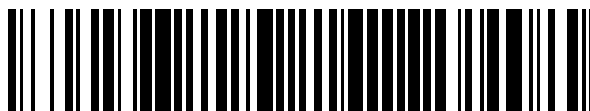


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 027**

51 Int. Cl.:

A01C 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2014 PCT/EP2014/060277**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2014 WO14195123**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2014 E 14726125 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3003003**

54 Título: **Procedimiento para la producción de semillas granuladas y semillas granuladas**

30 Prioridad:

05.06.2013 DE 102013210408

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

30.10.2020

73 Titular/es:

**EVONIK OPERATIONS GMBH (100.0%)
Rellinghauser Straße 1-11
45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**SCHEFFLER, JOCHEN;
LORTZ, BEATA MARIA;
RIEGER, THOMAS;
ALPMANN, LUDGER;
FEUERSTEIN, ULF y
DAU, JÖRN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 791 027 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 la producción de semillas granuladas y semillas granuladas

5 La presente invención se refiere a semillas granuladas que comprenden granos que están envueltos con una capa de revestimiento que contiene ácido silícico. La capa de revestimiento que contiene ácido silícico tiene propiedades reguladoras de la humedad, con lo cual la capacidad de germinación de las semillas se mantiene también bajo condiciones especialmente secas. La presente invención se refiere además a un procedimiento para la granulación de semillas. El procedimiento según la invención es apropiado en especial para la granulación de granos con un tamaño de aproximadamente 0,3 a 10 mm.

10 La presente invención se refiere a semillas granuladas. En lo sucesivo, con este concepto se denomina semillas cuyos granos están envueltos con una capa de revestimiento de material orgánico y/o inorgánico. Frente a semillas no granuladas, las semillas granuladas tienen la ventaja de estar constituidas por partículas aproximadamente de la misma forma, y presentar una densidad relativamente uniforme. Estas propiedades son muy ventajosas, a modo de ejemplo, para la siembra mecánica:

- 15
- posibilita y/o simplifica la utilización de procedimientos de siembra monograno,
 - se puede optimizar y en general reducir la cantidad de semillas requeridas, y
 - se puede maximizar simultáneamente el rendimiento por área de cultivo.

20 Las semillas granuladas contienen generalmente un material soporte que envuelve semillas. Mediante la selección de un material soporte apropiado se puede controlar el contenido en humedad de las semillas. Esto sirve por una parte para la protección de las semillas ante la descomposición, por otra parte se puede impedir de este modo la deshidratación de las semillas y, por lo tanto, se conserva la capacidad de germinación. El control del contenido en humedad tiene importancia además y especialmente en la siembra bajo condiciones especialmente secas mediante liberación del agua contenida en el ácido silícico.

25 Por el documento US 6,156,699 es conocida la granulación de semillas, en especial semillas de alfalfa, bajo empleo de alcohol polivinílico como agente aglutinante, filosilicato como material soporte y gel de sílice como agente auxiliar de granulación. La producción del granulado se efectúa mediante adición de una dispersión de agente aglutinante y material soporte a las semillas, mediante lo cual los granos se envuelven por una capa de material soporte. En un segundo paso se añade gel de sílice o ácido silícico a este granulado para impedir una adherencia de los granos de granulado.

30 El documento EP 0 013 769 A1 describe un procedimiento para la granulación de semillas, a modo de ejemplo de maíz o de remolacha azucarera, bajo empleo de vermiculita como material soporte. Este material soporte presenta una alta permeabilidad para gases y líquidos, y de este modo debe crear condiciones de crecimiento uniformemente buenas para las semillas en diferentes condiciones biológicas.

35 El documento EP 0 543 438 A1 describe la pelletización de material genético, a modo de ejemplo esporas fúngicas, bajo empleo de alcohol polivinílico como agente aglutinante y una sustancia soporte sólida, a modo de ejemplo vermiculita.

40 El documento EP 0 380 448 A1 describe la producción de pastillas de semillas, a modo de ejemplo de semillas de gramíneas, proponiéndose como material soporte diferentes sustancias orgánicas o inorgánicas, a modo de ejemplo arcilla o compost. Las pastillas de semillas se granulan con ayuda de agentes aglutinantes y se pueden mezclar con agentes de retención de agua, a modo de ejemplo ácidos poliacrílicos modificados con almidón, para regular el equilibrio hídrico de las pastillas de semillas. Para la granulación, según el documento EP 0 380 448 A1, en primer lugar se produce una mezcla de material soporte, agente aglutinante y agente de retención de agua. Esta mezcla se prensa a continuación para dar las semillas con el fin de producir un granulado.

45 Por el documento WO 00/35277 se conoce la producción de semillas con una capa de revestimiento insecticida. La capa de revestimiento descrita es una composición constituida por un agente aglutinante, un insecticida y un material de relleno, empleándose como material de relleno, a modo de ejemplo, tierra de diatomeas.

El documento EP 0097459 describe un procedimiento para la inoculación de semillas agrícolas, o bien semillas con microorganismos liofilizados apropiados, mediante aplicación de microorganismos liofilizados sobre las semillas junto con un agente aglutinante, y secado de las semillas.

50 Por el documento JP 2003-325006 A es conocida además la producción de semillas de arroz granuladas, conteniendo la capa de revestimiento celulosa como componente principal. La capa de revestimiento descrita puede contener además gel de sílice o tierra de diatomeas como aditivo.

El objetivo de la presente invención es poner a disposición un procedimiento para la producción de semillas granuladas, conservando las semillas granuladas una alta capacidad de germinación. También tras almacenamiento de varios meses, ya tres días después del riego, la capacidad de terminación de las semillas granuladas debe corresponder sensiblemente a la capacidad de germinación original antes de la granulación. Mediante la selección de un material soporte apropiado se deben evitar efectos fitotóxicos sobre las semillas y estabilizar y aumentar la capacidad de germinación y la tasa de brote de semillas, en especial bajo condiciones de cultivo secas. El granulado de semillas generado debe presentar una dureza y una resistencia a la abrasión elevadas para garantizar y mejorar la capacidad de almacenamiento y transporte. Otro objetivo de la presente invención es poner a disposición semillas granuladas que sean obtenibles mediante el citado procedimiento y presenten las propiedades descritas anteriormente. El procedimiento debe garantizar en especial la granulación de granos con un tamaño de aproximadamente 0,3 a 10 mm.

Este objetivo se consigue mediante un procedimiento para la producción de semillas granuladas, es decir, granos recubiertos, que comprenden granos recubiertos con una capa de revestimiento, comprendiendo el procedimiento los siguientes pasos:

- a) puesta a disposición de granos,
- b) aplicación de un agente aglutinante sobre los granos bajo obtención de granos recubiertos con agente aglutinante,
- c) aplicación de una masa de revestimiento que comprende ácido silícico sobre los granos recubiertos con agente aglutinante bajo obtención de granos recubiertos con una capa de revestimiento, siendo el ácido silícico un ácido silícico precipitado o pirógeno y presentando este una superficie BET según la norma ISO 9277 de 20 a 400 m²/g y un tamaño de partícula d₅₀ según la norma ISO 13302-1 de 5 a 130 µm, y un máximo de poro según la norma DIN 66134 de 30 a 60 nm, y añadiéndose a la masa o a las masas de revestimiento a aplicar una cantidad de ácido silícico tal que la capa de revestimiento comprenda 10 a 70 % en peso de ácido silícico,
- d) opcionalmente secado de los granos recubiertos con agente aglutinante y masa de revestimiento.

La masa de revestimiento a emplear según la invención es una mezcla en la que el ácido silícico está distribuido preferentemente de manera uniforme. La masa de revestimiento es preferentemente una mezcla de productos sólidos.

