

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 379**

51 Int. Cl.:

A23C 9/152 (2006.01)
A23G 3/52 (2006.01)
B01F 3/22 (2006.01)
A23P 10/40 (2006.01)
A23P 30/20 (2006.01)
A23P 30/40 (2006.01)
B01J 2/04 (2006.01)
B01F 3/04 (2006.01)
A23C 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2016 PCT/EP2016/051148**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2016 WO16116513**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2016 E 16701138 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3247489**

54 Título: **Procedimiento de producción de un producto poroso en polvo**

30 Prioridad:

21.01.2015 FR 1550481

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.04.2020

73 Titular/es:

**CLEXTRAL (100.0%)
1 Rue du Colonel Riez
42700 Firminy, FR**

72 Inventor/es:

**BRISSET, ALAIN y
COLLADO, MAXIME**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 754 379 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 de producción de un producto poroso en polvo

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento de producción de un producto poroso en polvo.
- [0002]** La invención concierne más específicamente al caso de la producción de productos porosos en polvo a partir de un producto inicial viscoso, siendo los productos obtenidos normalmente de los llamados polvos instantáneos, los cuales son mezclados, por ejemplo, con agua o con otros líquidos para obtener, por rehidratación de los polvos, 10 un líquido homogéneo.
- [0003]** El documento EP-A-1 133 923 describe un procedimiento de este tipo, cuyas etapas principales consisten en:
- 15 - preparar un licor concentrado, cuya viscosidad no es explícita, pero cuyo contenido de humedad debe ser baja ya que la concentración de materia seca de este licor concentrado debe ser superior a 50 % en peso;
 - espumar este licor concentrado en un aparato de formación de espuma, con una relación de expansión de la espuma para obtener un licor espumoso muy aireado y, por lo tanto inestable, siendo propicio para hundirse sobre el mismo debido a su muy baja densidad;
- 20 - estabilizar, apenas salga del aparato de formación de espuma, el licor espumoso para obtener una espuma estabilizada que presenta una viscosidad extremadamente elevada, que es superior a 10^5 Pa.s, incluso a 10^6 Pa.s y que corresponde normalmente a la de la masilla para ventanas, y que forma así una estructura suficientemente rígida, es decir, que no fluye, en particular no dispersable, siendo esta etapa de estabilización del licor espumoso esencial para el procedimiento de producción puesto que es indispensable para llevar a cabo el resto de este
- 25 procedimiento; y
 - obtener un producto poroso en polvo después de haber fragmentado primero la espuma estabilizada y de haber secado los fragmentos resultantes de la fragmentación, siendo este secado limitado debido a que la humedad residual de la espuma estabilizada es mínima.
- 30 **[0004]** El documento WO-A-2008/046996 describe un procedimiento y una instalación de este tipo, en los que el producto inicial viscoso es, antes de ser mezclado con gas en un aireador para formar una espuma líquida que luego es dividida y secada para obtener un producto poroso en polvo, sometido a la acción de una máquina de tratamiento termomecánico, normalmente una máquina de extrusión. En esta máquina, el producto inicial viscoso es trabajado mecánicamente, en concreto es sometido a un cizallamiento controlado y/o termostabilizado con el fin de
- 35 acondicionarlo lo mejor posible para su admisión en el aireador. El documento WO-A-2008/046996 propone incluso utilizar la máquina de tratamiento termomecánico para efectuar una primera mezcla entre el producto inicial viscoso y un gas, con el fin de iniciar la porosidad en el material tratado, siendo la mezcla de este último con el gas intensificada en el aireador conectado en continuidad con la máquina de extrusión.
- 40 **[0005]** Por su parte, el documento WO-A-2013/185941 concierne a una producción más específica de productos porosos en polvo, a saber, aquellos que contienen probióticos o microorganismos similares. También en este caso, el producto inicial viscoso es, antes de ser enviado a un aireador para formar una espuma que luego se divide y seca para obtener el producto poroso en polvo, tratado mecánica y/o térmicamente por una máquina de tratamiento termomecánico, como una máquina de extrusión o un cambiador térmico de superficie raedera. Al igual
- 45 que en el documento WO-A-2008/046996, el gas se mezcla con el material producido por la máquina de tratamiento termomecánico, pudiendo este gas ser introducido directamente en esta máquina y/o en el aireador.
- [0006]** Se entiende que tanto el documento WO-A-2008/046996 como el documento WO-A-2013/185941 enseñan que un tratamiento mecánico y/o térmico mediante una máquina de tratamiento termomecánico ad hoc, en concreto una máquina de extrusión, es indispensable para “preparar” el material viscoso para su admisión en el aireador de formación de espuma, en concreto al reducir la viscosidad de este material antes de su admisión en el aireador. Esto es comprensible, ya que, por definición, un aireador es un mezclador mecánico que no está diseñado para actuar sobre materiales altamente viscosos.
- 50 **[0007]** Sin embargo, el uso de máquinas de tratamiento termomecánico, en concreto las máquinas de extrusión, induce tensiones. De hecho, estas máquinas de tratamiento termomecánico son equipos mecánicamente complejos con sistemas de engranajes y reductores, a veces provistos de cojinetes y juntas giratorias, así como con tornillos, rascadores con eje giratorio, siendo estos equipos generalmente termostabilizados, de velocidad variable y a veces equipados con sistemas de vacío. Además, cuando se trabaja con productos con un valor añadido muy elevado y/o
- 60 cuando se producen a partir de cantidades muy pequeñas, por ejemplo, con una capacidad de producción inferior a 40 kg/h, las máquinas de tratamiento termomecánico mencionadas anteriormente son demasiado voluminosas y requieren cantidades de varios kilogramos, por ejemplo, entre 10 y 50 kg, para acometer la fabricación de polvo poroso. En términos más generales, se entiende que la implementación de procedimientos que utilizan estas máquinas de tratamiento termomecánico es costosa en términos de materia prima y requiere de un espacio en el suelo, personal
- 65 para su explotación y una inversión significativa en aparatos sofisticados.

