

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 624**

51 Int. Cl.:

C09K 21/14 (2006.01)

A62D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2020** **PCT/IB2020/055565**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2020** **WO20254936**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2020** **E 20826570 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025** **EP 3986980**

54 Título: **Una composición piroretardante, proceso de elaboración y kit para la misma**

30 Prioridad:

20.06.2019 IN 201921024496

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

06.05.2025

73 Titular/es:

**UPL LIMITED (100.00%)
UPL HOUSE 610 B/2, Bandra Village, Off western
express highway, Bandra East
Mumbai, 400051, IN**

72 Inventor/es:

**MUDALIAR, CHANDRASEKHAR;
SHARMA, MANEESH y
KINI, PRASHANT VASANT**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 3 015 624 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

Una composición pirorretardante, proceso de elaboración y kit para la misma

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una composición pirorretardante. La presente invención se refiere, más particularmente, a una composición pirorretardante que, cuando se deja mezclar con agua, crea una mezcla con agua mejorada apropiada para la extinción de incendios.

10

Antecedentes de la invención

El fuego es una amenaza para la vida, la vida silvestre, las propiedades y los paisajes naturales, suburbanos y urbanos en todo el mundo. En zonas suburbanas, urbanas e industriales, un incendio puede provocar daños de miles de millones de dólares por la pérdida de vidas humanas, propiedades, equipos e infraestructuras. El fuego es una oxidación rápida de la materia en el proceso químico de la combustión, que libera calor, luz, y diversos productos de reacción. El fuego y sus construcciones se describen a menudo mediante el "tetraedro del fuego", que define el calor, oxígeno, combustible, y una reacción en cadena resultante como los cuatro pilares necesarios para producir fuego; la eliminación de cualquiera de ellos evitará que se produzca un incendio.

15

20

El agua es el material preferido para extinguir la mayoría de los incendios o evitar que ardan objetos combustibles. El agua se suministra predominantemente desde una red de tuberías o, en caso de incendio forestal, por ejemplo, de aguas naturales. En la lucha contra los incendios, el agua entra en contacto con objetos en combustión, lo que provoca un enfriamiento suficiente para que los objetos en combustión descendan por debajo de su temperatura de combustión o ignición y se impida una nueva ignición. Además, cuando el agua entra en contacto con objetos calientes, el agua se vaporiza para producir vapor, que se expande y expulsa el aire necesario para la combustión. Cuando se extingue un incendio rociando agua sobre el fuego, menos del 10 % p/p del agua pulverizada es eficaz debido a la pérdida de agua, tal como por escorrentía o evaporación. Esto es especialmente desventajoso en el caso de los incendios forestales y los incendios incontrolados porque una parte considerable del agua a menudo se transporta una larga distancia a un gran coste, y luego se desperdicia.

25

30

Para superar las limitaciones del agua como recurso contra incendios, se han desarrollado aditivos para mejorar la capacidad del agua para extinguir incendios. Algunos de estos aditivos incluyen polímeros solubles en agua, tales como polímeros acrílicos reticulados o de acrilamida, que pueden absorber agua varias veces su peso, formando partículas gelatinosas hinchadas con el agua absorbida. Una vez dispersas en el agua, estas partículas empapadas de agua pueden rociarse directamente sobre el fuego, reduciendo el tiempo y el agua necesarios para combatir los incendios, así como la cantidad de agua de escorrentía.

35

Otros aditivos incluyen copolímeros de ácido acrílico reticulados con derivados de poliéter, que se utilizan para conferir propiedades tixotrópicas al agua. Estas mezclas tixotrópicas se diluyen bajo las fuerzas de cizallamiento, permitiendo que se rocíen con mangueras sobre estructuras o terrenos en llamas; una vez eliminadas esas fuerzas de cizallamiento, la mezcla se espesa, lo que permite que se adhiera y recubra las superficies, extinga las llamas y evite que el fuego se propague o que la estructura vuelva a encenderse.

40

Estos aditivos capaces de hincharse en agua suelen denominarse polímeros superabsorbentes (SAP), disponibles en diversas formas químicas, incluidos los polímeros naturales y sintéticos sustituidos y no sustituidos, tales como los productos de hidrólisis de polímeros de injerto de acrilonitrilo de almidón, carboximetilcelulosa, poliácridatos reticulados, copolímeros reticulados y parcialmente neutralizados de isobutileno y anhídrido maleico, productos de saponificación del copolímero de acetato de vinilo y ácido acrílico, poliestirenos sulfonados, poliácridamidas hidrolizadas, alcoholes polivinílicos, óxidos de polietileno, polivinilpirrolidonas y poliácridonitrilos.

45

50

Los SAP se añaden al agua como aditivo contra incendios. Los SAP son altamente absorbentes y pueden absorber en poco tiempo entre 100 y 200 veces su peso en agua, sin embargo, sin disolverse en el agua.

55

A pesar de su excelente propiedad de supresión de incendios, el mayor inconveniente asociado al uso de SAP es la dificultad de mezclarlo con agua. Cuando se añade SAP al agua como aditivo, forma grumos debido a la aglomeración instantánea de los polímeros superabsorbentes en el agua. La propiedad inherente de los polímeros superabsorbentes requiere necesariamente de unos segundos a varios minutos para hincharse antes de que sean capaces de retener el agua y actuar como mezcla contra incendios. Este hinchamiento de los polímeros superabsorbentes al entrar en contacto con el agua impide la formación de una dispersión uniforme y los polímeros superabsorbentes se agregan formando grumos. Una vez formados los grumos, resulta extremadamente difícil dispersar estos polímeros para obtener una dispersión uniforme.

60

En el pasado se ha intentado obtener una dispersión uniforme de polímeros superabsorbentes para obtener agua adecuada para la extinción de incendios.

65

El documento US7189337B2 divulga un método para aplicar partículas de polímero cargadas de agua a una superficie para prevenir y/o extinguir un incendio. El método implicaba una dispersión que comprendía un polímero soluble en agua, aceite vegetal y tensioactivo o agente estabilizador como aditivo. El inconveniente de este tipo de dispersión es que el componente oleoso puede facilitar la re-ignición de los objetos una vez evaporada el agua.

El documento US4978460 describe el uso de un sistema acuoso que comprende polímeros absorbentes secos para extinguir y/o prevenir incendios. Las partículas de polímero sólido secas están recubiertas por un agente de liberación soluble en agua para evitar la aglutinación de las partículas. El bifosfato diamónico se utiliza como agente de liberación que protege al agente gelatinizante de volverse pegajoso al penetrar el agua y, por tanto, de aglutinarse. Cuando se utiliza el agente de liberación de acuerdo con la invención, la dispersión de la sustancia gelatinizante se produce sin problemas. El inconveniente de este sistema es que el perfil de degradación del bifosfato diamónico puede liberar gases nocivos que podrían ser perjudiciales tanto para las personas como para el entorno.

Los documentos US5989446 y US6245252 divulgan una composición aditiva para el agua que contiene un aditivo polimérico soluble en agua, reticulado, en una emulsión de agua/aceite producida por una reacción de polimerización en fase inversa que se añadirá al agua de extinción de incendios. Aunque el polímero es un copolímero de acrilamida y derivados del ácido acrílico, los productos químicos de reticulación utilizados durante la polimerización en fase inversa pueden ser inadecuados para el medio ambiente o sustancialmente no degradables o insuficientemente degradables, especialmente en condiciones ambientales.

Otra preocupación a la hora de utilizar aditivos para preparar mezclas mejoradas de agua con fines de extinción de incendios es la viscosidad adecuada. Generalmente, la viscosidad de las mezclas contra incendios tras añadir los polímeros superabsorbentes se mantiene ligeramente por encima de la viscosidad del agua pura. La viscosidad adecuada es importante para que el agua para la lucha contra incendios siga siendo fácil de manejar, en particular totalmente bombeable. La naturaleza hinchable de los polímeros favorece la aglomeración de partículas y el consiguiente bloqueo de la boquilla o incluso de las tuberías que bombean la mezcla contra incendios.

Por lo tanto, al preparar mezclas de agua basadas en SAP apropiadas para la extinción de incendios, se añaden sustancias adicionales para obtener la viscosidad adecuada de la mezcla de agua mejorada. Por un lado, con una viscosidad no demasiado baja como la del agua, la mezcla de agua mejorada tendrá la misma escorrentía que el agua y no estará disponible para sofocar el incendio. Por otro lado, con una viscosidad no demasiado alta, se enfrentará a problemas de manejo como el bloqueo del equipo de lucha contra incendios, tal como la manguera, el eductor, la boquilla, etc.

