

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 829 588**

51 Int. Cl.:

B65D 65/46 (2006.01)
B65D 85/84 (2006.01)
C08K 5/151 (2006.01)
C08K 5/1545 (2006.01)
C08L 29/04 (2006.01)
C08L 33/26 (2006.01)
C08L 39/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.10.2013 PCT/US2013/066103**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014 WO14066339**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2013 E 13789413 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2020 EP 2909099**

54 Título: **Copolímero de PVP para envase de productos químicos agresivos**

30 Prioridad:

22.10.2012 US 201261716900 P
05.02.2013 US 201361760837 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.06.2021

73 Titular/es:

SEKISUI SPECIALTY CHEMICALS AMERICA, LLC
(100.0%)
1501 LBJ freeway Suite 530
Dallas, TX 75234, US

72 Inventor/es:

CARRIER, PAULA;
NGUYEN, VINH;
POLLOCK, REGAN y
VICARI, RICHARD

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o
Bemerkungen) en el folleto original publicado por
la Oficina Europea de Patentes

ES 2 829 588 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

Copolímero de PVP para envase de productos químicos agresivos

Campo de la descripción

5 Las realizaciones descritas aquí se refieren generalmente a películas basadas en poli(alcohol vinílico) solubles en agua que exhiben estabilidad cuando están en contacto con productos químicos oxidantes agresivos. Más específicamente, las realizaciones descritas aquí se refieren a copolímeros de alcohol vinílico - vinilpirrolidona y al uso de películas de tales copolímeros para aplicaciones tales como envasado de dosis unitarias de productos químicos oxidantes agresivos.

Antecedentes

10 Las películas de poli(alcohol vinílico) (PVOH) se usan a menudo en la técnica para formar envases de dosis unitaria, ya que las películas exhiben buena resistencia, resistencia al impacto y son solubles en agua. Sin embargo, la solubilidad de las películas de PVOH disminuye rápidamente cuando se exponen a ciertos productos químicos, tales como productos químicos oxidantes, productos químicos ácidos, productos químicos alcalinos, sustancias que contienen cloro, sales con metales polivalentes, ácido bórico, poliaminas, insecticidas, herbicidas, entre otros. De este modo, en aplicaciones que emplean este tipo de productos químicos, el uso de envases de PVOH está restringido, ya que la vida útil efectiva de los productos de dosis unitaria está limitada por su solubilidad en agua.

15 Se ha mostrado que las películas de PVOH modificado, que tienen comonómeros y/o varios aditivos, mejoran la resistencia química de las películas. Por ejemplo, véase los documentos US6608121, US6166117, US6787512, US6821590, US7005168y US7745517, entre otros, que describen el uso de varios plastificantes, aditivos y comonómeros tales como grupos funcionales N-vinilamida, carboxilo y carboxilato, grupos funcionales ácido sulfónico.

20 El documento US5102950, cedido a Kuraray Co., Ltd., describe una película de PVOH formada a partir de un copolímero que consiste en unidades de alcohol vinílico, unidades de éster vinílico y unidades de copolimerización que contienen un anillo de 2-pirrolidona. También se contemplan otros comonómeros, incluidos grupos ácido sulfónico, estructuras de amonio cuaternario y otros. Para su uso en películas de envasado de dosis, se describe el uso de plastificantes tales como un alcohol polihidroxilado y alcoholes de azúcar lineales que tienen de 4 a 6 átomos de carbono.

25 Los documentos US6956070 y EP1251147, también cedidos a Kuraray Co., Ltd., enseñan que las películas que contienen un anillo de 2-pirrolidona tienen el problema de una insuficiente solubilidad en agua fría. En cambio, se describe que es posible proporcionar una película soluble en agua que satisfaga simultáneamente los requisitos en cuanto a solubilidad en agua, biodegradabilidad y propiedades físicas cuando el PVOH se modifica con monómeros que incluyen una N-vinilamida, un grupo carboxilo y un anillo de lactona.

30 El documento US6166117, también de Kuraray Co., Ltd., describe una película soluble en agua que incluye un poli(alcohol vinílico) modificado con un grupo de ácido sulfónico mezclado con ácido gálico. En esta patente, se observa que los poli(alcoholes vinílicos) modificados con 2-acrilamido-2-metilpropanosulfonato no son apropiados para el almacenamiento de productos químicos ácidos durante largos períodos de tiempo, ya que pierden su función como película soluble en agua. Se enseña que el ácido gálico es necesario para lograr las propiedades deseadas.