[0008] Para superar parcialmente estos inconvenientes, el documento WO-A-2013/185941 considera una alternativa a la producción continua de productos porosos en polvo, recurriendo a un procedimiento discontinuo: para ello, el producto inicial viscoso se coloca en una cámara hermética que se agita, con presión dentro de la cámara generada por la inyección de un gas. De este modo, el gas, que se inyecta de forma discontinua en la cámara, la presuriza y se disuelve parcialmente en el producto viscoso. A continuación, esta cámara se agita mecánicamente, ya sea manualmente o por medio de un sistema mecánico ad hoc. En la práctica, la eficacia de la mezcla no está realmente controlada, ya que se retira de la cámara para ser directamente dividida y secada. Es comprensible que esta alternativa discontinua, propuesta en el documento WO-A-2013/185941 sea adecuada para producir cantidades muy pequeñas de productos porosos pulverulentos, pero sigue siendo tediosa de implementar y puede controlarse.

[0009] El objetivo de la presente invención es mejorar los procedimientos de producción continua de productos porosos en polvo, simplificándolos, en concreto en el caso en que la cantidad de materia prima sea baja.

[0010] A tal fin, la invención tiene por objeto un procedimiento de producción de un producto poroso en polvo como se define en la reivindicación 1.

[0011] Los inventores han establecido que, sorprendentemente, el uso de una máquina de tratamiento termomecánico, como una máquina de extrusión, no es esencial para que el producto inicial viscoso sea apto para su admisión en un aireador. Así pues, siguiendo una estrategia opuesta a las enseñanzas de los documentos WO-A-2008/046996 y WO-A-2013/185941, los inventores establecieron que con el uso de una bomba convencional es posible transferir el producto inicial viscoso al aireador, es decir, en particular sin un tratamiento térmico sustancial y sin un tratamiento mecánico significativo, es decir, sin tratamiento térmico y sin un tratamiento mecánico distinto de los resultantes exclusivamente del bombeo por la bomba, en otras palabras, de la aspiración, la presurización y la descarga por parte de esta bomba. En la práctica, la forma de realización de esta bomba no es limitativa de la invención. En el aireador, el producto inicial viscoso, con un aumento de la presión por la bomba, es admitido por la descarga de la bomba mientras se inyecta el gas: bajo el efecto de la presión de descarga de la bomba y de la presión de inyección de gas, el producto inicial viscoso es, a pesar de su alta viscosidad, mezclado con el gas por el aireador, de manera que forma una espuma líquida. A la salida del aireador, la espuma líquida es empujada continuamente, bajo el efecto de la presión que prevalece en el aireador, hacia un dispositivo de tratamiento continuo, situado aguas abajo, que divide esta espuma líquida en partículas y las seca, siendo este dispositivo, por ejemplo, una torre de atomización seguida posiblemente de un lecho fluidizado.

[0012] Se entiende que la bomba antes mencionada tiene la función exclusiva de transferir el producto inicial viscoso al aireador, con una presurización compatible con esta transferencia y luego con la división seguida del secado, a la salida del aireador, de la espuma líquida formada por este aireador. La bomba reemplaza eficazmente un sistema mecánico más complejo y simplifica el procedimiento de producción, en el sentido en que únicamente se utiliza una sola inyección de gas, a saber, la del aireador, se usan pequeñas cantidades de materia prima, por ejemplo entre 1 y 20 kg/h, se reduce la inversión inicial, se reducen los costes operativos y de mantenimiento y se propone una instalación de producción más compacta que con una máquina de extrusión u otra máquina similar de tratamiento termomecánico.

[0013] Las características adicionales ventajosas del procedimiento según la invención, tomadas por separado o en cualquier combinación técnicamente posible, se especifican en las reivindicaciones 2 a 11.

[0014] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que aparece a continuación, dada únicamente a título de ejemplo y realizada con referencia a los dibujos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática de una instalación que permite implementar un procedimiento según la invención;
- la figura 2 es un esquema funcional de un procedimiento según la invención; y
- la figura 3 es un esquema funcional de una variante del procedimiento, según la invención.

[0015] En la figura 1 se representa una instalación 1 de producción de un producto poroso en polvo P3. La instalación 1 es apta para llevar a cabo el procedimiento de producción representado en la figura 2.

