



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 800**

51 Int. Cl.:
B01J 2/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05008864 .0**

96 Fecha de presentación : **22.04.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1593424**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.11.2005**

54 Título: **Procedimiento para el encapsulado de sustancias volátiles sensibles a la oxidación así como de sustancias aromáticas y perfumes en forma de granulados.**

30 Prioridad: **05.05.2004 DE 10 2004 022 102**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.06.2011

73 Titular/es: **GLATT INGENIEURTECHNIK GmbH**
Nordstrasse 12
D-99427 Weimar, DE

72 Inventor/es: **Jacob, Michael y**
Rümpler, Karlheinz

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 360 800 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el encapsulado de sustancias volátiles sensibles a la oxidación así como de sustancias aromáticas y perfumes en forma de granulados

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de granulados con las características mencionadas en el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente. Estos granulados contienen sustancias finamente encapsuladas, como sustancias aromáticas y perfumes así como materiales volátiles o sensibles a la oxidación. Sustancias típicas en el sentido de la presente invención son los diferentes aromas, como sustancias aromáticas, perfumes así como mezclas de ellos.

10 Por ejemplo, para la fabricación de productos alimenticios dietéticos es necesario encapsular sus componentes sensibles a la oxidación (por ejemplo, ácidos grasos omega-3), para reducir al mínimo la oxidación de lípidos e influir sobre el aroma (sensórica). Adicionalmente a ello, los productos de oxidación poseen, en determinadas circunstancias, un potencial patógeno y tóxico, cuya configuración debe reducirse al mínimo. En general, el encapsulado representa una protección del material encerrado contra el medio ambiente o bien la protección del material encapsulado contra influencias perjudiciales.

15 Los productos encapsulados se fabrican hasta ahora habitualmente a través de procedimientos como extrusión, incrustación, por ejemplo, en cápsulas de gelatina, secado por pulverización, aglomeración (granulación húmeda en mezcladoras o bien aglomeración en lecho fluidizado) o recientemente de manera intensificada a través de granulación por pulverización en lecho fluidizado. Tales procedimientos están implantados en la industria y están en condiciones de fabricar una calidad determinada del producto. Los productos se utilizan en una pluralidad de sectores de la industria en una extensión cada vez mayor. Esto se refiere tanto a las cantidades fabricadas como también a las más diferentes formulaciones. Una visión de conjunto detallada de la tecnología se encuentra en *Kunz y col.*, Chancen und Grenzen der "Mikroverkapselung in der modernen Lebensmittelverarbeitung", Chemie Ingenieur Technik 75 (Nº 11), 2003.

20 En el contexto de esta invención se utiliza el concepto de granulado para designar, en general, las partículas generadas a través del procedimiento. Estas partículas representan, en general, los llamados Pellets de matriz. Esto significa que el (los) material(es) a encapsular están incrustados en una matriz de soporte. Además, las sustancias a encapsular se pueden incluir físicamente también en caso de adición de un polvo como sustancia de soporte. En este caso, se obtienen partículas con una porosidad determinada a través de aglomeración.

25 En general, las formulaciones están presentes en forma líquida. Recientemente, se prefieren cada vez más granulados como forma comercial por usuarios o por la industria de procesamiento posterior. Los granulados se caracterizan por propiedades ventajosas como, por ejemplo, facilidad de dosificación, muy buenas propiedades de flujo, estructura interior homogénea, alta densidad de las partículas, ausencia de polvo así como una superficie uniforme y cerrada.

30 Condicionada por las propiedades de las sustancias a encapsular, la forma de granulado se ha revelado como forma comercial ventajosa.