En la técnica anterior se ha descrito la adición de sustancias junto con polímeros superabsorbentes que aumentan la viscosidad del agua. Entre ellos se encuentran los derivados de la celulosa, alginatos o polímeros sintéticos solubles en agua. También se han utilizado aditivos minerales no inflamables en el agua de extinción, p. ej., sales inorgánicas solubles en agua o materiales insolubles en agua tales como bentonita o atapulgita. Las desventajas asociadas al uso de tales sustancias incluyen los altos porcentajes en peso de aditivos minerales generalmente requeridos para lograr un nivel suficientemente alto de espesamiento (p. ej., del 10 al 20 % p/p en peso); la acción corrosiva de ciertas sales tales como sulfatos o cloruros; y la posibilidad de influencias ambientales no deseadas, tal como en fertilizantes.

El uso eficaz de un polímero superabsorbente para la extinción de incendios requiere el uso de un polímero que tenga una alta capacidad de absorción de agua. Sin embargo, la elevada capacidad de absorción de agua hace que la composición resultante tenga una viscosidad muy baja, que tiende a extenderse muy rápidamente, presentando desventajas para la composición durante la operación real de lucha contra incendios.

Además de lograr una viscosidad precisa, las composiciones pirorretardantes basadas en polímeros superabsorbentes deben ser capaces de resistir la degradación microbiana, ya que las composiciones pirorretardantes son propensas a deteriorarse cuando se almacenan, así como cuando se mezclan con agua durante la preparación de algunas formulaciones de base acuosa y también durante la aplicación.

Por tanto, existe la necesidad en la técnica de una composición pirorretardante eficaz que utilice un polímero superabsorbente con una mayor capacidad de absorción de agua, pero que no adolezca de la viscosidad extremadamente baja de la composición resultante, resista la degradación microbiana durante el almacenamiento y sea respetuosa con el medio ambiente.

El documento WO 2009/032587 A1 describe un método para aplicar un polímero cargado de agua a una superficie para prevenir y/o extinguir un incendio. El método consiste en dispersar en agua un polímero superabsorbente seco y molido que comprende partículas de 20 micrómetros o menos de diámetro en agua en una cantidad suficiente para formar un gel polimérico coherente, y dirigir el gel polimérico coherente sobre una superficie para prevenir y/o extinguir un incendio.

El documento WO 2006/056379 A2 describe composiciones pirorretardantes y/o de extinción de incendios que contienen al menos un polímero absorbente de agua y al menos una sal alcalina de un ácido carboxílico saturado no polimérico. El documento WO 2006/056379 A2 también describe un método para la producción de estas

composiciones y el uso de las mismas para combatir incendios o como revestimientos pirorretardantes.

El documento US 8834750 B1 describe composiciones pirorretardantes que comprenden arcilla y almidón y su uso en la protección de estructuras y objetos contra el fuego y/o el calor excesivo.

El documento US 2016/030789 A1 describe composiciones y formulaciones de extinción que comprenden colorantes. Los colorantes y las formulaciones de colorantes proporcionan visibilidad a distancia cuando se descarga la composición de extinción, y los colorantes se desvanecen progresivamente para mitigar el impacto medioambiental. También se describen métodos para producir estas composiciones y formulaciones de extinción.

El documento US 2014/034864 A1 describe una composición de extinción y/o inhibición de incendios basada en polímeros capaces de hincharse. Para aglutinar humos que contengan flúor y/o fósforo, por ejemplo, en caso de incendio de baterías de iones de litio, la composición incluye al menos un carboxilato alcalinotérreo, en particular carboxilato de calcio, de uno o varios ácidos carboxílicos.

Objeto de la presente invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición pirorretardante apropiada para la extinción de incendios.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición pirorretardante biodegradable apropiada para la extinción de incendios.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición pirorretardante que comprenda polímeros superabsorbentes con mayor capacidad de absorción de agua.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición pirorretardante capaz de resistir la degradación microbiana cuando se almacena.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición pirorretardante capaz de pulverizarse sobre estructuras para controlar los incendios urbanos y de la fauna silvestre.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición pirorretardante capaz de recubrir estructuras y objetos para protegerlos de los incendios urbanos y de la fauna silvestre.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso de preparación de una composición pirorretardante adecuada para la extinción de incendios en el punto de uso.

Otro objetivo más de la presente invención es proporcionar un método de aplicación de la composición pirorretardante para suprimir y extinguir el fuego de acuerdo con la invención.

Sumario de la invención

La invención es como se define en las reivindicaciones adjuntas. La presente invención proporciona una composición pirorretardante formada por una premezcla pirorretardante y agua, en donde la premezcla pirorretardante comprende:

del 1 % p/p al 99 % p/p de un polímero superabsorbente basado en almidón;
del 0,01 % p/p al 35 % p/p de un agente de control de la viscosidad; y
del 0,001 % p/p al 5 % p/p de un agente antimicrobiano;

en donde dicho polímero superabsorbente basado en almidón se selecciona de sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sal de sodio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sal de sodio de almidón-g-poli(ácido propenoico), sal de potasio de almidón-g-poli(ácido propenoico); y
en donde dicho agente de control de la viscosidad es un polvo inorgánico insoluble en agua seleccionado de sílice amorfa, dióxido de silicio, ácido silícico, silicatos, dióxido de titanio, óxido de aluminio, óxido de magnesio, óxido de cinc, talco, fosfato de calcio, arcillas, tierra de diatomeas, zeolitas, bentonita, caolín, hidrotalcita y arcillas activadas.

La presente invención también proporciona un proceso de preparación de la composición pirorretardante divulgada en el presente documento en donde dicho proceso comprende mezclar dicho polímero superabsorbente, agente de control de la viscosidad y el agente antimicrobiano simultáneamente, secuencialmente o por separado para obtener dicha premezcla pirorretardante; y
mezclar la premezcla pirorretardante con agua para obtener la composición pirorretardante.

La presente invención también proporciona un método de prevención o extinción de incendios en donde dicho método comprende dirigir la composición pirorretardante divulgada en el presente documento a una superficie para prevenir o

extinguir el fuego.

En el presente documento también se describen, pero no se mencionan en las reivindicaciones adjuntas, los siguientes.

5

Una composición pirorretardante que comprende

- un polímero superabsorbente;
- un agente de control de la viscosidad; y
- 10 un agente antimicrobiano

en donde dicha composición, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada apropiada para la extinción de incendios.

15 Una composición pirorretardante que comprende

- un polímero superabsorbente basado en almidón;
- un agente de control de la viscosidad;
- 20 y un agente antimicrobiano

en donde dicha composición, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada apropiada para la extinción de incendios.

25 Una composición pirorretardante que comprende

- del 0,01 % al 99 %, en peso, de un polímero superabsorbente basado en almidón capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso;
- del 0,01 % al 50 %, en peso, de agente de control de la viscosidad; y del 0,001 % al 5 %, en peso, de agente antimicrobiano

30

en donde dicha composición, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada de viscosidad que varía entre 300 y 2500 cps apropiada para la extinción de incendios.

35 Una composición pirorretardante que comprende

- del 0,01 % al 99 %, en peso, de un polímero superabsorbente basado en almidón capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso;
- del 0,01 % al 50 %, en peso, de agente de control de la viscosidad; y del 0,005 % al 5 %, en peso, de agente antimicrobiano

40

en donde dicha composición, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada de viscosidad que varía entre 1500 y 2000 cps apropiada para la extinción de incendios.

45 Una composición pirorretardante que comprende

- del 0,01 % al 99 %, en peso, de un polímero superabsorbente basado en almidón capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso;
- del 0,01 % al 50 %, en peso, de un agente de control de la viscosidad seleccionado de polvos inorgánicos insolubles, incluido dióxido de silicio, sílice pirógena, sílice precipitada, ácido silícico, silicatos, dióxido de titanio, óxido de aluminio, óxido de magnesio, óxido de cinc, talco, fosfato de calcio, arcillas, tierra de diatomeas, zeolitas, bentonita, caolín, hidrotalcita y arcilla activada; y
- 50 del 0,005 % al 5 %, en peso, de agente antimicrobiano

55 en donde dicha composición, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada de viscosidad que varía entre 1500 y 2000 cps apropiada para la extinción de incendios.

Un proceso de preparación de una composición pirorretardante que comprende

- un polímero superabsorbente;
- 60 un agente de control de la viscosidad; y
- un agente antimicrobiano

en donde dicho proceso comprende mezclar dicho polímero superabsorbente, agente de control de la viscosidad y un agente antimicrobiano simultáneamente, secuencialmente o por separado para obtener la composición pirorretardante.