Sumario de la descripción

35 Sorprendentemente, contrariamente a las patentes mencionadas anteriormente, se ha encontrado que los copolímeros de alcohol vinílico - vinilpirrolidona, o mezclas de tales copolímeros, se pueden usar para proporcionar una película soluble en agua mientras simultáneamente satisfacen los requisitos con respecto a la solubilidad en agua, biodegradabilidad, color y otras propiedades físicas, incluso cuando se usan para el envasado de productos químicos oxidantes agresivos.

40 En un aspecto, las realizaciones descritas aquí se refieren a una película soluble en agua útil en el envasado de dosis unitarias. La película soluble en agua puede tener estabilidad cuando entra en contacto con productos químicos agresivos, tales como productos químicos oxidantes agresivos, e incluye: un copolímero de poli(alcohol vinílico) que consiste esencialmente en: (a) de 80 a 99 por ciento en moles de alcohol vinílico y monómero de éster vinílico; y (b) de 1 a 20 por ciento en moles de un comonómero de pirrolidona; un copolímero de poli(alcohol vinílico) que comprende: (a) de 94 a 99 por ciento en moles de alcohol vinílico y monómero de éster vinílico; y (b) de 1 a 6 por ciento en moles de un comonómero que comprende grupos ácido sulfónico; y por lo menos un sacárido soluble en agua que tiene una solubilidad en agua a 25°C de por lo menos 0.1 moles por litro.

45 En otro aspecto, las realizaciones descritas aquí se refieren a un envase de dosis unitaria que incluye: un envase polimérico soluble que comprende la película como se describe anteriormente; y una sustancia química agresiva sellada en el envase polimérico soluble.

Otros aspectos y ventajas serán evidentes a partir de la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas.

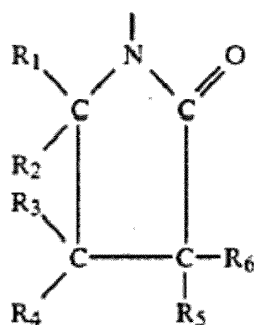
Descripción detallada

En un aspecto, las realizaciones descritas aquí se refieren a películas basadas en poli(alcohol vinílico) solubles en agua que presentan resistencia a productos químicos oxidantes agresivos. Más específicamente, las realizaciones descritas aquí se refieren a copolímeros de alcohol vinílico que incluyen un comonómero que tiene un grupo sustituyente de anillo de pirrolidona, tal como vinilpirrolidona, y al uso de películas de tales copolímeros para aplicaciones tales como envasado de dosis unitarias de productos químicos oxidantes agresivos.

Los copolímeros de alcohol vinílico útiles en las realizaciones descritas aquí se pueden formar vía la copolimerización de un monómero de éster de vinilo y el comonómero de pirrolidona vía polimerización en masa, polimerización en disolución, polimerización en emulsión y polimerización en suspensión.

Los monómeros de éster vinílico pueden incluir varios ácidos alifáticos, tales como formiato de vinilo, acetato de vinilo, butirato de vinilo, pivalato de vinilo y versatato de vinilo, entre otros.

Los comonómeros de pirrolidona pueden incluir compuestos que tienen un doble enlace carbono-carbono polimerizable y un grupo sustituyente del anillo de pirrolidona representado por la siguiente fórmula:



(I)

en la que R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ y R₆ se selecciona cada uno individualmente de un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo, tal como un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono. Los ejemplos del grupo representado por la fórmula general (I) son grupo 2-oxopirrolidin-1-ilo, grupo 3-propil-2-oxopirrolidin-1-ilo, grupo 5-metil-2-oxopirrolidin-1-ilo, grupo 5,5-dimetil-2-oxopirrolidin-1-ilo y grupo 3,5-dimetil-2-oxopirrolidin-1-ilo. El doble enlace carbono-carbono contenido en el comonómero de pirrolidona puede incluir grupos vinilo, alilo, estirilo, acriloxi, metacriloxi, viniloxi, aliloxilo y otros, que son copolimerizables con los ésteres vinílicos de ácidos alifáticos antes indicados y tienen una alta resistencia a los álcalis en el momento de hidrólisis del copolímero para formar el copolímero de alcohol vinílico. Los ejemplos de comonómeros de pirrolidona pueden incluir N-vinil-2-pirrolidona, N-vinil-3-propil-2-pirrolidona, N-vinil-5-metil-2-pirrolidona, N-vinil-5,5-dimetil-2-pirrolidona, N-vinil-3,5-dimetil-2-pirrolidona y N-alil-2-pirrolidona, entre otras.

