

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 608**

51 Int. Cl.:

B01J 20/20	(2006.01) E02B 3/12	(2006.01)
B01J 20/04	(2006.01) B09C 1/08	(2006.01)
B01J 20/06	(2006.01) B30B 11/00	(2006.01)
B01J 20/08	(2006.01) C09K 8/52	(2006.01)
B01J 20/28	(2006.01)	
B01J 20/30	(2006.01)	
B01J 20/22	(2006.01)	
C02F 1/28	(2006.01)	
B09C 1/00	(2006.01)	
E02D 15/10	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2015** **E 15159884 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020** **EP 2921224**

54 Título: **Material de cubrimiento de contaminantes reactivos, dispersable**

30 Prioridad:

21.03.2014 US 201414222146

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.01.2021

73 Titular/es:

**AMCOL INTERNATIONAL CORPORATION
(100.0%)
2870 Forbs Avenue
Hoffman Estates, IL 60192, US**

72 Inventor/es:

**TRAUGER, ROBERT J.;
WANG, ZHEN y
OLSTA, JAMES T.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 800 608 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

Material de cubrimiento de contaminantes reactivos, dispersable

Campo de la invención

Se ha encontrado que los materiales de cubrimiento de contaminantes reactivos se pueden compactar, junto con un coadyuvante de dispersión, y se pueden dejar caer fácilmente a través del agua para formar una capa de cubrimiento sobre suelos y/o sedimentos subacuáticos cargados de contaminantes en canales, ríos, bahías, puertos y lagos para formar una capa dispersa de reacción rápida, controlando así la migración de contaminantes. Los materiales de cubrimiento de contaminantes reactivos preferidos se seleccionan entre organoarcilla; carbón activado; coque; capa vegetal rica en materia orgánica; sedimento rico en materia orgánica; humus; apatita; zeolita; material rico en mineral de hierro; esquisto orgánico; cal; yeso; azufre elemental; bauxita; harina de pescado; hierro de valencia cero (ZVI) y/u óxidos o hidróxidos de hierro, manganeso y/o aluminio, y mezclas o capas múltiples de de dos o más cualesquiera de los anteriores.

El coadyuvante de dispersión es preferiblemente un agente dispersante soluble en agua tal como copolímeros acrílicos; biopolímeros tales como goma guar, goma xantana, goma welan, celulosa, polisacáridos, almidón, poliésteres de ácido láctico, ácido cítrico/bicarbonato de sodio, proteína de soja y similares, y combinaciones de los mismos, o cualquier dispersante que permita la descompactación o desagregación de las partículas compactadas cuando se sumergen en agua. Otros agentes dispersantes solubles en agua adecuados incluyen lignosulfonato, aminas y acrilatos solubles en agua, poli(alcohol vinílico) y polietilenglicol. Preferiblemente, el agente dispersante es un biopolímero, tal como goma guar y/o goma xantana, en una cantidad de aproximadamente 0,5% en peso a aproximadamente 2% en peso, basándose en el peso seco de las partículas compactadas.

Antecedentes

Los sedimentos que se producen en muchos de los ambientes acuáticos del mundo, incluidos los puertos y las áreas de astilleros, se ven afectados por una variedad de contaminantes orgánicos y/o metales pesados. Los contaminantes orgánicos pueden incluir TBT, dioxinas, PCB, HAP y/u otros productos derivados del petróleo, mientras que los metales pesados pueden incluir Pb, Cu, Cr, Cd, Hg y otros. En muchos lugares, las concentraciones de uno o más de estos contaminantes de sedimentos pueden presentar riesgos no aceptables para la salud de los receptores humanos y/o ecológicos. El planteamiento más directo para reducir eficazmente estos riesgos a niveles aceptables es poner remedio a los contaminantes de sedimentos que causan daño.

Existe una variedad de métodos en el lugar (in situ) y remotos (ex situ) para poner remedio a (gestionar) los sedimentos contaminados, incluidos la eliminación, el tratamiento, el cubrimiento y la recuperación natural. Los métodos más apropiados para uso en un sitio determinado variarán, dependiendo de las condiciones del sitio y del sedimento, los objetivos de descontaminación, los costes y otros factores. Uno de tales métodos se describe en el documento WO 2008/070293 A2.

