

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 127**

51 Int. Cl.:

<b>C05G 3/06</b>	(2006.01)
<b>C05G 3/04</b>	(2006.01)
<b>C05G 3/02</b>	(2006.01)
<b>C05G 3/00</b>	(2006.01)
<b>A01G 13/00</b>	(2006.01)
<b>A01N 25/30</b>	(2006.01)
<b>C08G 65/26</b>	(2006.01)
<b>C08G 65/332</b>	(2006.01)
<b>C09K 17/18</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2014 PCT/US2014/066554**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2015 WO15077417**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2014 E 14815993 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 3071535**

54 Título: **Método para aumentar la tasa de humectación de un medio de crecimiento de plantas para mejorar la productividad de las plantas**

30 Prioridad:

**21.11.2013 US 201314086455**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.04.2020**

73 Titular/es:

**AGSTONE, LLC (100.0%)  
P.O. Box 25474  
Greenville, South Carolina 29616, US**

72 Inventor/es:

**BLACKSTONE, MICHAEL M. y  
WELCH, NATHAN A.**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 755 127 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**

Método para aumentar la tasa de humectación de un medio de crecimiento de plantas para mejorar la productividad de las plantas

Solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente de los Estados Unidos con N° de serie 14/086.455, presentada el 21 de noviembre de 2013.

Antecedentes

10 Las plantas generan su suministro de alimentos convirtiendo dióxido de carbono y agua en azúcares y almidones durante la fotosíntesis. En consecuencia, el crecimiento de las plantas depende de recibir una cantidad adecuada de energía luminosa, dióxido de carbono y agua, entre otros nutrientes. Por lo tanto, en algunos casos, el crecimiento de las plantas puede verse afectado cuando las plantas no reciben una cantidad suficiente de agua. Por ejemplo, el agua puede perderse cuando se evapora del medio de crecimiento de la planta o transpira de las hojas y tallos de las plantas. El contenido de humedad en las plantas y el medio de crecimiento de las plantas circundantes también puede verse afectado por el clima, como la radiación solar, la temperatura, el viento y la humedad. Todos estos factores pueden dar como resultado un medio de crecimiento de la planta, como el suelo, con un bajo contenido de humedad.

15 Cuando el contenido de humedad del medio de crecimiento de la planta es bajo, se presentan desafíos adicionales. Por ejemplo, un medio de crecimiento seco de la planta presenta desafíos para volver a humedecer el medio de la planta porque se inhibe que el agua se infiltre en el medio. La superficie superior del medio seco es generalmente dura y casi impenetrable sin manipulación. Incluso después de la manipulación, el medio seco debe humedecerse antes de permitir que el agua se infiltre y obtenga acceso a las raíces de la planta.

20 Además, la mayoría de las plantas obtienen sus requerimientos nutricionales del medio vegetal en el que crecen. Estos nutrientes incluyen macronutrientes como nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S) y micronutrientes como boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), zinc (Zn) y níquel (Ni) que generalmente se obtienen de los fertilizantes. Los nutrientes se intercambian entre las raíces de la planta y el medio de la planta, generalmente en forma de iones en presencia de agua. En consecuencia, cuando la humedad en el medio de crecimiento de la planta es baja, las plantas pueden ser incapaces de crecer debido a un intercambio insuficiente de nutrientes.

25 Se han sugerido composiciones y métodos para mejorar las propiedades del medio de crecimiento de la planta para mejorar el crecimiento y la productividad de la planta. La patente U.S. N° 5.865.869 de Hansen se refiere a un método para mejorar el riego de las raíces de las plantas utilizando una composición que comprende un humectante, un aglutinante, agua y un agente humectante tal como un etoxilato de octilfenol o un etoxilato de nonilfenol. Las patentes U.S. Nros. 6.460.290 y 6.826.866 de Moore et al. se refieren a fertilizantes solubles en agua que contienen un poliglicósido de alquilo. La patente U.S. N° 7.541.386 de Kostka et. al. se refiere a una composición que consiste en un copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno que tiene un valor HLB menor o igual a 2, un peso molecular medio mayor que 3.000 y un porcentaje de hidrófilo menor o igual a 10 para aumentar la tasa de humectación del suelo repelente al agua.

