

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 446 718**

51 Int. Cl.:

A01N 25/24 (2006.01)

A01C 1/06 (2006.01)

A01N 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2010 E 10765583 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013 EP 2488015**

54 Título: **Semillas de algodón pilosas que comprenden un revestimiento acuoso de poliuretano**

30 Prioridad:

13.10.2009 US 251114 P

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

10.03.2014

73 Titular/es:

**BAYER CROPSCIENCE LP (100.0%)
Patent Department 2 T.W. Alexander Drive
Research Triangle Park, NC 27709, US**

72 Inventor/es:

**DÖRR, SEBASTIAN;
SEEWALD, ERIC y
BREGGER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 446 718 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

Semillas de algodón pilosas que comprenden un revestimiento acuoso de poliuretano

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a la preparación de semillas de algodón revestidas, en particular al revestimiento de semillas de algodón pilosas. Hasta la fecha se utilizan poliuretanos acuosos para producir semillas de algodón pilosas revestidas. Las semillas pilosas revestidas resultantes tienen una superficie lisa, son fáciles de manipular y
10 están adaptadas a la maquinaria de siembra mecánica, acortando con ello el tiempo de siembra y ahorrando trabajo para el entresacado.

Antecedentes de la invención

15 Las semillas de algodón se utilizan ampliamente para la extracción de aceite, alimentación del ganado y replantación. La manipulación, el procesamiento, el revestimiento y la plantación de semillas de algodón requiere semillas uniformes regulares libremente fluyentes. La semilla de algodón obtenida después de la separación de la fibra de algodón se denomina semilla pilosa, debido a la pelusa residual todavía en la semilla. La semilla pilosa no fluye libremente y tiende a apelmazarse y a provocar dificultades en la manipulación con un equipo de
20 manipulación o siembra de grano forrajero tradicional. Por lo tanto, la semilla de algodón desprovista de pelusa sigue requiriendo un amplio tratamiento ulterior para facilitar una manipulación eficaz de las semillas pilosas de algodón (que a veces las designa como "semillas pegajosas"). En los párrafos que siguen se comentan brevemente las soluciones de la técnica anterior para procesar semilla pilosa de algodón.

Se han utilizado métodos mecánicos para separar las fibras pilosas de semillas de algodón tales como supresión de pelusa mediante sierra (documento US5249335) o mezclando la semilla con partículas abrasivas (documento WO05028090). Sin embargo, estos métodos mecánicos no separan todas las fibras pilosas y adolecen de dañar a la semilla de algodón, reduciendo con ello la viabilidad. Diversos procesos de eliminación de pelusa químicos, utilizando ácidos peligrosos tales como ácido sulfúrico (p. ej. documentos US4371449, US4216616) o ácido clorhídrico (documento US5632116) separan toda la pelusa, pero no sólo se requiere una energía considerable,
30 sino que los ácidos son altamente corrosivos y, por lo tanto, todo el proceso es contaminante del medio ambiente. También, la viabilidad de la semilla puede reducirse significativamente y la "semilla negra", así producida, no puede utilizarse para la alimentación, únicamente para la plantación. Alternativamente, la eliminación de pelusa a la llama (paso rápido por la llama) es un proceso en el que la semilla desprovista de pelusa mecánicamente se deja caer a través de una intensa llama con el fin de chamuscar o quemar las pelusas sueltas (documento
35 US4203254). Dado que la semilla es calentada haciéndola pasar a través de la llama, el potencial de provocar un deterioro por calor a la semilla es extremadamente probable.

Como una alternativa, las fibras pilosas en semillas de algodón no se separan, y las fibras pilosas son revestidas para producir un producto capaz de fluir. El documento US181136 describe el revestimiento de semillas de algodón para la plantación con silicatos solubles, que forman básicamente un pegamento para adherir las fibras a la
40 envuelta de la semilla.

Semilla de algodón recubierta con almidón para uso como alimento se describe en el documento US5750466, posteriormente disponible en el comercio de Cotton Incorporated bajo el nombre EasiFlo[®]. Sin embargo, cuando se someten a ensayo para fines de siembra, estas semillas se comportaron significativamente peor en ensayos de germinación en comparación con semillas desprovistas de pelusas ácidas, posiblemente debido al grosor del revestimiento o a un calentamiento excesivo durante la aplicación del revestimiento. Además de ello, también se observaron problemas con la capacidad de flujo de la semilla cuando se intentaba plantarla con un equipo de
45 plantación moderno.

50 En el documento US5787640, semillas de algodón pilosas se recubren con una goma guar para producir una semilla capaz de fluir para la plantación. Sin embargo, se necesita una cantidad mínima de guar/agua para prevenir que la semilla de algodón forme racimos, mientras que una concentración demasiado elevada de guar hace difícil aplicarla uniformemente a la semilla. También, el porcentaje óptimo de revestimiento puede variar tanto
55 como 10-80% del peso de la semilla.

