

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 104**

51 Int. Cl.:

A01N 3/00 (2006.01)

A23B 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2010 E 10305846 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2281456**

54 Título: **Procedimiento de preparación de polen bruto**

30 Prioridad:

31.07.2009 FR 0955408
05.08.2009 US 231489 P

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

29.05.2017

73 Titular/es:

STALLERGENES (100.0%)
6, rue Alexis de Tocqueville
92160 Antony , FR

72 Inventor/es:

LAFARGUE, MARIANNE

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 614 104 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 preparación de polen bruto.

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de polen bruto, apto para ser utilizado para la preparación de extractos de alérgenos. El procedimiento implica una congelación instantánea del polen, en un lapso de tiempo inferior o igual a 10 minutos después de la recolección seguida de un secado del polen congelado por sublimación hasta que el polen presente una actividad del agua inferior a 0,35 Aw.
- 10 **[0002]** La recolección de polen, en particular de polen de gramíneas, herbáceas o árboles, se efectúa habitualmente con la ayuda de máquinas de recolección de polen que da vueltas en los campos durante los meses de final de primavera y de verano, bajo unas temperaturas con frecuencia elevadas.
- [0003]** Las máquinas de recolección utilizadas usualmente constan de un chasis motorizado sobre el cual se montan diferentes medios entre los cuales unos medios en forma de cabezal de recolección por aspiración de polen conectados a través de unos medios en forma de ciclón de separación a unos medios que forman un ventilador de aspiración. Estos medios diferentes están conectados por un conjunto de tubos de ventilación y los medios en forma de ciclón de separación están asociados a unos medios en forma de tolva de recuperación del polen.
- 15 **[0004]** Una máquina de recolección de este tipo puede constar de dos circuitos de aspiración en paralelo que constan cada uno de unos medios en forma de ventilador de aspiración y unos medios en forma de ciclón de separación, estando conectados estos por unos tubos y unas conexiones a unos cabezales de recolección de polen dispuestos en forma de una rampa colocada delante de la máquina.
- 20 **[0005]** Esta rampa es llevada entonces por ejemplo por una horquilla regulable en altura para adaptarse a la altura de las especies que se van a recolectar y cuyo ángulo con respecto al suelo es igualmente regulable. Esta rampa puede estar realizada de forma clásica en forma de varios tramos plegables de forma que se permita a esta máquina circular por carretera.
- 25 **[0006]** Estos medios permiten garantizar tanto la separación del polen de las plantas como la recuperación de este por aspiración.
- [0007]** No obstante, la aplicación de tal máquina ha revelado un cierto número de problemas.
- 30 **[0008]** En efecto, se han constatado unos problemas de aglomeración del polen recolectado y de fermentación de este.
- [0009]** La recolección de polen se efectúa principalmente en unas condiciones de temperaturas elevadas. A pesar de todo, el polen recogido es muy húmedo y la exposición a estas temperaturas elevadas durante el tiempo de la recolección conduce a una aglomeración del polen que vuelve extremadamente difícil la recuperación del polen. Con los procedimientos de recogida de polen aplicados con las máquinas existentes, se estima que el polen tratado a continuación para la extracción de alérgenos solo representa aproximadamente el 5% del volumen total recogido.
- 35 **[0010]** A este problema de aglomeración se añade un problema de fermentación, igualmente unido a las temperaturas elevadas en el momento de la recolección, lo que provoca un descenso de la actividad alérgica del polen recogido y el aumento no deseado de la flora microbiológica (bacterias, levaduras, mohos) en el producto recogido. Ahora bien, el polen que se utiliza para la extracción de alérgenos destinados a continuación a la preparación de medicamentos contra la alergia o pruebas diagnósticas, la carga microbiológica del producto debe permanecer inferior a la carga máxima definida por la Farmacopea europea.
- 40 **[0011]** El objetivo de la invención es por tanto suministrar un método de preparación de polen bruto que evita estos problemas de aglomeración y de fermentación del polen recolectado.
- 45 **[0012]** A tal efecto, la invención tiene como objeto un procedimiento de preparación de polen bruto que implica una congelación instantánea del polen en el momento de su recolección, antes de que el polen comience a aglomerarse. El polen recogido, sometido inmediatamente a una congelación instantánea, se presenta entonces en forma de un polvo congelado que se seca a continuación, por liofilización, de manera que se suministre un polen bruto apto para ser utilizado para la preparación de extractos de alérgenos.
- 50

[0013] Así, el procedimiento de preparación de polen bruto según la invención comprende las etapas que consisten en:

- a) recolectar polen;
- 5 b) someter a una congelación instantánea al polen recolectado, en un lapso de tiempo inferior o igual a 10 minutos tras su recolección en que el polen no comienza a aglomerarse. Este procedimiento permite obtener un polvo de polen congelado.