65

Un proceso de preparación de una composición pirorretardante que comprende

un polímero superabsorbente;
un agente de control de la viscosidad; y
un agente antimicrobiano

en donde dicho proceso comprende mezclar dicho polímero superabsorbente, agente de control de la viscosidad y un agente antimicrobiano y en donde dicha composición cuando se añade al agua simultáneamente, secuencialmente o por separado crea una mezcla mejorada de agua apropiada para la extinción de incendios.

Uso de una composición pirorretardante para prevenir o extinguir incendios en donde dicha composición comprende un polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso; un agente de control de la viscosidad; y un agente antimicrobiano.

Un método de prevención o extinción de incendios, comprendiendo dicho método mezclar la composición que comprende: un polímero superabsorbente basado en almidón; un agente de control de la viscosidad; y un agente antimicrobiano; con agua para crear una mezcla de agua mejorada de viscosidad comprendida entre 300 y 2500 cps; y dirigirla a una superficie para prevenir y/o extinguir el fuego.

Un kit de la composición pirorretardante que comprende polímeros superabsorbentes, agente de control de la viscosidad y un agente antimicrobiano; en donde el kit se añade al agua para crear una mezcla de agua mejorada en el punto de uso apropiada para la extinción de incendios.

Descripción de la invención

Sorprendentemente, los inventores de la presente invención descubrieron que se puede obtener una composición pirorretardante apropiada para la extinción de incendios mezclando polímeros superabsorbentes basados en almidón y un agente de control de la viscosidad. El agente de control de la viscosidad evita la aglomeración de los polímeros superabsorbentes cuando se mezclan con agua. Los inventores de la presente invención llegaron cuidadosamente a una proporción adecuada de polímero superabsorbente y agente de control de viscosidad para obtener el intervalo de viscosidad deseado de 300-2500 cps apropiado para la supresión de incendios. Por debajo de 300 cps, la mezcla de agua y aditivo se comporta como el agua y no resulta eficaz para sofocar el incendio. Por encima de 2500 cps, la mezcla de agua y aditivo se vuelve demasiado espesa, ya que no puede bombearse a través de las mangueras/tuberías contraincendios y, además, ahoga la boquilla del eductor. La adición de un agente de control de la viscosidad a la mezcla de agua y polímeros superabsorbentes evita la aglomeración de los polímeros superabsorbentes cuando se añaden al agua y facilita la dispersión uniforme del SAP en el agua adecuada para la extinción de incendios dentro del intervalo de viscosidad deseado. El agente de control de la viscosidad no sólo evitaba la aglomeración del SAP basado en almidón, sino que también aumentaba sorprendentemente la estabilidad de la mezcla de polímeros superabsorbentes de agua.

Dentro del contexto de la presente memoria descriptiva, las expresiones "polímero superabsorbente" o "SAP" o "gel de polímero" se refieren a polímeros hinchables en agua que pueden absorber agua muchas veces su peso en una solución acuosa. Sin desear quedar ligado a teoría alguna, la expresión polímeros superabsorbentes también se aplica a polímeros que absorben agua así como también desorben el agua absorbida. Los polímeros superabsorbentes pueden seleccionarse de, pero sin limitación, polímeros hinchables en agua o absorbentes de agua o que retienen el agua, tales como polímeros reticulados que se hinchan sin disolverse en presencia de agua, y pueden, absorber al menos 10, 100, 1000 o más veces su peso en agua.

Dentro del contexto de la presente memoria descriptiva, la expresión "agente de control de la viscosidad" se refiere a una sustancia que ayuda a la dispersión de polímeros superabsorbentes en agua y proporciona la viscosidad deseada a una mezcla de agua mejorada apropiada para la extinción de incendios. El agente de control de la viscosidad disminuye las fuerzas opuestas entre los polímeros superabsorbentes y el agua y facilita una dispersión más rápida de los polímeros superabsorbentes en el agua. Al mismo tiempo, las fuerzas aditivas entre los polímeros superabsorbentes y el agente de control de la viscosidad ayudan a conseguir la viscosidad deseada.

Dentro del contexto de la presente memoria descriptiva, la expresión "premezcla pirorretardante" se refiere a una composición obtenida mezclando polímero superabsorbente, agente de control de la viscosidad y agente antimicrobiano que se pretende añadir al agua para formar una composición pirorretardante apropiada para la extinción de incendios.

Dentro del contexto de la presente memoria descriptiva, la expresión "agente antimicrobiano" se refiere a las composiciones químicas que se utilizan para evitar la contaminación microbiológica y el deterioro de la composición pirorretardante cuando se almacena en forma de premezcla pirorretardante, cuando se preparan como formulaciones de base acuosa, así como cuando se diluyen con agua durante su aplicación. A la concentración deseada, los agentes antimicrobianos actúan como bacteriostáticos, fungistáticos, algistáticos, esporostáticos, bactericidas, fungicidas,

alguicidas y esporicidas para la composición piroretardante.

Dentro del contexto de la presente memoria descriptiva, la expresión "mezcla de agua mejorada" se refiere a una composición obtenida mezclando polímero superabsorbente, agente de control de la viscosidad y agente antimicrobiano en agua para formar una composición piroretardante apropiada para la extinción de incendios.

Dentro del contexto de la presente memoria descriptiva, los términos protector y preventivo se utilizan indistintamente y se refieren a una aplicación de revestimiento en donde la composición polimérica superabsorbente se aplica sobre objetos o superficies propensos a incendiarse.

La presente invención se refiere a una composición piroretardante que comprende polímeros superabsorbentes; dicha composición, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada apropiada para la extinción de incendios.

La composición piroretardante comprende un polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso; un agente de control de la viscosidad; y un agente antimicrobiano en donde dicha composición, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada apropiada para la extinción de incendios.

La composición piroretardante de la invención consiste en una premezcla piroretardante y agua. La premezcla piroretardante comprende del 1 % p/p al 99 % p/p de un polímero superabsorbente basado en almidón seleccionado de sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sal de sodio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sal de sodio de almidón-g-poli(ácido propenoico) y sal de potasio de almidón-g-poli(ácido propenoico).

En general, un polímero superabsorbente puede seleccionarse de, pero sin limitación, copolímero de acrilamida y acrilato de sodio, copolímero de acrilamida y acrilato de potasio; almidón hidrolizado-poliacrilonitrilo; homopolímero de 2-propenonitrilo, hidrolizado, sal de sodio o poli(acrilamida-co-acrilato de sodio) o sal de sodio de poli(2-propenamida-co-ácido 2-propanoico); almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido 2-propanoico, sales mixtas de sodio y aluminio); sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propanoico); sal de sodio de poli(2-propenamida-co-ácido 2-propanoico); Sal de sodio de almidón-g-poli(ácido propenoico), Sal de potasio de almidón-g-poli(ácido propenoico), ácido poli-2-propanoico, sal de sodio; almidón-g-poli(acrilonitrilo) o poli(2-propenamida-co-acrilato de sodio); copolímero de almidón/acrilonitrilo; copolímeros reticulados de acrilamida y acrilato de sodio; polímeros reticulados de acrilamida y poliácido de sodio; poliácido de sodio injertados con almidón; polímeros de ácido acrílico, sal de sodio; copolímeros reticulados de poliácido de potasio y poliácido de sodio; poliácido de sodio; laminados y materiales compuestos de polímeros superabsorbentes; sal de sodio parcial de ácido polipropenoico reticulado; poliácido de potasio, ligeramente reticulado; poliácido de sodio, ligeramente reticulado; poliácidos de sodio; homopolímero de poli(acrilato de sodio); polímeros de poliácido de sodio, carragenina, agar, ácido alginico, gomas guar y sus derivados y goma gelana; los polímeros superabsorbentes específicos incluyen copolímero reticulado de acrilamida y acrilato de potasio.

Los polímeros superabsorbentes pueden seleccionarse de polímeros superabsorbentes basados en almidón que incluyen un injerto de monómero polimerizado sobre almidón en presencia de un iniciador para formar un copolímero de injerto de almidón.

Los polímeros superabsorbentes pueden seleccionarse del grupo que comprende los copolímeros de almidón hidrolizado-poliacrilonitrilo; homopolímero de 2-propenonitrilo, hidrolizado, sal de sodio o poli(acrilamida-co-acrilato de sodio) o sal de sodio de poli(2-propenamida-co-ácido 2-propanoico); almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido 2-propanoico, sales mixtas de sodio y aluminio); sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propanoico); sal de sodio de poli(2-propenamida-co-ácido 2-propanoico); ácido poli-2-propanoico, sal de sodio; almidón-g-poli(acrilonitrilo) o poli(2-propenamida-co-acrilato de sodio);

Los polímeros superabsorbentes capaces de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso pueden seleccionarse del grupo que comprende sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sal de sodio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sal de sodio de almidón-g-poli(ácido propenoico), sal de potasio de almidón-g-poli(ácido propenoico), poliácido de sodio y poliácido de potasio.