Semillas de algodón capaces de fluir para uso como alimento o para plantación y con un revestimiento que consiste en una combinación de tres tipos de sustancias; un producto de alimentación líquido y un compuesto

metálico que interactúa con una fuente de fósforo o ácidos orgánicos se describen en los documentos US6824788 y US7001623, respectivamente. Este revestimiento requiere el secado para evitar la pegajosidad, un proceso que depende del tiempo y de la temperatura. Además de ello, el revestimiento comprende tanto como 15-60% del peso de la semilla.

5 El revestimiento de semillas con una película plaguicida polimérica para la liberación lenta del plaguicida se describe en el documento US3911183, en el que se requiere una etapa adicional para eliminar la pelusa de la semilla de algodón antes del revestimiento.

10 Brooker *et al* (2007) *Commun. Agric. Appl. Biol. Sci* 72(2): 35-43 describen el uso de poliuretanos preparados a partir de aceites vegetales para el revestimiento de semillas de soja. Se observó que el revestimiento de la semilla puede potenciar la germinación y la supervivencia de las semillas de soja bajo condiciones medioambientales adversas.

15 El documento WO 01/78507 describe el uso de mezclas de poliuretanos y poli(alcoholes vinílicos) en calidad de componentes de revestimiento para la liberación controlada de un ingrediente activo agrícola para semillas de arroz, pero la superficie de las semillas de arroz es revestida después de que la semilla de arroz sea desprovista de la cáscara.

20 Sigue existiendo una necesidad de un método alternativo para el revestimiento de semillas pilosas de algodón que resulte en un mejor flujo de las semillas revestidas que puedan ser eficazmente utilizadas para fines de plantación. El revestimiento debería ser no tóxico y, al mismo tiempo, lo suficientemente uniforme y duro sin agobiar la eficacia de germinación de las semillas pilosas revestidas, al tiempo que sea aplicado en cantidades lo suficientemente bajas como para no cambiar significativamente el peso de la semilla de modo que sea posible la separación de semillas viables a partir de semillas no viables y del desecho en mesas vibratorias convencionales. La presente invención proporciona métodos y medios para producir semillas de algodón pilosas revestidas, como resultará evidente a partir de la siguiente descripción, ejemplos y reivindicaciones proporcionados en esta memoria.

30 Sumario de la invención

La presente invención proporciona un procedimiento para revestir semillas pilosas de algodón con dispersiones acuosas de poliuretano. Las semillas pilosas de algodón revestidas, obtenidas mediante el procedimiento, tienen una superficie uniforme y dura. El revestimiento no provoca deterioro alguno a las semillas de algodón pilosas revestidas, la semilla pilosa revestida puede utilizarse en maquinaria (p. ej. maquinaria de plantación) similar a la maquinaria utilizada para la manipulación de semilla negra. El proceso de revestimiento conduce a semillas de algodón pilosas revestidas regulares y uniformes, libremente fluyentes. La semilla viable revestida se puede separar de semillas inviables y del desecho utilizando métodos convencionales.

40 Así, es un objeto de la presente invención proporcionar una semilla de algodón pilosa con un revestimiento de una dispersión acuosa de poliuretano.

En un aspecto específico, la dispersión acuosa de poliuretano tiene parámetros de película específicos con una resistencia a la tracción entre 25-150 MPa y un módulo al 100% de 3-30 MPa (parámetros de la película: película basada en la dispersión acuosa de poliuretano, preparada con una cuchilla de revestimiento y secado).

Todavía en otro aspecto específico, la dispersión acuosa de poliuretano tiene parámetros de la película específicos con una resistencia a la tracción entre 35-70 MPa y un módulo al 100% de 4-20 MPa.

50 Todavía en otro objeto, la invención proporciona una semilla de algodón pilosa con un revestimiento de dispersión acuosa de poliuretano, en donde dicha dispersión consiste en isocianatos y polioles alifáticos.

Todavía en otro objeto, la invención proporciona una semilla de algodón pilosa con un revestimiento de dispersión acuosa de poliuretano, en donde dicha dispersión no contiene grupos basados en isocianatos aromáticos.

55 Todavía en otro objeto, la invención proporciona una semilla de algodón pilosa con un revestimiento de dispersión acuosa de poliuretano, en donde dicha dispersión consiste en polioles con contenido en grupos éster.

En un objeto adicional, la invención proporciona una semilla de algodón pilosa con un revestimiento de dispersión acuosa de poliuretano, en donde dicha dispersión acuosa de poliuretano puede ser biodegradable.

5 En otro objeto, la invención proporciona una semilla de algodón pilosa que comprende dispersiones acuosas de poliuretano tal como se describen antes en esta memoria, que comprenden un producto químico agrícola.