El ácido silícico se emplea en una cantidad apropiada, de modo que la capa de revestimiento contiene, de modo especialmente preferente, más de 15 y menos de 50 % en peso, del modo más preferente 20 a 45 % en peso de ácido silícico, referido al peso total de la capa de revestimiento.

Ácido silícico en el sentido de esta invención es ácido polisilícico, que se presenta en forma de partículas individuales no reticuladas entre sí, hidroxiladas en su superficie. Como es sabido, los ácidos polisilícicos son productos de condensación de ácido monosilícico Si(OH)₄.

En contrapartida a ácido silícico, kieselgur o tierra de diatomeas no son necesarios y preferentemente no están contenidos en la capa de revestimiento, tampoco como material de relleno o similares.

El ácido silícico presenta preferentemente una superficie BET según la norma ISO 9277 de 50 a 300 m²/g.

El ácido silícico presenta preferentemente un tamaño de partícula d₅₀ según la norma ISO 13320-1 de 10 a 120 µm, y de modo especialmente preferente de 15 a 110 µm.

El ácido silícico presenta preferentemente un máximo en la distribución de tamaños de poro (máximo de poro) según la norma DIN 66134 en un tamaño de poro de 35 a 50 nm. Los ácidos silícicos según la invención se encuentran disponibles, a modo de ejemplo, bajo los nombres comerciales SIPERNAT® y AEROPERL®.

El procedimiento según la invención garantiza una distribución uniforme de ácido silícico en la masa de revestimiento y permite la producción de semillas granuladas con una proporción elevada de ácido silícico en la masa de revestimiento, siendo favorables tanto la distribución uniforme como también la proporción elevada de ácido silícico para la regulación de la humedad de las semillas durante el almacenaje y el transporte, y el abastecimiento de la semilla con humedad tras la siembra.

El agente aglutinante se aplica preferentemente en forma líquida, por ejemplo en forma de un agente aglutinante líquido en sí o en forma de una composición líquida que contiene un agente aglutinante. La composición líquida que contiene un agente aglutinante puede ser, por ejemplo, una disolución de un agente aglutinante sólido en sí en un disolvente. También se puede emplear una composición de un agente aglutinante líquido en sí en un disolvente. También es posible mezclar el agente aglutinante en forma de polvo con la masa de revestimiento, y emplear agua sin otros aditivos como componente líquido. La última variante puede sustituir los pasos b) y c) descritos anteriormente. tal paso bc) sería entonces: aplicación de una masa de revestimiento que comprende ácido silícico, agente aglutinante, y en caso dado agua, sobre los granos dispuestos bajo obtención de granos recubiertos con una capa de revestimiento.

5 Mediante la adición separada de agente aglutinante, preferentemente líquido, o bien de la composición líquida que contiene un agente aglutinante por una parte y la masa de revestimiento por otra parte, se consigue que las semillas se humedezcan por el agente aglutinante en primer lugar del modo más uniforme posible y por completo, antes de añadir la masa de revestimiento. En este caso, los granos se recubren por completo sensiblemente por separado, de modo que en lo esencial cada grano de semilla granulada contiene un único grano. La composición aglutinante líquida tiene además la ventaja de que se puede aplicar uniformemente mediante pulverización.

10 El agente aglutinante líquido puede ser, a modo de ejemplo, una disolución, una emulsión, una suspensión, un lodo o un estiércol líquido. El agente aglutinante, o bien la composición aglutinante, es un agente aglutinante líquido en sí, una disolución monofásica de un agente aglutinante o una mezcla líquida polifásica que contiene un agente aglutinante líquido que no presenta componentes de fase sólida. Una composición aglutinante contiene típicamente el agente aglutinante y un disolvente, como por ejemplo agua. En el caso de una composición aglutinante, la concentración de agente aglutinante en la composición asciende preferentemente a 0,1 hasta 10 % en peso, de modo especialmente preferente 3 a 6 % en peso, referido a la masa de la composición.

15 Como agentes aglutinantes son apropiados preferentemente polímeros hidrosolubles o dispersables en agua, o mezclas de tales polímeros. El agente aglutinante deberá ser degradable en el suelo por vía química o biológica para posibilitar una germinación. Son polímeros apropiados, a modo de ejemplo, alcohol polivinílico, policarboxilatos, ácido poliacrílico, polisacáridos, celulosa, derivados de celulosa, carboximetilcelulosa, dispersiones acrílicas, polimetacrilatos, acetato de polivinilo, óxido de polietileno, acrilatos de alquilo, gelatina, almidón, alginatos, caseína, melaza, pectina o cualquier mezcla de los mismos.

20 De modo especialmente preferente, el aglutinante comprende alcohol polivinílico, ya que se ha mostrado que el empleo de alcohol polivinílico como agente aglutinante influye positivamente sobre la dureza y la resistencia a la abrasión del granulado de semillas, en especial en el caso de semillas de colza.

25 El procedimiento se realiza preferentemente en un depósito rotatorio en forma de sartén. El depósito está preferentemente inclinado, de modo especialmente preferente en un ángulo de 45°. La velocidad de rotación del depósito asciende preferentemente a 200 hasta 400 rpm.

El mezclado de semillas con el agente aglutinante se efectúa preferentemente de modo que en primer lugar se dispone la semilla en el depósito, y a continuación se pulveriza con el agente aglutinante líquido, o bien la composición líquida que contiene un agente aglutinante. En este caso, bajo rotación del depósito se forma una mezcla de granos adheridos. A continuación se añade la masa de revestimiento bajo rotación del depósito, formándose el granulado deseado.

30 Opcionalmente, la sucesión de pasos b) y/o c) se puede repetir a voluntad, pudiéndose diferenciar la composición de agente aglutinante y/o de masa de revestimiento respectivamente de la composición empleada en los pasos precedentes. De este modo se pueden producir semillas con una capa de revestimiento más gruesa. En este caso, el concepto capa de revestimiento designa siempre la capa de revestimiento total que comprende agente aglutinante y masas de revestimiento.

35 Respecto al peso de los granos dispuestos se añade preferentemente una cantidad de agente aglutinante líquido o composición líquida que contiene un agente aglutinante y masa de revestimiento tal que el peso de las semillas granuladas asciende a 150 hasta 1000 %, preferentemente 200 a 500 %. La cantidad de agente aglutinante (componente líquido) se determina sobre todo mediante la cantidad de líquidos que absorbe la masa de revestimiento y a qué velocidad. La proporción masa de revestimiento respecto a agente aglutinante se puede situar
40 aproximadamente en el intervalo de 1:0,5 a 1:2.

45 En la práctica se deberá diferenciar si mediante la granulación se debe obtener un determinado calibre, o si se debe obtener un aumento de peso definido, como es habitual en el mercado, por ejemplo, en la peletización de semillas de gramíneas. En el primer caso, la proporción cuantitativa de semillas respecto a masa de revestimiento depende del calibre objetivo deseado y el aumento de peso puede ascender hasta a 1000 % dependiendo del tipo de semillas. En el caso de un aumento de peso dependiente del calibre, el incremento de peso a obtener depende de factores como el deseo del cliente, condiciones del mercado y el tipo de semillas.

En otra forma de realización, con la masa de revestimiento se pueden añadir sales higroscópicas en una cantidad tal que la capa de revestimiento comprende 0,1 a 15 % en peso, preferentemente 0,2 a 10 % en peso, de modo especialmente preferente 0,3 a 7 % en peso de sales higroscópicas.

50 Mediante la sal higroscópica se puede influir positivamente sobre la capacidad de la capa de revestimiento para el almacenamiento de humedad. Son sales higroscópicas apropiadas, a modo de ejemplo, cloruro de magnesio, nitrato de magnesio, sulfato de magnesio, nitrato amónico, cloruro amónico, sulfato amónico, cloruro potásico, sulfato de cinc, nitrato potásico, dihidrogenosulfato amónico, dihidrogenosulfato sódico, sulfato potásico, nitrato sódico, cloruro de

calcio o cualquier mezcla de los mismos. Son especialmente preferentes cloruro de magnesio, nitrato de magnesio, sulfato de magnesio o cualquier mezcla de los mismos.