[0016] La instalación 1 comprende un dispositivo de preparación 10 que, en una etapa de preparación correspondiente 110, prepara un producto inicial viscoso P1 a partir de una materia prima M.

[0017] A modo de ejemplos preferenciales, la materia prima M es el producto inicial viscoso obtenido a partir de una solución, suspensión o emulsión en un disolvente, en concreto un medio acuoso, que contiene:

- leche, o
- huevos, o
- frutas, o

- verduras, o
- algas, o
- al menos un co-producto de fraccionamiento de leche, huevos, frutas, verduras y/o algas, o
- al menos un ingrediente aromático, como café, té y extractos aromáticos, o
- 5 - al menos un ingrediente amiláceo a base de cereales o tubérculos, o
- al menos un ingrediente que contenga microorganismos enteros, o
- al menos un ingrediente que contenga fracciones de microorganismos, o
- al menos un ingrediente proteico seleccionado entre proteínas de la leche, proteínas de cereales, proteínas proteaginosas, proteínas de leguminosas, ovoproteínas y proteínas derivadas de microorganismos, o
- 10 - al menos un carbohidrato de bajo peso molecular, o
- al menos un carbohidrato complejo, o
- al menos un edulcorante, natural o sintético, o
- al menos un lípido de origen animal o vegetal, o
- al menos un ingrediente que contenga moléculas anfífilas, o
- 15 - una mezcla de al menos dos elementos de la lista anterior.

[0018] El dispositivo de preparación 10 está diseñado para obtener, durante la etapa de preparación 110, a partir de la materia prima M, el producto inicial viscoso P1, de modo que este último presente una temperatura comprendida entre 5 °C y 70 °C a la salida del dispositivo de preparación, así como una viscosidad, a la temperatura a la que el producto inicial viscoso P1 está disponible a la salida del dispositivo de preparación 10, superior a 100 mPa.s o incluso 200 mPa.s o incluso 500 mPa.s. Debe tenerse en cuenta que, de forma habitual, "mPa" corresponde a "millipascal", es decir, 10⁻³Pa. En otras palabras, al final de la etapa de preparación 110, el producto inicial viscoso P1, preparado a partir de la materia prima M, es altamente viscoso a la temperatura a la que se encuentra disponible a la salida del dispositivo de preparación 10.

[0019] En la práctica, el dispositivo de preparación 10 se basa en una tecnología conocida per se, en particular, seleccionada en función de la materia prima M. A modo de ejemplo, el dispositivo de preparación 10, que funciona al aire libre o posiblemente al vacío, comprende un sistema de dosificación de líquidos y/o de sólidos, y/o un sistema de mezcla y/o un sistema de concentración, en concreto por evaporación, y/o un sistema de separación, en particular por centrifugación o por membrana selectiva, y/o un sistema de homogeneización, y/o un sistema de molienda coloidal, y/o un sistema de calentamiento/enfriamiento, en particular para mantener la temperatura, por ejemplo por medio de equipos de doble camisa o termorregulados. Así pues, en la etapa de preparación 110, el ingrediente o ingredientes de la materia prima M se mezclan y/o concentran, en particular por evaporación, y/o se calientan/enfrían, en particular se mantienen a temperatura.

[0020] En todos los casos, el dispositivo de preparación 10 permite ventajosamente que el producto inicial viscoso P1 esté disponible continuamente, de modo que este producto inicial viscoso P1 sea procesado por el resto de la instalación 1 para producir de forma continua el producto poroso en polvo P3.

[0021] La instalación 1 comprende además una bomba 20 que, en una etapa de transferencia por bombeo 120, transfiere el producto inicial viscoso P1, saliendo del dispositivo de preparación 10, a un aireador 30, descrito con más detalle a continuación. Por lo tanto, la aspiración de la bomba 20 se conecta a la salida del dispositivo de preparación 10, mientras que la descarga de la bomba 20 se conecta a la entrada del aireador 30.

[0022] En la práctica, la bomba 20 se basa en una tecnología conocida per se, capaz de transferir el producto inicial viscoso P1 de la salida del dispositivo de preparación 10 a la entrada del aireador 30, es decir, de transferir el producto inicial viscoso P1 del dispositivo de preparación 10 al aireador 30, tal como se encuentra disponible a la salida del dispositivo de preparación 10, sin modificar su composición y su densidad, así como sin modificar significativamente su viscosidad y, por lo tanto, las características termomecánicas que influyen en esta viscosidad. Por supuesto, particularmente dependiendo de la tecnología de la bomba 20 utilizada, puede ocurrir una variación marginal en la viscosidad del producto inicial P1 entre la aspiración y la descarga de la bomba 20, debido a la presurización del producto P1 y, posiblemente, debido a un calentamiento muy ligero del producto P1, pero, en general, en proporciones ínfimas, normalmente inferiores a 2 %.

[0023] A modo de ejemplos no limitativos, la bomba 20 es una bomba de un solo husillo, una bomba de cavidad progresiva, una bomba de lóbulos, una bomba de doble husillo, etc.