En objetos específicos, estos productos químicos agrícolas se seleccionan de la lista que consiste en agentes fungicidas, agentes bactericidas, agentes insecticidas y/o agentes nematocidas.

10 Es otro aspecto proporcionar semillas de algodón pilosas que comprenden dispersiones acuosas de poliuretano que comprenden, además, un agente colorante seleccionado de la lista de colorantes y pigmentos. Es otro objeto proporcionar semillas de algodón pilosas que comprenden dispersiones acuosas de poliuretano que comprenden, además, un agente colorante y que comprenden, adicionalmente, un producto químico agrícola.

15 Es otro objeto proporcionar un procedimiento para revestir semillas de algodón pilosas, que comprende las etapas de a) aplicar una dispersión acuosa de poliuretano a dichas semillas de algodón, b) separar el exceso de dispersión acuosa de poliuretano y c) secar las semillas bajo un movimiento constante y, con ello, obtener semillas de algodón pilosas revestidas con una superficie dura.

20 Es otro objeto proporcionar un procedimiento para el revestimiento de semillas de algodón pilosas, que comprende las etapas de a) aplicar una disolución de emulsionante o tensioactivo a dichas semillas, b) aplicar una dispersión acuosa de poliuretano a dichas semillas de algodón, c) separar el exceso de dispersión acuosa de poliuretano y d) secar las semillas bajo movimiento constante durante al menos algún tiempo y, con ello, obtener semillas de algodón pilosas revestidas.

25 Es otro objeto proporcionar un procedimiento para el revestimiento de semillas de algodón pilosas con una dispersión acuosa de poliuretano tal como se describe antes en esta memoria, en donde los parámetros específicos de la película de las dispersiones acuosas de poliuretano son 25 a 150 MPa para la resistencia a la tracción y 3 a 30 MPa para el módulo al 100% y, más preferiblemente, en donde los parámetros específicos de la película de las dispersiones acuosas de poliuretano son 35 a 70 MPa para la resistencia a la tracción y 4 a 20 MPa para el módulo al 100%.

30 Es otro objeto proporcionar un procedimiento según se describe antes en esta memoria, en el que un agente agrícola se añade adicionalmente a las semillas de algodón pilosas revestidas.

35 Es otro objeto proporcionar un procedimiento tal como se describe antes en esta memoria, en donde un agente colorante o un agente colorante y un agente agrícola se añaden adicionalmente a las semillas de algodón pilosas revestidas.

40 Es otro objeto utilizar las semillas de algodón pilosas revestidas según se describe antes en esta memoria para la plantación, el crecimiento de plantas de algodón y la recolección de fibras de algodón.

Es otro objeto utilizar las semillas de algodón pilosas revestidas según se describe antes en esta memoria para fines de alimentación.

45 Es otro objeto controlar el tiempo de permanencia en la dispersión acuosa para aumentar el contenido en humedad de las semillas para iniciar e impulsar la germinación de la semilla de modo que las semillas parcialmente germinadas plantadas en el campo brotarán más rápidamente en el campo.

Descripción detallada de la invención

50 Uno de los usos principales de la semilla de algodón es para fines de plantación y reproducción. A lo largo de los años, desde el momento en el que el algodón fue plantado por primera vez mecánicamente, los agricultores tuvieron que luchar con el pelo corto o pelusa que permanece en la semilla de algodón después del despepitado, haciendo así difícil la plantación mediante un plantador mecánico. La presente invención se basa en el hallazgo sorprendente de que las semillas de algodón pilosas pueden ser revestidas eficazmente con dispersiones acuosas de poliuretano. El revestimiento de poliuretano resultante es excelente en la dureza de la superficie y en características de desintegración en el terreno después de la siembra y permite la penetración de brotes y raíces durante la germinación. La germinación y el subsiguiente desarrollo de las semillas de algodón pilosas, no se ve afectado por el revestimiento con la dispersión acuosa de poliuretano. El revestimiento tiene como resultado semillas de algodón pilosas con una superficie lo suficientemente uniforme y dura como para que las semillas de

algodón pilosas revestidas puedan fluir libremente y puedan utilizarse eficazmente con la maquinaria existente utilizada para fines de plantación, tal como se utiliza actualmente para el procesamiento de la semilla negra (es decir, semilla de algodón pilosa tratada con el proceso de eliminación de pelusa en condiciones ácidas). Hay que decir que un revestimiento polímero no conduce inmediatamente a superficies uniformes, dado que muchos polímeros dan como resultado revestimientos pegajosos cuando se secan. Hay que decir también que el revestimiento de las semillas de algodón pilosas revestidas debería ser lo suficientemente duro como para permitir el uso mediante maquinaria de plantación mecánica, pero el revestimiento no debería inhibir al mismo tiempo la frecuencia de germinación de las semillas de algodón pilosas revestidas en comparación con la germinación de semillas de algodón pilosas que no están revestidas. Preferiblemente, la eficacia de la germinación de las semillas de algodón pilosas revestidas con poliuretano debería ser mejor que la germinación de semillas de algodón pilosas desprovistas de pelusa en condiciones ácidas. Preferiblemente, la germinación debería ser mejor que el 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% o incluso mejor que el 100%.