Un polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso es la sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico) o la sal de potasio de ácido poliácido reticulado.

Los polímeros superabsorbentes para la composición piroretardante pueden tener un tamaño de partícula más fino que 154 µm (malla 100).

El tamaño de las partículas de los polímeros superabsorbentes capaces de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso puede variar entre aproximadamente 20 µm y aproximadamente 250 µm (equivalente a una malla de 30-500). Las partículas más pequeñas permiten un tiempo de hinchamiento más corto, lo que, a su vez, permite que las partículas completen el hinchamiento durante el tiempo en que se aplica la composición piroretardante para la lucha contra los incendios.

El tamaño de las partículas de los polímeros superabsorbentes capaces de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso está preferentemente en un intervalo de aproximadamente 90 µm a aproximadamente 150 µm.

5 El polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso comprende del 1 % p/p al 99 % p/p y preferentemente del 1 % p/p al 95 % p/p del peso total de la premezcla piroretardante.

10 Preferentemente, los polímeros superabsorbentes capaces de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso comprenden del 1 % p/p al 90 % p/p de polímero superabsorbente del peso total de la composición.

Los polímeros superabsorbentes capaces de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso pueden tener una capacidad de absorción de agua de aproximadamente 10 veces a aproximadamente 1.000 veces su peso.

15 Preferentemente, los polímeros superabsorbentes capaces de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso tienen una capacidad de absorción de agua de aproximadamente 300 veces a aproximadamente 1.000 veces su peso.

20 Preferentemente, los polímeros superabsorbentes capaces de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso tienen una capacidad de absorción de agua de aproximadamente 500 veces a aproximadamente 800 veces su peso.

Los polímeros superabsorbentes pueden estar en forma de polvo y gránulos.

25 Los polímeros superabsorbentes pueden estar en forma de polvo.

Los polímeros superabsorbentes de la composición piroretardante pueden ser biodegradables.

30 Los polímeros superabsorbentes basados en almidón de la composición piroretardante pueden ser biodegradables.

De acuerdo con la presente invención, la composición piroretardante comprende un agente de control de la viscosidad.

35 El agente de control de la viscosidad es un polvo inorgánico insoluble en agua seleccionado de sílice amorfa, dióxido de silicio, ácido silícico, silicatos, dióxido de titanio, óxido de aluminio, óxido de magnesio, óxido de cinc, talco, fosfato de calcio, arcillas, tierra de diatomeas, zeolitas, bentonita, caolín, hidrotalcita, arcillas activadas, etc. Los agentes insolubles inorgánicos de control de la viscosidad en polvo pueden ser un único compuesto o una mezcla de compuestos seleccionados de la lista anterior.

40 En una realización preferida, el agente de control de la viscosidad como polvo inorgánico insoluble es sílice amorfa en forma de sílice precipitada o sílice pirógena.

En una realización preferida, el agente de control de la viscosidad como polvo inorgánico insoluble es sílice precipitada.

45 En una realización preferida, el agente de control de la viscosidad como polvo inorgánico insoluble es sílice pirógena.

En una realización preferida, el agente de control de la viscosidad como polvo inorgánico insoluble es zeolita. De acuerdo con una realización, el agente de control de la viscosidad es capaz de impedir la aglomeración de polímeros superabsorbentes en la mezcla de agua mejorada adecuada para la extinción de incendios.

50 El agente de control de la viscosidad comprende del 0,01 % p/p al 35 % p/p del peso total de la premezcla piroretardante.

55 En una realización preferida de la presente invención, el agente de control de la viscosidad comprende de aproximadamente el 1 % p/p a aproximadamente el 30 % p/p de agente de control de la viscosidad del peso total de la composición.

60 De acuerdo con otra realización de la presente invención, un diámetro de partícula preferido del polvo inorgánico es de 1.000 µm o inferior, y más preferentemente de aproximadamente 7 µm a aproximadamente 20 µm.

La composición piroretardante comprende un agente antimicrobiano.

El agente antimicrobiano puede impedir el crecimiento microbiano en la premezcla de composición piroretardante.

65 Los agentes antimicrobianos pueden impedir el crecimiento microbiano en la mezcla mejorada de agua obtenida

mezclando la premezcla de composición pirorretardante con agua.

Los agentes antimicrobianos pueden impedir el crecimiento microbiano cuando la composición pirorretardante se formula como composición pirorretardante de base acuosa.

5 El agente antimicrobiano puede seleccionarse del grupo que comprende bronopol ((2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) y una mezcla de 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona y 0,52 % de 2-metil-4-isotiazolin-3-ona ((Mergal K14 o CMIT/MIT o Isocil)), 1,2-benzoisotiazolin-3-ona (Proxel GXL), Nisina, Natamicina y similares.

10 El agente antimicrobiano comprende del 0,001 % p/p al 5 % p/p de la premezcla pirorretardante.

En una realización preferida de la presente invención, el agente antimicrobiano comprende del 0,001 % p/p al 2 % p/p de agente antimicrobiano del peso total de la composición.

15 Los agentes antimicrobianos pueden controlar eficazmente el crecimiento de microbios (bacterias y hongos) cuando la composición comprende un polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso; un agente de control de la viscosidad; y se añade un agente antimicrobiano al agua para crear una mezcla de agua mejorada apropiada para la extinción de incendios.

20 Los agentes antimicrobianos pueden controlar eficazmente el crecimiento de hongos cuando la composición comprende un polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso; un agente de control de la viscosidad; y se añade un agente antimicrobiano al agua para crear una mezcla de agua mejorada apropiada para la extinción de incendios.

25 Una composición pirorretardante que comprende: un polímero superabsorbente; un agente de control de la viscosidad; y un agente antimicrobiano puede añadirse al agua cuya dureza varíe de aproximadamente 17 ppm a aproximadamente 2000 ppm para crear una mezcla de agua mejorada apropiada para la extinción de incendios.

30 Una composición pirorretardante que comprende: un polímero superabsorbente; un agente de control de la viscosidad; y un agente antimicrobiano puede añadirse al agua cuya dureza varíe de aproximadamente 17 ppm a aproximadamente 1300 ppm para crear una mezcla de agua mejorada apropiada para la extinción de incendios.

35 Una composición pirorretardante que comprende: un polímero superabsorbente; un agente de control de la viscosidad; y un agente antimicrobiano puede añadirse al agua cuya dureza varíe de aproximadamente 17 ppm a aproximadamente 200 ppm para crear una mezcla de agua mejorada apropiada para la extinción de incendios.

40 Una composición pirorretardante que comprende: un polímero superabsorbente; un agente de control de la viscosidad; y un agente antimicrobiano puede formularse como concentrado húmedo o gel o suspensión mezclando la premezcla de la composición pirorretardante con agua cuya dureza varíe de aproximadamente 17 ppm a aproximadamente 90 ppm para crear una mezcla de agua mejorada adecuada para la extinción de incendios.

45 El grado de dureza del agua, es decir, el número de cationes en el agua, afecta al grado de hinchamiento del polímero capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso. También puede introducirse un componente para contrarrestar este efecto. Será obvio para un experto en la materia que la cantidad del componente en la composición puede variar dependiendo de la dureza del agua en la región particular de uso. Además, la composición pirorretardante es eficaz sin la inclusión de un producto químico para contrarrestar la dureza del agua, sobre todo en las regiones del país que no tienen agua dura.

50 La composición pirorretardante obtenida mezclando polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso, agente antimicrobiano y agente de control de la viscosidad de acuerdo con la invención pueden tener una viscosidad de aproximadamente 300 cps a aproximadamente 2500 cps.

55 La composición pirorretardante obtenida mezclando polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso, agente antimicrobiano y el agente de control de la viscosidad de acuerdo con la invención pueden tener preferentemente una viscosidad de aproximadamente 1500 cps a aproximadamente 2000 cps.

Además, la presente invención proporciona un proceso para preparar una composición pirorretardante.

60 Por tanto, en el presente documento se describe un proceso de preparación de una composición pirorretardante que comprende

un polímero superabsorbente basado en almidón;
un agente de control de la viscosidad; y
un agente antimicrobiano

65

en donde dicho proceso comprende mezclar dicho polímero superabsorbente basado en almidón, agente de control de la viscosidad y un agente antimicrobiano para obtener una premezcla de composición pirorretardante.

5 El proceso de preparación de la composición pirorretardante puede comprender además mezclar la composición pirorretardante con agua para crear una mezcla de agua mejorada adecuada para la extinción de incendios.