35 Para la transferencia de formulaciones líquidas a una forma en partículas, el secado por pulverización representa una de las posibilidades más sencillas desde el punto de vista de la técnica. En el secado por pulverización es un inconveniente que se necesitan volúmenes de aparatos muy grandes y el producto en polvo contiene una porción de polvo considerable. Esta porción de polvo requiere un sobregasto claro en técnica de instalaciones para la eliminación del polvo, la ventilación y la reutilización de los polvos y conduce a una distribución amplia de los tamaños de los granos así como a propiedades no constantes de la superficie de las partículas. Esta irregularidad reduce en las etapas siguientes de procesamiento la facilidad de manipulación, como por ejemplo la exactitud de dosificación y el comportamiento de aglutinación y de flujo. Además, se dificulta la aplicación siguiente de revestimientos (por ejemplo, a través de lecho fluidizado o Wurster-Coating). Adicionalmente, con frecuencia se revela como inconveniente que las partículas fabricadas a través de secado por pulverización son con frecuencia huecas en el interior o bien tienen superficies hendidas. Esto limita la densidad a granel de los productos (por ejemplo, *Drusch y col.*, "Untersuchungen zur Stabilität von mikroverkapseltem Fischöl", 12/13 Febrero 2004, GDL-Tagung "Verkapseln, Mikroverkapseln, Coaten", Jena).

40 Otro procedimiento posible para la fabricación por encapsulado representa la granulación de la estructura en el lecho fluidizado, como se ha publicado en el documento DE 199 56 604 A1. Aquí se representa un proceso, en el que la formulación líquida es inyectada en un lecho fluidizado a través de toberas de pulverización. El polvo que se produce en el proceso es separado por el aire de salida y es conducido de nuevo al proceso de granulación como germen. Los granulados resultantes se extraen del proceso utilizando una o varias cribas a contra corriente dispuestas en el fondo de ataque de la corriente del aparato de lecho fluidizado. El tamaño de los granulados descargados se puede ajustar a través de la regulación de la cantidad de gas de cribar. Opcionalmente, los granulados se recubren también adicionalmente. El procedimiento aplica un proceso de lecho fluidizado según los documentos EP-A-0163836 y EP-

A-0332929.

El proceso de lecho fluidizado descrito se caracteriza porque para la distribución uniforme del gas de proceso necesario para la fluidización y secado se utiliza un fondo de ataque de la corriente sobre toda la sección transversal del aparato de lecho fluidizado. Las toberas de pulverización utilizadas para la introducción del líquido pulverizan verticalmente hacia arriba y están integradas directamente en el fondo de ataque de la corriente (EP-A-0332929) o se rodean por una criba a la altura del fondo de ataque de la corriente (EP-A-0163836). Los gérmenes de granulación necesarios para el proceso son producidos a través de secado por pulverización parcial del líquido inyectado a través del no recubrimiento parcial (pulverización penetrante) de las toberas de pulverización con el material del lecho fluidizado. La masa del lecho fluidizado se forma por medio de un estado de equilibrio entre gérmenes secados por pulverización y granulación inferior retornada a través del proceso de cribado así como la descarga de granulados. No existe una separación de granulados demasiado grandes.

Condicionado por la introducción del líquido, las partículas contenidas en el lecho fluidizado son humedecidas en la zona de inyección con el líquido, y tiene lugar un secado de la película de líquido sobre la superficie de las partículas. En la zona restante del lecho fluidizado no tiene lugar fuera de las toberas ningún secado de partículas humedecidas esencialmente en la superficie. En su lugar, solamente se evapora una porción reducida de líquido contenido en los poros de las partículas, lo que conduce a una elevación de la temperatura (media) de las partículas. No obstante, es necesaria una alimentación de gases de proceso calientes también fuera de la zona de pulverización de las toberas en lechos fluidizados convencionales, para mezclar a fondo las partículas en el aparato y transportar constantemente partículas a la zona de inyección. Puesto que el encapsulado, por ejemplo de componentes volátiles, depende de la temperatura, con estos procedimientos conocidos no se pueden conseguir rendimientos óptimos de la sustancia o de la mezcla de sustancias a encapsular. Además, no se pueden evitar distribuciones irregulares de la temperatura en el proceso de fabricación.

El cometido de la invención es crear un procedimiento para la fabricación de granulados, en el que las partículas pueden ser fabricadas de manera continua o por cargas evitando en la mayor medida posible distribuciones irregulares de la temperatura en el proceso de fabricación y con una elevación del rendimiento. Al mismo tiempo, debe mejorarse la posibilidad de control de la granulación durante la fabricación.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de los rasgos característicos de la reivindicación 1 de la patente.