[0024] En cualquier caso, se entiende que la función exclusiva de la bomba 20 es transferir el producto inicial viscoso P1 del dispositivo de preparación 10 al aireador 30, aumentando la presión del producto P1. Ventajosamente, la bomba 20 desarrolla así una presión de descarga comprendida entre 3 y 20 bars, preferentemente entre 5 y 10 bars, con la temperatura y viscosidad consideradas para el producto inicial viscoso P1 transferido, siendo este último normalmente puesto a disposición a la salida del dispositivo 10 sustancialmente a presión atmosférica.

[0025] Durante una etapa de mezcla con gas 130, el aireador 30 mezcla el producto inicial viscoso P1, descargado por la bomba 20, con un gas G, inyectado en el aireador 30, para obtener una espuma líquida P2.

[0026] El aireador 30 es, en sí mismo, una tecnología conocida per se: este aireador 30 es un mezclador mecánico que remueve y agita energéticamente el material admitido. En la instalación 1 y según el procedimiento de la figura 2, la acción mecánica del aireador 30 es implementada mientras que el gas G se inyecta en el aireador para inducir la porosificación del producto inicial viscoso P1. Sorprendentemente, mientras que la alta viscosidad del producto P1 desalentaría la introducción de este producto como tal en un sistema mecánico como el aireador 30, los inventores han establecido que, bajo el efecto acumulativo de la presión de descarga de la bomba 20 y la presión de inyección del gas G, el aireador 30 es capaz de iniciar y llevar a cabo eficientemente la porosificación del producto inicial viscoso P1, hasta que se obtiene la espuma líquida P2. Se entiende que, dentro del aireador 30, la porosificación del material es progresiva desde la entrada hasta la salida del aireador 30, saliendo continuamente la espuma líquida P2 del aireador, bajo el efecto de la presión que prevalece en este aireador.

[0027] Dado que la espuma líquida P2 está destinada a ser dividida en partículas a la salida del aireador 30 que presentan una fase líquida significativa, como se explica más adelante, la variación de densidad entre el producto inicial viscoso P1 y la espuma líquida P2 formada a la salida del aireador está controlada de forma ventajosa. Dependiendo de la implementación preferida, la masa volumétrica de la espuma líquida P2 que sale del aireador 30 está comprendida entre 25 y 80 % de la masa volumétrica del líquido inicial viscoso P1.

[0028] En la práctica, el aireador 30 es un aparato de aireación estático o dinámico. En el caso de un aparato de aireación estático, el aireador 30 es, por ejemplo, un mezclador con piezas helicoidales fijas. En el caso de un aparato de aireación dinámico, el aireador 30 está constituido, por ejemplo, por un aparato provisto de paletas agitadoras o pasadores montados en un árbol giratorio en un estator, que comprende una cámara provista generalmente de piezas fijadas en la pared interna de dicha cámara y que favorecen la mezcla.

[0029] El gas G, inyectado en el aireador 30, es preferentemente dióxido de carbono. Sin embargo, a modo de variantes no limitativas, el gas G también puede ser aire, vapor de agua, nitrógeno o uno de sus óxidos.

[0030] La instalación 1 también comprende un dispositivo 40 de tratamiento continuo de la espuma líquida P2, que, durante las etapas correspondientes de división 141 y secado 142, trata la espuma P2 para dividirla y secarla para obtener el producto poroso en forma de polvo P3 con un contenido de materia seca superior al 90 %.

[0031] El dispositivo de tratamiento continuo 40 es, como tal, una tecnología conocida per se. A modo de ejemplo no limitativo, este dispositivo incluye, en serie, una torre de atomización 41 de aire caliente, normalmente entre 100 y 250 °C, y un lecho fluidizado 42: la espuma líquida P2, admitida a la entrada de la torre de atomización 41, se divide por pulverización, siendo las partículas de la espuma así dividida secadas en una corriente de aire caliente cuando pasan a través de una cámara de secado que forma parte de la torre de atomización. Este secado se completa, si es necesario, en el lecho fluidizado 42. En la variante no representada, el lecho fluidizado 42 está ausente, las etapas de división 141 y de secado 142 son realizadas exclusivamente por la torre de atomización 41. Por supuesto, otros equipos que no sean la torre de atomización 41 y/o el lecho fluidizado 42 son posibles para asegurar, durante las etapas de división 141 y de secado 142, el tratamiento de la espuma líquida P2 para obtener el producto poroso en polvo P3. Así, como alternativa, la torre de atomización de aire caliente 41 puede ser sustituida por un sistema de atomización en frío, cuya cámara, en la que se empuja la espuma líquida P2, recibe un gas frío con humedad controlada, pudiendo ser este gas aire frío, normalmente entre 10 °C y 60 °C, o un gas expandido aplicando una temperatura negativa. En el documento WO-A-2008/046996, así como en el documento WO-A-2013/185941, a los que el lector puede remitirse en caso necesario, se ofrecen detalles y alternativas para la aplicación de estas etapas de división 141 y secado 142.

