provisto de dos cintas sin fin para cocinar destinadas a cocinar productos de carne, como por ejemplo hamburguesas, que puede obtenerse de la empresa Formcook AB.

La desintegración puede realizarse en una o más etapas, pero típicamente comprenderá una desintegración gruesa de la pastilla seguida de un desmenuzamiento realizado, por ejemplo, con un dispositivo del tipo molinillo de martillo.

El material granular obtenido, que todavía presenta un contenido de humedad más elevado que el contenido de humedad deseado en el producto final, se somete preferentemente a una clasificación, como por ejemplo, un tamizado por el cual las partículas de tamaño inadecuado se separan antes de que el material granular se someta a un secado final. Con ello, la fracción de finos que todavía no ha sido sometida a un secado final ni ha sufrido ningún efecto perjudicial consecucional en el aroma etc. puede reincorporarse a la etapa de tratamiento térmico, o a la etapa de secado por atomización donde la adición de una determinada cantidad de finos puede ser ventajosa, o una combinación de estas.

El secado final puede llevarse a cabo de una manera convencional, por ejemplo, utilizando un secadero de cinta, un secadero de lecho fluidizado o un secadero de bandeja.

El procedimiento según la invención debe llevarse a cabo en un entorno que permita la manipulación del producto. En un clima tropical, un entorno adecuado puede ser una estancia con aire acondicionado.

Un producto de café obtenido por el procedimiento según la invención tiene un aspecto similar al de un café liofilizado y una solubilidad y densidad aparente apropiadas. Además, se ha confirmado mediante cromatografía de gases que no se produce ningún cambio apreciable en el contenido de los componentes del aroma del café típicos (acetona, dietilcetona, pentadieno y piridina) durante el tratamiento térmico.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección muy esquemática que ilustra una forma de realización del procedimiento según la invención en la que el material particulado está confinado entre cintas sin fin opuestas durante el tratamiento térmico.

La figura 2 es una vista en sección muy esquemática que ilustra una forma de realización del procedimiento según la invención donde el tratamiento térmico se lleva a cabo en un entorno sustancialmente en equilibrio de humedad con el material particulado.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas del procedimiento descritas en el ejemplo.

Descripción de formas de realización específicas

A continuación, se describirá más detalladamente la invención haciendo referencia a los dibujos.

Haciendo referencia a la figura 1 se muestra una cinta sin fin 3 en la que se deposita mediante un canal vibrador 2 una capa de un material particulado húmedo 1, obtenido de un extracto mediante secado parcial. El espesor inicial de la capa de material particulado 1 se comprime en un 75% aproximadamente entre una cinta sin fin 3 y una segunda cinta sin fin 4 dispuesta sobre la cinta sin fin 3. Las cintas 3 y 4 están fabricadas de un material de polímero resistente al calor y son esencialmente impermeables a los gases, por lo cual se crea una cámara esencialmente cerrada alrededor de la capa.

Debajo de la parte superior de la cinta sin fin 3 y sobre la parte inferior de la cinta sin fin 4, unos elementos de calefacción 5 y 6, respectivamente, y unos elementos de enfriamiento 7 y 8, respectivamente, están dispuestos en contacto con la cinta respectiva a fin de transferir un efecto de calor/enfriamiento por conducción. Los elementos de calefacción 5 y 6 y los elementos de enfriamiento 7 y 8 son bloques metálicos provistos de canales para la circulación de agua caliente y fría, respectivamente.

En el área situada entre los elementos de calefacción 5 y 6, la capa de material particulado 1 se fusiona en una estructura de tipo pastilla que posteriormente se enfría entre los elementos de enfriamiento 7 y 8, cuando la capa se traslada de izquierda a derecha mediante las cintas sin fin 3 y 4.

En el extremo de la cinta sin fin 3, la pastilla se somete a una desintegración gruesa en trozos que se someten a un desmenuzamiento posterior en un molinillo (no representado) para proporcionar un material granular que se somete a un secado hasta el contenido definitivo de humedad en un secadero (no representado) después de la separación opcional de la fracción de finos, que pueden reincorporarse al canal 2 o a una etapa anterior del procedimiento.

ES 2 253 215 T5

La figura 2 ilustra una forma de realización diferente de la ilustrada en la figura 1 en algunos aspectos. Como en la figura 1, una capa de material particulado 21 es depositada en la cinta sin fin 23 mediante un canal vibrador 22. Además unos elementos de calefacción y enfriamiento 24 y 26, respectivamente, están dispuestos debajo de la parte superior de la cinta sin fin 23 en contacto con esta a fin de transferir un efecto de calor/enfriamiento por conducción. No obstante, no se proporciona una cinta sin fin superior. En su lugar, se proporciona una cámara sustancialmente cerrada 25 en la zona situada sobre el elemento de calefacción 5 a fin de crear un entorno sustancialmente en equilibrio de humedad con el material particulado. Otros elementos de calefacción, como fuentes para radiación por infrarrojos (no representadas) pueden proporcionarse en la cámara 25; por ejemplo, en el techo de esta. El enfriamiento proporcionado por el elemento de enfriamiento 26 puede, si se desea, ser asistido o sustituido por un ventilador de refrigeración dispuesto a una distancia adecuada sobre la estructura de tipo de pastilla. El tratamiento posterior de la pastilla puede, por ejemplo, llevarse a cabo como se describe en relación con la figura 1.