Los planteamientos in situ para la gestión de sedimentos contaminados y los riesgos que plantean, en particular el cubrimiento in situ y el tratamiento in situ, están ganando rápidamente aceptación nacional e internacional. El aumento del reconocimiento positivo del cubrimiento y el tratamiento in situ probablemente se deba a las ventajas de estos dos planteamientos (coste relativamente más bajo, menor impacto ambiental durante la implementación y la capacidad de reducir riesgos de manera rápida y significativa), combinados con los inconvenientes reconocidos para otros planteamientos de gestión (p. ej., altos costes asociados con la eliminación, residuos de dragado y tasas lentas asociadas con la recuperación natural).

El cubrimiento in situ implica cubrir el sedimento contaminado en el lugar con uno o más materiales limpios. El cubrimiento in situ generalmente se realiza con el propósito de proporcionar una barrera entre los contaminantes acumulados en los sedimentos y los receptores ecológicos y/o humanos potenciales que se producen en el ecosistema acuático suprayacente, incluyendo organismos bentónicos que viven en sustratos inferiores. Los materiales utilizados para cubrir los sedimentos contaminados pueden ser de carácter inerte o químicamente/ biológicamente reactivo, y a menudo comprenden materiales terrestres, materiales de ingeniería o combinaciones de los mismos. Los diseños de la cubierta pueden variar desde relativamente simples (p. ej., una "monocapa" de un solo material, como arena natural rica en cuarzo) hasta relativamente complejos (p. ej., una "cubierta de material compuesto" compuesto de múltiples materiales utilizados en varias configuraciones). La barrera formada por la cubierta puede ser intencionadamente de carácter relativamente permeable o impermeable, dependiendo de los atributos de los materiales incluidos en el diseño. Además, el sedimento contaminado que se va a cubrir puede comprender sedimento depositado naturalmente, sedimento dragado re-depositado en una nueva ubicación submarina o combinaciones de los mismos.

El tratamiento in situ implica la incorporación física de uno o más materiales reactivos directamente en la masa de sedimento contaminado con el fin de estimular o mejorar los procesos biológicos y/o químicos que provocan una reducción en el lugar de la masa contaminante; la toxicidad, la solubilidad y/o la movilidad.

El cubrimiento activo de sedimentos implica cubrir sedimentos contaminados con material químicamente y/o biológicamente reactivo con el propósito de tratar contaminantes acumulados en los sedimentos. Al igual que el

tratamiento in situ, el tratamiento del contaminante dentro del contexto del cubrimiento activo generalmente implica una reducción de la masa, toxicidad, solubilidad y/o movilidad del contaminante. Sin embargo, a diferencia del tratamiento in situ, la "zona de tratamiento" para el cubrimiento activo ocurre dentro de la capa de cubrimiento en sí, en lugar de dentro de la masa de sedimento subyacente. Es decir, para que las capas de cubrimiento activa sean eficaces, los contaminantes acumulados en los sedimentos primero deben migrar hacia la capa de cubrimiento activa, en una o más formas (es decir, fases disueltas y/o fases unidas a partículas). Por lo general, se espera que se produzca un tratamiento de contaminante "pasivo" de pequeño a nulo dentro de la masa de sedimento debajo de las cubiertas activas.

El proceso o procesos específicos mediante los cuales se produce el tratamiento de contaminantes a través del cubrimiento activo (p. ej., biodegradación, disminución de la solubilidad debida al aumento de la sorción de contaminantes o al intercambio con fases sólidas orgánicas o minerales reactivas, y similares) depende del tipo de material reactivo incluido, así como los contaminantes movilizados elegidos como objetivo para el tratamiento.