Dicha composición, cuando se añade al agua simultáneamente, secuencialmente o por separado crea una mezcla mejorada de agua apropiada para la extinción de incendios.

10 Un proceso de preparación de una composición pirorretardante que comprende

un polímero superabsorbente;
un agente de control de la viscosidad; y
un agente antimicrobiano

15 en donde dicho proceso comprende mezclar dicho polímero superabsorbente, agente de control de la viscosidad y un agente antimicrobiano simultáneamente, secuencialmente o por separado con agua puede crear una mezcla de agua mejorada de viscosidad que varía entre 300-2500 cps apropiada para la extinción de incendios.

20 También se describe un proceso de preparación de una composición pirorretardante que comprende un polímero superabsorbente; un agente de control de la viscosidad; y un agente antimicrobiano; dicho proceso comprende:

(1) mezclar el polímero superabsorbente y el agente de control de la viscosidad en un recipiente de
homogeneización y homogeneizarlo para obtener la mezcla;
25 (2) añadir el agente antimicrobiano a la mezcla de la etapa (1) y continuar homogeneizando la mezcla para obtener una premezcla de composición pirorretardante;
(3) añadir la premezcla de composición pirorretardante de la etapa (2) a la cantidad suficiente de agua agitando continuamente para obtener la composición pirorretardante.

30 También se describe un proceso de preparación de una composición pirorretardante que comprende un polímero superabsorbente; un agente de control de la viscosidad; y un agente antimicrobiano; dicho proceso comprende:

(1) mezclar el polímero superabsorbente y el agente de control de la viscosidad en un recipiente de
homogeneización y homogeneizarlo para obtener la mezcla;
35 (2) añadir el agente antimicrobiano a la mezcla de la etapa (1) y continuar homogeneizando la mezcla para obtener una premezcla de composición pirorretardante;
(3) añadir la premezcla de composición pirorretardante de la etapa (2) a la cantidad suficiente de agua agitando continuamente para obtener la composición pirorretardante, en donde la etapa (3) se realiza en el momento de la aplicación.

40 También se describe un proceso de preparación de la composición pirorretardante que comprende:

(1) mezclar sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico) y sílice amorfa en un recipiente de homogeneización y homogeneizarlo para obtener la mezcla;
45 (2) añadir bronopol a la mezcla de la etapa (1) y continuar homogeneizando la mezcla;
(3) añadir la mezcla de la etapa (2) a la cantidad suficiente de agua agitando continuamente para obtener la composición pirorretardante.

También se describe un proceso de preparación de la composición pirorretardante que comprende:

50 (1) mezclar 82 g de sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico) y 16 g de sílice amorfa en un recipiente de homogeneización y homogeneizarlo para obtener la mezcla;
(2) añadir 2 g de bronopol a la mezcla de la etapa (1) y continuar homogeneizando la mezcla para obtener una premezcla de composición pirorretardante;
55 (3) añadir 0,5 g de premezcla de composición pirorretardante de la etapa (2) a 99,5 g de agua agitando continuamente para obtener la composición pirorretardante.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la composición pirorretardante puede comprender además sustancias con retardantes de llama, agente emulsionante, aditivos, agentes colorantes, agentes opacificantes, colorantes, diluyentes y similares para aumentar la estabilidad y eficacia de la composición de acuerdo con la presente invención.

Una composición pirorretardante de la presente invención puede comprender, del 1 % p/p al 99 % p/p de sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico); del 1 % p/p al 35 % p/p de sílice pirógena; y del 0,001 % p/p al 5 % p/p de bronopol en donde dicha composición, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada de viscosidad que varía entre 300-2500 cps apropiada para la extinción de incendios.

- Una composición pirorretardante de la presente invención puede comprender, del 1 % p/p al 99 % p/p de sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico); del 1 % p/p a aproximadamente el 35 % p/p de sílice precipitada; y del 0,001 % p/p al 5 % p/p de Mergal K 14, en donde dicha composición, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada de viscosidad que varía entre 300-2500 cps apropiada para la extinción de incendios.
- También se describe en el presente documento el uso de una composición pirorretardante para prevenir o extinguir incendios en donde dicha composición comprende polímeros superabsorbentes capaces de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso; un control de la viscosidad; y un agente antimicrobiano.
- La composición pirorretardante puede formularse como polvo premezclado que comprende polímero superabsorbente, agente de control de la viscosidad y agente antimicrobiano en donde dicha composición se añade al agua antes de su uso para crear una mezcla de agua mejorada apropiada para la extinción de incendios.
- La composición pirorretardante puede formularse como concentrado o gel mezclando polímero superabsorbente, agente de control de la viscosidad y agente antimicrobiano en un medio acuoso concentrado o gel; y dicho concentrado o gel puede mezclarse además con una cantidad suficiente de agua para crear una mezcla mejorada de agua apropiada para la extinción de incendios.
- La composición pirorretardante puede tener una acción supresora y protectora.
- La composición pirorretardante puede actuar como supresor cuando se espolvorea o rocía sobre objetos en llamas para apagar el fuego.
- La composición pirorretardante puede actuar como protector cuando se recubre sobre objetos y superficies propensas a incendiarse.
- La invención se refiere a un método de prevención o extinción de incendios. El método de prevención o extinción de incendios puede comprender la mezcla de una composición pirorretardante que comprende polímeros superabsorbentes, agente de control de la viscosidad y un agente antimicrobiano; con agua para crear una mezcla de agua mejorada de viscosidad comprendida entre 300 y 2500 cps; y dirigirla hacia una superficie para prevenir y/o extinguir un incendio.
- El método de prevención o extinción de incendios puede comprender la mezcla de una composición pirorretardante que comprende polímeros superabsorbentes, agente de control de la viscosidad y un agente antimicrobiano; con agua para crear una mezcla de agua mejorada de viscosidad comprendida entre 300 y 2500 cps; y recubrir los objetos y la superficie propensa a incendiarse.
- El método de prevención o extinción de incendios puede comprender la aplicación de dicha composición pirorretardante por aspersión o pulverización sobre los objetos y superficies en llamas.
- El método de prevención o extinción de incendios puede comprender la mezcla del polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso, agente de control de la viscosidad y agente antimicrobiano en un bidón estándar de extinción de incendios y tanques de agua y mezclándolo con agua agitando continuamente para obtener la composición pirorretardante.
- El método de prevención o extinción de incendios puede comprender la mezcla del polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso, agente de control de la viscosidad, agente antimicrobiano y agua en un recipiente cilíndrico estándar para extintores y aplicarlo sobre objetos para prevenir y/o extinguir el fuego.
- El método de prevención o extinción de incendios puede comprender la mezcla del polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso, agente de control de la viscosidad y agente antimicrobiano y agua en un recipiente cilíndrico estándar para extintores y poniéndolo en contacto con agua externamente mediante una boquilla eductora que permite la mezcla instantánea de una mezcla de polímeros superabsorbentes, agente de viscosidad y agente antimicrobiano con agua y aplicarlo sobre objetos para prevenir y/o extinguir el fuego.
- La composición pirorretardante puede recubrir objetos y/o superficies montados tanto horizontal como verticalmente.
- Puede prepararse una composición pirorretardante de viscosidad adecuada y espesor suficiente para recubrir objetos y/o superficies montados verticalmente.
- La composición pirorretardante que comprende polímero superabsorbente basado en almidón, agente de control de la viscosidad y el agente antimicrobiano puede ser más segura para el medio ambiente durante la descomposición térmica.

La composición pirorretardante que comprende polímero superabsorbente basado en almidón, el agente de control de la viscosidad y el agente antimicrobiano pueden no emitir gases tóxicos durante la descomposición térmica.

- 5 También se describe en el presente documento un kit de composición pirorretardante que comprende polímeros superabsorbentes, agente de control de la viscosidad y un agente antimicrobiano; en donde dicho kit, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada en el punto de uso apropiada para la extinción de incendios.

- 10 También se describe en el presente documento un kit para la composición pirorretardante capaz de extinguir/suprimir el fuego, comprendiendo dicho kit, en envases separados, el polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso mezclado con un agente antimicrobiano en un primer envase y el agente de control de la viscosidad en un segundo envase, de forma que la composición se prepara añadiendo los componentes de ambos envases del kit en la cantidad deseada de agua y mezclándolo enérgicamente para obtener la composición pirorretardante.

- 15 Dicho kit puede comprender, en envases separados, el polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso mezclado con un agente antimicrobiano en un primer envase y el agente de control de la viscosidad en el segundo envase, de forma que la composición se prepara añadiendo los componentes de ambos envases del kit en la cantidad deseada de agua y mezclándolo enérgicamente para obtener una composición de viscosidad comprendida entre 300 cps y 2500 cps aproximadamente.