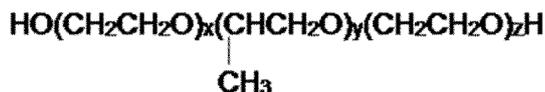
30 La solicitud de patente U.S. N° 2003/106261 se refiere a determinadas formulaciones novedosas de aditivos para césped que actúan de tal manera que permiten que cantidades adecuadas de humedad entren en contacto con los sistemas de raíces para reducir las manchas secas dentro de áreas de césped o céspedes con alto grado de administración. La solicitud de patente U.S. N° 2008/172937 se refiere a tensioactivos no iónicos para mejorar las características de transporte de agua de superficies hidrófobas. La patente GB N° 1 375 829 se refiere a un abono, en particular a un abono que contiene turba, un ingrediente fertilizante y un agente tensioactivo no iónico.

35 Si bien se han utilizado otros métodos y composiciones, la efectividad ha variado significativamente. En consecuencia, existe una necesidad de una composición que proporcione mayores tasas de humectación y permita que el agua se infiltre en el medio de crecimiento de la planta. Además, existe una necesidad de proporcionar una composición que ayude a mejorar la absorción de agua y la absorción de nutrientes por las raíces de las plantas.

Compendio

40 La presente invención se refiere a un método para aumentar la velocidad de humectación de un medio de crecimiento vegetal que comprende la etapa de poner en contacto el medio de crecimiento vegetal con una composición de agente humectante que comprende al menos un copolímero de bloque modificado que comprende un éster de un copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno y un ácido graso.

El copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno está representado por la fórmula



5 en donde x, y y z son números enteros que tienen un valor de 1 o más, el copolímero tiene un peso molecular de 500 g/mol a 30.000 g/mol, y el ácido graso tiene de 8 átomos de carbono a 22 átomos de carbono. El copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno puede tener un porcentaje de hidrófilo de más del 10% a menos del 90%. El copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno puede tener un valor HLB de 3 a 30.

10 El ácido graso puede seleccionarse del grupo que consiste en ácido oleico, ácido linoleico, ácido adípico, ácido abiético, ácido maleico y ácido esteárico. El ácido graso puede ser un ácido graso sin refinar seleccionado del grupo que consiste en aceite de coco, aceite de cochín, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de oliva, aceite de palma, aceite de semilla de palma, aceite de maní, aceite de soja, aceite de girasol, talloils, sebo, aceite de lesquerella, aceite de tung, aceite de ballena, aceite de semillas de té, aceite de semillas de sésamo, aceite de cártamo, aceite de colza, aceites de pescado, aceite de aguacate, aceite de mostaza, aceite de salvado de arroz, aceite de almendras, aceite de nueces, derivados de los mismos, y combinaciones de los mismos. En una realización, el ácido graso es ácido oleico.

15 De acuerdo con una realización de la presente invención, la composición puede estar compuesta por un primer copolímero de bloque modificado y un segundo copolímero de bloque modificado. El primer copolímero de bloque modificado puede estar compuesto por un primer copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno. El primer copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno puede tener un peso molecular de 500 g/mol a 5.000 g/mol y un porcentaje de hidrófilo de más del 10% a menos del 40%. El segundo copolímero de bloque modificado puede estar compuesto por un segundo copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno. El segundo copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno puede tener un peso molecular de 7.500 g/mol a 20.000 g/mol y un porcentaje de hidrófilo de más del 50% a menos del 90%.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se puede aplicar un fertilizante al medio de crecimiento de la planta. El fertilizante y la composición del agente humectante se pueden aplicar simultáneamente.

25 De acuerdo con otra realización de la presente invención, se puede aplicar un plaguicida al medio de crecimiento de la planta. El plaguicida y la composición de agente humectante se pueden aplicar simultáneamente.

Otras características y aspectos de la presente descripción se analizan con mayor detalle a continuación.

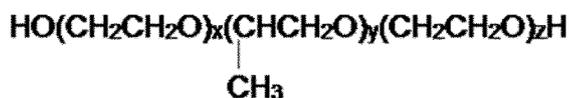
#### Descripción detallada

30 Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones de la invención, uno o más ejemplos de los cuales se exponen a continuación. Cada ejemplo se proporciona a modo de explicación de la invención, no de limitación de la invención. Por ejemplo, las características ilustradas o descritas como parte de una realización se pueden usar en otra realización para producir otra realización adicional. Por lo tanto, se pretende que la presente invención cubra tales modificaciones y variaciones.

35 En general, la presente invención se refiere a un método para aumentar la velocidad de humectación de un medio de crecimiento de plantas. Sin embargo, un experto en la técnica entenderá que la presente invención también puede presentar beneficios adicionales tales como un método para aumentar la absorción de agua por las raíces de las plantas, un método para aumentar la absorción de nitrógeno por las raíces de las plantas, un método para aumentar la absorción de potasio por las raíces de las plantas, un método para conservar el agua y muchos otros.