5 En otra forma de realización se pueden añadir adicionalmente materiales de relleno orgánicos y/o inorgánicos a la masa de revestimiento, a modo de ejemplo polisacáridos, como celulosa o hemicelulosa, fibras de madera, lignina, carbón vegetal, polvo de turba, polvo de madera, yeso, mica, arena, bentonita, silicatos naturales o cualquier mezcla de los mismos. Las cargas adicionales contribuyen al endurecimiento, y de este modo a la estabilidad mecánica del granulado.

10 Para la influencia adicional de la absorción de humedad se puede añadir uno o varios agentes expansivos al menos a una de las masas de revestimiento a aplicar, en una cantidad tal que la capa de revestimiento contiene 0,1 a 25 % en peso, de modo especialmente preferente 1 a 5 % en peso de un agente expansivo.

15 A modo de ejemplo, son agentes expansivos apropiados los filosilicatos. Son filosilicatos apropiados, a modo de ejemplo, minerales arcillosos, talco, serpentina, vermiculita, moscovita, caolinita o cualquier mezcla de las mismas. La capa de revestimiento puede comprender 0,1 a 25 % en peso, preferentemente 1 a 5 % en peso de un agente expansivo. De modo especialmente preferente, la capa de revestimiento comprende bentonita sódica, en especial en el caso de semillas de colza granuladas. Concretamente se ha demostrado que la adición de bentonita sódica influye positivamente sobre la capacidad de germinación de semillas de colza granuladas.

20 A la masa de revestimiento se pueden añadir además fungicidas, insecticidas, biocidas, agentes de refuerzo para plantas, nutrientes o fitohormonas. Estas sustancias se pueden añadir a la masa de revestimiento en forma líquida o sólida. Estas sustancias se pueden añadir a la masa de revestimiento también durante el proceso de granulación. Estas sustancias protegen las semillas ante el ataque de parásitos, estimulan la germinación y el brote de semillas, o bien contribuyen al abastecimiento de la semilla con nutrientes.

25 El procedimiento según la invención es apropiado preferentemente para la granulación de semillas de plantas agrícolas. Son tipos de semillas apropiados, a modo de ejemplo, semillas de verduras de hoja, como por ejemplo ensalada verde (*Lactuca sativa* L.), achicoria (*Cichorium intybus var foliosum*), endivia (*Cichorium endivia* L.), rúcula (*Diplotaxis tenuifolia*), acelga (*Beta vulgaris*), espinaca (*Spinacia oleracea* L.); semillas de crucíferas, como por ejemplo tipos de repollo (*Brassica* sp.), colza (*Brassica napus*), nabina (*Brassica rapa* L.), rábano oleaginoso (*Raphanus sativus*), rabanito (*Raphanus sativus* L.), mostaza (*Sinapis alba*), linaza (*Linum usitatissimum* Linaceae), camelina (*Camelina sativa*); semillas de cucurbitáceas, como por ejemplo pepinos (*Cucumis* L.), calabaza o calabacín (*Curcubita*), tomate (*Solanum lycopersicum*), berenjena (*Solanum melongena*), aguacate (*Persea americana* Mill.);
30 semillas de tipos de hortalizas de raíz, como por ejemplo remolacha amarilla (*Daucus carota* L.), remolacha roja (*Beta vulgaris subsp. vulgaris*), remolacha azucarera (*Beta vulgaris subsp. vulgaris*, Altissima Gruppe), rábano picante (*Aromoracia rusticana*); semillas de verduras de bulbo (*Allium* sp.), como por ejemplo cebolla (*Allium cepa* L.), puerro (*Allium porrum* L.), ajo (*Allium sativum* L.); semillas de legumbres, como por ejemplo guisantes (*Pisum sativum* L.), vezas (*Vicia sativa* L.), lentejas (*Lens*), habas de soja (*Glycine max* (L.) Merr.); semillas de leguminosas, como por ejemplo trébol blanco (*Trifolium repens* L.), trébol rojo (*Trifolium pratensis* L.), trébol alejandrino (*Trifolium alexandrinum* L.), trébol encarnado (*Trifolium incarnatum* L.), trébol persa (*Trifolium resupinatum*), lotus (*Lotus corniculatus*) y alfalfa (*Medicago sativa*); hierbas (*Cyperaceae*, *Poaceae*); semillas de cultivos intermedios, como por ejemplo phacelia (*Phacelia tanacetifolia*); semillas de tipos de cereales, como por ejemplo trigo (*Triticum aestivum* L.), centeno (*Secale cereale* L.), cebada (*Hordeum* sp.), avena (*Avena sativa*), arroz (*Oryza*), maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum* sp., *Panicum* sp., *Pennisetum* sp.); semillas de plantas ornamentales, como por ejemplo Tagetes sp., begonias (*Begonia*), lobelias (*Lobelia*), pelargonios (*Pelargonium*), fucsias (*Fuchsia Cultivars*), petunias (*Petunia* sp.), claveles (*Dianthus* sp.), Scaevola (*Scaevola aemula*), girasoles (*Helianthus* sp.); y semillas de tabaco (*Nicotiana tabacum*).

De modo especialmente preferente se emplean semillas de crucíferas, del modo más preferente semillas de colza y/o mostaza.

45 Preferentemente se emplean granos con un tamaño de grano de 0,3 a 10 mm. El tamaño de grano se puede determinar, a modo de ejemplo, mediante tamizado. Para tipos de semillas seleccionados, el tamaño de grano de semilla, el tamaño de grano de semilla se define como especificación de área y el tamaño medio de grano de semilla se define como sigue. Los valores indicados se pueden extraer del manual Saatgutaufbereitung (M. Kruse, Handbuch Saatgutaufbereitung, 2008, Agrimedia GmbH, páginas 12 y siguientes).

Tipo de semilla	Tamaño de grano de semilla (mm)	Tamaño medio de grano de semilla (mm)
Trigo blando	2,4-3,2	2,8
Trigo duro	2,0-3,2	2,6
Espelta	2,5-3,0	2,75

ES 2 791 027 T3

Tipo de semilla	Tamaño de grano de semilla (mm)	Tamaño medio de grano de semilla (mm)
Cebada	1,9-2,5	2,2
Centeno	2,1-2,8	2,45
Avena	2,0-3,5	2,75
Triticale	2,5-3,0	2,75
Maíz	4,0-7,0	5,5
Guisante	5,5-9,0	7,25
Haba forrajera	6,2-7,7	6,95
Altramuz blanco	5,5-9,3	7,4
Altramuz amarillo	2,5-4,5	3,5
Altramuz azul	4,2-5,9	5,05
Colza	1,6-2,3	1,95
Girasol	3,0-5,0	4,0
Linaza	0,8-1,4	1,1
Ballico	0,5-0,9	0,7
Festuca de los prados	0,5-0,8	0,65
Festuca roja	0,3-0,7	0,5
Fleo de los prados	0,6-0,9	0,75
Trébol rojo	1,0-1,3	1,15
Trébol blanco	0,7-0,8	0,75
Alfalfa	0,8-1,0	0,9
Zanahoria	0,8-1,0	0,9
Cebolla	1,2-2,0	1,6
Tipos de repollo	1,2-2,5	1,85
Perejil	1,0-1,5	1,25
Lechuga	0,4 -0,6	0,5

5 Preferentemente, los granos recubiertos con agente aglutinante y masa de revestimiento se secan a continuación del paso c). El secado de las semillas granuladas se efectúa preferentemente a temperatura incrementada frente a temperatura ambiente, pero no demasiado elevada. El secado se efectúa preferentemente a una temperatura en el intervalo de 25 a 50°C, especialmente en el intervalo de 35 a 45°C, del modo más preferente en el intervalo de 35 a 40°C. En el caso de semillas de colza se ha mostrado, a modo de ejemplo, que la capacidad de germinación de las semillas granuladas se mantiene de manera óptima a una temperatura de secado en el intervalo de 25 a 40°C.