[0014] El lapso de tiempo en que el polen no comienza a aglomerarse, después de la recolección del polen, depende de las condiciones de temperatura y de humedad en el momento de la recolección del polen. Un lapso de tiempo adecuado puede ser determinado fácilmente por el hombre por ejemplo observando el estado del polen recolectado. Característicamente, el polen recolectado puede estar sometido a una congelación instantánea por ejemplo en los 10 minutos, de preferencia los 5 minutos, de preferencia incluso los 2 minutos que siguen a la recolección del polen. Como es evidente para el experto en la materia, este lapso de tiempo debe ser respetado para cada uno de los granos de polen. Así, cada grano de polen recolectado está sometido a una congelación instantánea por ejemplo en los 10 minutos, de preferencia los 5 minutos, de preferencia incluso los 2 minutos que siguen a la recolección de este grano de polen.

- a) secar por sublimación el polen congelado de la etapa
- 20 b) hasta que el polen presente una actividad del agua inferior a 0,35 Aw.

[0015] En la práctica, al recolectarse el polen más usualmente de manera continua durante una o varias horas con una máquina de recolección, no es posible esperar al final de la recolección para someter al polen a una congelación instantánea, salvo interrumpir regularmente la recolección para extraer el polen recolectado y someterlo a una congelación instantánea sin esperar al final de la recolección.

[0016] Asimismo, el procedimiento de preparación de polen bruto según la invención comprende las etapas que consisten en:

- 30 a) recolectar un grano de polen; y
- b) someter el grano de polen recolectado a una congelación instantánea en un lapso de tiempo inferior o igual a 10 minutos tras su recolección de manera que el grano no comience a aglomerarse a otros granos de polen recolectados, de modo que se obtenga un polvo de polen congelado.
- c) secar por sublimación el polen congelado de la etapa
- 35 b) hasta que el polen presente una actividad del agua inferior a 0,35 Aw.
- d) repetir las etapas a), b) y c) siempre que sea necesario.

[0017] Este modo de realización se refiere igualmente a un procedimiento de preparación de polen bruto según la invención que comprende las etapas que consisten en:

- 40 a) recolectar polen;
- b) someter inmediatamente a una congelación instantánea el polen recolectado. Este procedimiento permite obtener un polvo de polen congelado.

[0018] Para la congelación instantánea, el polen recolectado se expone a una temperatura inferior o igual a -20 °C, por ejemplo inferior o igual a -25 °C, inferior o igual a -30 °C, o inferior o igual a -50 °C. La temperatura puede seguir siendo no obstante superior a -80 °C, por ejemplo. El grano de polen fresco presenta un contenido importante en agua (aproximadamente del 40%) y la exposición a una temperatura inferior o igual a -20 °C conduce a una congelación instantánea del agua de los granos de polen, formando así un polvo congelado. La congelación instantánea del polen evita así los problemas de aglutinación del polen unidos a la combinación del alto grado de humedad del polen recolectado y de las condiciones de temperatura elevadas en las cuales se aplica generalmente la recolección del polen.

[0019] Además, el desarrollo microbiológico en el seno del producto está bloqueado por la congelación del polen recolectado.

[0020] Se ha constatado también que la actividad alérgica del polen recolectado instantáneamente congelado es superior a la de un polen recolectado sin congelación. Sin estar vinculado a una hipótesis, la congelación podría limitar el deterioro de los alérgenos en el polen debido a la exposición al calor, o bien el agua

presente en el producto recolectado podría realizar una extracción de los alérgenos a partir del polen, donde la transferencia de los alérgenos hacia el agua estaría entonces bloqueada por la congelación.

5 **[0021]** La congelación instantánea se puede realizar con la ayuda de un medio de congelación tal como el hielo carbónico o el nitrógeno líquido o cualquier otro medio apropiado, por puesta en contacto directa del polen recolectado con el medio de congelación o por puesta en contacto indirecta del polen recolectado con el medio de congelación, por ejemplo por recuperación del polen en un receptáculo asociado a unos medios de congelación y alrededor del cual está dispuesto un calorifugado.

10 **[0022]** El medio más adecuado para recolectar y congelar instantáneamente el polen, en particular inmediatamente después de la recolección, es utilizar una máquina de recolección de polen del tipo que consta de un chasis motorizado sobre el cual se montan unos medios en forma de cabezal de recolección por aspiración de polen, conectados a través de unos medios en forma de ciclón de separación a unos medios que forman un ventilador de aspiración, estando los medios en forma de ciclón asociados a unos medios en forma de tolva de recuperación del polen, caracterizada porque consta de unos medios de congelación de polen recolectado en los
15 medios en forma de tolva de recuperación.