40 Según la presente invención, el método comprende la etapa de poner en contacto un medio de crecimiento de plantas con una composición de agente humectante. El medio de crecimiento de la planta puede ser el suelo. La composición del agente humectante está compuesta por al menos un copolímero de bloque modificado. El copolímero en bloque modificado puede ser un éster de un copolímero en bloque de óxido de etileno-óxido de propileno y un ácido graso.

45 Los copolímeros de bloque usados en la composición son copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno. Los copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno pueden representarse mediante la fórmula general:



en donde x, y y z son números enteros que tienen un valor de 1 o más. Debe entenderse que se puede utilizar cualquier combinación de x, y y z siempre que los copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno tengan el peso molecular, el valor de HLB y el porcentaje de hidrófilos deseados como se define en el presente

documento. Los copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno se describen generalmente en la patente U.S. N° 2.999.045 y la patente U.S. N° 4.906.331.

Los copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno de la presente invención pueden tener un peso molecular medio de al menos aproximadamente 500 g/mol, como de al menos aproximadamente 1.000 g/mol, como de al menos aproximadamente 2.000 g/mol, como de al menos aproximadamente 5.000 g/mol, como de al menos aproximadamente 7.500 g/mol, como de al menos aproximadamente 10.000 g/mol y en general de menos de aproximadamente 30.000 g/mol, como de menos de aproximadamente 20.000 g/mol, como de menos de aproximadamente 15.000 g/mol, como de menos de aproximadamente 10.000 g/mol, como de menos de aproximadamente 5.000 g/mol, como de menos de aproximadamente 3.000 g/mol.

El valor del equilibrio hidrófilo-lipófilo (HLB) se utiliza para describir las tendencias hidrófilas o lipófilas de una molécula tensioactiva. Los valores más altos de HLB generalmente indican una tendencia hidrófila, mientras que los valores más bajos de HLB generalmente indican una tendencia lipófila. El valor HLB también puede proporcionar una indicación de la solubilidad de una molécula tensioactiva específica. Los copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno de la presente invención pueden tener un valor HLB mayor que 2, tal como mayor que aproximadamente 3, tal como mayor que aproximadamente 4, tal como mayor que aproximadamente 5, tal como mayor que aproximadamente 10, tal como mayor que aproximadamente 15, tal como mayor que aproximadamente 20 y en general de menos de aproximadamente 30, tal como de menos de aproximadamente 25, tal como de menos de aproximadamente 20, tal como de menos de aproximadamente 15, tal como de menos de aproximadamente 10, tal como de menos de aproximadamente 7. En una realización, el copolímero de bloque modificado de la presente invención puede exhibir un comportamiento similar al tensioactivo no iónico.

En general, los segmentos de óxido de etileno del copolímero de bloque exhiben tendencias hidrófilas. Por lo tanto, los copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno de la presente invención pueden tener un porcentaje de hidrófilo mayor que el 10%, tal como mayor que aproximadamente el 15%, tal como mayor que aproximadamente el 20%, tal como mayor que aproximadamente el 40%, tal como mayor que aproximadamente el 50%, tal como mayor que aproximadamente el 60% y en general menor que aproximadamente el 100%, tal como menor que aproximadamente el 90%, tal como menor que aproximadamente el 80%, tal como menor que aproximadamente el 50%, tal como menor que aproximadamente el 40%, en base al número total de segmentos de monómero de óxido de propileno y óxido de etileno.

En general, el óxido de propileno puede estar presente en los copolímeros de bloque en una cantidad mayor que aproximadamente el 15%, tal como mayor que aproximadamente el 20%, tal como mayor que aproximadamente el 30%, tal como mayor que aproximadamente el 50%, tal como mayor que aproximadamente el 70% y menor que aproximadamente el 100%, tal como menor que aproximadamente el 90%, tal como menor que aproximadamente el 85%, tal como menor que aproximadamente el 70%, tal como menor que aproximadamente el 50%, tal como menor que aproximadamente el 40%, en base al número total de segmentos de monómero de óxido de propileno y óxido de etileno.

La composición del agente humectante se compone de un copolímero de bloque modificado que comprende un éster de un copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno y un ácido graso. Por lo tanto, el copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno se esterifica con un ácido graso. En general, se puede utilizar cualquier ácido graso para la reacción de esterificación con el copolímero de bloque de óxido de etileno y óxido de propileno.