Compendio

Los materiales de cubrimiento útiles de acuerdo con las composiciones, los métodos de fabricación y los métodos de uso descritos en la presente memoria se compactan a partir de materiales sólidos más finos, y se pueden compactar a partir de un único material sólido reactivo, o partir de dos o más materiales sólidos reactivos. De acuerdo con una característica importante, los sólidos compactados tienen un peso específico mayor que 1,0, preferiblemente mayor que 1,5, para una colocación rápida y precisa a través de cualquier profundidad de agua proporcionada, e incluyen al menos un dispersante para que los sólidos se descompacten o se desagreguen en un período de tiempo relativamente corto cuando se sumerge en agua, sobre el sedimento contaminado o el suelo de la vía fluvial contaminada. Los sólidos que se están compactando pueden ser de cualquier tamaño, preferiblemente con un tamaño de partícula en el intervalo de 0,1 mm a 2 mm, y se compactan, junto con un agente dispersante, a un tamaño de 1,25 mm a 2,54 mm en su forma final. Preferiblemente las partículas compactadas tienen forma esférica para el descenso vertical a través del agua para una colocación precisa sobre el suelo de una vía fluvial contaminada.

El material reactivo comprende colectivamente uno o más minerales, materiales producidos naturalmente y/o materiales procesados, cada uno de los cuales es químico y/o biológicamente reactivo. El material reactivo se puede presentar tanto en forma sólida como líquida, con minerales sólidos o materiales producidos en un intervalo de fracciones de tamaño y/o densidades de partículas. La función principal del material reactivo es hacer que el producto, una vez colocado, sea "activo" y, por lo tanto, apropiado para su uso como material de cubrimiento activo que reduce o elimina la migración de contaminantes desde debajo de las capas de cubrimiento.

Descripción detallada

Los intervalos se pueden expresar en la presente memoria como de "aproximadamente" o "alrededor de" un valor particular y/o a "aproximadamente" o "alrededor de" otro valor particular. Cuando se expresa tal intervalo, otra realización incluye de un valor particular y/o al otro valor particular. De manera similar, cuando los valores se expresan como aproximaciones, mediante el uso del antecedente "aproximadamente", se entenderá que el valor particular forma otra realización.

Existe la necesidad de crear un equilibrio apropiado entre la resistencia e integridad adecuadas de las partículas secas, comprimidas - durante su manipulación y colocación a granel a través de la columna de agua - y el requerimiento de desagregación de las partículas y el relleno del espacio de poros macroscópicos, una vez que la capa de partículas se deposita a través de la superficie contaminante. Las variables clave a considerar para lograr este equilibrio incluyen, pero no se limitan a: composición del material; el procedimiento de fabricación, particularmente la presión de compactación; y las condiciones del lugar, a saber, la profundidad del agua y el flujo de corriente.

De acuerdo con una característica importante de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, es importante que los materiales reactivos se mezclen homogéneamente con uno o más agentes dispersantes antes de la compactación de manera que los materiales reactivos desciendan a través del agua al sitio contaminante sin una desagregación significativa, y a continuación se desagreguen en partículas más pequeñas de modo que al menos 50% de las partículas se desintegren a su tamaño precompactado en el plazo de aproximadamente 5 horas o menos después de la colocación. Puesto que las partículas compactadas no contienen sólidos inertes, aparte de la cubierta no soluble del material sólido que contiene ácido húmico que se comprime, la concentración de material activo (reactivo) se maximiza de modo que una capa relativamente delgada, p. ej., una monocapa, de sólidos reactivos sobre el suelo contaminado, proporcionarán una cubierta excelente y duradera, evitando así la migración de contaminantes a través de la capa de cubrimiento.

Una vez que las partículas de cubrimiento reactivas compactadas se dispersan en el lugar sobre los contaminantes, se pueden colocar sobre ellos, si es necesario, otros materiales inertes de retención, tales como una segunda capa o capa de grava, para evitar la migración de los materiales reactivos cuando se encuentran en una zona de fuertes corrientes. Por ejemplo, se podría crear una capa de aislamiento químico de material compuesto que comprenda específicamente una capa inferior relativamente discreta de producto de cubrimiento activo cubierto por una capa relativamente discreta de arena mezclando primero masas secas de las partículas comprimidas con masas secas de

arena antes de la colocación. Debido a su mayor tamaño, las partículas de producto comprimido se depositarán naturalmente a través de la columna de agua a una tasa más rápida que las partículas de arena más pequeñas. Esta tasa de sedimentación diferencial, en función del tipo de material de cubrimiento, naturalmente dará como resultado primero la deposición de las partículas de producto comprimido a través de la superficie contaminante objetivo, seguido del depósito de partículas de arena sobre las partículas de producto sólido comprimido. Este método para el uso del producto daría como resultado la construcción relativamente rentable de una capa de cubrimiento activa de material compuesto.