[0023] La máquina de recolección de polen comprende una o varias de las características siguientes:

- 20 - los medios en forma de tolva de recuperación comprenden una tolva propiamente dicha alrededor de la cual está dispuesto un calorifugado,
- los medios en forma de tolva comprende una trampilla de introducción de hielo carbónico en estos,
- los medios en forma de tolva comprenden unos medios de inyección de nitrógeno líquido en estos,
- el fondo de los medios en forma de tolva de recuperación del polen consta de una trampilla de vaciado y de
25 recogida del polen congelado,
- los medios en forma de cabezal de recolección de polen comprenden un conjunto de campanas de aspiración que presentan cada una, una primera parte de forma general troncocónica que se ensancha entre una apertura de conexión al resto de los circuitos de la máquina y una base poligonal,
- la base poligonal es cuadrada,
30 - las campanas de aspiración están dispuestas en forma de una rampa de aspiración llevada por una horquilla regulable en posición, altura e inclinación y fijada delante de la máquina, y
- consta de dos circuitos de aspiración en paralelo y conectados uno a las campanas de la parte izquierda y el otro a las campanas de la parte derecha de la rampa de aspiración, constandingos circuitos cada uno de unos medios en forma de ciclón de separación, unos medios que forman ventilador de aspiración y unos medios en forma de tolva de
35 recuperación del polen.

[0024] La máquina se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción que se da a continuación únicamente a título de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- 40 - la figura 1 representa un esquema sinóptico que ilustra la estructura de una máquina según la invención,
- la figura 2 ilustra un cabezal de aspiración que entra en la constitución de tal máquina,
- la figura 3 representa una campana de aspiración que entra en la constitución de tal cabezal, y
- la figura 4 ilustra los medios en forma de tolva de recuperación del polen que entra en la constitución de tal máquina.

45 **[0025]** Se ha ilustrado en efecto en la figura 1, una máquina de recolección de polen que está designada por la referencia general 1.

50 **[0026]** De hecho, esta máquina consta por ejemplo de un chasis motorizado de tipo apropiado, delante del cual está dispuesta una horquilla 2 de soporte de una rampa 3 de cabezales de recolección por aspiración de polen.

[0027] Estos cabezales se describirán más en detalle posteriormente y la rampa es regulable en posición, es decir en altura y en inclinación.

55 **[0028]** De hecho, los cabezales correspondientes de la rampa colocados a la izquierda y a la derecha de esta, están conectados a unos circuitos de aspiración en paralelo y designados por las referencias generales 4 y 5 respectivamente en esta figura 1.

[0029] Cada circuito tal como por ejemplo el circuito 5 consta entonces de un conjunto de tubos de conexión,

tales como por ejemplo un tubo designado por la referencia general 6, que permiten conectar los cabezales de aspiración correspondientes a unos medios en forma de ciclón de separación correspondientes designados por la referencia general 7.

5 **[0030]** Estos medios en forma de ciclón de separación 7 están colocados en la parte intermedia de la máquina y están conectados en sí mismos por unos tubos a unos medios en forma de ventilador de aspiración designados por la referencia general 8 y colocados detrás de la máquina.

[0031] A modo de ejemplo, estos medios en forma de ventilador pueden presentar un rendimiento de 6.000 m³/hora para una velocidad de rotación por ejemplo de 2.400 giros/minuto. Cada medio de ventilación gestiona entonces la aspiración en una mitad de la rampa 3 de cabezales de aspiración.

10 **[0032]** Los motores de los medios de ventilación pueden estar formados por ejemplo por unos motores hidráulicos alimentados a partir de una fuente de energía disponible en el chasis. Las velocidades de aspiración pueden regularse igualmente desde una cabina del chasis independientemente para cada ventilador.

[0033] Se puede utilizar en efecto una válvula proporcional de control eléctrico para ajustar el caudal hidráulico en los motores y controlar por tanto la velocidad de rotación de estos.

20 **[0034]** El flujo de aire aspirado generado de este modo se transfiere desde la rampa de cabezales de aspiración hasta los ventiladores por un conjunto de tubos de ventilación flexibles. Este conjunto de tubos se optimiza de forma que permita evitar los depósitos de polen en las paredes. Las longitudes de los tubos se optimizan y las zonas de retenciones potenciales se limitan al máximo.

25 **[0035]** Este conjunto es completamente desmontable y limpiable para permitir por ejemplo un cambio de tubos entre cada especie de polen recolectado.

[0036] Tal conjunto permite obtener una velocidad de aire de aspiración al nivel de la parte superior de cada cabezal de aspiración superior a 15 m/segundo por ejemplo.

30 **[0037]** Los medios en forma de ciclón de separación 7 permiten en cuanto a sí mismos separar las partículas aspiradas, es decir, el polen más los residuos diversos, del flujo de aire aspirado. Estas partículas se recuperan a continuación en unos medios en forma de tolva de recuperación asociados a estos medios en forma de ciclón.

35 **[0038]** Uno de estos medios en forma de tolva de recuperación está designado por la referencia general 9 en esta figura 1. Las dimensiones de los medios en forma de ciclón se optimizan de manera que permitan una separación del polen del flujo de aire próxima al 100%.

[0039] Después de la separación, el polen cae entonces en los medios en forma de tolva de recuperación que, en el ejemplo ilustrado, están colocados bajo cada medio en forma de ciclón de cada lado del chasis de la máquina.