Ejemplos, ejemplos de referencia y ejemplos comparativos:

Ejemplo 1: Composición pirorretardante de viscosidad 1700-2000 cps

25

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propanoico)	82 g
	Sílice precipitada	16 g
	2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol (Bronopol)	2 g
Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (aprox. 70 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

Preparación de la composición pirorretardante:

I. Preparación de la premezcla de composición pirorretardante:

30

- a) mezclar 82 g de sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propanoico), 16 g de sílice precipitada y 2 g de 2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol para obtener 100 g de premezcla;

II. Preparación de la mezcla mejoradora del agua:

35

- a) añadir 0,5 g de premezcla a 99,5 g de agua agitando continuamente para obtener una mezcla mejoradora del agua;
b) agitar la mezcla mejoradora del agua durante 2-3 minutos para obtener una composición pirorretardante de 1700-2000 cps de viscosidad (a 60 rpm, husillo-63 en el viscosímetro Brookfield).

40

Ejemplo 2: Composición pirorretardante de viscosidad 1600-1800 cps

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propanoico)	81,3 g
	Sílice precipitada	16,7 g
	2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol (Bronopol)	2 g

(continuación)

Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (aprox. 70 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

La composición pirorretardante se prepara mezclando sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sílice precipitada, bronopol y agua, que se mezclan en la proporción indicada anteriormente y se preparan según el proceso del Ejemplo 1.

5

Ejemplo 3: Composición pirorretardante de viscosidad 1400-1700 cps

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico)	87,5 g
	Zeolita	11 g
	2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol (Bronopol)	1,5 g
Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (aprox. 70 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

10 La composición pirorretardante se prepara mezclando sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), zeolita, bronopol y agua en la proporción indicada anteriormente y preparada igual que para el proceso del Ejemplo 1.

Ejemplo de referencia 4: Composición pirorretardante de viscosidad 800-1100 cps

15

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Poliacrilamida	87,5 g
	Sílice pirógena	11 g
	2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol (Bronopol)	1,5 g
Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (70-150 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

La composición pirorretardante se prepara mezclando poliacrilamida, sílice pirógena, bronopol y agua en la proporción indicada anteriormente y preparada igual que para el proceso del Ejemplo 1.

Ejemplo 5: Composición pirorretardante de viscosidad 1200-1500 cps

20

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico)	87,5 g
	Sílice pirógena	10,5 g
	2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol (Bronopol)	2 g

(continuación)

Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (70 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

La composición pirorretardante con sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), bronopol y agua, que se mezclan en la proporción indicada anteriormente y se preparan según el proceso del Ejemplo 1.

5

Ejemplo 6: Composición pirorretardante de viscosidad 1400-1700 cps

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Sal de sodio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico)	82 g
	Sílice precipitada	16 g
	2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol (Bronopol)	2 g
Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,4 g
	Agua (70 ppm de dureza)	99,6 g
	Total	100

La composición pirorretardante se prepara mezclando sal de sodio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sílice precipitada, bronopol y agua en la proporción indicada anteriormente y preparada igual que para el proceso del Ejemplo 1.

10

Ejemplo 7: Composición pirorretardante de viscosidad 1600-1800 cps

	Ingrediente	Cantidad
Composición pirorretardante premezcla	Sal de sodio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico)	87,5 g
	Sílice precipitada	11 g
	2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol (Bronopol)	1,5 g
Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (250 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

15

La composición pirorretardante se prepara mezclando sal de sodio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sílice precipitada, bronopol y agua en la proporción indicada anteriormente según el proceso del Ejemplo 1.

20

Ejemplo de referencia 8: Composición pirorretardante de viscosidad 1300-1500 cps

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Polímero de poliacrilamida	85,5 g
	Sílice pirógena	13 g
	Isotiazolinona formulada (Mergal K-14)	1,5 g

(continuación)

Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (aprox. 250 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

La composición pirorretardante se prepara mezclando polímero de poliacrilamida, sílice pirógena, Mergal k-14 y agua en la proporción indicada anteriormente según el proceso del Ejemplo 1.

5

Ejemplo 9: Composición pirorretardante de viscosidad 1700-2000 cps

	Ingrediente	Cantidad
Composición pirorretardante	Sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico)	83,6 g
premezcla	Sílice precipitada	16 g
	1,2-benzisotiazolin-3-ona (Proxel GXL)	0,4 g
Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (70-150 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

La composición pirorretardante se prepara mezclando sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sílice precipitada, proxel GXL y agua en la proporción indicada anteriormente según el proceso del Ejemplo 1.

10

Ejemplo 10: Composición pirorretardante de viscosidad 1700-2000 cps

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Sal de potasio de almidón-g-poli(ácido propenoico)	83,6 g
	Sílice precipitada	16 g
	1,2-benzisotiazolin-3-ona (Proxel GXL)	0,4 g
Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (70-150 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

15

La composición pirorretardante se prepara mezclando sal de potasio de almidón-g-poli(ácido propenoico), sílice precipitada, proxel gxl y agua en la proporción indicada anteriormente según el proceso del Ejemplo 1.

Ejemplo 11: Composición pirorretardante de viscosidad 1700-1900 cps

20

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Sal de sodio de almidón-g-poli(ácido propenoico)	82,6 g
	Sílice precipitada	17 g
	1,2-benzisotiazolin-3-ona (Proxel GXL)	0,4 g

(continuación)

Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (70-150 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

La composición pirorretardante se prepara mezclando sal de sodio de almidón-g-poli(ácido propenoico), sílice precipitada, proxel gxl y agua en la proporción indicada anteriormente según el proceso del Ejemplo 1.

5

Ejemplo 12: Composición pirorretardante de viscosidad 1600-1800 cps

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Sal de sodio de almidón-g-poli(ácido propenoico)	82 g
	Sílice precipitada	16 g
	Bronopol	2 g
Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (70-150 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

La composición pirorretardante se prepara mezclando sal de sodio de almidón-g-poli(ácido propenoico), sílice precipitada, bronopol y agua en la proporción indicada anteriormente según el proceso del Ejemplo 1.

10

Ejemplo 13: Composición pirorretardante de viscosidad 2400-2600 cps (ejemplo comparativo)

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico)	98 g
	2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol (Bronopol)	2 g
Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (aprox. 70 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

La composición pirorretardante se prepara mezclando sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), bronopol y agua, que se mezclan en la proporción indicada anteriormente y se preparan según el proceso del Ejemplo 1.

15

Ejemplo 14: Composición pirorretardante 2300-2600 cps (ejemplo comparativo)

20

	Ingrediente	Cantidad
Premezcla de composición pirorretardante	Sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico)	98,5 g
	2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol (Bronopol)	1,5 g
Mezcla mejoradora del agua		
	Premezcla de composición pirorretardante	0,5 g
	Agua (aprox. 70 ppm de dureza)	99,5 g
	Total	100

La composición pirorretardante se prepara mezclando sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico) y bronopol y agua en la proporción indicada anteriormente según el proceso del Ejemplo 1.

Ejemplo 15

Estudio comparativo para evaluar el papel del agente de control de la viscosidad

Se realizó un estudio para evaluar el papel del agente de control de la viscosidad en la composición pirorretardante. Las composiciones del Ejemplo-1 y del Ejemplo-2 se compararon con las composiciones del Ejemplo-12 y del Ejemplo-13 que se prepararon sin añadir agente de control de la viscosidad a las composiciones pirorretardantes y se evaluaron adicionalmente. La medición de la viscosidad se realizó en un viscosímetro Brookfield a 60 rpm, husillo 63. Se observó que la muestra preparada sin agente de control de la viscosidad tardaba unos 30 minutos en mezclarse en el agua. Incluso después de 30 min, la composición así obtenida no era uniforme y parecía contener aglomerados dentro de la mezcla de agua mejorada. Por el contrario, la muestra preparada de acuerdo con el Ejemplo-1 y el Ejemplo-2 requirió sólo 2-3 minutos de tiempo para dispersar la premezcla de composición pirorretardante en agua. Se observó una eflorescencia cuando las composiciones premezcladas del Ejemplo-1 y del Ejemplo-2 se dejaron mezclar en agua para obtener una mezcla mejoradora del agua. Esto sugirió que el agente de control de la viscosidad es responsable de la dispersión eficiente de un polímero superabsorbente capaz de absorber cantidades significativas de agua en relación con su peso para preparar finalmente la composición (Tabla-1).