10 En una forma preferente de realización del procedimiento, los granos de diferente tamaño de grano envueltos obtenidos en el paso c) se separan según intervalos de tamaños de grano antes del secado. Esto se efectúa preferentemente mediante tamizado, seleccionándose preferentemente dos tamices con diferente anchura de malla para seleccionar un determinado intervalo de tamaños de grano. La fracción con un tamaño de grano menor que el deseado se puede alimentar de nuevo a la mezcla en el paso a) para mezclarse de nuevo con composición aglutinante y masa de revestimiento y aumentar el tamaño de grano.

15 De modo especialmente preferente, la mezcla de granos recubiertos se separa de modo que se obtienen granos recubiertos que presentan un intervalo de tamaños de grano limitado, que comprende aproximadamente tamaños de grano en un intervalo de 1,25 veces hasta 5 veces, preferentemente de 1,5 veces a 2,5 veces el tamaño medio de grano de semilla. En el caso de semillas de colza granulada, el intervalo de tamaños de grano preferente es de 2,0 a 3,6 mm, es especialmente preferente el intervalo de 2,0 a 3,0 mm.

20 El empleo de ácido silícico como componente de la capa de revestimiento de semillas granuladas sirve para la mejora de la capacidad de germinación de las semillas. En este caso se emplea el ácido silícico ya descrito. En este caso, ha

demostrado ser especialmente apropiado el empleo de ácido silícico para la mejora de la capacidad de germinación de semillas de colza granuladas.

5 El ácido silícico precipitado o pirógeno tiene una superficie BET según la norma ISO 9277 de 20 a 400 m²/g, preferentemente 50 a 300 m²/g, y un tamaño de partícula d₅₀ según la norma ISO 13320-1 de 5 a 130 µm, preferentemente 10 a 120 µm, de modo especialmente preferente 15 a 110 µm, y un máximo de poro según la norma DIN 66134 de 30 a 60 nm, preferentemente 35 a 50 nm.

El ácido silícico se emplea en una cantidad tal que su proporción en el peso total de la capa de revestimiento asciende a 10 hasta 70 % en peso, preferentemente más de 15 y menos de 50 % en peso, del modo más preferente 20 a 45 % en peso.

10 En el sentido de la presente invención, se determina una estabilización y una mejora de la capacidad de germinación por medio de una capacidad de germinación de material granulado que contiene ácido silícico en la capa de revestimiento, estabilizada y acrecentada en comparación con un material granulado que no contiene ácido silícico en la capa de revestimiento, pero presenta una capa de revestimiento de composición similar por lo demás.

15 La presente invención se refiere además a material granulado que comprende granos recubiertos con una capa de revestimiento, y que está caracterizado por que la capa de revestimiento comprende ácido silícico y el ácido silícico está distribuido dentro de la capa de revestimiento completa, siendo el ácido silícico un ácido silícico precipitado o pirógeno, y presentando este una superficie BET según la norma ISO 9277 de 20 a 400 m²/g y un tamaño de partícula d₅₀ según la norma ISO 13302-1 de 5 a 130 µm y un máximo de poro según la norma DIN 66134 de 30 a 60 nm, y comprendiendo la capa de revestimiento 10 a 70 % en peso de ácido silícico.

20 En el caso del ácido silícico se trata de un ácido silícico descrito anteriormente.

Se considera que el ácido silícico está distribuido dentro de la capa de revestimiento completa cuando este está concentrado no solo en una zona limitada de la capa de revestimiento, a modo de ejemplo en la superficie de la capa de revestimiento, sino cuando el ácido silícico se puede encontrar distribuido en el grosor total de la capa de revestimiento.

25 De modo preferente, el ácido silícico está distribuido uniformemente dentro de la capa de revestimiento completa. En una forma de realización especialmente preferente, se considera que el ácido silícico está distribuido uniformemente cuando la diferencia entre la concentración de ácido silícico en la parte interna de la capa de revestimiento y la concentración de ácido silícico en la parte externa de la capa de revestimiento asciende a no más de 50 % en peso, preferentemente no más de 35 % en peso, de modo especialmente preferente no más de 15 % en peso. En este caso, parte interna y externa de la capa de revestimiento resultan de la subdivisión de la capa de revestimiento en dos cáscaras del mismo grosor. La parte interna de la capa de revestimiento se forma mediante la cáscara situada directamente en el grano y que rodea este. La parte externa está constituida por la cáscara que rodea la cáscara interna, situada en el exterior.

35 La presente invención se refiere en especial a semillas granuladas, para cuya producción se emplea un ácido silícico descrito anteriormente.

Las semillas según la invención se producen de modo especialmente preferente mediante el procedimiento descrito anteriormente según la invención.

La capa de revestimiento contiene preferentemente más de 15 y menos de 50 % en peso, del modo más preferente 20 a 45 % en peso de ácido silícico, referido a la masa de la capa de revestimiento.

40 Mediante el empleo de ácido silícico según la invención y el hecho de que el ácido silícico está distribuido dentro de la capa de revestimiento completa se consigue que las semillas granuladas almacenen humedad de modo más conveniente. De este modo se garantiza la capacidad de germinación de las semillas también bajo condiciones secas. Por lo tanto, según la invención, el ácido silícico no sirve como agente de separación que facilite la granulación de semillas recubiertas, sino como agente para la regulación de humedad y como material de relleno. El ácido silícico
45 sirve adicionalmente para la estabilización y el aumento de la capacidad de germinación frente a semillas granuladas que no contienen ácido silícico en la capa de revestimiento.

En las semillas según la invención no se requiere kieselgur o tierra de diatomeas. Kieselgur o tierra de diatomeas se pueden identificar en las semillas por medio de su morfología, y diferenciar del ácido silícico empleado según la invención, en general obtenido técnicamente.

50 De modo preferente, los granos están recubiertos completamente por separado en lo esencial, de modo que cada grano de semilla granulada contiene esencialmente un único grano.

La capa de revestimiento comprende en general un agente aglutinante, preferentemente uno de los citados agentes aglutinantes.

La capa de revestimiento puede comprender adicionalmente una sal higroscópica, preferentemente una de las citadas sales higroscópicas.

- 5 La capa de revestimiento puede comprender adicionalmente materiales de relleno orgánicos y/o inorgánicos, preferentemente uno de los citados materiales de relleno.

Para la influencia adicional de la absorción de humedad, la capa de revestimiento puede comprender además agentes expansivos, preferentemente uno de los citados agentes expansivos.

- 10 Por lo demás, la capa de revestimiento puede comprender además fungicidas, insecticidas, biocidas, agentes de refuerzo para plantas, nutrientes o fitohormonas.

Las semillas se seleccionan preferentemente a partir de los citados tipos de semillas.

- 15 Las semillas granuladas pueden presentar diferentes intervalos de tamaño de grano (calibre). De modo especialmente preferente, las semillas granuladas presentan un intervalo de tamaños de grano limitado, que comprende tamaños de grano en el intervalo de 1,25 veces a 5 veces, preferentemente de 1,5 veces a 2,5 veces el tamaño medio de grano de semilla. En el caso de semillas de colza, el tamaño de grano de las semillas granuladas asciende preferentemente a 2,0 hasta 3,6 mm, es especialmente preferente el intervalo de 2,0 a 3,0 mm.