De acuerdo con la invención, la fabricación de partículas se realiza a través de granulación por pulverización por medio de una combinación entre condiciones térmicas en la zona de pulverización del lecho fluidizado. En el proceso de acuerdo con la invención, esto se consigue porque la alimentación del gas de proceso caliente para el secado se realiza exclusivamente en la zona de inyección. La alimentación segura de partículas al interior de la zona de inyección se lleva a cabo a través de la configuración geométrica especial del aparato utilizando la fuerza de la gravedad.

La ventaja de la solución de acuerdo con la invención consiste en que las condiciones de fabricación se adaptan a las propiedades del material a fabricar. Se evitan en la mayor medida posible las distribuciones irregulares de la temperatura, con lo que se consigue también un incremento del rendimiento.

Otras configuraciones ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes junto con su efecto.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización. En los dibujos correspondientes se representa de forma esquemática una instalación para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

La cantidad de gas de proceso caliente 10 (en general, aire caliente o también nitrógeno) que es necesaria para el secado de los granulados a fabricar es alimentada a una cámara de admisión de aire 17, con sección transversal 9 con preferencia rectangular y con paredes laterales 5 adyacentes. El gas de proceso 10 se distribuye en la cámara de admisión de aire 17 y entra a través de aberturas de intersticio 1 en el espacio de proceso 8 en forma de chorros de gas 2. La corriente de gas de proceso con preferencia horizontal, que entra en el intersticio 1 es desviada a través de la pieza de desviación 3 con preferencia hacia arriba hacia el interior del espacio de proceso 8 y circula como una especie de chorro libre al interior del aparato. Por lo demás, la sección transversal del aparato se puede incrementar opcionalmente en la zona de expansión 14, de manera que se reduce constantemente la velocidad de la circulación de gas de proceso hacia arriba. El gas abandona el aparato como gas residual 11 por encima de la zona de expansión 14 a través de la parte de salida de aire 19, en la que opcionalmente se puede integrar un sistema de eliminación del polvo (por ejemplo, cartuchos de filtro o elementos de filtro textil).

En el espacio de proceso 8 se encuentra una cantidad de partículas, que son arrastradas a través del chorro de gas de proceso hacia arriba. En la zona superior del espacio de proceso 8 así como en la zona de expansión 14 que se encuentra encima se reduce la velocidad del gas, de manera que las partículas que circulan hacia arriba salen lateralmente desde el chorro de gas 23 y caen de nuevo en el espacio de proceso 8. El espacio de proceso 8 está

delimitado en la zona inferior por paredes laterales inclinadas 29. Condicionado por esta inclinación de las paredes, las partículas son transportadas bajo la acción de la fuerza de la gravedad sobre la zona de retorno 24 en la dirección del intersticio de entrada de gas 1, donde son arrastradas a continuación de nuevo por el gas de proceso al espacio de proceso 8.

- 5 A través de este mecanismo se forma una circulación uniforme de sustancia sólida 16 que está constituida por una circulación ascendente y un retorno en la dirección de la entrada de gas de proceso. De esta manera, existe una alta densidad de partículas también en el caso de cantidades muy pequeñas de partículas en el espacio de proceso 8 en la zona del núcleo por encima de la pieza de desviación 3. En esta zona se disponen una o varias toberas de pulverización 7, que pulverizan hacia arriba en la misma dirección hacia el chorro de gas de proceso y sirven para la introducción de la formulación líquida.

10 Debido a la alta carga de partículas en la zona del núcleo, resultan en la zona de inyección 22 condiciones muy ventajosas para la transmisión de calor y de sustancia. Además, se consigue que el líquido se deposite en la mayor medida posible en las partículas y éstas sean humedecidas de manera uniforme en las superficies de las partículas. La humidificación regular durante la circulación simultánea alta de sustancia sólida entre la zona de inyección y la zona de retorno 24 provoca que se forme una película de líquido muy uniforme. A través del proceso de secado, el líquido se evapora y abandona el aparato con el gas residual 11. La sustancia sólida contenida en la formulación permanece sobre la superficie de las partículas. De este modo, los granulados crecen de una manera muy uniforme y homogénea, lo que conduce también sin la utilización de instalaciones de clasificación especiales (por ejemplo cribas de zigzag) a una distribución muy estrecha de los tamaños de los granos del producto.