El copolímero de éster vinílico de este modo obtenido se puede saponificar para formar un copolímero de alcohol vinílico. El copolímero de alcohol vinílico resultante puede tener un grado de hidrólisis en el intervalo de alrededor de 65 a alrededor de 99%, en algunas realizaciones; en el intervalo de alrededor de 75 a alrededor de 95% en otras realizaciones, como se indica por análisis de RMN de C¹³. El copolímero puede tener un peso molecular relativo indicado por una viscosidad característica en el intervalo de alrededor de 2 a alrededor de 50 cps, en algunas realizaciones; en el intervalo de alrededor de 3 a alrededor de 30 cps o de alrededor de 7 a alrededor de 10 cps en otras realizaciones, en las que la viscosidad se determina en una disolución al 4% en peso de los polímeros en agua, medida en un viscosímetro Brookfield a 20°C.

El copolímero saponificado tiene de 1% en moles a 20% en moles del comonómero de pirrolidona. En otras realizaciones, el copolímero saponificado puede tener de 3% en moles a 15% en moles de comonómero de pirrolidona, tal como de 4% en moles a 12% en moles o de 5% en moles a 10% en moles. En algunas realizaciones, el copolímero está esencialmente libre de otros comonómeros.

Los copolímeros de alcohol vinílico descritos anteriormente, incluidos los comonómeros de pirrolidona, se pueden usar para formar películas solubles en agua, tales como para envases de dosis unitaria u otras aplicaciones en las que la solubilidad en agua de la película es una característica deseada. En particular, tales películas se pueden usar ventajosamente para el envasado de dosis unitarias de productos químicos agresivos, en el que el envase de dosis unitarias tiene una vida útil, incluso cuando se almacena en condiciones de temperatura elevada durante períodos de tiempo prolongados, tales como los que pueden ocurrir en instalaciones de almacenamiento y/o durante el envío.

Las formulaciones de película soluble en agua útiles en las presentes realizaciones incluyen una mezcla del copolímero de alcohol vinílico y por lo menos un sacárido soluble en agua, es decir, un sacárido que tiene una solubilidad en agua a 25°C de por lo menos 0.1 moles por litro. El sacárido puede incluir un oligosacárido, un disacárido, un monosacárido o una combinación de los mismos. El sacárido, como se define aquí, no incluye un polisacárido (almidones). Los ejemplos no limitantes incluyen glucosa (dextrosa), galactosa, sacarosa, fructosa,

lactosa, maltosa, manosa, trehalosa y combinaciones de las mismas. El sacárido es preferentemente un monosacárido o un disacárido, y preferentemente es cristalino.

Las formulaciones de película generalmente incluyen el copolímero de alcohol vinílico como componente principal. El sacárido puede estar presente en cantidades que varían de 1% en peso a 40% en peso en algunas realizaciones; desde 1% en peso hasta 25% en peso, desde 1% en peso hasta 10% en peso, o desde 1% en peso hasta 5% en peso en otras realizaciones.

Las películas pueden incluir además un eliminador de cloro o un eliminador de bromo en cantidades en el intervalo de 0.25% en peso a 5% en peso, tal como de 0.5% en peso a 2.5% en peso, o de 1% en peso a 2% en peso. Los eliminadores de cloro apropiados pueden incluir sales de tiosulfato, tales como tiosulfato de sodio. Otros eliminadores de cloro útiles en las realizaciones de la presente invención pueden incluir: polímeros tales como polietiléniminas, poliaminas, poliaminoamidas y poli(acrilamidas); aniones seleccionados del grupo que consiste en materiales reductores como sulfito, bisulfito, tiosulfito, tiosulfato, yoduro y nitrito y antioxidantes como carbamato, ascorbato y mezclas de los mismos. Los aniones eliminadores convencionales no de cloro como sulfato, bisulfato, carbonato, bicarbonato, nitrato, cloruro, borato, fosfato, fosfato condensado, acetato, benzoato, citrato, formiato, lactato, salicilato y mezclas de los mismos se pueden usar con cationes de amonio. Otros ejemplos de eliminadores de cloro útiles en las presentes realizaciones incluyen sulfato de amonio (preferido) y aminas primarias y secundarias de baja volatilidad tales como etanolaminas, aminoácidos y sus sales, poliaminoácidos y sus sales, aminas grasas, glucosamina y otros azúcares aminorados. Los ejemplos específicos incluyen tris(hidroximetil)aminometano, monoetanolamina, dietanolamina, sarcosina, glicina, ácido iminodiacético, lisina, ácido etilendiaminodiacético, 2,2,6,6-tetrametilpiperinol y 2,2,6,6-tetrametilpiperinona.