Las semillas según la invención presentan preferentemente una dureza de granulado de al menos 1,4 kg, preferentemente al menos 1,5 kg, de modo especialmente preferente al menos 1,8 kg.

- 20 Se ha mostrado que las semillas según la invención presentan una excelente capacidad de almacenamiento y, en contrapartida a semillas no granuladas, disponen de una excelente capacidad de germinación también tras almacenamiento de más de un año. En el caso de empleo de semillas granuladas según la invención, la densidad de raíces de plantas se aumenta en comparación con semillas no granuladas. Asimismo, el empleo de semillas granuladas según la invención conduce a un rendimiento de cultivo aumentado, requiriéndose una menor cantidad de siembra en comparación con semillas no granuladas.

- 25 La Figura 1 muestra una imagen de material de contraste al microscopio electrónico de una semilla según el Ejemplo 1.

La Figura 2 muestra la distribución de silicio determinada por medio de EDX en la semilla mostrada en la Figura 1.

La Figura 3 muestra una imagen de material de contraste al microscopio electrónico de una semilla según el Ejemplo 7.

- 30 La Figura 4 muestra la distribución de silicio determinada por medio de EDX en la semilla mostrada en la Figura 3.

La Figura 5 muestra la imagen REM/EDX del Ejemplo 1, en la que la capa de revestimiento está subdividida en dos áreas de capa de revestimiento.

Ejemplos

Los ácidos silícicos empleados en los siguientes ejemplos muestran las propiedades fisicoquímicas según la Tabla 1.

- 35 Tabla 1: propiedades fisicoquímicas de los ácidos silícicos empleados.

Producto	Superficie BET [m ² /g]	Tamaño de partícula d50 ^[1] [μm]	Máximo de poro [nm]
SIPERNAT® 22	190	110	43
SIPERNAT® 350	50	40	50
SIPERNAT® 360	50	18	48
AEROPERL® 300/30	300	33	37,5
* según la norma ISO 13320-1			

Ejemplo 1

5 Para la producción de semillas de colza granuladas se disponen 300 g de semillas de colza en un granulador (ERWEKA, Alemania – constituido por la unidad de accionamiento AR403, el acoplamiento universal UG y el plato de peletización GTE, 300 mm de diámetro). El granulador está constituido por una sartén giratoria dispuesta en un ángulo de 45°C con un diámetro de 30 cm y una velocidad de giro de 40 rpm. Las semillas se pulverizan con agente aglutinante con ayuda de una tobera hasta que se produce una aglomeración visible de granos. Como agente aglutinante se emplea una disolución acuosa que contiene 5 % en peso de Mowiol 28-99. Los aglomerados grandes se aplastan cuidadosamente a mano. Después se añade masa de revestimiento. Como masa de revestimiento se emplea una mezcla que contiene 30 % en peso de SIPERNAT® 22 y 70 % en peso de una masa de revestimiento básica. Como masa de revestimiento básica se emplea una mezcla de 70 % de Lignocel® (celulosa, lignina, hemicelulosa) y 30 % de bentonita Edasil®. A continuación se pulveriza de nuevo agente aglutinante y se añade masa de revestimiento. En total se añaden 400 g de agente aglutinante y 200 g de masa de revestimiento. Los granos envueltos que se forman se fraccionan a través de un tamiz con una anchura de malla de 3,35 mm y otro tamiz con 2,8 mm. La fracción de grano fino se devuelve de nuevo al granulador. La fracción entre 2,8 mm y 3,35 mm forma el producto deseado y se seca en un armario secador a una temperatura de 40°C. El contenido en humedad de las semillas desecadas se determina según la norma ISO 787-2 y asciende a < 8 %.

Ejemplo 2

20 Se producen semillas granuladas correspondientemente al Ejemplo 1, conteniendo la masa de revestimiento 70 % en peso de SIPERNAT® 22. En total se emplean 500 g de agente aglutinante y 200 g de masa de revestimiento.

Ejemplo 3

Se producen semillas granuladas correspondientemente al Ejemplo 1, conteniendo la masa de revestimiento 30 % en peso de SIPERNAT® 350. En total se emplean 363 g de agente aglutinante y 242 g de masa de revestimiento.

Ejemplo 4

25 Se producen semillas granuladas correspondientemente al Ejemplo 1, conteniendo la masa de revestimiento 30 % en peso de SIPERNAT® 360. En total se emplean 327 g de agente aglutinante y 200 g de masa de revestimiento.

Ejemplo 5

Se producen semillas granuladas correspondientemente al Ejemplo 1, conteniendo la masa de revestimiento 70 % en peso de AEROPERL® 300/30. En total se emplean 502 g de agente aglutinante y 237 g de masa de revestimiento.

30 **Ejemplo 6 (ejemplo comparativo)**

Se producen semillas granuladas correspondientemente al Ejemplo 1, no conteniendo la masa de revestimiento ácido silícico. En total se emplean 301 g de agente aglutinante y 250 g de masa de revestimiento.

Ejemplo 7 (Ejemplo comparativo)

35 Se produjeron semillas granuladas correspondientemente al documento US 6,156,699. A tal efecto se dispusieron 300 g de semillas de colza en un granulador correspondientemente al Ejemplo 1, y se pulverizaron con una mezcla que contenía 2,7 % en peso de alcohol polivinílico Mowiol 28-99, 0,3 % en peso de polisacárido Elcema F150, 66 % en peso de piedra caliza Heladol 150, 0,5 % en peso de agente tensioactivo Silipon RN 6031, 0,1 % en peso de colorante Bayferrox 130, 0,1 % en peso de agente dispersante Break Through DA 646 y 30,3 % en peso de agua. A continuación se aplicó 10 % en peso de SIPERNAT® 22, referido a la masa de semillas de colza y mezcla pulverizada, y se granuló la mezcla durante 300 segundos. A continuación se secó el producto.

Identificación de la distribución de ácido silícico en la capa de revestimiento

Para la identificación de la distribución de ácido silícico en la capa de revestimiento se sometieron los granulados obtenidos en los Ejemplos 1 a 7 a una investigación mediante microscopio electrónico de barrido en combinación con análisis por rayos X de energía dispersiva (EDX).

A tal efecto se emplearon los siguientes aparatos: microscopio de la firma Jeol de tipo JSM-7600F, sistema EDX de la firma Oxford Instruments INCA Energy 400 con un detector de SiLi Detektor PentaFETx3 (resolución 133 eV).

5 Las muestras se insertaron en una resina epoxi, se pulieron por vía metalúrgica y después se pusieron en contacto eléctricamente. Los registros se efectuaron a 20 KV de tensión de aceleración y a una distancia de trabajo de 15 mm. La corriente de haz del haz de electrones primarios se situaba en el intervalo de aproximadamente 500 pA.

10 Bajo estas condiciones se seleccionó una zona representativa de la muestra, y en primer lugar se visualizó el corte de muestra mediante una imagen de material de contraste. En este caso se visibilizan diferencias de densidad de la muestra, pero aún no se puede sacar ninguna conclusión sobre elementos. A tal efecto se escaneó el área a través del sistema EDX durante un intervalo de tiempo de 8 h (mapa EDX). El tiempo muerto ascendía aproximadamente a 30 %. A partir de las informaciones de rayos X desencadenadas localmente obtenidas se elaboraron imágenes de distribución específicas de los elementos.

15 Los resultados de estas investigaciones se muestran en las Fig. 1 a 4. La Fig. 1 muestra una imagen de material de contraste de una semilla según el Ejemplo 1. La Fig. 2 muestra la distribución de silicio en la misma semilla, determinada mediante EDX. Se puede identificar claramente que el silicio está distribuido a través del grosor total de la capa de revestimiento. La Fig. 3 muestra una imagen de material de contraste de una semilla según el Ejemplo 7. La Fig. 4 muestra la distribución de silicio en la misma semilla determinada mediante EDX. Se puede identificar que el silicio está concentrado sobre la superficie de la capa de revestimiento en una capa relativamente delgada en comparación con el grosor total de la capa de revestimiento.