15 El gas de proceso puede descargar una parte de las partículas así como producto fino y polvos como aire residual 10 cargado con sustancia sólida fuera del espacio de proceso 8. Para la separación de estas partículas, se puede utilizar el sistema de filtro integrado opcionalmente en la parte de salida de aire 19 o se pueden emplear instalaciones de eliminación del polvo conectadas a continuación del aparato. En el caso de una instalación de eliminación del polvo integral 25, se pueden utilizar, por ejemplo, impulsos de aire comprimido 18 para retornar las partículas retenidas como sustancia sólida 21 separada de nuevo al espacio de proceso 8.

20 En comparación con aparatos de lecho fluidizado con instalaciones de filtro integradas, se facilita la conducción de retorno del polvo porque la circulación de gas de proceso dirigida hacia arriba está limitada esencialmente en el lugar y de esta manera las partículas que deben retornarse pueden caer con seguridad fuera del chorro de gas. A través de la acción de aspiración en la proximidad del intersticio de entrada de gas 1 se favorece adicionalmente este mecanismo. De manera alternativa, las partículas separadas del aire residual pueden ser reconducidas de nuevo al espacio de proceso 8. A tal fin, se pueden disponer en la zona inferior de las paredes laterales 29 inclinadas conductos de alimentación 26 del más diferente tipo. Condicionado por la alta velocidad del chorro de gas de proceso en la proximidad del intersticio de entrada de gas 1, las partículas finas son aspiradas y son conducidas a la zona de inyección 22, donde éstas son humedecidas con líquido y participan en el proceso de crecimiento.

25 Unas chapas de guía 16 incorporadas opcionalmente apoyan el chorro de gas, intensifican el efecto de aspiración y mejoran la alimentación de las sustancias sólidas en el interior de la zona de inyección 22. Los efectos de aglomeración que se producen eventualmente son reducidos al mínimo, puesto que en la zona de inyección se producen velocidades de circulación muy altas y, por lo tanto fuerzas de separación más elevadas que en lechos fluidizados. De esta manera se separan las partículas y crecen para formar muchos granulados esféricos.

30 El perfil de la circulación del gas de proceso en el espacio de proceso 8 provoca, además, que las partículas finas retornadas desde la instalación de filtro integrada opcionalmente hasta el espacio de proceso no caigan de nuevo en la zona de inyección 22. De esta manera, se impide la adherencia de partículas finas y los procesos de formación de aglomerado que resultan de ello.

35 Para la conducción continua del proceso, se puede equipar el aparato con diferentes sistemas de entrada 13 opcionales para sustancias sólidas. De esta manera, se pueden alimentar, por ejemplo, partículas al proceso, que se pueden obtener a través de desmenuzamiento, por ejemplo, de granulados (demasiado grandes) y/o pueden estar constituidas por granulados demasiado pequeños. Estas partículas sirven entonces como gérmenes para la granulación o como relleno de partida para la reducción del tiempo de puesta en funcionamiento. Además, aquí se pueden introducir aditivos, sustancias de soporte u otras sustancias aditivas en forma sólida en el proceso, que deben incrustarse en los granulados.

40 Además, el aparato se puede proveer con órganos de descarga 4, para poder extraer partículas desde el espacio de proceso 8. Esto se puede realizar, por ejemplo, a través de un rebosadero o a través de un órgano de descarga volumétrico (por ejemplo, una compuerta de rueda celular) o también a través de una criba de fuerza de la gravedad (por ejemplo, una criba de zigzag impulsada con gas de cribado o una criba de tubo de subida).

45 Opcionalmente, se pueden instalar equipos mecánicos 27 en el espacio de proceso 8, pero con preferencia en la región de la zona de retorno 24 en las paredes inclinadas, para generar a través de desmenuzamiento material fino suficiente como gérmenes para el proceso de formación de granulados. Además, la zona de retorno 24 se puede

utilizar opcionalmente para el posicionamiento de calefacciones u otras instalaciones de transmisión de calor 28. Por ejemplo, la pared del aparato puede estar realizada de doble pared, para utilizarla, por ejemplo, para la calefacción o refrigeración, utilizando portadores de calor líquidos o gaseosos. De manera alternativa, también se podrían utilizar radiadores de microondas, para precalentar o secar posteriormente las partículas en la zona de retorno 24.