El ácido graso puede ser un ácido graso saturado o un ácido graso insaturado. El ácido graso puede tener al menos 8 átomos de carbono, como 12 átomos de carbono, como 15 átomos de carbono y menos de 22 átomos de carbono, como 20 átomos de carbono. Los ácidos grasos utilizados pueden incluir ácido maleico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido adípico, ácido abiético, ácido linoleico, ácido oleico, y similares, y cualquier combinación de los mismos.

Sin embargo, los ácidos grasos sin refinar también se pueden utilizar para la reacción de esterificación con al menos un copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno. Estos ácidos grasos sin refinar incluyen aceite de coco, aceite de cochín, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de oliva, aceite de palma, aceite de semillas de palma, aceite de maní, aceite de soja, aceite de girasol, talloils, sebo, aceite de lesquerella, aceite de tung, aceite de ballena, aceite de semillas de té, aceite de semillas de sésamo, aceite de cártamo, aceite de colza, aceites de pescado, aceite de aguacate, aceite de mostaza, aceite de salvado de arroz, aceite de almendras, aceite de nueces, derivados de los mismos y combinaciones de los mismos.

La composición de agente humectante se compone de al menos un éster de un copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno y un ácido graso. Por lo tanto, se lleva a cabo una reacción de esterificación con un ácido graso y el copolímero de bloque de óxido de etileno y óxido de propileno.

El proceso de esterificación implica combinar el copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno con un ácido graso en presencia de un catalizador ácido. El recipiente de mezcla se agita bajo un colchón de nitrógeno durante el calentamiento en el intervalo de aproximadamente 180°C a aproximadamente 220°C. La esterificación se

completa sustancialmente cuando se obtiene un índice de acidez (mg de KOH/g) de menos de aproximadamente 5,0. Sin embargo, debe entenderse que se puede emplear otro proceso de esterificación para producir el copolímero de bloque modificado. Un experto en la técnica puede utilizar otras reacciones de esterificación para sintetizar el éster del ácido graso y el copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno, ya que la invención descrita en el presente documento no se limita a un método de esterificación particular.

Al sintetizar el copolímero de bloque modificado, el copolímero de bloque modificado o esterificado puede disolverse en un disolvente, tal como agua. La concentración del copolímero de bloque modificado en la composición de la presente invención que se pone en contacto con el suelo no es crítica. El copolímero de bloque modificado puede estar presente inicialmente en la composición en una cantidad de al menos aproximadamente el 1% en volumen, tal como al menos aproximadamente el 5% en volumen, tal como al menos aproximadamente el 10% en volumen, tal como al menos aproximadamente el 15% en volumen, tal como al menos aproximadamente el 25% en volumen y en general menos de aproximadamente el 50% en volumen, tal como menos de aproximadamente el 35% en volumen, tal como menos de aproximadamente el 20% en volumen, tal como menos de aproximadamente el 15% en volumen, tal como menos de aproximadamente el 10% en volumen, tal como menos de aproximadamente el 5% en volumen.

La composición puede diluirse adicionalmente cuando se aplica para proporcionar que el copolímero de bloque modificado esté presente en la composición en una cantidad de al menos aproximadamente el 0,1% en volumen, tal como al menos aproximadamente el 0,5% en volumen, tal como al menos aproximadamente el 1% en volumen, tal como al menos aproximadamente el 2% en volumen, tal como al menos aproximadamente el 3% en volumen, tal como al menos aproximadamente el 4% en volumen y en general menos de aproximadamente el 25% en volumen, tal como menos de aproximadamente el 10% en volumen, tal como menos de aproximadamente el 8% en volumen, tal como menos de aproximadamente el 5% en volumen, tal como menos de aproximadamente el 4% en volumen.

Según una realización, la composición del agente humectante puede incluir más de un copolímero de bloque modificado. Por lo tanto, la composición puede incluir más de un éster de un copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno y un ácido graso. En tales casos, los copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno pueden ser los mismos o pueden ser diferentes siempre que tengan el peso molecular, el valor de HLB y el porcentaje de hidrófilos deseados como se define en el presente documento. Además, el ácido graso puede ser igual o diferente o siempre que el ácido tenga los átomos de carbono deseados como se define en el presente documento.

Por ejemplo, la composición puede comprender un primer copolímero de bloque modificado y un segundo copolímero de bloque modificado. El primer copolímero de bloque modificado puede estar compuesto por un copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno que tiene un peso molecular de aproximadamente 1.000 g/mol a aproximadamente 5.000 g/mol, tal como de aproximadamente 2.000 g/mol a aproximadamente 4.000 g/mol y que tiene un porcentaje de hidrófilo de más del 10% a menos de aproximadamente el 35%, tal como más de aproximadamente el 15% a menos de aproximadamente el 25%. El segundo copolímero de bloque modificado puede estar compuesto por un copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno que tiene un peso molecular de aproximadamente 10.000 g/mol a aproximadamente 15.000 g/mol, tal como de aproximadamente 12.000 g/mol a aproximadamente 14.000 g/mol y que tiene un porcentaje de hidrófilo de más de aproximadamente el 60% a menos de aproximadamente el 80%, tal como más de aproximadamente el 65% a menos de aproximadamente el 75%.