Además del concepto controlado de la tasa de sedimentación diferencial descrito en el párrafo anterior, se pueden crear de manera similar dos capas de cubrimiento activas discretas, separadas, conteniendo cada una un tipo diferente de material reactivo, incluyendo los diferentes materiales reactivos en partículas de tamaño variable y/o peso específico variable. Por ejemplo, el material reactivo "A" (p. ej., organoarcilla) se puede incorporar a partículas más grandes y más densas, mientras que el material reactivo "B" (p. ej., carbón activado) se incorpora a partículas más pequeñas y menos densas. Las masas de los dos tipos de partículas podrían mezclarse primero entre sí, a continuación colocarse como una sola masa a través de la columna de agua. Las partículas que contienen el material reactivo A se asentarían (y depositarían) naturalmente a una tasa más rápida que las partículas del material B, lo que permitiría la construcción relativamente rentable de un diseño bicapa de cubrimiento activo. Adicionalmente, un tercer componente de material de cubrimiento, - p. ej., una arena inerte, incluso menos denso y/o de un tamaño de partícula más pequeño, también se podría añadir con masas de material A y partículas de material B, lo que permitiría la construcción relativamente rentable de la bicapa de cubrimiento activa con una tercera capa discreta, separada de arena depositada sobre la bicapa.

Con el fin de maximizar el depósito de material reactivo, se ha encontrado que las partículas compactadas deben tener un tamaño de partícula de al menos aproximadamente 3 mm y un peso específico mayor que 1,0, preferiblemente al menos aproximadamente 1,5, más preferiblemente al menos aproximadamente 1,8. Al asentarse en su posición sobre el fondo de la vía fluvial, sobre el suelo contaminado, las partículas compactadas experimentan al menos una destrucción parcial y rápida de la estructura compactada y la forma, como resultado de la penetración del agua en las partículas compactadas y la acción del dispersante humedecido que está homogéneamente distribuido por cada partícula compactada.

Los dispersantes adecuados incluyen copolímeros acrílicos; biopolímeros tales como goma guar, goma xantana, goma welan, celulosa, polisacáridos, almidón, poliésteres de ácido láctico, ácido cítrico/bicarbonato de sodio, proteína de soja y similares, y combinaciones de los mismos, o cualquier dispersante que permita la descompactación o desagregación de las partículas compactadas cuando se sumergen en agua. Otros agentes dispersantes solubles en agua adecuados incluyen lignosulfonato, aminas y acrilatos solubles en agua, poli(alcohol vinílico) y polietilenglicol. Preferiblemente, el agente dispersante es un biopolímero, tal como goma guar y/o goma xantana, en una cantidad de aproximadamente 0,5% en peso a aproximadamente 2% en peso, basándose en el peso seco de las partículas compactadas.

Método de compactación

Se ha encontrado que deberían utilizarse presiones manométricas de compactación de al menos 1,03 MPa, preferiblemente al menos 2,06 MPa, en la fabricación de las partículas compactadas para garantizar un desgaste mínimo durante el transporte, la instalación y la manipulación. Esta presión de compactación también proporciona partículas que se hunden directamente a través de una columna de agua sin influencia significativa de la corriente y las mareas, de modo que la colocación es precisa sobre una zona contaminada. Se ha demostrado que la adición de coadyuvante de dispersión neutro para el medio ambiente proporciona una desintegración rápida de las partículas compactadas para su separación en fragmentos más pequeños, lo que aumenta sustancialmente la superficie específica de las partículas reactivas para una mejor capacidad de absorción y contacto con los contaminantes dispersados debajo.