También se pueden añadir otros componentes a las composiciones de película. Por ejemplo, cantidades menores de plastificantes, además del por lo menos un sacárido (la inclusión del por lo menos un sacárido puede tener algún efecto plastificante sobre la película). Los ejemplos de plastificantes útiles en las realizaciones descritas aquí pueden incluir polietilenglicol (PEG), polipropilenglicol, trimetilenglicol, propilenglicol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol, pentaeritritol, almidón o glicerina. Otros aditivos útiles en las presentes realizaciones pueden incluir biocidas, cargas, extensores, agentes antibloqueo, agentes antideslizantes, agentes despegantes, agentes antiespumantes, estabilizadores UV, lubricantes, agentes de liberación, pigmentos y colorantes, entre otros aditivos. En varias realizaciones, los aditivos pueden incluir por lo menos uno de polietilenglicol, glicerina, cloruro de amonio, ácido cítrico, trimetilolpropano, trimetilolpropano alcoxilado, bicarbonato de potasio y cloruro de amonio. Los plastificantes se pueden usar, en algunas realizaciones, en cantidades que varían de 0.1 a 25% en peso, tal como en el intervalo de 1 a 20% en peso o de 1 a 15% en peso, de 1 a 10% en peso, o de 1 a 5% en peso en otras realizaciones.

Según la presente descripción, los copolímeros de alcohol vinílico descritos anteriormente, que incluyen comonómeros de pirrolidona, se usan mezclados con uno o más copolímeros de poli(alcohol vinílico) adicionales para formar películas y envases de dosis unitaria, entre otros productos útiles. Los copolímeros de poli(alcohol vinílico) adicionales incluyen copolímeros de poli(alcohol vinílico) que incluyen comonómeros que contienen grupos ácido sulfónico. Los ejemplos de comonómeros que contienen grupos ácido sulfónico pueden incluir ácido vinilsulfónico, ácido alilsulfónico, ácido etilensulfónico, ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico (AMPS), ácido 2-metacrilamido-2-metilpropanosulfónico, acrilato de 2-sulfoetilo y sales de los mismos, entre otros, en los que los comonómeros se incorporan al polímero en cantidades que varían de 1 a 6% en moles (de 94 a 99 por ciento en moles de alcohol vinílico y monómero de éster vinílico), tales como, por ejemplo, en el intervalo de 2 a 5% en moles o de 3 a 4.25% en moles en otras realizaciones.

Como se describe en los ejemplos a continuación, las mezclas de copolímeros de poli(alcohol vinílico) que contienen pirrolidona y copolímeros de poli(alcohol vinílico) que contienen grupos ácido sulfónico pueden dar como resultado un envasado de dosis unitarias mejorado, en los que se teoriza que el copolímero que contiene AMPS proporciona una solubilidad mejorada mientras que el copolímero que contiene pirrolidona puede proporcionar estabilidad de color y/o flexibilidad de la película, incluso después de la exposición a productos químicos agresivos durante períodos de tiempo prolongados a temperaturas elevadas.