Además, cuando se utiliza más de un copolímero de bloque modificado, pueden estar presentes en la composición a la misma concentración. Alternativamente, pueden estar presentes en la composición en diferentes concentraciones. Por ejemplo, el primer copolímero de bloque modificado puede estar presente con el segundo copolímero de bloque modificado en una relación en peso de aproximadamente 10:1 a aproximadamente 1:10, tal como de aproximadamente 5:1 a aproximadamente 1:5, tal como de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 1:2, como a aproximadamente 1:1.

Debe entenderse que las combinaciones proporcionadas con anterioridad son simplemente dos combinaciones de copolímeros en bloque modificados y copolímeros en bloque de óxido de etileno-óxido de propileno adecuados según la presente invención. Debe entenderse que cualquier copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno puede combinarse en base al peso molecular, el valor HLB y las especificaciones de porcentaje de hidrófilo proporcionadas en el presente documento.

Sin estar limitado por ninguna teoría específica, en general, el copolímero en bloque modificado que comprende un éster de un copolímero en bloque de óxido de etileno-óxido de propileno y un ácido graso puede mejorar el crecimiento y la productividad de las plantas porque el copolímero en bloque modificado puede comportarse como un agente humectante. Un agente humectante es un compuesto que reduce la tensión superficial de un líquido que generalmente caracteriza la tendencia de las moléculas de un líquido a unirse. Por ejemplo, se ejercen fuerzas cohesivas entre las moléculas de líquido que las mantienen juntas. Cuando las fuerzas cohesivas son fuertes, un líquido generalmente tiende a formar gotas en una superficie. Las fuerzas adhesivas generalmente se ejercen entre las moléculas de líquido y una superficie adyacente. Cuando las fuerzas adhesivas son fuertes, un líquido generalmente tiende a extenderse a través de la superficie.

Por lo tanto, sin estar limitado por ninguna teoría específica, un agente humectante generalmente puede estirar los enlaces dentro del líquido y disminuir la tendencia de las moléculas a unirse, lo que puede permitir que el líquido se extienda más fácilmente a través de cualquier superficie sólida. Como tal, las fuerzas cohesivas del líquido generalmente se debilitan y las fuerzas adhesivas del líquido en general se fortalecen. En consecuencia, debido a que el copolímero de bloque modificado puede exhibir un comportamiento que ejemplifica un agente humectante, puede ayudar a rehumectar el medio de crecimiento de la planta (es decir, el suelo) y las raíces de la planta al permitir que el agua se extienda de manera más uniforme por la superficie (es decir, la superficie del suelo o las raíces de las plantas). Además, al extenderse de manera más uniforme a través de la superficie, también se puede aumentar el área de contacto entre el agua y la superficie. En consecuencia, esto puede permitir una mejor absorción de agua, así como otros nutrientes, como nitrógeno, potasio, fósforo, y similares.

La composición también puede incluir otros componentes y aditivos. Por ejemplo, la composición también puede comprender agentes anticongelantes, agentes antiespumantes, agentes de compatibilidad, protectores de oxidación y UV, agentes reguladores del pH, espesantes, aglutinantes, humectantes y combinaciones de los mismos.

La composición puede incluir un fertilizante. El fertilizante puede ser un fertilizante soluble en agua. El fertilizante puede ser un fertilizante líquido o un fertilizante granular. Los fertilizantes adecuados son todos los fertilizantes inorgánicos u orgánicos solubles en agua conocidos, sales fertilizantes o fertilizantes minerales, por ejemplo, urea, fosfato de urea, nitrato de amonio, sulfato de amonio, fosfato de mono y di-amonio, fosfato monopotásico, cloruro de potasio, sulfato de potasio, fosfato de potasio, nitrato de potasio, sulfato-nitrato de amonio, fosfato de potasio-amonio, nitrato de sodio, fertilizantes nitrogenados, fertilizantes mixtos que contienen urea, sales de potasio, fertilizantes compuestos de N, P, K, fertilizantes compuestos de N, P, K que contienen oligoelementos y mezclas de tales fertilizantes o fertilizantes minerales. Un experto en la técnica comprenderá que la cantidad de fertilizante necesaria dependerá de varios factores, tales como la cantidad de nutrientes requeridos en el medio de crecimiento de la planta, el pH del medio de crecimiento de la planta, y similares.