Ejemplo

15 *Preparación de un producto de café*

Se ha preparado un producto de café según el flujo ilustrado en la figura 3.

20 Como material de partida se ha utilizado un polvo de café que presenta un contenido de humedad del 7,8% en peso obtenido mediante el secado de un extracto de una mezcla de calidad alta normal con un contenido de sólidos de un 43,3% en peso en un secadero combinado de atomización y cinta del tipo FILTERMAT®. El color y la densidad aparente han sido controlados mediante inyección de gas en el suministro.

25 El polvo ha sido almacenado temporalmente en una tolva para polvo provista de un agitador y depositado como una capa uniforme en la cinta inferior de un aparato para cocinar por contacto de cinta doble del tipo CC 618 de la compañía Formcook AB (Helsingborg, Suecia) utilizando un canal vibrador. La capa tenía un espesor inicial de 27,5 mm y se ha comprimido hasta un espesor de 21 mm durante el tratamiento térmico, que se ha llevado a cabo a una temperatura del elemento de calefacción en contacto con la cinta inferior de 75°C y una temperatura del elemento de calefacción en contacto con la cinta superior de 80°C, a fin de obtener una pastilla fusionada. El tiempo de contacto ha sido de 10 minutos. La pastilla resultante se ha desintegrado en trozos de 5 · 5 a 10 · 10 cm que se han suministrado a un desmenuzador Fitzpatrick D6A para volver a desintegrarlas posteriormente.

35 El material granular obtenido se ha tamizado en un tamiz de 1 mm, lo que ha dado como resultado un producto más grueso que 1 mm de 55%, que se ha secado en un secadero de cinta a 60°C para obtener un producto final que presenta un contenido de humedad residual del 3,5% en peso y una densidad aparente de 0,22 g/l.

La fracción de finos resultante del procedimiento de tamizado puede reincorporarse a la etapa de tratamiento térmico mediante una tolva para polvo y/o el secadero FILTERMAT®.

40 Anteriormente, el procedimiento según la invención se ha explicado haciendo referencia a unas formas de realización determinadas. No obstante, los expertos en la materia apreciarán que pueden realizarse varias modificaciones sin apartarse por ello del espíritu o alcance de la invención. Por ejemplo, el procedimiento según la invención puede utilizarse como un tratamiento posterior de un producto que ha sido parcialmente secado por liofilización, por lo cual una parte sustancial del costoso procedimiento de liofilización puede eliminarse y puede conseguirse un procedimiento menos agresivo.

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la preparación de un producto de café o té soluble en agua a partir de un material particulado no rehumidificado, obtenido de un extracto mediante secado **caracterizado** porque se somete a un tratamiento térmico de una capa de material particulado, que presenta un contenido de humedad sustancialmente uniforme comprendido es entre el 1 y el 10% en peso (abs.) más elevado que el contenido de humedad deseado en el producto final a un tratamiento térmico, llevándose a cabo el tratamiento térmico esencialmente sin afectar al contenido de humedad del material particulado con una combinación adecuada de temperatura y tiempo para efectuar una fusión a fin de formar una estructura de tipo pastilla compacta, se desintegra la estructura de tipo pastilla en un material granular después de un enfriamiento según sea necesario y se somete el material granular a un secado final, opcionalmente después de la separación de las partículas de tamaño inadecuado, en el que el calor se transfiere a la capa por conducción utilizando unos elementos de calefacción en contacto con la cinta sin fin o la serie de bandejas.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el material particulado se ha obtenido a partir de un procedimiento de secado por atomización.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el material particulado se ha obtenido a partir de un procedimiento combinado de secado por atomización y secado por cinta.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el material particulado se ha obtenido a partir de un procedimiento de liofilización.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el contenido de humedad del material particulado está comprendido entre 4 y 12%, particularmente entre 5 y 11%, y preferentemente entre 6 y 10% en peso.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el contenido de humedad del material particulado es entre el 3 y el 8% en peso (abs.) más elevado que el contenido de humedad del producto final.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el tratamiento térmico se lleva a cabo en un entorno sustancialmente en equilibrio de humedad con el material particulado.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la capa de material particulado está confinada entre unas barreras opuestas cuando se lleva a cabo el tratamiento térmico.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** porque las barreras son esencialmente no permeables a los gases.
10. Procedimiento según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado** porque una de las barreras opuestas o ambas están definidas o comprenden una cinta sin fin.
11. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la cinta sin fin o la serie de bandejas se desplaza continuamente.
12. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la cinta sin fin o la serie de bandejas se desplaza por etapas.
13. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque se proporciona calor a los elementos de calefacción mediante electricidad o un medio fluido como aceite caliente, agua caliente o vapor.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque la temperatura de superficie de los elementos de calefacción está comprendida entre 60 y 120°C y particularmente entre 60 y 90°C.
15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque se transfiere calor a la capa de material particulado mediante unos elementos de radiación o convección.
16. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque se proporciona calor para proporcionar una temperatura en la capa de material particulado de entre 45 y 120°C y particularmente de entre 50 y 90°C.
17. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque el tratamiento térmico dura entre 2 y 30 minutos.
18. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** porque el espesor de la capa del material particulado durante el tratamiento térmico es de entre 10 y 50 mm.