Las mezclas de copolímeros de poli(alcohol vinílico) que contienen pirrolidona y copolímeros de poli(alcohol vinílico) que contienen grupo ácido sulfónico pueden contener de 10 a 90% en peso de los copolímeros de poli(alcohol vinílico) que contienen pirrolidona y de 90 a 10% en peso del copolímero de poli(alcohol vinílico) que contiene grupo ácido sulfónico en algunas realizaciones; de 15 a 85% en peso de los copolímeros de poli(alcohol vinílico) que contienen pirrolidona y de 85 a 15% en peso del copolímero de poli(alcohol vinílico) que contiene grupos ácido sulfónico en otras realizaciones; y del 20 al 80% en peso del copolímero de poli(alcohol vinílico) que contiene pirrolidona y del 80 al 20% en peso del copolímero de poli(alcohol vinílico) que contiene grupos ácido sulfónico en otras realizaciones más, los porcentajes anteriores se basan en la cantidad total de copolímeros de poli(alcohol vinílico). En algunas realizaciones, las mezclas pueden incluir de 20 a 30% en peso de copolímeros de poli(alcohol vinílico) que contienen pirrolidona y de 70 a 80% en peso del copolímero de poli(alcohol vinílico) que contiene grupos de ácido sulfónico, basado en la cantidad total de copolímeros de poli(alcohol vinílico). En otras realizaciones, la película soluble en agua puede incluir los copolímeros de poli(alcohol vinílico) (A) que contienen pirrolidona y el copolímero de poli(alcohol vinílico) (B) que contiene grupos ácido sulfónico en una relación en peso A:B en el intervalo de 1:4 a 4:1, tal como en una relación en peso de A:B en el intervalo de 1:2.5 a 1:3.25.

Los componentes de las formulaciones de película se pueden mezclar antes de la fabricación de película por cualquier medio apropiado. Por ejemplo, el por lo menos un sacárido y/o eliminador de cloro se disuelve y/o se mezcla con el copolímero de alcohol vinílico o una disolución acuosa del copolímero de alcohol vinílico.

5 La mezcla se puede usar a continuación para producir películas solubles en agua. Los métodos de formación de película apropiados pueden incluir la colada de películas, la formación de películas por proceso húmedo, la formación de películas por proceso seco, la extrusión de películas, la formación de películas fundidas, los procesos de revestimiento y los métodos de película soplada, entre otros.

10 En algunas realizaciones, la película se forma mediante procesos de colada en disolución. Se puede preparar una disolución acuosa de la película con un 10 a un 30 por ciento de sólidos en peso. A continuación, la disolución se puede añadir a una cubeta en una cinta de formación de metal y una rasqueta extiende la disolución sobre la cinta hasta un grosor predeterminado. A continuación, la cinta se pasa a través de un horno para evaporar el agua, que seca la película hasta un contenido de humedad del 6 al 15%. Las películas de polímero se pueden fabricar hasta grosores en intervalos de 10 a 200 micrómetros, por ejemplo, tal como de 20 a 150 micrómetros, o de 50 a 100 micrómetros.

15 Las películas solubles en agua que se pueden producir con los copolímeros de alcohol vinílico aquí descritos son útiles para cualquier propósito en el que la solubilidad en agua sea una ventaja. Como se señaló anteriormente, las películas son particularmente apropiadas para el envasado de dosis unitarias de productos químicos oxidantes agresivos, tales como los que se pueden encontrar en productos químicos agrícolas, microbicidas y similares, en los que los productos químicos en forma de envasado de dosis unitarias se colocan en agua para que el contenido se disuelva o disperse en el agua. Esto se logra sin la necesidad de que el usuario toque directamente los productos
 20 químicos nocivos y sin la necesidad de medir los productos químicos, ya que el envase de dosis unitaria contiene una cantidad conocida del producto químico. Los ejemplos de productos químicos oxidantes que se pueden envasar usando películas según las presentes realizaciones pueden incluir: peróxidos tales como peróxido de bario, peróxido de carbonato de sodio, peróxido de calcio, peróxido de hidrógeno, peróxido de litio, peróxido de magnesio, peróxido de estroncio, peróxido de zinc y peróxido de sodio; peróxidos de cetona tales como peróxido de acetona, peróxido
 25 de metiletilcetona y peróxido de benzoílo; nitratos tales como nitrato de aluminio, nitrato de potasio, nitrato de plata, nitrato de calcio, nitrato de sodio, nitrato cúprico, nitrato de plomo, nitrato de magnesio, nitrato de estroncio, nitrato de níquel y nitrato de guanidina; nitritos tales como nitrito de sodio; cromatos y dicromatos tales como dicromato de potasio, dicromato de sodio y dicromato de amonio; sulfatos y persulfatos tales como persulfato de amonio, persulfato de potasio y persulfato de sodio; boratos y perboratos tales como perborato de sodio; perboratos y
 30 bromatos tales como bromato de potasio y bromato de sodio; permanganatos tales como permanganatos de potasio, permanganato de sodio y permanganato de amonio; cloratos y percloratos, incluidos clorato de bario, clorato de calcio, perclorato de sodio (monohidrato), clorato de estroncio, perclorato de magnesio, clorato de zinc, clorato de sodio, perclorato de amonio y clorato de potasio; peryodatos y yodatos tales como peryodato de sodio y peryodato de potasio; cloritos e hipocloritos tales como hipoclorito de litio, hipoclorito de calcio y clorito de sodio; isocianuratos
 35 clorados y/o bromados tales como ácido dicloroisocianúrico de sodio, ácido dicloroisocianúrico de potasio y ácido tricloroisocianúrico; ácidos inorgánicos tales como ácido nítrico, ácido crómico y ácido perclórico; peroxiácidos tales como ácido metacloroperoxibenzoico; bromo, cloro, yodo y flúor; superóxido de potasio; hidratos de cualquiera de los anteriores; y combinaciones de cualquiera de los anteriores.