20 Estos resultados demuestran que el ácido silícico en una semilla granulada según la invención está distribuido dentro de la capa de revestimiento completa, mientras que este no es el caso en una semilla según el documento US 6,156,699.

25 Para comprobar la distribución de ácido silícico dentro de la capa de revestimiento, la capa de revestimiento a identificar en la imagen de material de contraste se subdivide en una cáscara interna y una cáscara externa. A tal efecto, en primer lugar se definen dos rectas g_1 y g_2 , que unen respectivamente un punto en el borde interno del área de la capa de revestimiento con el punto más próximo en el borde externo de la capa de revestimiento, y que no se superponen en el área de la capa de revestimiento. Ambos puntos en el borde interno de la capa de revestimiento se deben seleccionar de modo que su distancia ascienda al menos a 200 μm . A continuación, las líneas g_1 y g_2 se unen a través de una línea l_3 , transcurriendo la línea l_3 de modo que, para cada punto de la línea l_3 , la distancia respecto al punto más próximo en el borde interno de la capa de revestimiento sea igual a la distancia respecto al punto más próximo en el borde externo de la capa de revestimiento. Por consiguiente, el segmento de la capa de revestimiento rodeado por las rectas g_1 y g_2 se subdivide en una zona interna y una zona externa a través de la línea l_3 . Por medio de la imagen EDX se determina la concentración media de silicio dentro de ambas zonas para obtener entonces una medida de la concentración media de ácido silícico en la cáscara interna y la cáscara externa de la capa de revestimiento.

35 La Figura 5 muestra la imagen REM/EDX del Ejemplo 1, en la que la capa de revestimiento está subdividida en dos áreas de capa de revestimiento. Para el análisis de silicio de ácido silícico se restó el contenido en silicio de la bentonita de la concentración de silicio total del espectro 1, o bien 2, en ambas áreas. Correspondientemente, el espectro 1 presenta una concentración de ácido silícico de 24,8 % y el espectro 2 presenta una concentración de ácido silícico de 35,2 %. La diferencia en la concentración de ácido silícico es 10,4 %.

40 Determinación de la dureza

45 La dureza de las semillas granuladas se verificó con un aparato de medición para el análisis de textura (Texture Analyser TA.XTplus de Stable Micro Systems, Alemania). El principio de medición consiste en presionar con un elemento de medición cilíndrico con un diámetro de 25 mm sobre un grano de granulado, aumentando la fuerza con la que se presiona el elemento de medición sobre el grano de granulado hasta que la envoltura del granulado se rompe. La fuerza máxima en kg medida en este caso sirve como medida de la dureza del grano de granulado. Por ensayo se miden 10 muestras para calcular un valor medio.

La dureza determinada para las composiciones de semillas granuladas ejemplares individuales se muestra en la Tabla 2.

Determinación de la resistencia a la abrasión

50 La resistencia a la abrasión de las semillas granuladas se realiza con un probador de friabilidad (TAR 120 de Erweka, Alemania). En este caso se disponen 20 g de semillas granuladas en el tambor del instrumento de ensayo y se mueven

estas 5 minutos a 40 rpm en el tambor. A continuación se fraccionan las semillas a través de un tamiz de 800 µm y se determina el peso de la fracción de grano grueso. A partir de la diferencia entre el peso de semillas dispuestas y el peso de la fracción de grano grueso resulta la masa perdida por abrasión. La abrasión porcentual referida al peso inicial sirve como medida de la resistencia a la abrasión.

- 5 La abrasión determinada para las composiciones de semillas granuladas ejemplares individuales se muestra en la Tabla 2.

Determinación del tiempo de desintegración en agua

- 10 La determinación del tiempo de desintegración en agua de las semillas granuladas se efectúa en un instrumento de tipo ZT 31 (Erweka, Alemania). Por ensayo se sumergen dos granos de granulado en un baño de agua que presenta una temperatura constante de 14,8 a 15,2°C. Como medida del tiempo de desintegración sirve el tiempo tras el cual la envoltura de los granos de granulado se ha soltado completamente del grano. La medición se concluye después de un máximo de 60 minutos.

El tiempo de desintegración determinado para las composiciones de semillas granuladas ejemplares individuales se muestra en la Tabla 2.

- 15 Determinación de la capacidad de germinación

- 20 Para la determinación de la capacidad de germinación de las semillas granuladas se colocan por ensayo 100 granos de granulado en los pliegues de un papel plegado (Hahnemühle, Dassel, tiras plisadas 110/20 mm, N° 3140). El papel plegado se traslada a un cuenco de plástico (longitud x anchura x altura: 170 mm x 125 mm x 60 mm), que está diseñado con una tira de papel filtrante plegada triplemente (Hahnemühle, Dassel, tiras prensadas 110/580 mm, N° 0585). El papel plegado se humedece uniformemente con 35 ml de agua corriente. El cuenco se cierra herméticamente y se almacena a 20°C. Después de tres días se determina la proporción de semillas germinadas y de plántulas anormales. Se consideran plántulas anormales las plántulas dañadas, plántulas deformadas o de desarrollo desigual, o plántulas podridas. Las plántulas anormales se identificaron en base a raíces acortadas, hojas deformadas o decoloradas, o ápices radiculares teñidos de negro. Cada medida se repite cuatro veces.

- 25 Como comparación se determina la capacidad de germinación de semillas de colza puras (variedad de colza de invierno, dimensión, peso de mil granos 6,3 g).

- 30 La capacidad de germinación determinada para las composiciones de semillas granuladas ejemplares individuales se muestra en la Tabla 3. Los resultados muestran que, con ayuda de ácido silícico, las semillas granuladas presentan después de tres días una capacidad de germinación más elevada que las semillas granuladas que no presentan ácido silícico, y una capacidad de germinación elevada análogamente a la de semillas de colza no granuladas, puras.

Tabla 2: dureza, abrasión y tiempo de desintegración en agua de composiciones de semillas granuladas individuales.

Ejemplo	Dureza (kg)	Abrasión (%)	Tiempo de desintegración (min)
1	1,848	2,88	> 60
2	1,491	2,83	> 60
3	1,573	1,9	> 60
4	1,47	2,05	> 60
5	1,947	1,38	> 60
6	1,967	1,63	> 60
7	1,43	3,1	> 60

Tabla 3: capacidad de germinación de composiciones de semillas granuladas individuales.