5 En el espacio de proceso 8 o en las partes del aparato que se encuentran encima, la zona de expansión 14 y la pieza de salida de aire 19, se pueden disponer opcionalmente toberas de pulverización 6, que pulverizan con preferencia hacia abajo, pero también parcialmente hacia arriba. Aquí se puede inyectar igualmente la formulación líquida, para generar gérmenes de granulación, por ejemplo, a través de secado por pulverización en el aparato. De manera alternativa, a través de algunas de las instalaciones de pulverización 6 y 7 se pueden inyectar aditivos u otros componentes en forma líquida y de esta manera se pueden incrustar homogéneamente en la estructura del granulado. Cuando las toberas de pulverización 7 pasan por la cámara de admisión de aire 17 impulsada con gas caliente, opcionalmente las partes conductoras de líquido se pueden proveer con aislamientos o con diferentes sistemas de refrigeración 12, para prevenir daños en la formulación líquida.

15 Como otra ventaja del proceso de acuerdo con la invención se puede mencionar la estructura muy sencilla, que combina una seguridad funcional alta y una insensibilidad a las averías con una facilidad de limpieza muy buena. De esta manera, se crean condiciones mejoradas de producción especialmente con respecto a los requerimientos de higiene en el caso de cambio de producto en sustancias biológicas.

Ejemplos

A continuación se ilustra la invención con la ayuda de ejemplos de aplicación, sin limitarla de ninguna manera.

20 **Ejemplo 1:** Encapsulado de aceites de perfumes

Se preparó una formulación líquida de acuerdo con la siguiente especificación de fabricación:

- se mezclaron 0,21 g de fibra de soja S con 1,2 kg de maltodextrina en el depósito de agitación para formar la mezcla I,
- 25 - se mezclaron 5,0 kg de agua con 2,6 kg de maltodextrina en el depósito de agitación para formar la mezcla II,
- se combinaron la mezclas I y II para formar la mezcla III,
- se pre-emulsionaron 1,5 kg de aceite de perfume en la mezcla III con agitador de turbina,
- se homogeneizó todo conjuntamente en el emulsor a alta presión a 250 bares / 25 bares.

30 La formulación tenía una porción total de sustancia sólida de aproximadamente 51 por ciento en masa y se pulverizó en un aparato, que se caracteriza por la estructura descrita a continuación. El espacio de proceso está constituido por una sección transversal rectangular y tiene por encima de las paredes laterales inclinadas un área de la sección transversal de $0,15 \times 0,2 = 0,03 \text{ m}^2$ y una altura de aproximadamente 1 metro. La alimentación de la corriente de aire de proceso de aproximadamente $170 \text{ m}^3/\text{h}$, calentada aproximadamente a 90°C , se realizó sobre 2 intersticios de alimentación de gas que se extienden en la dirección longitudinal a través del aparato. La formulación líquida se inyectó a través de una tobera de dos sustancias impulsada con aire comprimido y que pulveriza verticalmente hacia arriba en el chorro de aire comprimido con una corriente de masas de aproximadamente $30 \text{ g}/\text{min}$. Al comienzo del proceso no se encontraban partículas en el espacio de proceso. Por lo tanto, la instalación se puso en funcionamiento sin un relleno inicial. De manera alternativa, el proceso se puede iniciar también con un relleno inicial. En este caso, se utilizó, por ejemplo, celulosa microcristalina. En el espacio de proceso se encontraban en el estado estacionario durante la producción continua aproximadamente 75 g de partículas. A través del proceso de evaporación se refrigeró el aire de proceso y abandonó el aparato aproximadamente a 50°C . La eliminación del polvo del aire de salida se realizó por medio de un ciclón conectado a continuación del aparato y la sustancia sólida separada se alimentó al espacio de proceso en la proximidad del intersticio como material de germen. La extracción de los granulos desde el espacio de proceso se realizó en el lado frontal utilizando una criba de zigzag. Las porciones finas separadas en la criba se retornaron por soplado a través del aire de cribado al espacio de proceso. 45 El granulado extraído tiene una densidad a granel no compactada de $500 \text{ g}/\text{l}$ y la siguiente distribución de los tamaños de los granos (análisis de criba):

| | | |
|----|---------------------------|----------------|
| | > 1000 μm | 0,2 % en masa |
| | 630... 1000 μm | 0,7 % en masa |
| 50 | 400... 630 μm | 19,7 % en masa |
| | 0 μm | 59,7 % en masa |
| | 100 ... 315 μm | 19,7 % en masa |
| | 0... 100 μm | 0 % en masa |

El tiempo medio de residencia del material en el funcionamiento continuo de la instalación era en este ejemplo de aproximadamente 5 minutos.