[0032] En cualquier caso, se entiende que, bajo el efecto de la presión en el aireador 30 y como resultado de la acumulación de la presión de descarga de la bomba 20 y de la presión de inyección del gas G, la espuma líquida P2 es, a la salida del aireador 30, continuamente empujada a la entrada del dispositivo de tratamiento continuo 40, y luego, en el dispositivo 40, parcial o totalmente dividida en partículas, normalmente por pulverización a la entrada de este dispositivo 40. Una parte del gas G, inyectado en el aireador 30, se escapa ventajosamente de la espuma líquida P2 durante su división, provocando la característica estructura alveolar de los granos del producto final P3, en particular debido a una diferencia de presión entre la salida del aireador 30 y la entrada del dispositivo 40, estando este último normalmente a presión atmosférica. Al mismo tiempo, el gas G restante, que se ha disuelto en la fase líquida de las partículas de espuma líquida, tiende a evaporarse durante el secado, creando poros en el material granular del producto final P3.

[0033] Como alternativa al procedimiento de producción continuo del producto poroso en polvo P3, descrito hasta ahora en las figuras 1 y 2, el procedimiento de la figura 3 permite trabajar, en parte, de forma discontinua. Para ello, el producto inicial viscoso P1 se pone a disposición en forma de almacenamiento S, cuyo contenido es recuperado, de forma discontinua, por la bomba 20, siendo la etapa correspondiente de transferencia por bombeo 120 y las siguientes etapas 130, 141 y 142 para producir de forma continua el producto poroso en polvo P3 idénticas a las descritas en la figura 2 y, por tanto, con las mismas referencias numéricas en la figura 3. En la práctica, antes de la implementación de esta variante del procedimiento de producción, el almacenamiento S se suministra con el producto

inicial viscoso P1, siendo este último, por ejemplo, preparado por el dispositivo de preparación 10 o un dispositivo similar, si es necesario desviado de la bomba 20, el aireador 30 y el dispositivo de tratamiento 40.

5 **[0034]** En la práctica, el almacenamiento S se realiza, por ejemplo, mediante un tanque de almacenamiento para el producto inicial viscoso P1, capaz de mantenerlo en condiciones satisfactorias, en particular de temperatura, para el suministro del producto inicial viscoso P1 para la producción del producto poroso en polvo P3. En todo caso, al llevar a cabo el procedimiento de la figura 3, la aspiración de la bomba 20 es suministrada por el almacenamiento S, siendo el resto del procedimiento idéntico al descrito anteriormente con respecto a la figura 2.

10 **[0035]** Además, son posibles varias disposiciones y variantes de la instalación 1 y del procedimiento de producción del producto poroso en polvo P3, descrito hasta ahora. A modo de ejemplos:

- 15 - además de la bomba 20 proporcionada aguas arriba del aireador 30, puede proporcionarse una bomba aguas abajo del aireador 30 para mejorar la transferencia de la espuma líquida al dispositivo 40, en particular manteniendo o aumentando la presión de la espuma líquida; en otras palabras, la espuma líquida P2 que sale del aireador 30 es empujada de forma continua de la salida del aireador a la entrada del dispositivo de tratamiento 40 bajo el efecto combinado de la presión prevaleciente en el aireador y de la transferencia por esta bomba adicional; y/o
- 20 - pueden instalarse uno o más aireadores estáticos o dinámicos adicionales aguas abajo del aireador 30, a fin de inyectar más gas en la espuma líquida y/o modificar su viscosidad; el gas o gases inyectados en este o estos aireadores adicionales pueden ser de la misma naturaleza que el gas inyectado en el aireador 30 o ser un gas o gases diferentes; en caso necesario, puede añadirse una bomba de transferencia adicional, ya sea entre dos aireadores sucesivos o aguas abajo del aireador aguas abajo.

EJEMPLO: producción de un blanqueador de café

25

[0036]

• Ingredientes de la materia prima (seca):

- 30 - 33 % de aceite de palma,
- 61 % de maltodextrina, y
- 6 % de aditivos alimentarios.

• Etapa de preparación 110: mezcla de los ingredientes en fase acuosa, homogeneización, calentamiento del producto
35 seguido de evapo-concentración.

• Producto inicial viscoso P1, resultante de la etapa de preparación 110:

- 40 - temperatura de disposición: 65 °C
- viscosidad a la temperatura de disposición: 240 mPa.s,
- tasa de materia seca a la temperatura de disposición: 70 %, y
- masa volumétrica: 1,08 kg/l.

• Etapa de transferencia por bombeo 120:

- 45 - aspiración: 62 kg/h, y
- presión de descarga: 5 bars.

• Etapa de mezcla con gas 130:

- 50 - gas G: dióxido de carbono, y
- masa volumétrica: 0,73 kg/l.

• Etapas de división 141 y secado 142: implementadas por la sucesión de una torre de atomización de aire caliente y
55 un lecho fluidizado vibratorio.