En una primera realización, la invención se refiere a semillas de algodón pilosas con un revestimiento de una dispersión acuosa de polímero de poliuretano. Dicho revestimiento resulta en la adherencia de las fibras pilosas presentes sobre las semillas de algodón pilosas, dando como resultado con ello a una semilla de algodón pilosa revestida, libremente fluente, similar a la semilla de algodón negra desprovista de pelusa ácida. Tal como se utiliza en esta memoria, poliuretano es un producto de adición de al menos un componente poliisocianato y al menos un componente polioliol. El componente poliisocianato comprende generalmente al menos un diisocianato. El componente isocianato puede también comprender, adicionalmente, isocianatos de mayor funcionalidad, por ejemplo triisocianatos o isocianatos oligoméricos con una media de más de dos, y preferiblemente tres o más grupos isocianato. El componente polioliol comprende generalmente al menos un diol. El componente polioliol puede comprender, además, polioles de mayor funcionalidad o polioles oligoméricos con una media mayor que dos grupos OH, preferiblemente tres, cuatro o más grupos OH. El poliuretano puede contener adicionalmente grupos urea basados en la reacción de aminas con isocianatos.

En los últimos varios años, dispersiones acuosas basadas en poliuretano se están utilizando cada vez más en una diversidad de aplicaciones tales como, pero no limitadas a tinta, revestimientos de superficies tales como techos, suelos, revestimientos flexibles, de plástico y de especialidades, y adhesivos. La técnica anterior proporciona muchos ejemplos de dispersiones acuosas de poliuretano y métodos para producir las mismas tales como, pero no limitadas a Patentes de EE.UU. N^os. 4.528.323; 4.871.798; 5.124.400; 5.270.433; 5.432.228; 5.494.960; 5.576.382; 5.616.400; 5.703.158; 5.981.650 y 6.433.073.

Revestimientos acuosos de poliuretano son dispersiones basadas en agua que tienen propiedades de comportamiento excepcionales y no son contaminantes del medio ambiente, que no contienen compuestos orgánicos volátiles, haciéndolas altamente adecuadas en varias aplicaciones de revestimientos (p. ej. aplicaciones de revestimiento aeroespacial y de automóviles de alta tecnología). Dispersiones acuosas de poliuretano se preparan en al menos dos etapas: la formación del prepolímero y la formación de la dispersión. En la primera etapa, un prepolímero terminado en isocianato se prepara combinando reaccionantes químicos que incluyen al menos un compuesto reactivo de isocianato capaz de impartir una cierta hidrofiliia al material, neutralizando el grupo reactivo isocianato con un agente neutralizante que tiene un ion antagonista orgánico adecuado y, opcionalmente, haciendo reaccionar al menos una parte de los grupos extremos de isocianato del prepolímero terminado en isocianato con un agente terminador de la cadena. En la segunda etapa, la dispersión acuosa de poliuretano se prepara dispersando el prepolímero en agua para proporcionar una dispersión basada en agua, y extendiendo la cadena del prepolímero con un agente extendedor de la cadena. El peso molecular del polímero de poliuretano contenido dentro de la dispersión acuosa de poliuretano se puede controlar añadiendo al menos un agente terminador de la cadena a la mezcla de reacción y/o vigilando la cantidad de amina procedente del agente neutralizante a grupos funcionales ácidos procedentes del compuesto reactivo de isocianato. El prepolímero terminado en isocianato se prepara a partir de una mezcla de reacción que comprende al menos un diisocianato, al menos un polioliol difuncional, al menos un compuesto reactivo de isocianato, un agente neutralizante, opcionalmente un agente terminador de la cadena, opcionalmente un catalizador y opcionalmente un disolvente. La reacción se produce utilizando un exceso estequiométrico de al menos un diisocianato con relación al por lo menos un polioliol difuncional y al por lo menos un compuesto reactivo de isocianato para producir un oligómero que puede contener uretano y grupos funcionales de urea.