Tabla-1

	Ejemplo-1 (con agente de control de la viscosidad)	Ejemplo-2 (con agente de control de la viscosidad)	Ejemplo-13 (sin agente de control de la viscosidad)	Ejemplo-14 (sin agente de control de la viscosidad)
	Cantidad (%)	Cantidad (%)	Cantidad (%)	Cantidad (%)
sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propanoico)	82	81,3	98	98,5
Sílice precipitada	16	16,7	0	0
Bronopol	2	2	2	1,5
Premezcla de composición pirorretardante			0,5	0,5
Agua			99,5	99,5
Total	100 g	100 g	100 g	100 g
Observación	Dispersión uniforme mediante mezcla suave obtenida en 2-3 min.	Dispersión uniforme mediante mezcla suave obtenida en 2-3 min.	Dispersión no uniforme con aglomerados de polímero superabsorbente incluso después de 30 min de mezcla.	Dispersión no uniforme con aglomerados de polímero superabsorbente incluso después de 30 min de mezcla.

Ejemplo 16

Estudio de la eficacia pirorretardante de la composición pirorretardante en agua con diferente nivel de dureza

La composición pirorretardante del Ejemplo-1 se tomó para estudiar su eficacia en agua con diferentes niveles de dureza medidos como TDS (Sólidos Totales Disueltos). El objetivo de este estudio era evaluar el rendimiento de la composición pirorretardante en agua con distintos niveles de dureza, como el agua del grifo, charca, río, arroyo, etc., que tiene diferentes niveles de dureza. Una mayor dureza indica grandes cantidades de sólidos disueltos en el agua. Se prepararon dos dispersiones con 0,5 % p/p y 1 % p/p utilizando la composición del Ejemplo-1. Se reconstituyó y preparó para la prueba agua con un nivel de TDS de 190 ppm y 1230 ppm. Se utilizó agua con 190 ppm de dureza para preparar la mezcla de agua mejorada con dispersión al 0,5 % p/p; y se utilizó agua con 1230 ppm de dureza para preparar la mezcla de agua mejorada con dispersión al 1 % p/p. También se tomó como patrón agua corriente sin composición pirorretardante. Se comprobó que la composición pirorretardante del Ejemplo-1 apagaba el fuego eficazmente cuando se mezclaba con agua de 190 ppm de dureza y de 1230 ppm de dureza respectivamente. A ambos niveles de dureza, la viscosidad de la composición pirorretardante se mantuvo dentro del intervalo efectivo de 1500-2000 cps. A ambos niveles de dureza, se encontró que la composición pirorretardante era más eficaz que el agua. Los resultados se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2

Parámetros	Agua del grifo como medio de extinción	Composición al 0,5 % del Ejemplo-1 como medio de extinción	Composición al 1,0 % del Ejemplo-1 como medio de extinción
Humedad de la madera (%)	11,4	13,5	12,2
Agua de TDS	190	190	1230
Peso total del líquido presurizado (kg)	6	6	6
Tiempo de extinción del fuego (segundos)	60	15	7
Reencendido tras rociado (segundos)	66	Sin reignición	Sin reignición
Observación visual	Mucho humo	Muy poco humo	Muy poco humo

Ejemplo 17

5

Estabilidad durante el almacenamiento de la composición

10

La composición pirorretardante del Ejemplo-1 desarrollada de acuerdo con la presente invención se sometió a estudios microbiológicos para evaluar la eficacia del agente antimicrobiano contra el crecimiento indeseable de bacterias y hongos. Las pruebas se realizaron mediante el método de la placa de Pour en agar nutritivo (NA) para el crecimiento de bacterias y en agar dextrosa de patata (PDA) para el crecimiento de hongos. Las cepas bacterianas y fúngicas se diluyeron adecuadamente y se añadió 1 ml de la cepa diluida a los respectivos medios de agar esterilizados fundidos pero enfriados. Tras la incubación, se tomaron las placas de control y de ensayo para observar el crecimiento microbiano. Los resultados se presentan en la Tabla (3 y 4) y la Figura (1 y 2). El recuento de UFC bacterianas en la composición sin agente microbiano fue de $26,6 \times 10^2$ UFC por ml. El recuento de UFC fúngicas en la composición con agente microbiano fue de 13,0 UFC por ml. No se observó crecimiento bacteriano ni fúngico en las muestras cuya composición pirorretardante incluía un agente antimicrobiano.

15

Tabla 3

z n.º	Conjunto experimental	Observaciones	
		después de 24 h	después de 72 h
1	Placas NA de control inoculadas con agua estéril	Sin crecimiento	Sin crecimiento
2	Placas NA inoculadas con composición sin agente antimicrobiano	Crecimiento bacteriano	Crecimiento bacteriano
3	Placas NA inoculadas con composición con agente antimicrobiano	Sin crecimiento	Sin crecimiento

20

Tabla 4

n.º	Conjunto experimental	Observaciones a los 6 días
1	Placas PDA de control inoculadas con agua estéril	Sin crecimiento
2	Placas PDA inoculadas con composición sin agente antimicrobiano	crecimiento de colonias de hongos con aparición de crecimiento bacteriano
3	Placas PDA inoculadas con composición con agente antimicrobiano	Sin crecimiento

Ejemplo 18**25 Estudio del rendimiento de extinción de incendios****I. Prueba de extinción de incendios**

30

La eficacia de la composición pirorretardante se ensayó contra fuego de Clase A siguiendo las especificaciones IS 15683:2018 utilizando la composición del Ejemplo-1. Se tomaron dos extintores, cada uno con un volumen de seis litros, uno se llenó con agua y otro se llenó con una mezcla de agua mejorada preparada utilizando una composición al 0,5 % p/p del Ejemplo-1; y ambos extintores se presurizaron con nitrógeno. Se dejó que dos arcones de madera de tipo 1A ardieran hasta el 50 % de su peso inicial y, a continuación, se utilizaron extintores presurizados cargados con agua y composición pirorretardante para extinguir los incendios de los arcones respectivos. Se comprobó que el

extintor cargado con un 0,5 % de composición pirorretardante apagó el fuego en 15 segundos sin que se volviera a encender durante 1 hora, lo que indicaba que el fuego estaba completamente apagado. En cambio, el extintor con agua tardó 60 segundos en apagar el fuego y la reignición se observó a los 66 segundos. Por lo tanto, se encontró que la composición pirorretardante es cuatro veces más eficaz que el agua. Los resultados se resumen en la Tabla 5.

5

Tabla 5

Parámetros	Agua como medio de extinción	Composición al 0,5 % de acuerdo con la invención como medio de extinción
Humedad de la madera (%)	11,4	13,5
TDS del agua (ppm)	190	190
Peso total del líquido presurizado (kg)	6	6
Tiempo de extinción del fuego (segundos)	60	15
Reignición tras la extinción del fuego (segundos)	66	Sin reignición
Eficacia supresora comparada con el agua	ND	4
Observación visual	Mucho humo	Muy poco humo

II. Ensayo de ignición lateral retardante de llama (ensayo LIFT)

- 10 Para evaluar la acción protectora de la composición pirorretardante, se realizó una prueba recubriendo la superficie con una composición pirorretardante antes de la ignición. La prueba se llevó a cabo según la especificación ASTM E1321-18 con adaptaciones basadas en los recursos disponibles. Se tomaron dos contrachapados de 155 X 155 mm con 12 mm de espesor y se recubrieron con una composición al 0,5 % p/p y una composición al 1 % p/p del Ejemplo-1, respectivamente. También se sometieron a prueba dos controles, uno recubierto con agua y otro seco sin agua.
- 15 Las placas recubiertas se colocaron verticalmente en paralelo a la fuente de calor de 40 kW. Se comprobó que el contrachapado sin recubrimiento y el recubierto con agua se incendiaban a los 30 segundos de su exposición con la fuente radiante. Sin embargo, el contrachapado recubierto con una composición al 0,5 % p/p tardó unos 80 segundos y el contrachapado recubierto con una composición al 1 % p/p tardó unos 338 segundos en incendiarse.
- 20 Esto sugiere que la composición pirorretardante es bastante eficaz para proteger los objetos/superficies propensas a incendiarse. Una composición pirorretardante con mayor concentración puede proteger los objetos/superficies durante más tiempo. Los resultados se resumen en la Tabla 6.