• Producto poroso en polvo P3 producido:

- 60 - capacidad de producción: 47 kg/h, y
- tasa de materia seca: 95 %.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de producción de un producto poroso en polvo, en el que:
- 5 - se dispone de un producto inicial viscoso (P1) que presenta tanto una temperatura comprendida entre 5 °C y 70 °C como una viscosidad superior a 100 mPa.s,
- por medio de una bomba (20) que se proporciona aguas arriba de al menos un aireador (30) y que descarga el producto inicial viscoso (P1) a una presión comprendida entre 3 y 20 bars, el producto inicial viscoso se transfiere como tal hasta dicho al menos un aireador, en el que este producto inicial viscoso descargado por la bomba se
10 mezcla con un gas (G), se inyecta en el aireador, para obtener una espuma líquida (P2) que sale de forma continua del aireador, y
- la espuma líquida (P2) que sale de forma continua de dicho al menos un aireador (30) es empujada de forma continua a la entrada de un dispositivo de tratamiento (40) que, continuamente, divide por pulverización y seca esta espuma líquida para obtener un producto poroso en polvo (P3) con una tasa de materia seca superior al 90 %.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la masa volumétrica de la espuma líquida (P2) que sale de dicho al menos un aireador (30) está comprendida entre 25 y 80 % de la masa volumétrica del líquido inicial viscoso (P1).
- 20 3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la espuma líquida (P2) es empujada de forma continua desde la salida de dicho al menos un aireador (30) hasta la entrada del dispositivo de tratamiento (40), ya sea exclusivamente bajo el efecto de la presión que prevalece en dicho al menos un aireador o bajo el efecto combinado de la presión que prevalece en dicho al menos un aireador y de una transferencia mediante una bomba adicional, proporcionada aguas abajo de dicho al menos un aireador (30).
- 25 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la bomba (20) se selecciona entre una bomba de un solo husillo, una bomba de cavidad progresiva, una bomba de lóbulos y una bomba de doble husillo.
- 30 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la bomba (20) descarga el producto inicial viscoso (P1) a una presión comprendida entre 5 y 10 bars.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el producto inicial viscoso (P1) es preparado por mezcla y/o por concentración, en particular por evaporación, y/o por calentamiento/enfriamiento,
35 en particular mediante el mantenimiento de la temperatura, de uno o más ingredientes.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el producto inicial viscoso (P1) es preparado y aspirado por la bomba (20), de manera continua.
- 40 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el producto inicial viscoso (P1) se proporciona en forma de un almacenamiento (S) que se utiliza de forma discontinua para suministrar la aspiración de la bomba (20).
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de
45 tratamiento (40) incluye una torre de atomización (41) en la que la espuma líquida (P2) que sale de forma continua de dicho al menos un aireador (30) se divide de forma continua por pulverización y se aplica un primer secado a las partículas de espuma líquida dividida.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que el dispositivo de tratamiento (40) incluye además un
50 lecho fluidizado (42), al que se envían las partículas de espuma dividida que salen de la torre de atomización (41) y en el que se aplica un segundo secado a estas partículas hasta que presenten una tasa de materia seca superior a 90 % y que constituyan, por tanto, el producto poroso en polvo (P3).
11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el producto inicial viscoso
55 (P1) es obtenido a partir de una solución, suspensión o emulsión en un disolvente, en concreto un medio acuoso, que contiene:
- 60 - leche, y/o
- huevos, y/o
- frutas, y/o
- verduras, y/o
- algas, y/o
- al menos un co-producto de fraccionamiento de leche, huevos, frutas, verduras y/o algas, y/o
- al menos un ingrediente aromático, como café, té y extractos aromáticos, y/o
65 - al menos un ingrediente amiláceo a base de cereales o tubérculos, y/o

ES 2 754 379 T3

- al menos un ingrediente que contiene microorganismos enteros, y/o
 - al menos un ingrediente que contiene fracciones de microorganismos, y/o
 - al menos un ingrediente proteico seleccionado entre proteínas de la leche, proteínas de cereales, proteínas proteaginosas, proteínas de leguminosas, ovoproteínas y proteínas derivadas de microorganismos, y/o
- 5
- al menos un carbohidrato de bajo peso molecular, y/o
 - al menos un carbohidrato complejo, y/o
 - al menos un edulcorante, natural o sintético, y/o
 - al menos un lípido de origen animal o vegetal, y/o
 - al menos un ingrediente que contiene moléculas anfifílicas.
- 10