Ejemplo 2: Encapsulado de aceite de pescado

Se preparó una formulación líquida de acuerdo con la siguiente especificación de fabricación:

- 5 - se mezclaron 0,25 g de fibra de soja S con 1,0 kg de maltodextrina en el depósito de agitación para formar la mezcla I,
- se mezclaron 6,25 kg de agua con 3,2 kg de maltodextrina en el depósito de agitación para formar la mezcla II,
- se combinaron la mezclas I y II para formar la mezcla III,
- 10 - se pre-emulsionaron 1,5 kg de aceite de pescado en la mezcla III con agitador de turbina,
- se homogeneizó todo conjuntamente en el emulsor a alta presión a 250 bares / 25 bares.

La formulación tenía una porción total de sustancia sólida de aproximadamente 48 por ciento en masa y se pulverizó en un aparato, que se caracteriza por la estructura descrita a continuación. El espacio de proceso está constituido por una sección transversal rectangular y tiene por encima de las paredes laterales inclinadas un área de la sección transversal de $0,15 \times 0,2 = 0,03 \text{ m}^2$ y una altura de aproximadamente 1 metro. La alimentación de la corriente de aire de proceso de aproximadamente $160 \text{ m}^3/\text{h}$, calentada aproximadamente a 70°C , se realizó sobre 2 intersticios de alimentación de gas que se extienden en la dirección longitudinal a través del aparato. La formulación líquida se inyectó a través de una tobera de dos sustancias impulsada con aire comprimido y que pulveriza verticalmente hacia arriba en el chorro de aire comprimido con una corriente de masas de aproximadamente 25 g/min. Al comienzo del proceso no encontraba celulosa microcristalina como relleno inicial en el espacio de proceso. De manera alternativa, el proceso se inició también utilizando un relleno inicial específico. Éste estaba constituido por 120 g de relleno de material del espacio de proceso hasta el final del ensayo precedente. A través del proceso de evaporación se refrigeró el aire de proceso y abandonó el aparato aproximadamente a 50°C . La eliminación del polvo del aire de salida se realizó por medio de un ciclón conectado a continuación del aparato y la sustancia sólida separada se alimentó al espacio de proceso en la proximidad del intersticio como material de germen. La extracción de los granulados desde el espacio de proceso se realizó en el lado frontal utilizando una criba de zigzag. Las porciones finas separadas en la criba se retornaron por soplado a través del aire de cribado al espacio de proceso. El granulado extraído tiene una densidad a granel no compactada de 700 g/l y la siguiente distribución de los tamaños de los granos (análisis de criba):

| | | |
|----|---------------------------|----------------|
| 30 | > 1000 μm | 0,6 % en masa |
| | 630... 1000 μm | 26,9 % en masa |
| | 400... 630 μm | 69,4 % en masa |
| | 315,, 400 μm | 3,1 % en masa |
| | 100... 315 μm | 0 % en masa |
| 35 | 0... 100 μm | 0 % en masa |

El tiempo medio de residencia del material calculado sobre la base de la sustancia sólida era de aproximadamente 10 minutos.

40 En resumen, se puede establecer lo siguiente: La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de granulados.

El cometido de la invención es crear un procedimiento para la fabricación de granulados que contienen al menos un material encapsulado, en el que los granulados pueden ser fabricados de forma continua o por cargas evitando en la mayor medida posible distribuciones irregulares de la temperatura en el proceso de fabricación y con una elevación del rendimiento de la actividad. Al mismo tiempo, debe mejorarse la capacidad de control de la granulación durante la fabricación.