45 **[0040]** En el ejemplo de realización ilustrado, la rampa de aspiración 3 consta de ocho cabezales de aspiración conectados por medio de tubos y de conexiones correspondientes a uno de los circuitos de aspiración descritos anteriormente.

[0041] Uno de estos cabezales de aspiración se representa más en detalle en la figura 2.

[0042] Este cabezal está designado por la referencia general 10 y consta en el ejemplo ilustrado de dos campanas de aspiración respectivamente 11 y 12 asociadas una a otra y colocadas lado a lado.

[0043] Cada campana presenta entonces un extremo abierto conectado por un tubo respectivo 13 y 14 a una conexión 15, estando esta por sí misma conectada a uno de los circuitos de aspiración descritos anteriormente, tal como el circuito 5.

55 **[0044]** La concepción de las campanas se ha optimizado desde el punto de vista de ventilación, a fin de permitir una velocidad de aspiración mínima en la mayor superficie posible de estas.

[0045] Tal campana se ilustra más en detalle en la figura 3.

- 5 **[0046]** Esta campana es por ejemplo la campana designada por la referencia general 12 y consta entonces de una porción troncocónica designada por la referencia general 16, que se extiende y se ensancha entre una apertura 17 de conexión por ejemplo al tubo 14 y una base poligonal 18 por ejemplo cuadrada.
- [0047]** Con los valores dados anteriormente, se obtiene con tal forma una velocidad de aspiración superior a 1 m/segundo sobre más del 75% de la superficie de la campana y, en particular, de su base.
- 10 **[0048]** Esta campana mejora notablemente la eficacia de la aspiración con respecto a los medios de aspiración que existen en el estado de la técnica.
- [0049]** Además, a fin de mejorar aún más la eficacia de estos cabezales de aspiración, unos medios tales como por ejemplo unos cables, pueden estar colocados horizontalmente delante de las campanas, siendo estos medios regulables en posición para sacudir las plantas durante el paso de la máquina, a fin de optimizar incluso la liberación del polen por las plantas.
- 15 **[0050]** Se ha ilustrado en la figura 4 un ejemplo de realización de medios en forma de tolva de recuperación de polen.
- 20 **[0051]** Como se ha indicado anteriormente, unos medios de recuperación de polen como por ejemplo los medios designados por la referencia general 9, están colocados bajo los medios en forma de ciclón correspondientes tales como por ejemplo los medios 7.
- [0052]** En la máquina según la invención, estos medios de recuperación de polen comprenden una tolva propiamente dicha designada por la referencia general 20 alrededor de la cual está colocado un calorifugado designado por la referencia general 21.
- 25 **[0053]** En su extremo superior, esta tolva 20 está conectada al ciclón 7 y consta por ejemplo de una trampilla 22 que permite introducir en la tolva hielo carbónico, a fin de provocar una congelación instantánea del polen recolectado.
- 30 **[0054]** El interior de la tolva se mantiene de preferencia a una temperatura inferior o igual a -20 °C, por ejemplo inferior o igual a -25 °C, inferior o igual a -30 °C, o inferior o igual a -50 °C. La temperatura puede permanecer no obstante superior a -80 °C, por ejemplo.
- 35 **[0055]** La introducción de este hielo carbónico en la tolva puede ser realizada por ejemplo por un operador.
- [0056]** Por supuesto, es evidente que otros modos de realización de estos medios de congelación de polen son posibles.
- 40 **[0057]** De este modo, por ejemplo, unos medios de inyección de nitrógeno líquido se pueden prever de igual modo.
- [0058]** Otros medios pueden ser incluso posibles.
- 45 **[0059]** Se observará igualmente que el fondo de la tolva 20 puede estar equipado con medios de recuperación de polen congelado de este modo.
- [0060]** Diferentes modos de realización de estos medios son posibles como, por ejemplo, unos medios de casetes, de correderas, etc.
- 50 **[0061]** Se observará igualmente que la tolva 20 de recuperación puede estar equipada por ejemplo con medios que forman sonda de temperatura y medios que forman detector de nivel cuyas informaciones de salida se transmiten por ejemplo en la cabina de la máquina, a fin de permitir por ejemplo a un operador controlar que el polen recolectado esté bien congelado y que la tolva no esté llena, para activar eventualmente unas acciones correctivas tales como por ejemplo la adición de hielo carbónico o el vaciado de las tolvas, a fin de recuperar el polen.
- 55 **[0062]** Se ha constatado que la operación de congelación del polen recolectado en la máquina de recolección descrita anteriormente permitía resolver los problemas mencionados anteriormente de aglomeración y de

fermentación del polen.

[0063] En efecto, en la tolva, el polen se presenta en forma de polvo congelado, que permanece bajo esta forma a lo largo de la recolección. Una vez que la recolección ha terminado, el polen congelado se puede recuperar a continuación sin experimentar alteración. Así, con la máquina de recolección descrita más arriba, la cantidad de polen utilizable a continuación para la extracción de alérgenos representa a partir de ahora hasta el 75% o el 85% del volumen total de polen recolectado (véase la figura 5).