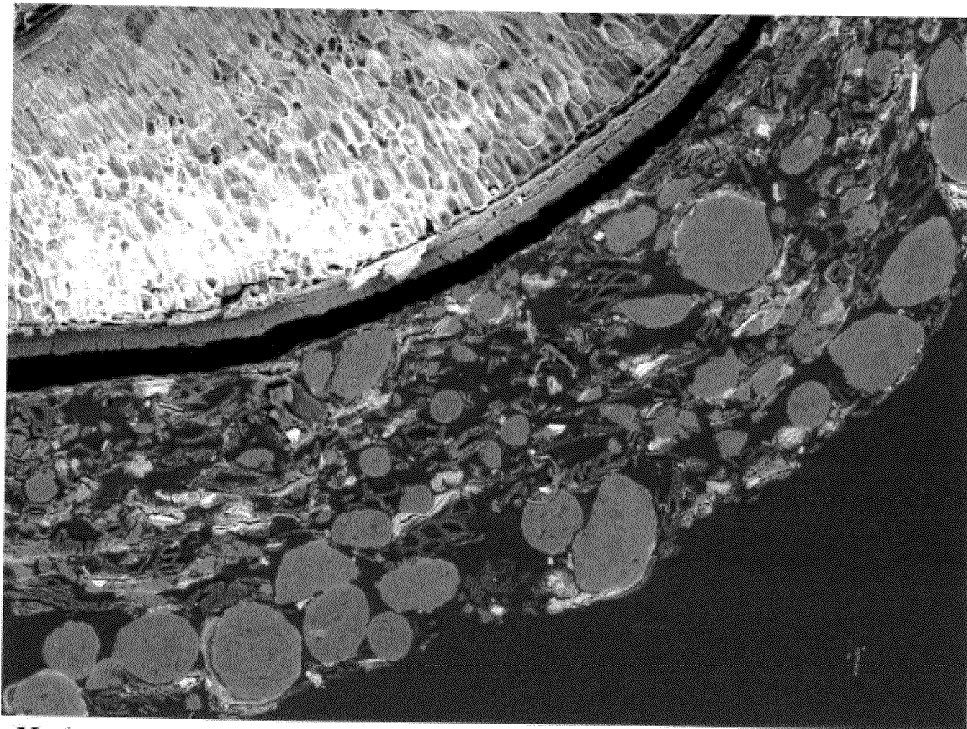
Ejemplo	Capacidad de germinación después de 3 días (%)	Plántulas anormales (%)
1	86,5	3,25
2	84,25	3,5

ES 2 791 027 T3

Ejemplo	Capacidad de germinación después de 3 días (%)	Plántulas anormales (%)
3	82,25	5
4	80,25	3,25
5	80,5	4,75
6 Ejemplo comparativo	77	5,25
Semillas de colza puras	85,75	3
7 Ejemplo comparativo	78	6,3

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la producción de semillas granuladas que comprenden granos recubiertos con una capa de revestimiento, comprendiendo el procedimiento los siguientes pasos:
- 5 a) puesta a disposición de granos,
 b) aplicación de un agente aglutinante sobre los granos bajo obtención de granos recubiertos con agente aglutinante,
 c) aplicación de una masa de revestimiento que comprende ácido silícico sobre los granos recubiertos con agente aglutinante bajo obtención de granos recubiertos con una capa de revestimiento, caracterizada por que el ácido silícico es un ácido silícico precipitado o pirógeno y presenta una superficie BET según la norma ISO 9277 de 20 a 400 m²/g y un tamaño de partícula d₅₀ según la norma ISO 13302-1 de 5 a 130 μm, y un máximo de poro según la norma DIN 66134 de 30 a 60 nm, y a la masa o a las masas de revestimiento a aplicar se añade una cantidad de ácido silícico tal que la capa de revestimiento comprende 10 a 70 % en peso de ácido silícico.
- 10
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, repitiéndose la secuencia de pasos b) y/o c) tantas veces como se desee, pudiéndose diferenciar la composición de agente aglutinante y/o de masa de revestimiento respectivamente de la composición empleada en los pasos precedentes.
- 15
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 a 2, añadiéndose una o varias sales higroscópicas a al menos una de las masas de revestimiento a aplicar, en una cantidad tal que la capa de revestimiento comprende 0,1 a 15 % en peso, preferentemente 0,2 a 10 % en peso de sales higroscópicas.
- 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, seleccionándose la sal o las sales higroscópicas a partir de cloruro de magnesio, nitrato de magnesio, sulfato de magnesio, cloruro amónico, sulfato amónico, cloruro potásico, sulfato de cinc, nitrato potásico, dihidrogenosulfato amónico, dihidrogenosulfato sódico, sulfato potásico, nitrato potásico, cloruro de calcio o cualquier mezcla de estos.
- 20
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, comprendiendo el agente aglutinante alcohol polivinílico, policarboxilatos, ácido poliacrílico, polisacáridos, celulosa, derivados de celulosa, carboximetilcelulosa, dispersiones acrílicas, polimetacrilatos, acetato de polivinilo, óxido de polietileno, acrilatos de alquilo, gelatina, almidón, alginatos, caseína, melaza, pectina o cualquier mezcla de los mismos.
- 25
- 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, secándose las semillas granuladas tras el paso c) a una temperatura de 25 a 50°C, preferentemente de 35 a 45°C.
- 7.- Semillas granuladas que comprenden granos recubiertos con una capa de revestimiento, caracterizadas por que la capa de revestimiento comprende ácido silícico, y el ácido silícico está distribuido dentro de la capa de revestimiento completa, siendo el ácido silícico un ácido silícico precipitado o pirógeno y presentando este una superficie BET según la norma ISO 9277 de 20 a 400 m²/g y un tamaño de partícula d₅₀ según la norma ISO 13302-1 de 5 a 130 μm, y un máximo de poro según la norma DIN 66134 de 30 a 60 nm, y comprendiendo la capa de revestimiento 10 a 70 % en peso de ácido silícico.
- 30
- 8.- Semillas granuladas según la reivindicación 7, comprendiendo la capa de revestimiento adicionalmente una sal higroscópica.
- 35
- 9.- Semillas granuladas según una de las reivindicaciones 7 a 8, comprendiendo la capa de revestimiento alcohol polivinílico, policarboxilatos, ácido poliacrílico, polisacáridos, celulosa, derivados de celulosa, carboximetilcelulosa, dispersiones acrílicas, polimetacrilatos, acetato de polivinilo, óxido de polietileno, acrilatos de alquilo, gelatina, almidón, alginatos, caseína, melaza, pectina o cualquier mezcla de los mismos como agente aglutinante.
- 40
- 10.- Semillas granuladas según una de las reivindicaciones 7 a 9, presentando los granos un tamaño de 0,3 a 10 mm.