50 De acuerdo con la invención, la fabricación de granulados se realiza a través de una combinación entre las condiciones térmicas en la zona de inyección y las condiciones de temperatura en la zona restante del lecho fluidizado. En el proceso de acuerdo con la invención, esto se consigue porque la alimentación del gas de proceso caliente para el secado se realiza exclusivamente en la zona de la inyección. La alimentación segura de partículas al interior de la zona de inyección se realiza a través de la configuración geométrica especial del aparato utilizando la fuerza de la gravedad.

55

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de granulados, en el que

a. se inyecta una formulación líquida a través de instalaciones de pulverización en forma de una o varias toberas de pulverización (7) en un chorro de gas (2) cargado con sustancia sólida,

5 b. la formulación líquida contiene al menos un material a encapsular seleccionado de sustancias aromáticas, perfumes, sustancias volátiles y componentes sensibles a oxidación de productos alimenticios, excepto enzimas,

c. las partículas de material humedecidas con líquido, designadas también como partículas, son sometidas en el chorro de gas (2) caliente a un proceso de secado y de granulación,

10 d. las partículas son separadas del chorro de gas (2) después de un tiempo de residencia y son reconducidas a un espacio de proceso o de reacción,

e. las partículas finas, los polvos y las partículas arrastradas por el gas de proceso (10) son separados y son alimentados de nuevo al proceso como material de germen para el proceso de formación de granulado,

15 f. en el que la cantidad de gas de proceso (10) caliente, necesaria para el secado de los granulados a fabricar, es conducida a una cámara de admisión de aire (17) con sección transversal angular y con paredes laterales (5) de limitación, en la que el gas de proceso (10) se distribuye y entra a través de aberturas de intersticio (1) extendidas alargadas en el espacio de proceso (8) en forma de chorros de gas (2) y se desvía por medio de una pieza de desviación (3) hacia arriba al interior del espacio de proceso (8) y circula en el interior como una especie de chorro libre a espacio de proceso (8) de un aparato correspondiente, en el que la sección transversal del aparato se incrementa en una zona de expansión (14), de manera que se reduce constantemente la velocidad de la circulación de gas de proceso formada de esta manera hacia arriba, el gas de proceso (10) abandona el aparato como gas residual 11 por encima de la zona de expansión (14) a través de una parte de salida de aire (19), una cantidad de partículas es arrastrada a través del chorro de gas (2) hacia arriba, y en el que en la zona superior del espacio de proceso (8) así como en la zona de expansión (14) que se encuentra encima se reduce la velocidad del gas, de manera que las partículas que circulan hacia arriba salen lateralmente fuera del chorro de gas (23) y caen de retorno en el espacio de proceso (8), las partículas son transportadas por la fuerza de la gravedad sobre superficies inclinadas en forma de paredes laterales (29) inclinadas sobre la zona de retorno (24) en la dirección del intersticio de entrada de gas (1) y de esta manera son alimentadas a la zona de entrada de gas, donde son arrastradas a continuación de nuevo por el gas de proceso (10) al espacio de proceso (8); con lo que resulta una circulación de sustancia sólida (15) muy uniforme, que está constituida por una circulación ascendente y un retorno en la dirección de la entrada de gas de proceso, en el que las toberas de pulverización mencionadas en (a) están dispuestas en una zona del núcleo con alta densidad de partículas por encima de la pieza de desviación (3) y pulverizan hacia arriba en la misma dirección hacia el chorro de gas (2), en el que el líquido de la formulación líquida se deposita en la mayor medida posible en las partículas bajo la formación de una película de líquido uniforme y el líquido se evapora a través del proceso de secado y abandona el aparato con el gas residual (11), mientras que la sustancia sólida contenida en la formulación permanece sobre la superficie de las partículas;

g. en el que el proceso de granulación se realiza de forma continua o por cargas.

40 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los granulados son extraídos del espacio de proceso a través de órganos de descarga (4).

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los granulados son extraídos del espacio de proceso a través de órganos de descarga volumétrica.

45 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el aparato está equipado con sistemas de entrada (13) para sustancias sólidas, a través de los cuales se alimentan partículas al proceso, que se obtienen a través de desmenuzamiento de granulados demasiado grandes y/o están constituidas por granulados demasiado pequeños, que sirven como gérmenes de granulación o relleno inicial para la reducción del tiempo de puesta en funcionamiento, en el que aquí se pueden introducir también aditivos, sustancias portadoras y otras sustancias auxiliares en forma sólida en el proceso, que deben incrustarse en los granulados.