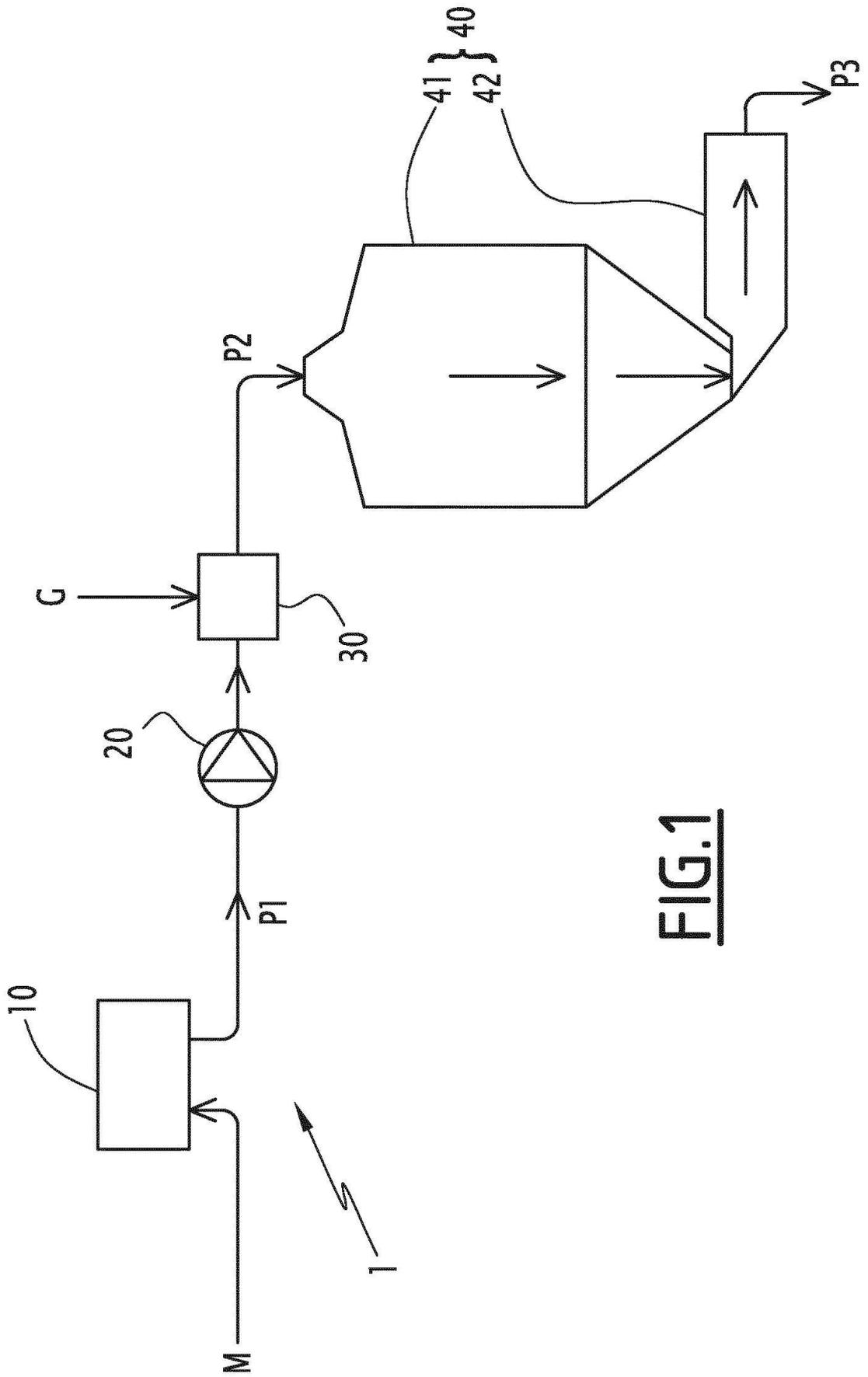


FIG.1

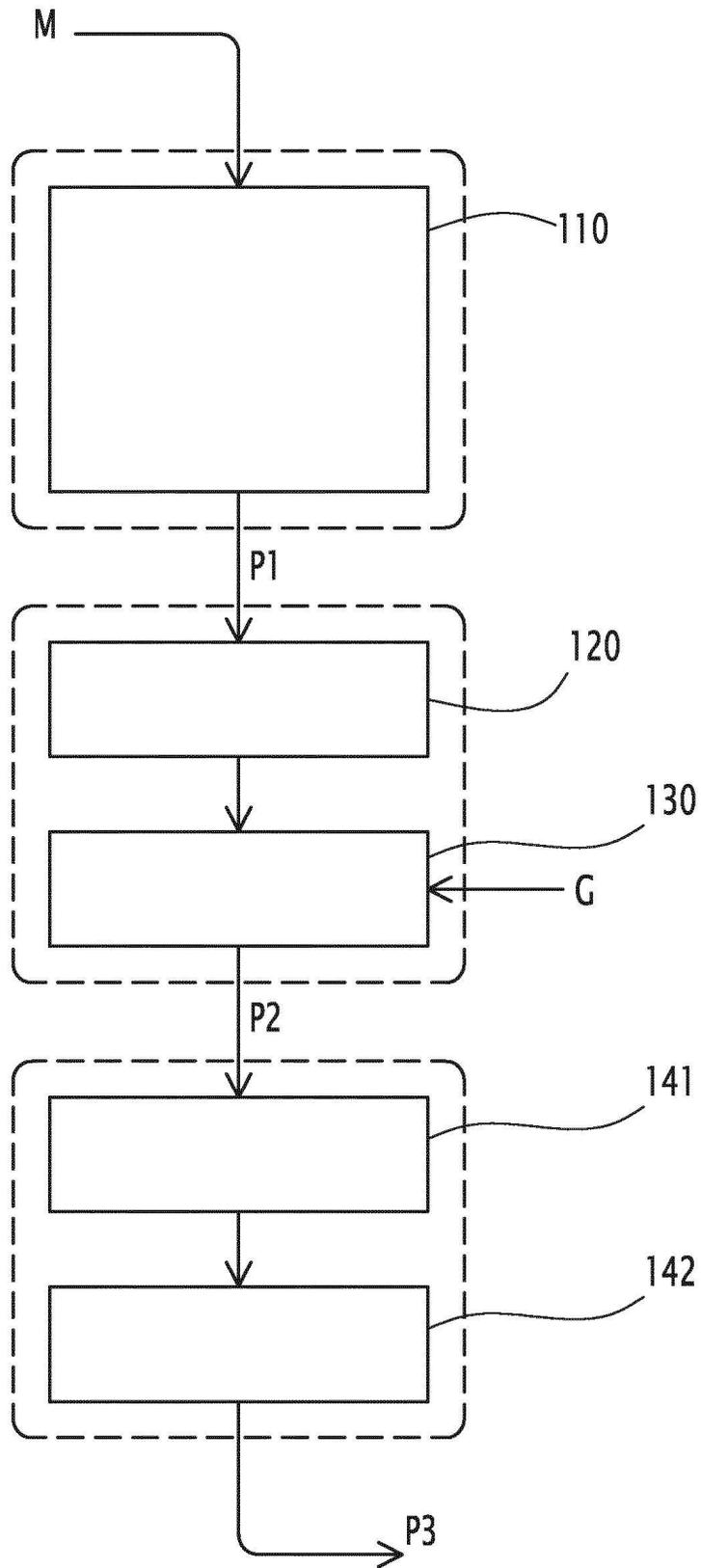