40 Las películas son particularmente apropiadas para producir envases de dosis unitaria para productos químicos desinfectantes tales como los que se usan para desinfectar piscinas, spas y agua potable. Los productos químicos desinfectantes incluyen compuestos que contienen cloro que producen ácido hipocloroso cuando entran en contacto con agua. El ácido hipocloroso es el agente desinfectante efectivo y la cantidad de ácido hipocloroso que se puede producir con producto químico desinfectante en relación con el cloro gaseoso (Cl₂) se denomina "contenido de cloro disponible". Los agentes desinfectantes se pueden proporcionar en forma de polvo, gránulos, comprimidos, líquido,
 45 gel o cualquier otra forma apropiada. Los agentes desinfectantes incluyen sales de hipoclorito tales como hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio e hipoclorito de litio; isocianuratos clorados tales como ácido dicloroisocianúrico (también denominado "dicloro-s-triazinatriona, 1,3-dicloro-1,3,5-triazinano-2,4,6-triona) y ácido tricloroisocianúrico (también denominado "tricloro" o 1,3,5-tricloro-1,3,5-triazinano-2,4,6-triona). También se contemplan las sales e hidratos de los compuestos desinfectantes. Por ejemplo, el ácido dicloroisocianúrico se puede proporcionar como
 50 dicloroisocianurato de sodio, ácido dicloroisocianurato de sodio dihidrato, entre otros. Los agentes desinfectantes que contienen bromo también pueden ser apropiados para su uso en aplicaciones de envasado de dosis unitarias, tales como 1,3-dibromo-5,5-dimetilhidantoína (DBDMH), 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida (DBNPA), amida de ácido dibromocianoacético, 1-bromo-3-cloro-5,5-dimetilhidantoína; y 2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol, entre otros.

55 Con las películas descritas anteriormente se pueden formar envases de dosis unitaria añadiendo una cantidad predeterminada del producto químico agresivo, en forma granular, en polvo, líquida o de comprimido, a la película y sellando herméticamente la película alrededor del producto químico oxidante para producir un envase de disolución que incluye el agente químico activo.

60 Las películas descritas anteriormente pueden exhibir estabilidad cuando están en contacto con productos químicos agresivos, incluidos productos químicos oxidantes agresivos. La estabilidad, tal como se usa aquí, se refiere a la capacidad de las películas para mantener varias propiedades físicas y químicas, incluso a temperatura elevada y

condiciones de almacenamiento a largo plazo, incluido un alto grado de solubilidad en agua, tal como >85% de disolución a 21°C, baja decoloración y resistencia química.

5 Aunque anteriormente se han mencionado varios comonomeros de pirrolidona, la experimentación hasta la fecha ha mostrado que puede dar como resultado un efecto sinérgico con el uso de N-vinil-2-pirrolidona como comonomero y dextrosa como aditivo. Tales películas pueden exhibir muchas de las propiedades de las películas de PVOH plastificado, pero pueden retener un alto grado de flexibilidad e integridad de la película, pero sin pérdida de solubilidad en agua, incluso después de la exposición de las películas a los productos químicos agresivos indicados anteriormente. Tales propiedades son deseables en envases de productos químicos agresivos, ya que se requiere cierta manipulación para el suministro final del envase de dosis unitaria al objetivo final antes de la disolución, en el que tal manipulación se realiza típicamente después de que la película del envase de dosis unitaria ha envejecido o envejecido por calor mientras está en contacto con el producto químico agresivo.