50 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el tiempo medio de residencia de los granulados en el espacio de proceso es < 15 minutos.

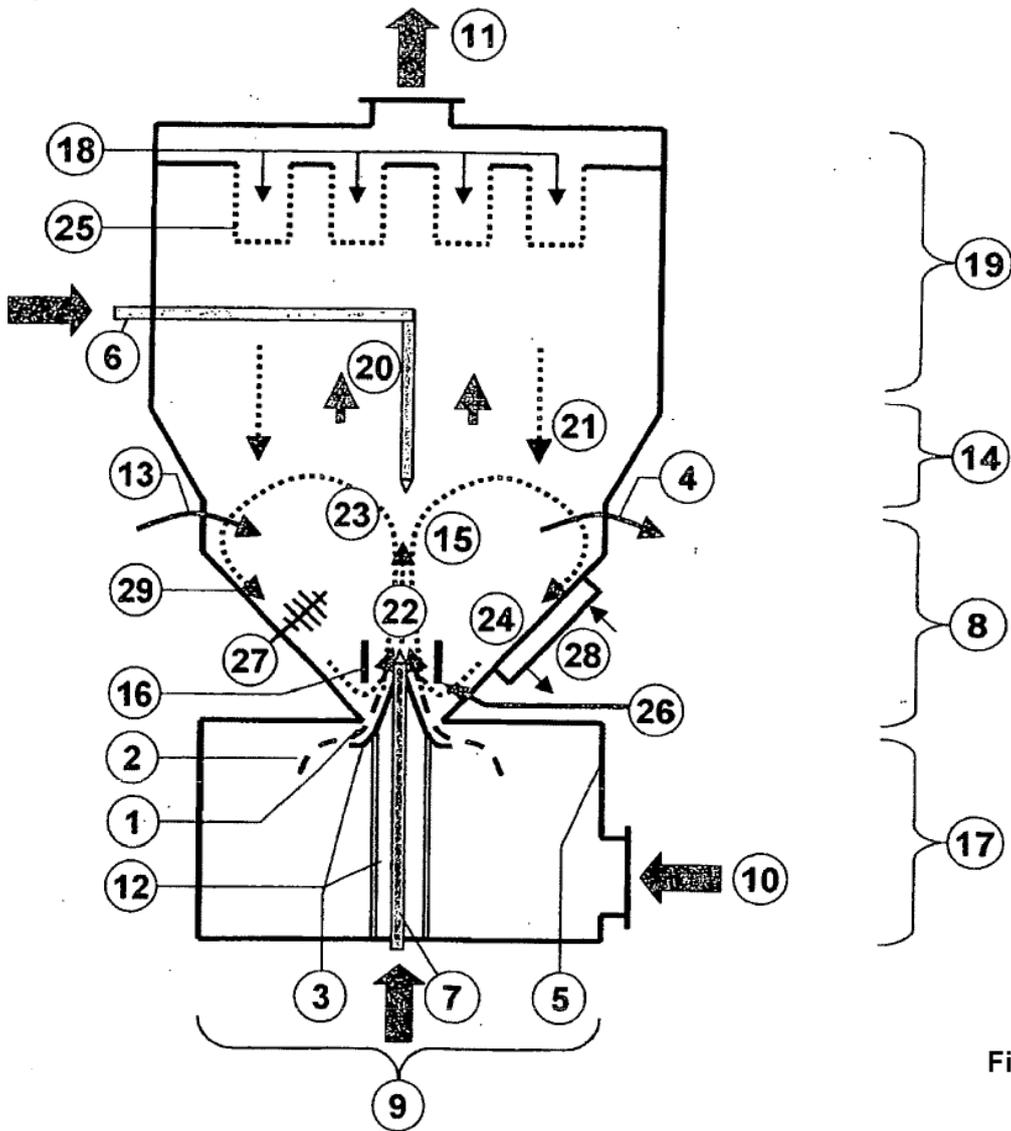


Figura 1