En una realización, la composición puede incluir un fertilizante. Sin embargo, también debe entenderse que el fertilizante, tal como un fertilizante granular, puede recubrirse con la composición de la presente invención. Por ejemplo, la composición del agente humectante puede impregnarse sobre el fertilizante granular. Los fertilizantes pueden recubrirse con el agente humectante usando cualquier técnica conocida en la técnica, tales como pulverización, goteo, remojo, nebulización, y similares. Como tal, la composición del agente humectante puede estar en contacto con el suelo o el medio de crecimiento de la planta cuando se recubre con un fertilizante granular que también está en contacto con el suelo o el medio de crecimiento de la planta.

La composición puede incluir un biocida como un plaguicida. El plaguicida puede incluir fungicidas, herbicidas, insecticidas, molusquicidas, acaricidas o cualquier combinación de los mismos. Los plaguicidas adecuados incluyen los siguientes: acetanilidas, benzoatos, benzofuranos, hidrocarburos clorados, hidroxibenzonitrilos, imidazoles, nitroanilinas, nitroxilenos, compuestos organofosforados, oxidazoles, derivados del ácido fenoxi-fenoxi-alcan-carboxílico, piretroides, sulfatos y triazoles, y similares. Se pueden encontrar ejemplos adecuados de cada clase de plaguicidas en la patente U.S. N° 6.039.966 de Kostka et al. Un experto en la técnica comprenderá que la cantidad de plaguicida necesaria dependerá de varios factores, tales como la cantidad de área por tratar, el tipo de plagas que necesitan ser controladas, y la extensión de las plagas que necesitan ser controladas, y similares.

Cuando la composición según el método de la presente invención también comprende un fertilizante y/o un plaguicida, los componentes se pueden combinar usando técnicas conocidas en la técnica para preparar una solución estable. Por ejemplo, el fertilizante y/o plaguicida se pueden combinar en la composición con el copolímero de bloque modificado. Alternativamente, el fertilizante y/o plaguicida pueden solubilizarse como soluciones en recipientes o tanques separados, bombearse, diluirse si es necesario y aplicarse de manera que la solución de fertilizante y/o plaguicida y la composición del agente humectante se apliquen simultáneamente. Las soluciones también pueden aplicarse inmediatamente antes o inmediatamente después de que la composición del agente humectante se aplique al medio de crecimiento de la planta. Este enfoque puede utilizarse para minimizar los efectos de incompatibilidad entre los componentes.

De acuerdo con el método de la presente invención, la composición del agente humectante se pone en contacto con un medio de crecimiento vegetal tal como el suelo. La composición del agente humectante puede aplicarse a un medio vegetal tal como suelo o una superficie del suelo utilizando cualquier método conocido en la técnica. La composición puede ponerse en contacto con el suelo aplicando directamente la composición a las superficies del suelo, utilizando sistemas de suministro de irrigación acuosa, o utilizando otros métodos conocidos en la técnica. La composición puede aplicarse utilizando pulverizadores tales como pulverizadores de libro y pulverizadores de mochila. Además, la composición también se puede aplicar directamente a las principales áreas de raíz de las plantas.

Al aplicar la composición del agente humectante, la velocidad de riego será de al menos aproximadamente 0,1 mL/m<sup>2</sup>, como de al menos aproximadamente 0,5 mL/m<sup>2</sup>, como de al menos aproximadamente 1 mL/m<sup>2</sup>, como de al menos aproximadamente 2 mL/m<sup>2</sup>, tal como de al menos aproximadamente 5 mL/m<sup>2</sup> y en general de menos de aproximadamente 100 mL/m<sup>2</sup>, tal como de menos de aproximadamente 50 mL/m<sup>2</sup>, tal como de menos de aproximadamente 25 mL/m<sup>2</sup>, tal como de menos de aproximadamente 15 mL/m<sup>2</sup>, tal como de menos de

aproximadamente 10 mL/m<sup>2</sup>, tal como de menos de aproximadamente 5 mL/m<sup>2</sup>. Sin embargo, debe entenderse que las plantas con estructuras de raíz más grandes pueden requerir una tasa de riego más alta, mientras que las plantas con estructuras de raíz más pequeñas, como los pastos, pueden requerir una tasa de riego más baja. Las concentraciones que se aplican a los medios de crecimiento de las plantas no son críticas y se pueden adaptar a los requisitos prácticos en cada caso dependiendo del tipo de plantas y las propiedades del suelo.