90 : 1

200µm

Figura 1

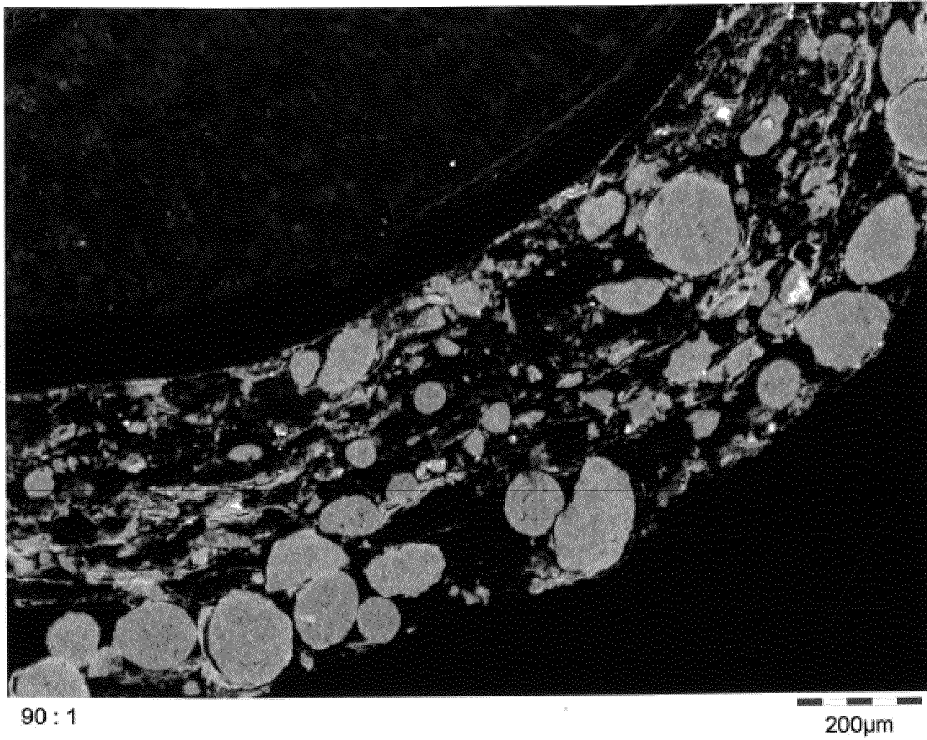


Figura 2

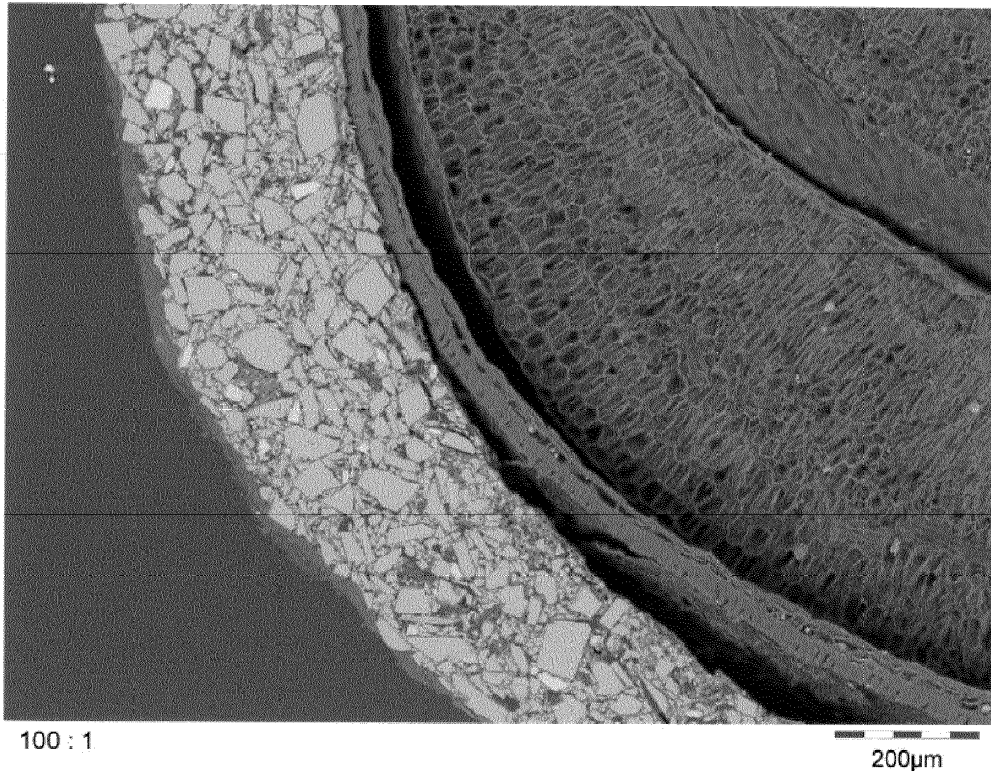


Figura 3

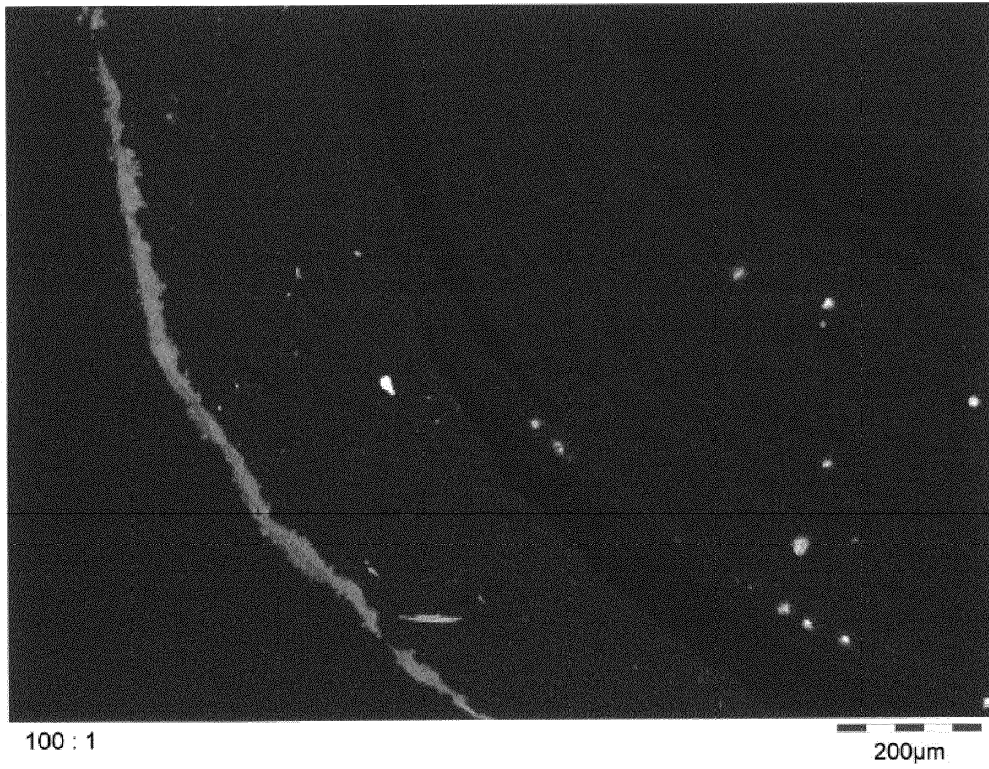


Figura 4

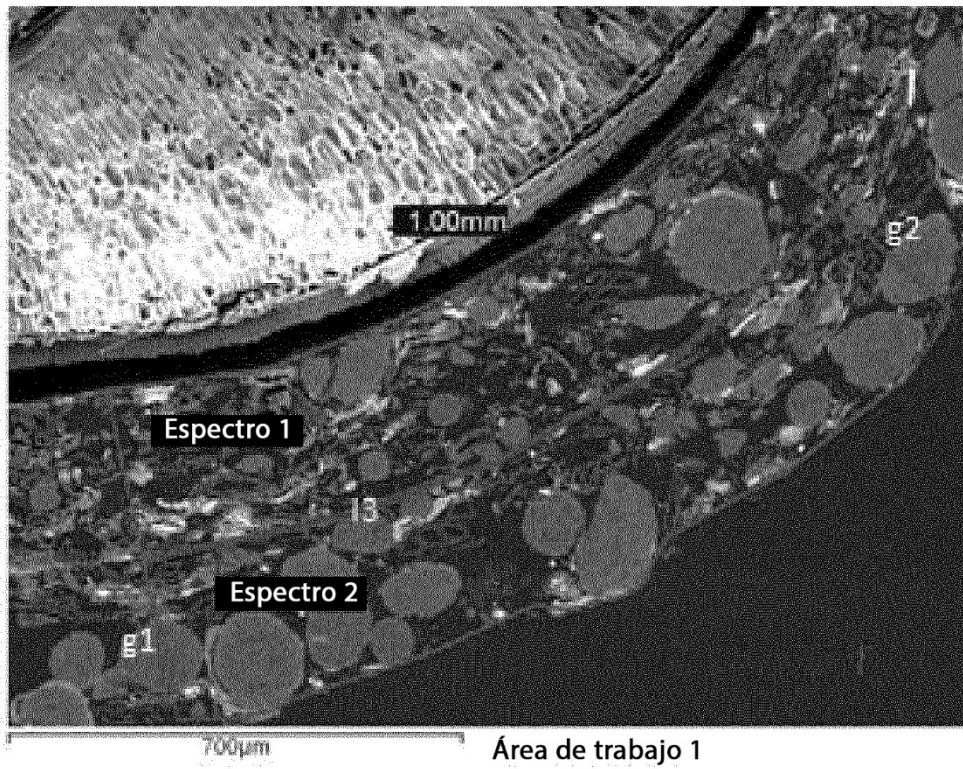


Figura 5