Un elemento esencial de la invención es que las dispersiones, cuando se secan, son duras y no pegajosas (es decir, no pegajosas pero uniformes), pero al mismo tiempo siguen permitiendo que germine la semilla. Preferiblemente, la dispersión tiene parámetros específicos de la película que comprenden una resistencia a la

tracción de 25-150 MPa (megapascales) y un módulo al 100% de 3-30 MPa. Incluso más preferiblemente, los parámetros específicos de la película son una resistencia a la tracción de 35-70 MPa y un módulo al 100% de 4-20 MPa. La resistencia a la tracción es la fuerza aplicada sobre la muestra, dividida por el área en sección transversal de la muestra, la resistencia a la tracción se mide en unidades de fuerza dividida por unidades de área, habitualmente N/cm^2 , la resistencia a la tracción también se puede medir en psi (libras por pulgada al cuadrado) ($1 \text{ N/cm}^2 = 1,45 \text{ psi}$). La resistencia a la tracción final es la fuerza necesaria para estirar un material hasta que se rompa. La resistencia se puede medir también en megapascales (MPa). La conversión es $1 \text{ MPa} = 100 \text{ N/cm}^2$. El módulo es una medida de lo bien que un determinado material resiste la deformación. El módulo al 100% es la fuerza necesaria para estirar el material a dos veces sus dimensiones originales.

En una realización particular preferida, la dispersión acuosa de poliuretano utilizada para el revestimiento de la semilla pilosa es una dispersión de Impranil® DLH. Este último poliuretano acuoso es una dispersión de poliéster-poliuretano aniónica alifática. Impranil® DLH es adecuado para la formulación de revestimientos textiles y también para el revestimiento y el acabado de diversos artículos técnicos tales como ropa exterior, bolsos, maletas, palas de piel para calzado de moda, cinturones, mangueras, tejidos de vidrio y tejidos hechos de fibras sintéticas. Impranil® DLH no ha sido hasta ahora considerado jamás para fines de revestimiento de semillas.

Todavía en otra realización particular, la dispersión acuosa de poliuretano utilizada para revestir semillas pilosas es una dispersión de Impranil® XP 2611. Este último poliuretano acuoso es una dispersión de poliéster-poliuretano alifática aniónica. Impranil® XP 2611 es adecuado para la formulación de revestimientos textiles y también para el revestimiento y el acabado de diversos artículos técnicos, tales como ropa exterior, bolsos, maletas, palas de piel para calzado de moda, y similares. Impranil® XP 2611 no ha sido hasta ahora jamás considerado para fines de revestimiento de semillas.

De acuerdo con otra realización de la invención, la disolución acuosa de poliuretano consiste en isocianatos alifáticos y polioles.

En otra realización, el revestimiento de la invención puede comprender un producto agrícola tal como biocidas tales como agentes fungicidas y/o un agente bactericida y/o un agente insecticida y/o agentes nematocidas, ejemplos específicos de los cuales se pueden encontrar en el documento US20040025208 (párrafos 34-40).

Una lista no limitante de herbicidas para el algodón que pueden ser incorporados adicionalmente en las semillas de algodón pilosas revestidas con dispersiones acuosas de poliuretano es diuron, fluometuron, MSMA, oxifluorfen, prometrina, trifluralina, carfentrazona, cletodim, fluazifop-butilo, glifosato, norflurazona, pendimetalina, piritiobac-sódico, trifloxisulfuron, tepraloxldima, glufosinato, flumioxazina y tidiazurona. Una lista no limitante de insecticidas del algodón que se puede incorporar adicionalmente en las semillas pilosas de algodón revestidas con dispersiones acuosas de poliuretano es acefato, aldicarb, clorpirifos, cipermetrina, deltametrina, malation, monocrotofos, abamectins, acetamiprida, emamectina benzoato, imidacloprid, indoxacarb, lambda-cihalotrina, spinosad, tiodicarb, gamma-cihalotrina, spiromesifen, piridialil, flonicamid, flubendiamida, triflumuron, rinaxipir, beta-ciflutrina, spirotetramat, clotianidina, tiametoxam, tiacloprid, dinetofuran, flubendiamida, ciazipir, spinosad, spinotoram, gamma-cihalotrina, 4-[[[6-clorpiridin-3-il)metil](2,2-difluoroetilo)amino]furan-2(5H)-ona, tiodicarb, avermectina, flonicamida, piridialil, spiromesifen, sulfoxaflor, profenofos, triazofos y endosulfan. Una lista no limitante de fungicidas del algodón que se puede incorporar adicionalmente en las semillas pilosas de algodón revestidas con dispersiones acuosas de poliuretano es etridiazol, metalaxil y quintozeno. Una lista no limitante de nematocidas del algodón que se puede incorporar adicionalmente en las semillas pilosas de algodón revestidas con dispersiones acuosas de poliuretano es abamectina, aldicarb, carbofuran, carbosulfan, oxamilo, aldoxicarb, etoprop benomilo, alanicarb, henamifos, fenamifos, fensulfotona, terbufos, fostiazato, dimetoato, fosfocarb, diclofentona, isamidofos, fostietan, isazofos, etoprofos, cadusafos, terbufos, clorpirifos, diclofentona, heterofos, isamidofos, mecafron, forato, tionazina, triazofos, diamidafos, fostietan, fosfamidon, captan y tiabendazol.