La composición de agente humectante también se puede usar para recubrir semillas de plantas o el recubrimiento exterior o recubrimiento de semillas de plantas. Cuando se planta, la semilla se puede utilizar para transportar el copolímero de bloque modificado o el tensioactivo al medio de crecimiento de la planta en presencia de agua. La composición y/o el copolímero de bloque modificado se pueden aplicar a la semilla usando cualquier técnica conocida en la técnica. Por ejemplo, el revestimiento se puede crear utilizando técnicas tales como pulverización, goteo, remojo, nebulización, y similares. Como tal, la composición del agente humectante puede estar en contacto con el suelo o el medio de crecimiento de la planta cuando se recubre sobre una semilla que también está en contacto con el suelo o el medio de crecimiento de la planta.

El método de la presente invención presenta muchas ventajas. Por ejemplo, la composición puede proporcionar una velocidad de humectación aumentada que da como resultado una humectación más efectiva de la zona de raíz de la planta y el medio de crecimiento de la planta. Como tal, la composición y el método también mejoran el contenido de humedad del suelo accesible para las plantas y las raíces de las plantas. En consecuencia, la composición también puede proporcionar un aumento en la absorción de agua por las raíces de la planta y/o un aumento en la absorción de nutrientes, como el nitrógeno, por las raíces de la planta. En consecuencia, debido a que aumenta la absorción de agua y/o nutrientes, el método de la presente invención también puede dar como resultado una reducción en el consumo global de agua para el mantenimiento de la planta, conservando así el agua y los fertilizantes/nutrientes. La composición y el método también mejoran la retención de agua y nutrientes en los medios de crecimiento de las plantas. En consecuencia, debido a la productividad mejorada de la planta, la reducción en el consumo global de agua y la absorción eficiente de agua y nutrientes, el método de la presente invención también puede proporcionar significativos ahorros de costos.

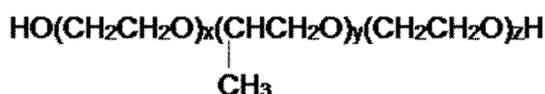
La presente descripción puede entenderse mejor con referencia a los siguientes ejemplos.

### Ejemplo

Los ejemplos de la invención se dan a continuación a modo de ilustración y no a modo de limitación. Los siguientes experimentos se realizaron para mostrar algunos de los beneficios y ventajas de la presente invención.

#### Ejemplo 1

Se produjo una composición de la presente invención de acuerdo con el siguiente método. Los ésteres de ácido oleico se formaron a partir de copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno que tienen la fórmula general



en donde x, y y z son números enteros que tienen un valor de al menos 1. Para este ejemplo 1 particular, 45,23% en peso de un copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno vendido por BASF bajo el nombre PLURONIC® F-127 y 45,23% de un copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno vendido por BASF con el nombre PLURONIC® L-62 se combinaron en un recipiente de mezcla con el 9,39% en peso de ácido oleico. Se añadió ácido p-toluensulfónico en una cantidad del 0,15% como catalizador para efectuar la esterificación. El recipiente de mezcla luego se calentó y se agitó bajo un colchón de nitrógeno de aproximadamente 180°C a aproximadamente 220°C hasta que el índice de acidez de la composición en mg de KOH/g fuera inferior a 5,0. La reacción de esterificación produjo un copolímero en bloque modificado que comprende un copolímero en bloque de óxido de etileno-óxido de propileno esterificado con un ácido oleico.

#### Ejemplo 2

La composición se probó para determinar la capacidad de la composición para humedecer un medio de crecimiento de la planta y para determinar el efecto de la composición sobre la absorción de nutrientes.

Se prepararon cuatro muestras para su análisis en cuatro (4) parcelas individuales de medio acre (0,5) en un campo de Fescue/Bermuda. La muestra de control y el campo de control no incluían el agente humectante. La muestra 1 aplicada al campo 1 estaba compuesta por el 3,75% en volumen del copolímero de bloque modificado. La muestra 2 aplicada al campo 2 estaba compuesta por el 7,5% en volumen del copolímero de bloque modificado. La muestra 3 aplicada al campo 3 estaba compuesta por el 11,25% en volumen del copolímero de bloque modificado. En cada campo, la composición del agente humectante en las concentraciones respectivas se aplicó a una velocidad de 20 galones/acre.

## ES 2 755 127 T3

Antes de cualquier aplicación, se tomaron muestras de tejidos de las plantas de cada campo. Las muestras de tejido se cortaron de tres (3) cuadrados de un pie por un pie. Después de la aplicación de los agentes humectantes, se tomaron muestras de tejido una vez por semana durante un mes. Cada muestra se tomó de un punto aleatorio dentro del campo de prueba.