ES 2 253 215 T5

19. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado** porque el tratamiento térmico se lleva a cabo bajo compresión de la capa.

5 20. Procedimiento según la reivindicación 19, **caracterizado** porque el espesor inicial de la capa se comprime entre el 65 y el 90%, y particularmente entre el 70 y el 85% del espesor inicial durante el tratamiento térmico.

21. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado** porque los finos se separan del material granular antes del secado final y se reincorporan a la etapa de tratamiento térmico.

10 22. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado** porque los finos se separan del material granular antes del secado final y se reincorporan al procedimiento de secado.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

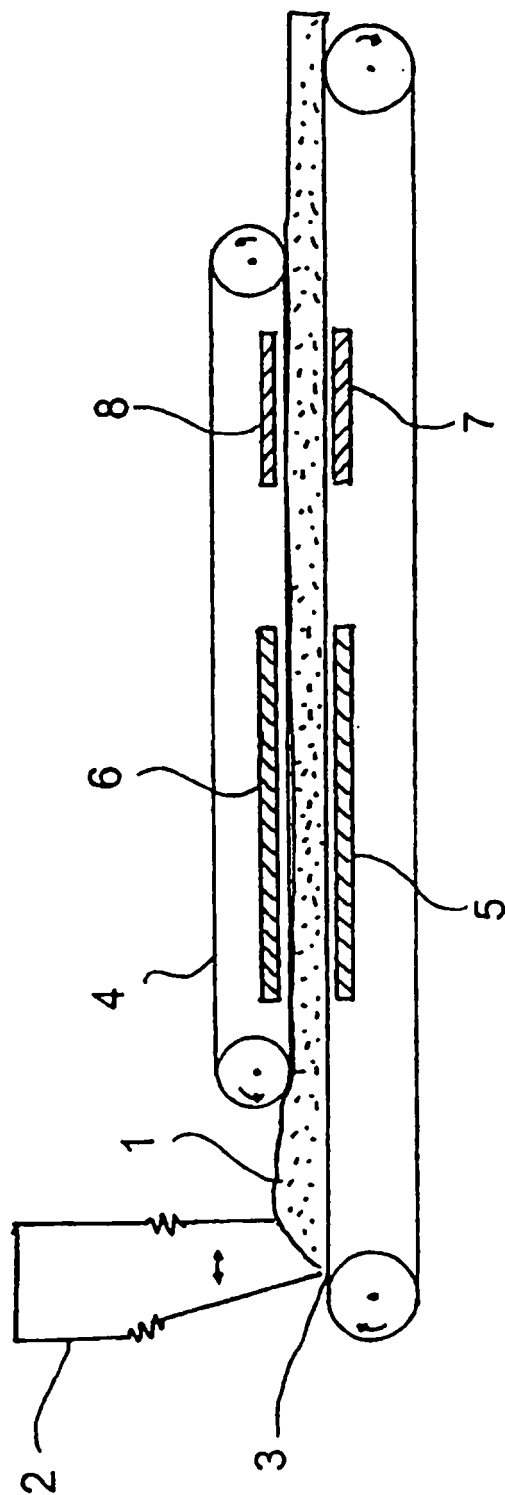


Fig. 1

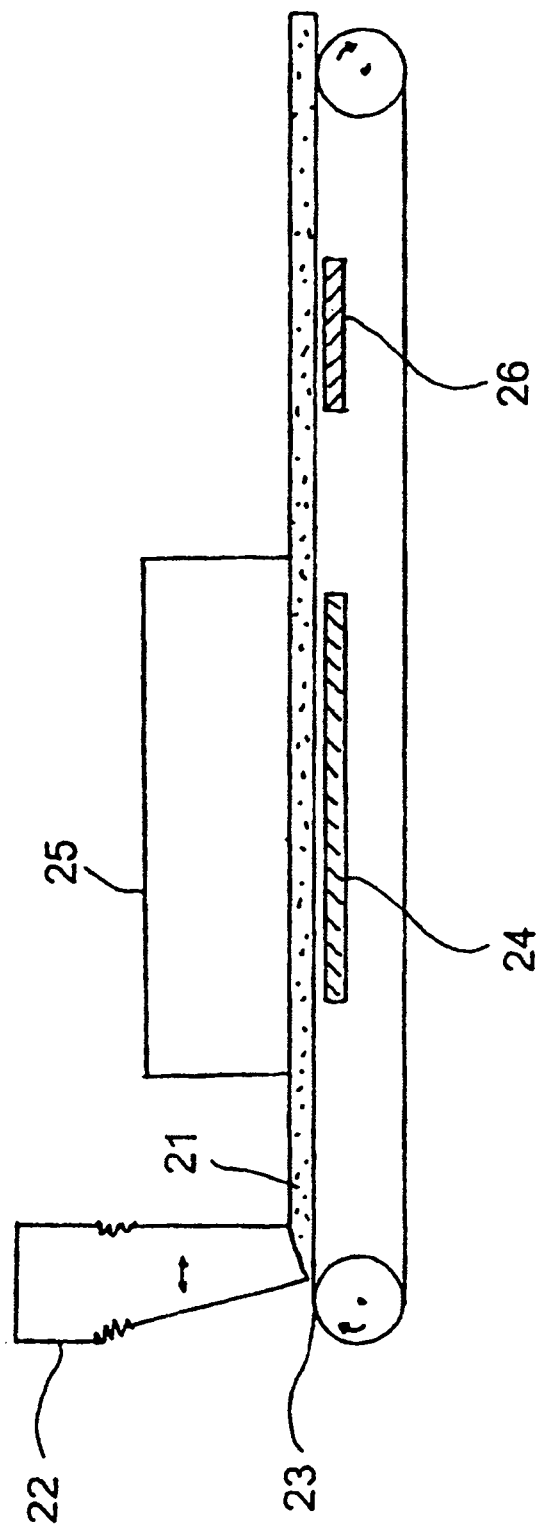


Fig. 2

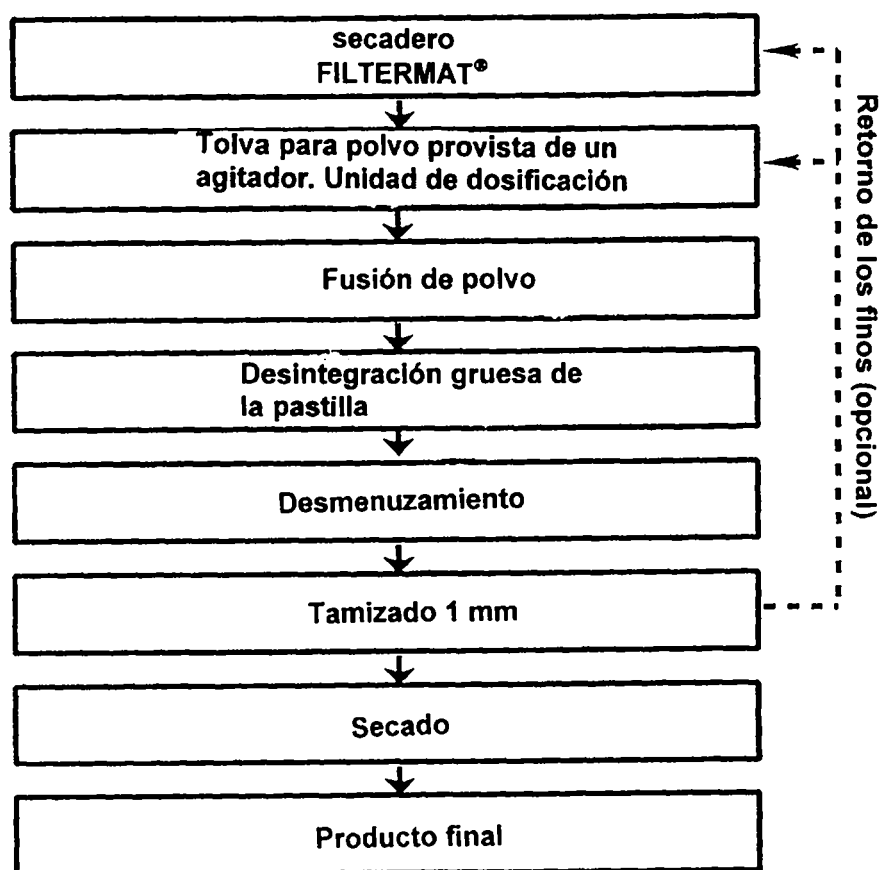


Fig. 3