En realizaciones específicas, al menos un herbicida y/o al menos un insecticida y/o al menos un fungicida y/o al menos un nematocida se combinan y añaden adicionalmente en un revestimiento de semilla de algodón pilosa, revestida con una dispersión acuosa de poliuretano.

Todavía en otra realización, el revestimiento de la invención puede comprender un agente colorante. Se requiere un agente colorante tal como un tinte por parte de determinadas legislaciones en el proceso de revestimiento de semillas, por lo que un observador puede determinar inmediatamente que las semillas estén tratadas o que las semillas estén modificadas genéticamente. El tinte también es útil para indicar al usuario el grado de uniformidad del revestimiento aplicado (véase, por ejemplo, el documento US4272417).

Los agentes colorantes se seleccionan de la clase que comprenden tintes, pigmentos y barnices. Agentes colorantes particulares que se pueden utilizar incluyen metil violeta 4PBX, rojo directo 81, fucsina RTN Nueva en Polvo, rojo ácido 73, rodamina B-500, aceite Calco amarillo EM, tartrazina Calcocid Doble Conc, verde Calcocid SG, lago rojo C, azul Calcocid 2G, Tint-Ayd Pern., Organic Scarlet, Colorante Industrial Acuoso Azul Ftalo de Tenneco 895-000-72, Colorante Industrial Acuoso Rojo Quinacridona de Tenneco 895-000-0401 (documento US 4272417).

Se entiende que se puede incorporar al menos un agente colorante en combinación con al menos un herbicida y/o al menos un insecticida y/o al menos un fungicida y/o al menos un nematocida se combinan y añaden adicionalmente en la semilla de algodón pilosa revestida con una dispersión acuosa de poliuretano.

En una realización específica, el proceso de revestir semillas de algodón pilosas de la invención se puede aplicar para el revestimiento de semillas derivadas de plantas que contienen episodios de transformación, o episodios de combinación de transformación, que pueden ser el objeto de peticiones para un estado no regulado, en los Estados Unidos de América, al Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas (APHIS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) el que dichas peticiones sean concedidas o sigan todavía pendientes, incluidos los episodios representados en la Tabla 2.

Episodio de transformación	Petición	Fenotipo transgénico
COT67B	07-108-01p	resistente a lepidopteran
GHB614	06-332-01p	tolerante a glifosato
MON88913	04-086-01p	tolerante a glifosato
COT102	03-155-01p	resistente a lepidopteran
281-24-236	03-036-01p	resistente a lepidopteran
3006-210-23	03-036-02p	resistente a lepidopteran
LLCotton25	02-042-01p	tolerante a fosfotricina
MON15985	00-342-01p	resistente a lepidopteran
31807 y 31808	97-013-01p	tolerante a bromoxinil y resistente a lepidopteran
19-51a	95-256-01p	tolerante a sulfonilurea
MON 1445, 1698	95-045-01p	tolerante a glifosato
MON 531, 757, 1076	94-308-01p	resistente a lepidopteran
BXN	93-196-01p	tolerante a bromoxinil

Tabla 2: Lista de episodios del algodón sujeto a peticiones para el estado des-regulado en los Estados Unidos de América

Adicionalmente, el método de revestimiento se puede aplicar para los episodios descritos en las siguientes solicitudes de patente, representadas en la Tabla 3.

Nombre del episodio	Fenotipo	Solicitud de patente
CE43-67B	resistencia a insectos (Cry1Ab)	WO2006/128573
CE46-02A	resistencia a insectos (Cry1Ab)	WO2006/128572
CE44-69D	resistencia a insectos (Cry1Ab)	WO2006/128571
1143-14A	resistencia a insectos (Cry1Ab)	WO2006/128569
T342-142	resistencia a insectos (Cry1Ab)	WO2006/128568
episodio 3006-210-23	resistencia a insectos (Cry1Ac)	WO2005103266
PV-GHGT07 (1445)	tolerancia a glifosato	US2004-148666
MON88913	tolerancia a glifosato	WO2004/072235
EE-GH3	tolerancia a glifosato	WO2007/017186
T303-40	resistencia a insectos	PCT/EP2008/002667
GHB119	resistencia a insectos	PCT/EP2008/004652
Cot202	resistencia a insectos (VIP3)	US2007-067868
LLcotton25	resistencia a glufosinato	WO2007/017186
episodio 281-24-236	resistencia a insectos (Cry1F)	WO2005103266
Cot102	resistencia a insectos (Vip3A)	US2006-130175
MON15985	resistencia a insectos	US2004-250317