FIG.2

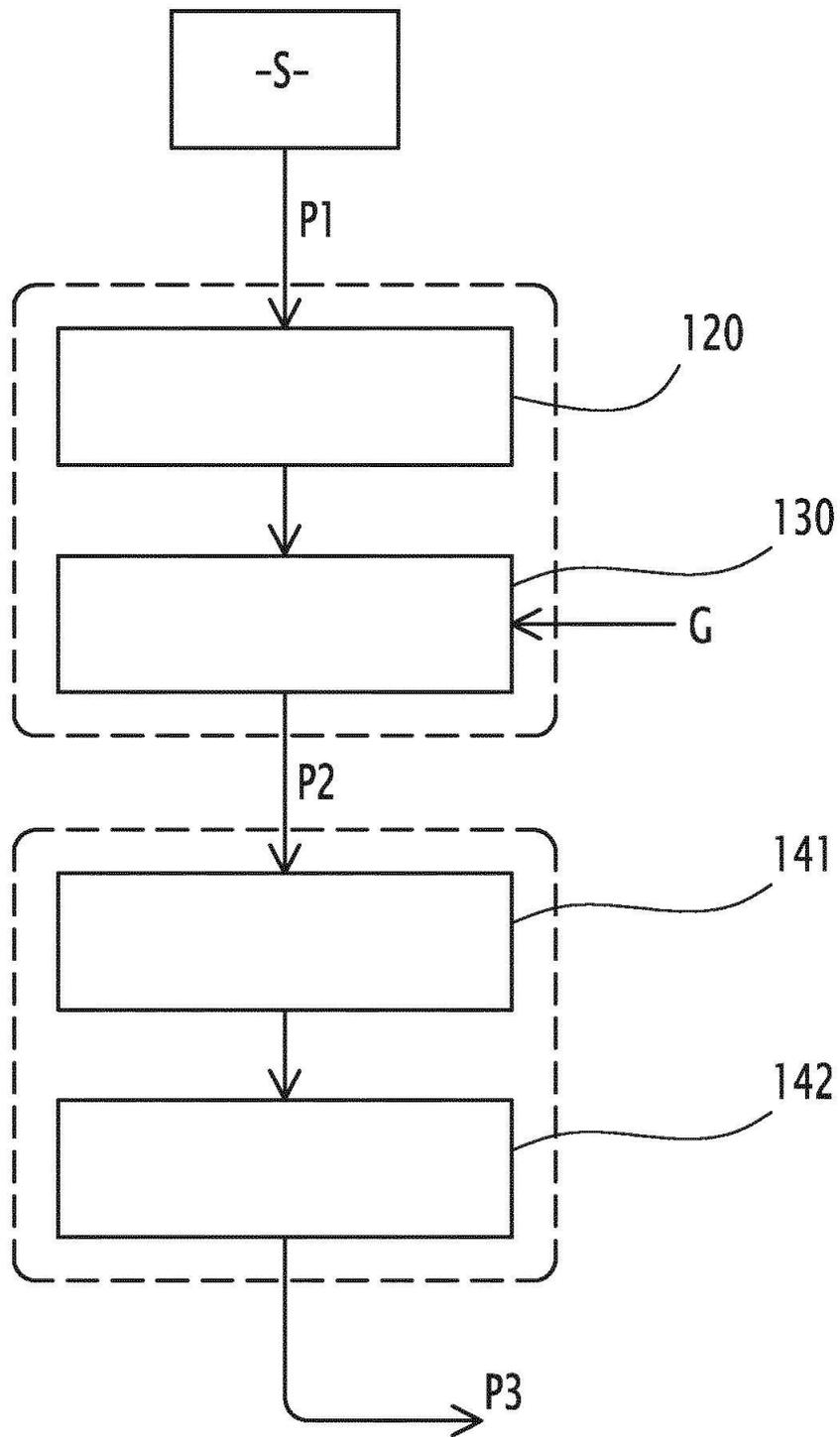


FIG.3