10 Como se describió anteriormente, los copolímeros de poli(alcohol vinílico) (PVOH) según las presentes realizaciones pueden ser útiles en el envasado de productos químicos agresivos. Según la presente descripción, la composición incluye por lo menos un sacárido soluble en agua, tal como dextrosa, un copolímero A de poli(alcohol vinílico) que consiste esencialmente en: (a) de 80 a 99 por ciento en moles de alcohol vinílico y monómero de éster vinílico, y (b) de 1 a 20 por ciento en moles de un comonomero de pirrolidona, tal como N-vinil pirrolidona, y un copolímero B de poli(alcohol vinílico) que comprende: (a) de 94 a 99 por ciento en moles de alcohol vinílico y monómero de éster de vinilo; y (b) de 1 a 6 por ciento en moles de un comonomero que comprende grupos ácido sulfónico. El copolímero de poli(alcohol vinílico) puede tener un grado de hidrólisis en el intervalo de 65% a 99%.

15 Las composiciones de película descritas aquí pueden exhibir estabilidad, incluida baja decoloración y solubilidad en agua, incluso después de la exposición a productos químicos agresivos y envejecimiento por calor. En algunas realizaciones, las composiciones de película descritas aquí pueden no mostrar esencialmente amarilleo cuando se exponen a un producto químico agresivo y se envejecen a una temperatura en el intervalo de 5°C a 54°C durante por lo menos 4 semanas, tal como a una temperatura en el intervalo de 30°C a 54°C durante por lo menos 4 semanas, por lo menos 8 semanas o por lo menos 12 semanas. Esencialmente no amarilleo, como se usa aquí, se refiere al mantenimiento de un color claro, o la aparición de una ligera turbidez hasta un ligero amarilleo debido a la reacción del copolímero de poli(alcohol vinílico) con el producto químico agresivo durante el período de envejecimiento por calor.

20 Aunque es deseable tener una disolución del 100% de las composiciones de película, puede dar lugar a algo de insolubilidad debido a la reacción del copolímero de poli(alcohol vinílico) con el producto químico agresivo. No obstante, las composiciones de película descritas aquí pueden retener un alto grado de solubilidad en agua, después del envejecimiento por calor. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las composiciones de película pueden tener un porcentaje de disolución en agua a 21°C de por lo menos 85%, incluso después de la exposición a un producto químico agresivo y el envejecimiento a una temperatura en el intervalo de 5°C a 54°C. durante por lo menos 4 semanas. Algunas realizaciones pueden retener un porcentaje de disolución en agua a 21°C de por lo menos el 90%, incluso después de la exposición a un producto químico agresivo y el envejecimiento a una temperatura en el intervalo de 30°C a 54°C durante por lo menos 6 semanas, 8 semanas, 12 semanas o más.

25 Como se indicó anteriormente, los copolímeros de poli(alcohol vinílico) y las composiciones de película descritas aquí pueden ser útiles en envases de dosis unitaria, incluidos los envases de dosis unitaria para productos químicos agresivos.

30 En algunas realizaciones que no forman parte del objeto reivindicado, el envase de dosis unitaria puede incluir un envase polimérico soluble y un producto químico agresivo, en las que el envase polimérico soluble incluye: de 60 a 95 por ciento en peso de un copolímero de poli(alcohol vinílico) que consiste esencialmente en: (a) de 80 a 99 por ciento en moles de alcohol vinílico y monómero de éster vinílico; y (b) de 4 a 12 por ciento en moles de un comonomero de pirrolidona; de 1 a 40 por ciento en peso de dextrosa; y de 1 a 5 por ciento en peso de polietilenglicol. En otras realizaciones que no forman parte del objeto reivindicado, el envase de dosis unitaria puede incluir un envase polimérico soluble y un producto químico agresivo, en las que el envase polimérico soluble incluye: de 60 a 95 por ciento en peso de un copolímero de poli(alcohol vinílico) que consiste esencialmente en: (a) de 80 a 99 por ciento en moles de alcohol vinílico y monómero de éster vinílico; y (b) de 4 a 12 por ciento en moles de un comonomero de pirrolidona; de 1 a 10 por ciento en peso de dextrosa; y de 1 a 20 por ciento en peso de polietilenglicol. Tales envases de disolución pueden ser apropiados para productos químicos agresivos tales como ácido dicloroisocianúrico, ácido tricloroisocianúrico e hipoclorito de calcio, entre otros.