[0064] El polen recolectado puede ser polen de gramínea, herbácea pero también polen de árbol, tal como el polen de dactilo, fleo de los prados, cerrillo, cizaña, poa, ambrosía, artemisa, parietaria officinalis, llantén, fresno, olivo, roble, plátano, abedul, ciprés, enebro, tuyas, cedros.

[0065] Según el procedimiento de preparación de polen bruto según la invención, el polen congelado se seca a continuación por sublimación para suministrar polen bruto seco. El polen presenta una actividad del agua inferior a 0,35 Aw.

[0066] La actividad del agua representa la presión de vapor de agua de un producto húmedo sobre la presión de vapor saturante a la misma temperatura.

[0067] La actividad del agua se mide por un aparato de medición de actividad del agua (calibrado).

[0068] Varias técnicas y aparatos de secado de polen congelado se han probado en efecto: unas estufas, estufas de vacío y un liofilizador. Ahora bien, se ha demostrado que el secado en estufa, incluso al vacío, no permite evacuar agua de manera suficiente y la descongelación del polen se acompaña de una aglutinación completa del producto. El índice de polen recuperado, utilizable a continuación para la extracción de alérgenos, solo representa en adelante del 10 al 30% del volumen total de polen recogido.

[0069] La utilización de un liofilizador, es decir, el secado por sublimación, permite en cambio recuperar hasta el 75% o el 85% del polen recogido.

[0070] En efecto, los inventores han secado el polen según diferentes técnicas y han comparado los rendimientos en polen acabado obtenidos. Los resultados obtenidos se presentan en la figura 5 para tres ensayos (pruebas) independientes. Esta representa el porcentaje de polen de tamaño inferior a 56 µm recuperado después del tamizado bajo aspiración, con respecto al polen total presente en la muestra. Los sistemas de secado que se han utilizado son los siguientes:

- curva 1: estufa Eratis® con sistema de bandejas
- curva 2: estufa Eratis® con sistema Osmofilm®
- curva 3: liofilizador
- curva 4: secador
- curva 5: estufa de vacío con sistema de bandejas
- curva 6: estufa de vacío con sistema Osmofilm®

[0071] Se observa que, gracias a la liofilización, el rendimiento del tratamiento de polen bruto en polen acabado es mejor que el de un producto secado en estufa clásica o en estufa de vacío.

[0072] El secado por sublimación se efectúa directamente sobre el polen congelado, sin que sea necesario bajar su temperatura previamente. Preferentemente, el secado por sublimación se efectúa a la temperatura de congelación del polen, es decir, de preferencia a una temperatura inferior o igual a -20 °C, por ejemplo inferior o igual a -25 °C, inferior o igual a -30 °C, o inferior o igual a -50 °C. La temperatura puede seguir siendo superior a -80 °C, por ejemplo. No obstante, es posible en el marco del procedimiento según la invención bajar la temperatura del polen congelado, por ejemplo de 10 °C o de 20 °C o más antes de la sublimación.

[0073] El secado por sublimación se puede efectuar a una presión inferior o igual a 70 Pa (700 µbares), por ejemplo inferior o igual a 50.000 Pa (500 µbares), inferior o igual a 30 Pa (300 µbares). Ventajosamente, la presión puede estar comprendida entre 30 Pa (300 µbares) y 60 Pa (600 µbares), de preferencia entre 40 Pa (400 µbares) y 50 Pa (500 µbares).

[0074] El secado por sublimación se puede realizar en una o varias etapas, caracterizadas cada una por unas

condiciones de temperatura y de presión dadas. Sin embargo, un secado por sublimación en una sola etapa es suficiente.

[0075] El secado por sublimación se puede efectuar por ejemplo a una temperatura comprendida entre -20 °C y -50 °C, a una presión comprendida entre 40 y 60 Pa. De preferencia, el secado efectuado a una temperatura comprendida entre -20 °C y -35 °C a una presión comprendida entre 40 y 55 Pa.

[0076] La duración del secado depende del grado de humedad del polen en el momento de su recolección. La etapa de secado por sublimación puede durar característicamente de 20 a 60 horas, por ejemplo de 24 a 50 horas, o incluso de 25 a 48 horas. La duración de la sublimación necesaria para obtener un polen que presenta una actividad del agua inferior a 0,35 Aw se puede determinar experimentalmente en una muestra. La duración del ciclo de sublimación se puede aplicar a continuación al polen congelado que se va a liofilizar, verificando a continuación que el nivel de actividad del agua del producto seco es conforme al que se espera.