Tabla 3: Lista de solicitudes de patente que comprenden episodios específicos del algodón

- 5 Un aspecto preferido de la invención es que las semillas pilosas revestidas se desintegran fácilmente por la humedad en el suelo. Se ha demostrado que Impranil DLN® (una dispersión acuosa de poliuretano) es biodegradable, ya que contiene un componente poliéster importante que es degradable a través de hidrólisis y mediante lipasas presentes en el suelo.
- 10 Todavía en otra realización, la invención proporciona un procedimiento para el revestimiento de semillas de algodón pilosas, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de 1) aplicar una disolución de emulsionante a dichas semillas, 2) aplicar una dispersión acuosa de poliuretano a dichas semillas, 3) separar el exceso de dispersión acuosa de poliuretano y 4) secar las semillas bajo movimiento constante. Disoluciones de emulsionante son conocidas por una persona experta en la técnica en la ciencia de polímeros. Se prefieren disoluciones acuosas de emulsionante.
- 15 Todavía en otra realización, la invención proporciona un procedimiento para el revestimiento de semillas de algodón pilosas, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de 1) aplicar una dispersión acuosa de poliuretano a dichas semillas, 2) separar el exceso de dispersión acuosa de poliuretano y 3) secar las semillas bajo movimiento constante.
- 20 Ha de entenderse que el secado de las semillas ha de llevarse a cabo a temperaturas y durante tiempos que no dañen a las semillas, de modo que no sean inhibidas las propiedades de germinación. La persona experta en la técnica conoce el intervalo específico de temperaturas que pueden utilizarse para el proceso de secado de las semillas de algodón pilosas revestidas.
- 25 Todavía en otra realización, la invención proporciona un procedimiento con o sin la aplicación de un emulsionante acuoso, en el que las dispersiones acuosas de poliuretano son 25 a 150 MPa para la resistencia a la tracción y 3 a 30 MPa para el módulo al 100%.
- Todavía en otra realización, la invención proporciona un procedimiento con o sin la aplicación de un emulsionante acuoso, en el que los parámetros de la película específicos de las dispersiones acuosas de poliuretano son 35 a 70 MPa para la resistencia a la tracción y 4 a 20 MPa para el módulo al 100%.
- 30 En una realización particular, dicha dispersión acuosa de poliuretano es Impranil® DLH. Todavía en otra realización particular, dicha dispersión acuosa de poliuretano es Impranil® XP 2611.
- En otra realización particular, el proceso de revestimiento comprende la adición de al menos un agente agrícola seleccionado de la lista que consiste en nematocidas, fungicidas, microbicidas, fungicidas y/o herbicidas.
- 35 En un aspecto específico del proceso de revestimiento, las semillas de algodón pilosas se mantienen en un baño de agua caliente durante un determinado espacio de tiempo hasta que se produce el inicio de la germinación. Inmediatamente después de la germinación, las semillas de algodón pilosas se someten a un revestimiento con una dispersión acuosa de poliuretano con el fin de congelar las semillas de algodón pilosas revestidas en las fases iniciales de la germinación y las semillas revestidas son almacenadas antes de ser plantadas. La ventaja de este proceso es que cuando estas semillas de algodón pilosas revestidas pre-germinadas son plantadas, la germinación y el brote son rápidos y uniformes.
- 40 Todavía en otra realización las semillas de algodón pilosas revestidas con poliuretano acuoso se utilizan para fines de plantación. La plantación se puede llevar a cabo mediante dispositivos de plantación mecánicos que son conocidos en la técnica de la siembra.

45 **Ejemplos**

Ejemplo 1: Humectación de las semillas pilosas con una disolución de emulsionante

50 Opcionalmente, semillas pilosas se pueden pre-tratar con una disolución de emulsionante antes del tratamiento con una dispersión acuosa de poliuretano. Para ello, como un ejemplo no limitante, en 130 g de agua se disolvieron 0,3 g del emulsionante de base biológica Plantacare 2000 UP (Cognis). Subsiguientemente, se añadieron 100 semillas (~ 10 g, AFD 5064F) a la disolución y se agitó durante 5 minutos hasta que las semillas estaban completamente humedecidas.

55 Ejemplo 2: Aplicación de una dispersión acuosa de poliuretano

A 100 semillas de algodón pilosas, opcionalmente pre-humedecidas con una disolución de emulsionante según se

ilustra en el Ejemplo 1 no limitante, se añadieron aproximadamente 19 g de una dispersión acuosa de poliuretano (~ al 40% en agua), dando como resultado una concentración final de poliuretano de aproximadamente 5%. La mezcla se agitó durante 5 minutos adicionales, después de lo cual se separó el exceso de dispersión filtrando a través de un tamiz en un agitador mecánico. Subsiguientemente, las semillas se secaron bajo movimiento constante, dando finalmente como resultado semillas pilosas con un revestimiento acuoso de poliuretano. Alternativamente, la dispersión acuosa de poliuretano se puede añadir a semillas pilosas sin pre-humedecer las semillas con una disolución de emulsionante.