Tabla 6

Parámetro	Control (sin agua)	Control (con agua)	Composición al 0,5 % del Ejemplo 1	Composición al 1 % del Ejemplo 1
Dimensión del contrachapado (mm)	155x155x12	155x155x12	155x155x12	155x155x12
Humedad de la madera (%)	8	8	8	8
Calor radiante kW	40	40	40	40
Tiempo de ignición del material (s)	19	24	80	338

25

III. Prueba con calorímetro de cono

- Para determinar la eficacia protectora de la presente invención, se realizó una prueba de ignición del material utilizando un calorímetro de cono con la norma ISO 5660. El contrachapado de 100X100 mm de 12 mm de espesor se recubrió con la composición del experimento 1, incluido el control sin agua y con agua. Las placas recubiertas se colocaron paralelamente pero en posición horizontal a la fuente de calor de 40 kW. Se comprobó que el contrachapado sin recubrimiento y el recubierto con agua se incendiaban a los 20 segundos de su exposición con la fuente radiante. Sin embargo, el contrachapado recubierto con una composición al 0,5 % p/p tardó unos 132 segundos. Los resultados se han resumido en la Tabla 5.
- 30

Tabla 5

Parámetro	Control (sin agua)	Control (con agua)	Composición de gel al 0,5 % del Exp 1
Dimensión del contrachapado (mm)	100x100x12	100x100x12	100x100x12
Humedad de la madera (%)	8	8	8
Calor radiante kW	40	40	40
Tiempo de ignición del material (s)	20	27	132

Queda claro a partir de los datos experimentales, como se ha descrito anteriormente, que la composición contra incendios divulgada en la presente invención tiene un mejor rendimiento. La composición pirorretardante de la presente invención tiene muchas ventajas, tales como una gran capacidad de absorción de agua, resistencia a bajas y altas temperaturas, eficacia de extinción/supresión de incendios, biodegradabilidad y da lugar a productos de descomposición respetuosos con el medio ambiente. El proceso divulgado en la presente divulgación es una mezcla en un solo recipiente de todos los ingredientes de la composición que da como resultado un alto porcentaje de rendimiento y pureza del producto final, lo que se traduce en un mejor rendimiento del producto final. El proceso descrito es simple, cómodo de realizar y no requiere instrumentos pesados. Por tanto, la composición pirorretardante descrita en la presente invención es útil para prevenir, retardar, suprimir y/o extinguir incendios.

REIVINDICACIONES

1. Una composición pirorretardante que consiste en una premezcla pirorretardante y agua, en donde la premezcla pirorretardante comprende:
5 del 1 % p/p al 99 % p/p de un polímero superabsorbente basado en almidón;
del 0,01 % p/p al 35 % p/p de un agente de control de la viscosidad; y
del 0,001 % p/p al 5 % p/p de un agente antimicrobiano;
10 en donde dicho polímero superabsorbente basado en almidón se selecciona de sal de potasio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sal de sodio de almidón-g-poli(2-propenamida-co-ácido-2-propenoico), sal de sodio de almidón-g-poli(ácido propenoico), sal de potasio de almidón-g-poli(ácido propenoico); y
en donde dicho agente de control de la viscosidad es un polvo inorgánico insoluble en agua seleccionado de sílice amorfa, dióxido de silicio, ácido silícico, silicatos, dióxido de titanio, óxido de aluminio, óxido de magnesio, óxido de cinc, talco, fosfato de calcio, arcillas, tierra de diatomeas, zeolitas, bentonita, caolín, hidrotalcita y arcillas activadas.
15 2. La composición pirorretardante según la reivindicación 1, en donde, dicho agente de control de la viscosidad es una sílice amorfa.
20 3. La composición pirorretardante según la reivindicación 1, en donde, dicho agente antimicrobiano se selecciona de parabenos, bronopol (2-bromo-2-nitropropan-1,3-diol), benzoato de sodio, triclosán (5-cloro-2-(2,4-diclorofenoxi)fenol), mezcla de 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona y 0,52 % de 2-metil-4-isotiazolin-3-ona ((Mergal K14 o CMIT/MIT o Isocil)), proxel gxl (1,2-benzoisotiazolin-3-ona), reputafina, natamicina y nisina.
25 4. La composición pirorretardante según la reivindicación 1, en donde, dicha composición pirorretardante, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada de viscosidad que varía entre 300-2000 cps apropiada para la extinción de incendios.
30 5. La composición pirorretardante según la reivindicación 1, en donde, dicha composición pirorretardante, cuando se añade al agua, crea una mezcla de agua mejorada de viscosidad que varía entre 1500-2000 cps apropiada para la extinción de incendios.
6. Un proceso de preparación de la composición pirorretardante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho proceso comprende mezclar dicho polímero superabsorbente, agente de control de la viscosidad y el agente antimicrobiano simultáneamente, secuencialmente o por separado para obtener dicha premezcla pirorretardante; y
35 mezclar la premezcla pirorretardante con agua para obtener la composición pirorretardante.
7. Un método de prevención o extinción de incendios en donde dicho método comprende dirigir la composición pirorretardante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 a una superficie para prevenir o extinguir el fuego.
40

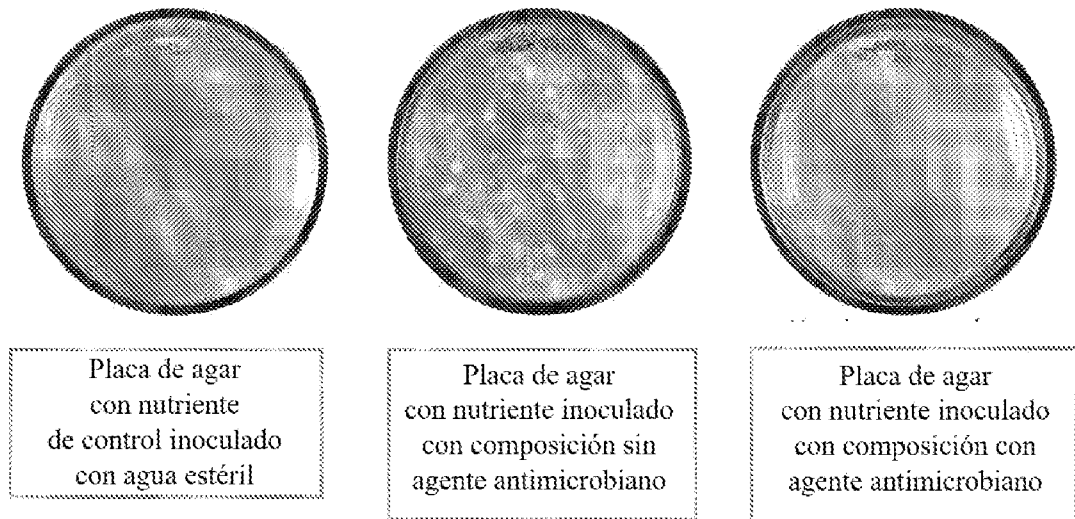


FIGURA 1

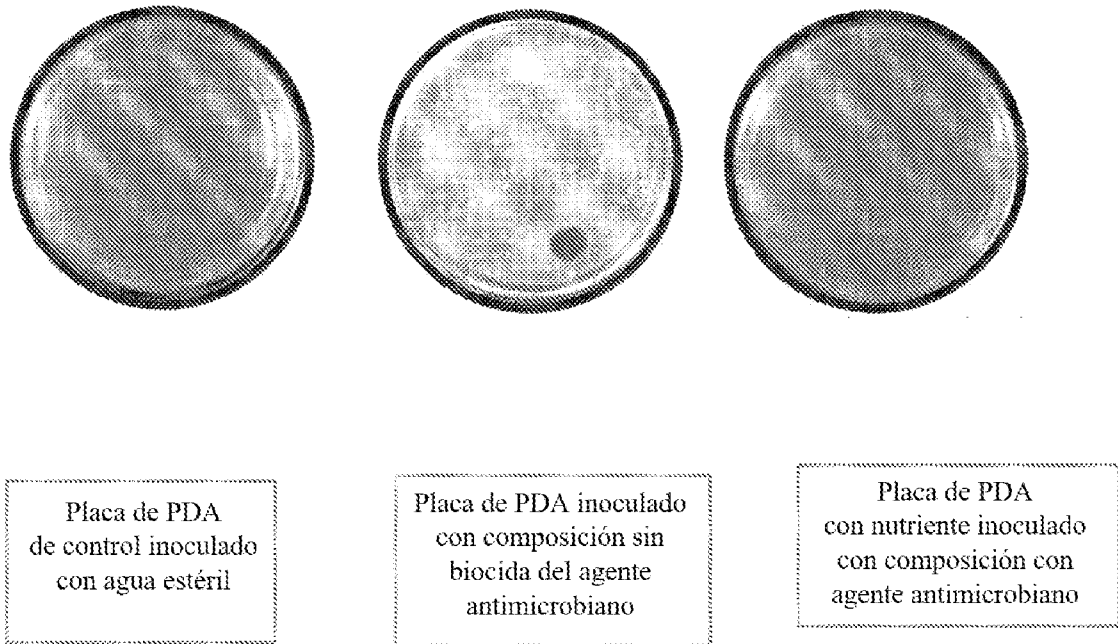


FIGURA 2