15 **[0077]** De preferencia, el secado se aplica hasta un valor de actividad del agua superior a 0,05 Aw.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de preparación de polen bruto que comprende las etapas que consisten en:
- 5 a) recolectar polen; y
b) someter a una congelación instantánea al polen recolectado, en un lapso de tiempo inferior o igual a 10 minutos tras su recolección en que el polen no comienza a aglomerarse, de modo que se obtenga un polvo de polen congelado.
c) secar por sublimación el polen congelado de la etapa b) hasta que el polen presente una actividad del agua inferior a 0,35 Aw.
- 10
2. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende las etapas que consisten en:
- a) recolectar polen; y
15 b) someter inmediatamente el polen recolectado a una congelación instantánea, de modo que se obtenga un polvo de polen congelado.
c) secar por sublimación el polen congelado de la etapa b) hasta que el polen presente una actividad del agua inferior a 0,35 Aw.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el cual la congelación instantánea del polen recolectado se realiza por exposición del polen a una temperatura inferior o igual a -20 °C.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 3, en el cual la congelación instantánea del polen recolectado se realiza con la ayuda de hielo carbónico o de nitrógeno líquido.
- 25 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4, en el cual el polen se recolecta y somete a una congelación instantánea con la ayuda de una máquina de recolección de polen del tipo que consta de un chasis motorizado (1) sobre el cual se montan unos medios (3) en forma de cabezal de recolección por aspiración de polen, conectados a través de unos medios (7) en forma de ciclón de separación a unos medios (8) que forman ventilador de aspiración, estando los medios (7) en forma de ciclón asociados a unos medios (9) en forma de tolva de recuperación de polen, **caracterizada porque** consta de unos medios de congelación de polen recolectado en los medios (9) en forma de tolva de recuperación.
- 30 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 5, en el cual el polen es polen de gramínea, polen de herbácea o polen de árbol.
- 35 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, en el cual el secado por sublimación se efectúa a la temperatura de congelación del polen.
- 40 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 7, en el cual el secado por sublimación se efectúa a una temperatura inferior o igual a -20 °C.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 8, en el cual el secado por sublimación se efectúa a una presión inferior o igual a 70 Pa.
- 45 10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 9, en el cual el secado por sublimación se efectúa a una temperatura comprendida entre -20 °C y -50 °C, a una presión comprendida entre 40 y 60 Pa.