Todas las etapas descritas en los Ejemplos 1 y 2 se pueden realizar a la temperatura ambiente, pero la persona experta sabe que se pueden utilizar temperaturas superiores, especialmente, para la etapa de secado de las semillas pilosas.

Es importante que la dispersión acuosa de poliuretano (aproximadamente al 40% en agua) forme una película alrededor de las semillas pilosas, pero las películas deberían ser al mismo tiempo duras y no pegajosas. Esto se puede conseguir mediante una elevada resistencia a la tracción (norma DIN 53504) o módulo al 100% (norma DIN 53504) de películas basadas en las dispersiones. Dos ejemplos no limitantes de poliuretanos acuosos que han sido utilizados con éxito para el revestimiento de semillas pilosas son Impranil DLH (resistencia a la tracción: 60 MPa; módulo al 100%: 5 MPa) e Impranil XP 2611 (resistencia a la tracción: 40 MPa; módulo al 100%: 13 MPa).

Ejemplo 3: Eficacia de la germinación de semillas de algodón pilosas revestidas

El porcentaje de germinación de las semillas se determinó mediante tratamiento (Tabla 1). Para fines comparativos, también se evaluaron semillas de cultivo negras (fibras separadas mediante ácido clorhídrico) (revestidas y no revestidas).

	Semillas pilosas	Semillas negras
No revestidas	100%	80%
Impranil® DLH (0,3 g)	60%	60%
Impranil® XP 2611 (0,57 g)	100%	60%

Tabla 1: Eficacia de la germinación de semillas de algodón pilosas revestidas y no revestidas en comparación con la eficacia de germinación de semillas negras de algodón revestidas y no revestidas.

La Tabla 1 demuestra que el revestimiento de semillas de algodón pilosas con Impranil® DLH conduce a una eficacia de germinación equiparable a la germinación de semillas de algodón negras. El revestimiento de semillas de algodón pilosas con Impranil® 2611 no conduce a una pérdida de la eficacia de la germinación, en particular con respecto a la eficacia de germinación de semillas de algodón negras.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una semilla de algodón pilosa, revestida con una dispersión acuosa de poliuretano.
- 5 2.- Una semilla de algodón pilosa de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los parámetros específicos de la película de las dispersiones acuosas de poliuretano son 25 a 150 MPa para la resistencia a la tracción y 3 a 30 MPa para el módulo al 100%.
- 10 3.- Una semilla de algodón pilosa de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los parámetros específicos de la película de las dispersiones acuosas de poliuretano son 35 a 70 MPa para la resistencia a la tracción y 4 a 20 MPa para el módulo al 100%.
- 15 4.- Una semilla de algodón pilosa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicha dispersión acuosa de poliuretano consiste en isocianatos y polioles alifáticos.
- 5.- Una semilla de algodón pilosa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho polímero de poliuretano es biodegradable.
- 20 6.- Una semilla de algodón pilosa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además un producto químico agrícola.
- 25 7.- Una semilla de algodón pilosa de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicho producto químico agrícola se selecciona del grupo que consiste en agentes fungicidas, agentes bactericidas, agentes insecticidas y/o agentes nematocidas.
- 30 8.- Una semilla de algodón pilosa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende, además un agente colorante seleccionado del grupo que consiste en tintes, pigmentos y barnices.
- 30 9.- Un procedimiento para revestir semillas de algodón pilosas, que comprende las etapas de
a. aplicar una dispersión acuosa de poliuretano a dichas semillas de algodón; b. separar el exceso de dispersión acuosa de poliuretano;
c. secar las semillas bajo movimiento constante hasta que se obtenga una película y superficie rígidas.
- 35 10.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende, además antes de la etapa a., la etapa de aplicar una disolución de emulsionante a dichas semillas.
- 40 11.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 9 ó 10, en el que los parámetros de la película específicos de las dispersiones acuosas de poliuretano son 25 a 150 MPa para la resistencia a la tracción y 3 a 30 MPa para el módulo al 100%.
- 45 12.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 9 ó 10, en el que los parámetros de la película específicos de las dispersiones acuosas de poliuretano son 35 a 70 MPa para la resistencia a la tracción y 4 a 20 MPa para el módulo al 100%.
- 50 13.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, que comprende, además, la adición de un agente agrícola.
- 14.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 o de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende, además, la adición de un agente colorante.
- 15.- Uso de las semillas de algodón pilosas revestidas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 para fines de plantación.