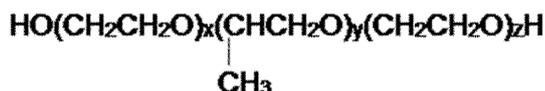
- 5 Los resultados del análisis de tejido vegetal se muestran en la tabla a continuación. Estos resultados indican el cambio en nitrógeno y fósforo durante el período de un mes.

	Análisis del tejido vegetal	
	% de cambio en nitrógeno	% de cambio en fósforo
Campo de control	+2%	+12%
Campo 1	+24%	+43%
Campo 2	+38%	-
Campo 3	+8%	+29%

## REIVINDICACIONES

1. Un método para aumentar la tasa de humectación de un medio de crecimiento de plantas, que comprende:

- 5 poner en contacto el medio de crecimiento de la planta con una composición de agente humectante que comprende al menos un copolímero de bloque modificado que comprende un éster de un copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno y un ácido graso, en donde el copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno está representado por la fórmula



en donde x, y y z son números enteros que tienen un valor de 1 o más,

en donde el ácido graso tiene de 8 átomos de carbono a 22 átomos de carbono, y

- 10 en donde el copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno tiene un peso molecular de aproximadamente 500 g/mol a aproximadamente 30.000 g/mol.

2. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno tiene un peso molecular de aproximadamente 1.000 g/mol a aproximadamente 20.000 g/mol.

- 15 3. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno tiene un porcentaje de hidrófilo de más del 10% a menos de aproximadamente el 90%.

4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno tiene un valor HLB de aproximadamente 3 a aproximadamente 30.

- 20 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el ácido graso tiene de 12 átomos de carbono a 22 átomos de carbono.

6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde:

i) el ácido graso es un ácido oleico;

- 25 ii) el ácido graso se selecciona del grupo que consiste en ácido linoleico, ácido abiético, ácido maleico y ácido esteárico; o

iii) el ácido graso es un ácido graso sin refinar, donde el ácido graso sin refinar se selecciona del grupo que consiste en aceite de coco, aceite de cochín, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de oliva, aceite de palma, aceite de semillas de palma, aceite de maní, aceite de soja, aceite de girasol, talloils, sebo, aceite de lesquerella, aceite de tung, aceite de ballena, aceite de semillas de té, aceite de semillas de sésamo, aceite de cártamo, aceite de colza, aceites de pescado, aceite de aguacate, aceite de mostaza, aceite de salvado de arroz, aceite de almendras, aceite de nueces, derivados de los mismos y combinaciones de los mismos.

- 30 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el copolímero de bloque modificado está presente en la composición en una cantidad del 0,5% al 50% en volumen.

8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición comprende

- 35 un primer copolímero de bloque modificado que comprende un primer copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno que tiene un peso molecular de aproximadamente 500 g/mol a aproximadamente 5.000 g/mol y un porcentaje de hidrófilo de más del 10% a menos de aproximadamente el 40%; y

un segundo copolímero de bloque modificado que comprende un segundo copolímero de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno que tiene un peso molecular de aproximadamente 7.500 g/mol a aproximadamente 20.000 g/mol y un porcentaje de hidrófilo de más de aproximadamente el 50% a menos de aproximadamente el 90%.

- 40 9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición comprende un primer copolímero de bloque modificado y un segundo copolímero de bloque modificado, en donde la relación en peso del primer copolímero de bloque modificado al segundo copolímero de bloque modificado es de aproximadamente 10:1 a aproximadamente 1:10.

- 45 10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde:

i) la composición comprende además un fertilizante, un plaguicida o una combinación de los mismos; o

ii) el método comprende además aplicar un fertilizante y la composición del agente humectante simultáneamente.

11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición de agente humectante se recubre sobre un fertilizante granular y en donde el fertilizante granular está en contacto con el medio de crecimiento de la planta.

5 12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además aplicar un plaguicida al medio de crecimiento de la planta, en donde el plaguicida y la composición del agente humectante se aplican simultáneamente.

10 13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición de agente humectante se recubre sobre una semilla y en donde la semilla está en contacto con el medio de crecimiento de la planta.

14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además introducir la composición del agente humectante en un área de raíz principal de una raíz de planta.

15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición de agente humectante se aplica en una cantidad de aproximadamente 0,1 mL/m<sup>2</sup> a aproximadamente 50 mL/m<sup>2</sup>.

15 16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el medio de crecimiento de la planta contiene tierra.