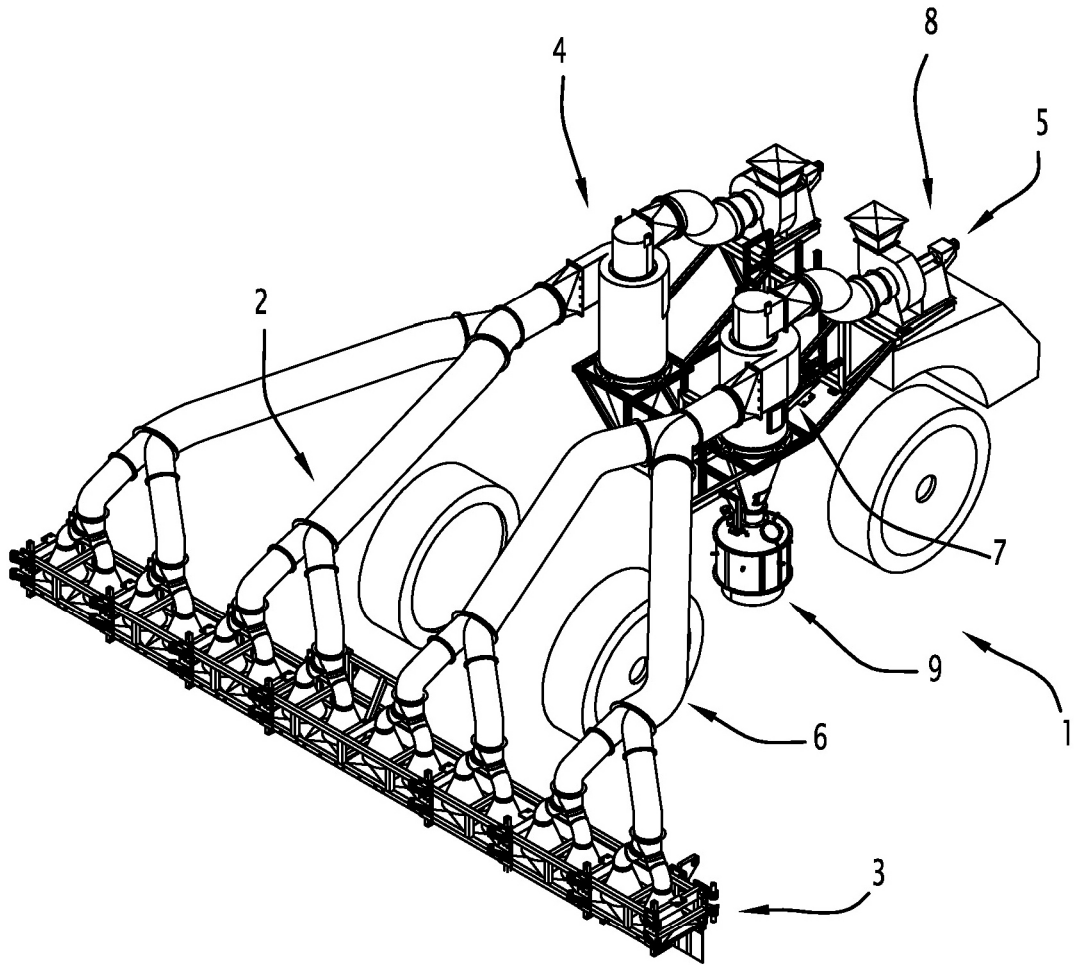


FIG.1

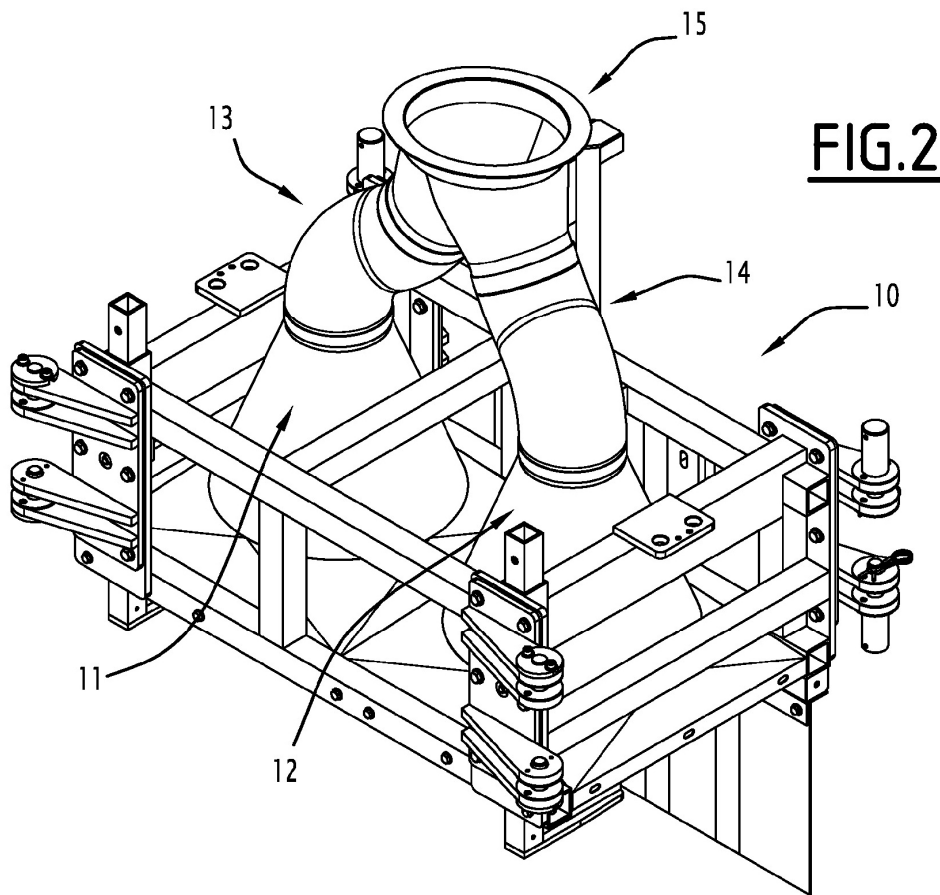


FIG. 2

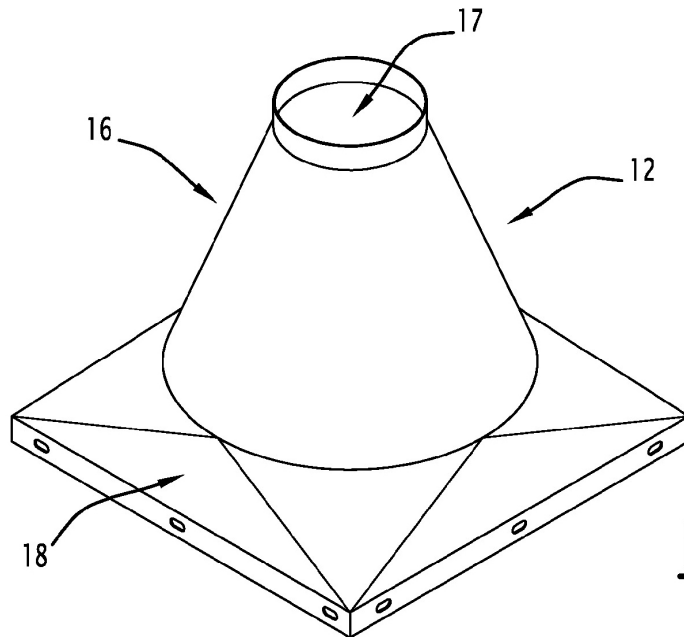