REIVINDICACIONES

1. Un material de cubrimiento subacuático para cubrir sedimento contaminado, que comprende una pluralidad de partículas compactadas de un material sólido reactivo mezclado homogéneamente con un coadyuvante de dispersión y que se han compactado a una presión manométrica de al menos 1,03 MPa (150 psig), cuyas partículas compactadas tienen un peso específico mayor que 1,0, y un tamaño de partícula en el intervalo de 1,25 mm a 2,54 cm (1/16 pulgada a 1 pulgada), y cuyo tiempo de desintegración para que al menos 50% de las partículas se desintegren a su tamaño de partícula previo a la compactación, una vez que han entrado en contacto con el agua, es de 5 horas o menos;
5 en donde el coadyuvante de dispersión incluye copolímeros acrílicos; polisacáridos, preferiblemente almidón; poliésteres de ácido láctico; una combinación de ácido cítrico y bicarbonato de sodio; proteína de soja; o combinaciones de los mismos; o lignosulfonato; aminas; acrilatos solubles en agua; poli(alcohol vinílico); o polietilenglicol; y
10 en donde el material sólido reactivo es químicamente y/o biológicamente activo para reducir o eliminar la migración de contaminantes del sedimento contaminado.
2. El material de cubrimiento de la reivindicación 1, en donde el material sólido reactivo se selecciona del grupo que consiste en organoarcilla; carbón activado; coque; capa vegetal rica en materia orgánica; sedimento rico en materia orgánica; humus; apatita; zeolita; material rico en mineral de hierro; esquisto orgánico; cal; yeso; azufre elemental; bauxita; harina de pescado; hierro con valencia cero y/u óxidos o hidroxioxidos de hierro, manganeso y/o aluminio; y mezclas de dos o más cualesquiera de los anteriores.
15
3. El material de cubrimiento de una cualquiera de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde las partículas compactadas comprenden el material sólido reactivo en una cantidad de 98% en peso a 99,5% en peso y el coadyuvante de dispersión en una cantidad de 0,5% en peso a 2,0% en peso, basándose en el peso seco de las partículas compactadas.
20
4. El material de cubrimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, en donde el coadyuvante de dispersión se selecciona del grupo que consiste en poliésteres de ácido láctico, una combinación de ácido cítrico y bicarbonato de sodio; o una combinación de los mismos; o aminas; o acrilatos solubles en agua.
25
5. Un método para fabricar partículas compactadas que tienen un peso específico mayor que 1,0 y que son estructuralmente estables durante el transporte, la manipulación y la instalación y se desintegran en partículas más pequeñas cuando se sumergen en una ubicación que cubre contaminantes en un material del fondo de la vía fluvial que comprende:
30 mezclar homogéneamente una pluralidad de partículas sólidas reactivas más pequeñas que tienen un tamaño de partícula de 0,1 mm a 2 mm con un coadyuvante de dispersión;
compactar la mezcla de partículas sólidas reactivas más pequeñas y el coadyuvante de dispersión utilizando una presión manométrica de compactación de al menos 1,03 MPa (150 psig), para formar las partículas compactadas que tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 1,25 mm a 2,54 cm (1/16 pulgada a 1 pulgada);
35 en donde el coadyuvante de dispersión incluye copolímeros acrílicos; polisacáridos, preferiblemente almidón; poliésteres de ácido láctico; una combinación de ácido cítrico y bicarbonato de sodio; proteína de soja; o combinaciones de los mismos; o
lignosulfonato; aminas; acrilatos solubles en agua; poli(alcohol vinílico); o polietilenglicol; y
en donde el material sólido reactivo es químicamente y/o biológicamente activo para reducir o eliminar la migración de contaminantes del sedimento contaminado.
40
6. El método de la reivindicación 5, en donde el material sólido reactivo se selecciona del grupo que consiste en organoarcilla; carbón activado; coque; capa vegetal rica en materia orgánica; sedimento rico en materia orgánica; humus; apatita; zeolita; material rico en mineral de hierro; esquisto orgánico; cal; yeso; azufre elemental; bauxita; harina de pescado; hierro con valencia cero y/u óxidos o hidroxioxidos de hierro, manganeso y/o aluminio; y mezclas de dos o más cualesquiera de los anteriores.
45
7. El método de la reivindicación 5 o 6, en donde las partículas compactadas comprenden el material sólido reactivo en una cantidad de 98% en peso a aproximadamente 99,5% en peso y el coadyuvante de dispersión en una cantidad de 0,5% en peso a 2,0% en peso, basándose en el peso seco de las partículas compactadas.
8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 5 - 7, en donde el coadyuvante de dispersión se selecciona del grupo que consiste en poliésteres de ácido láctico, una combinación de ácido cítrico y bicarbonato de sodio; o una combinación de los mismos; o aminas; o acrilatos solubles en agua.
50
9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 5 - 8, en donde la presión manométrica de compactación está en el intervalo de 1,03 MPa (150 psig) a 13,79 MPa (2.000 psig).

10. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 5 - 8, en donde la presión manométrica de compactación está en el intervalo de 1,03 MPa (150 psig) a 3,45 MPa (500 psig).
- 5 11. Un método de cubrimiento de un contaminante subacuático contenido en un suelo de un material de fondo de la vía fluvial contaminada que comprende dirigir una pluralidad de partículas reactivas compactadas del material de cubrimiento subacuático de la reivindicación 1 al agua que cubre el contaminante de modo que las partículas compactadas desciendan a través del agua y cubran al menos una porción del material del fondo de la vía fluvial contaminada con un espesor de al menos una monocapa de las partículas compactadas, por lo que al menos 50% de las partículas compactadas se desintegran en partículas de tamaño precompactado más pequeño después del contacto con el agua en 5 horas o menos.
- 10 12. El método de la reivindicación 11, que comprende adicionalmente añadir una capa inerte de arena sobre la capa de partículas reactivas compactadas.
13. El método de la reivindicación 11, en donde el material sólido reactivo se selecciona del grupo que consiste en leonardita y lignito.
- 15 14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 11 - 13, en donde las partículas compactadas comprenden el material sólido reactivo en una cantidad de 98% en peso a 99,5% en peso y el coadyuvante de dispersión en una cantidad de 0,5% en peso a 2,0% en peso, basándose en el peso seco de las partículas compactadas.
15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 11 - 14, en donde el coadyuvante de dispersión se selecciona del grupo que consiste en poliésteres de ácido láctico, una combinación de ácido cítrico y bicarbonato de sodio; o una combinación de los mismos; o aminas; o acrilatos solubles en agua.
- 20 16. Un material de cubrimiento subacuático que comprende una pluralidad de partículas compactadas, conteniendo las primeras partículas compactadas materiales sólidos reactivos A mezclados homogéneamente con un coadyuvante de dispersión, conteniendo las segundas partículas compactadas material sólido reactivo B mezclado homogéneamente con un coadyuvante de dispersión y estando cada uno de los materiales sólidos A y B compactados respectivamente a una presión manométrica de al menos 1,03 MPa (150 psig), teniendo las partículas compactadas un peso específico mayor que 1,0 y un tamaño de partícula en el intervalo de 1,25 mm a 2,54 cm (1/16 pulgada a 1 pulgada), e implicando un tiempo para la desintegración de al menos 50% de las partículas que se desintegran a su tamaño de partícula precompactada, una vez en contacto con el agua, de 5 horas o menos;
- 25 en donde dicho material sólido reactivo A es una organoarcilla y el material reactivo B es un carbón activado, y en donde las partículas de material sólido reactivo A son más grandes y más densas que las partículas de material sólido reactivo B.
- 30 17. El material de cubrimiento de la reivindicación 16, en donde el coadyuvante de dispersión incluye copolímeros acrílicos; polisacáridos; poliésteres de ácido láctico; una combinación de ácido cítrico y bicarbonato de sodio; proteína de soja; o combinaciones de los mismos; o lignosulfonato; aminas; acrilatos solubles en agua; poli(alcohol vinílico); o polietilenglicol.
- 35 18. El material de cubrimiento de la reivindicación 17, en donde el coadyuvante de dispersión se selecciona entre poliésteres de ácido láctico, una combinación de ácido cítrico y bicarbonato de sodio; o una combinación de los mismos; o aminas; o acrilatos solubles en agua.
19. El método de la reivindicación 5, en donde el polisacárido es goma guar, goma xantana, goma welan o almidón.
- 40 20. El material de cubrimiento de la reivindicación 1 o 17, en donde el polisacárido es goma guar, goma xantana, goma welan o almidón.