FIG. 3

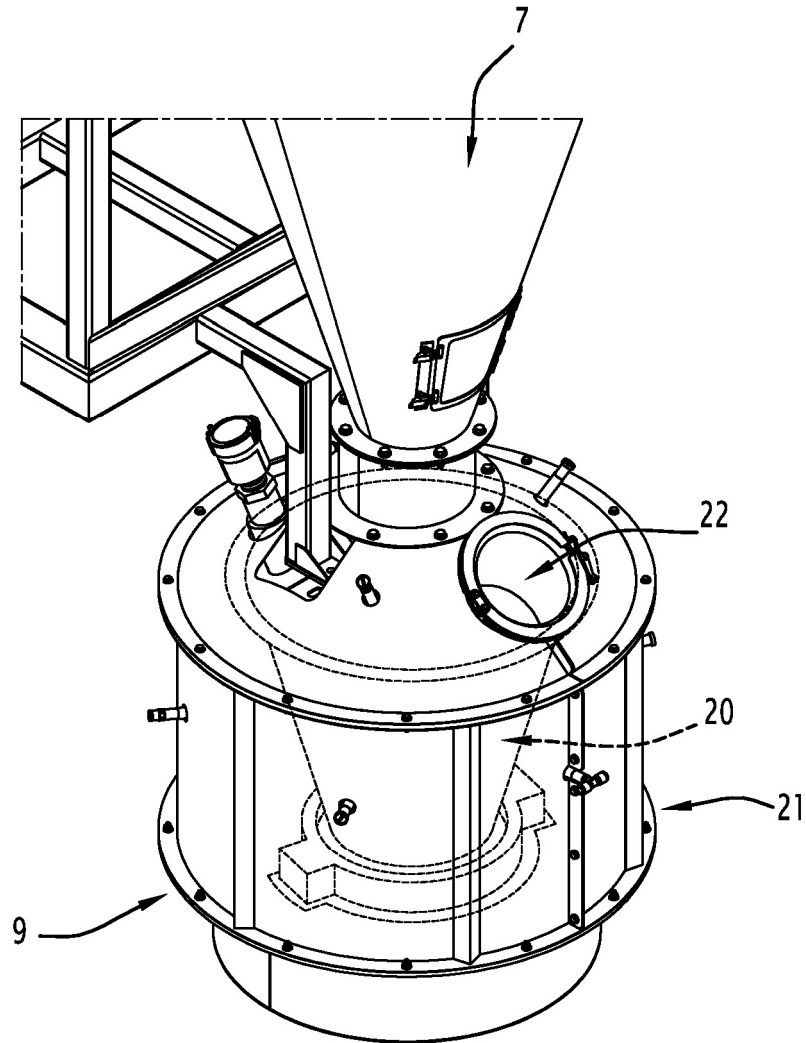


FIG.4

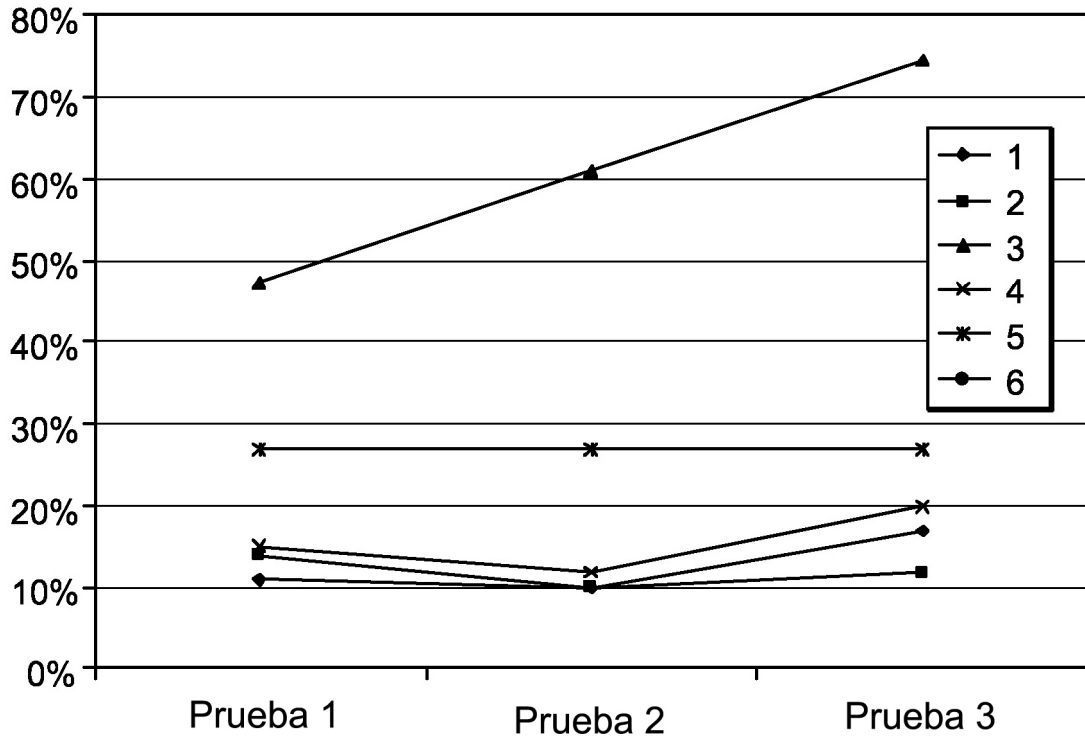


FIG.5