35 En algunas realizaciones que no forman parte del objeto reivindicado, el envase de dosis unitaria puede incluir un envase polimérico soluble y un producto químico agresivo, en las que el envase polimérico soluble incluye: de 60 a 95 por ciento en peso de un copolímero de poli(alcohol vinílico) que consiste esencialmente en: (a) de 80 a 99 por ciento en moles de alcohol vinílico y monómero de éster vinílico; y (b) de 4 a 12 por ciento en moles de un comonomero de pirrolidona; de 1 a 40 por ciento en peso de dextrosa; y de 1 a 15 por ciento en peso de por lo menos uno de trimetilolpropano y trimetilolpropano alcoxilado. En otras realizaciones que no forman parte del objeto reivindicado, el envase de dosis unitaria puede incluir un envase polimérico soluble y un producto químico agresivo, en las que el envase polimérico soluble incluye: de 60 a 95 por ciento en peso de un copolímero de poli(alcohol

vinílico) que consiste esencialmente en: (a) de 80 a 99 por ciento en moles de alcohol vinílico y monómero de éster vinílico; y (b) de 4 a 12 por ciento en moles de un comonómero de pirrolidona; de 1 a 10 por ciento en peso de dextrosa; y de 1 a 20 por ciento en peso de por lo menos uno de trimetilolpropano y trimetilolpropano alcoxlado. El envase polimérico soluble puede incluir además de 0.5 a 3 por ciento en peso de por lo menos uno de entre cloruro de amonio, ácido cítrico, almidón, bicarbonato de potasio y bisulfito de sodio, y/o de 0.5 a 10 por ciento en peso de glicerina, tal como de 0.5 a 5 por ciento en peso de glicerina. Tal envase de disolución puede ser apropiado para productos químicos agresivos tales como 1-bromo-3-cloro-5,5-dimetilhidantoína, 2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol, 1,3-dibromo-5,5-dimetilhidantoína, 2,3-dibromo-3-nitropropionamida y amida del ácido dibromocianoacético, entre otros.

Las composiciones de película descritas aquí, como se indicó anteriormente, pueden exhibir estabilidad, incluida una baja decoloración y un alto grado de solubilidad en agua, incluso después de la exposición a productos químicos agresivos y envejecimiento por calor. Tales hallazgos contrastan directamente con las enseñanzas de la técnica anterior que indican que los polímeros que contienen pirrolidona y los polímeros que contienen sulfonato no son apropiados para tales aplicaciones, enseñando en cambio que son necesarios tetrapolímeros intrincados y aditivos específicos. En contraste con estas enseñanzas, las composiciones descritas aquí proporcionan inesperadamente la estabilidad deseada sin requerir tales medidas complejas.

Ejemplos

Las composiciones descritas aquí se ensayaron para determinar sus características de rendimiento cuando se usan en envases de productos químicos agresivos. El ensayo se realizó según la siguiente descripción del ensayo. Las películas se preparan a partir de las formulaciones vertiendo una disolución acuosa de la composición sobre una placa de vidrio, que se nivela por gravedad y se deja secar hasta un contenido de humedad en el intervalo de 6% en peso a 15% en peso. Se añade una cantidad de la disolución a la placa para proporcionar una película con un grosor objetivo, que puede depender del objetivo de la muestra, tal como 38 micrómetros (alrededor de 1.5 mil), 50 micrómetros (alrededor de 2 mil), 63 micrómetros (alrededor de 2.5 mil) y 76 micrómetros (alrededor de 3.0 mil), como se indica en las tablas siguientes. Se deja evaporar el agua de la disolución y las películas resultantes se cortan en un cuadrado de aproximadamente 7.6 cm por 7.6 cm (un cuadrado de 3 pulgadas por 3 pulgadas) o un rectángulo de 7.6 cm por 6.3 cm (un rectángulo de 3 pulgadas por 2.5 pulgadas), como se indica. A continuación, la película se dobla por la mitad y tres lados de la película se sellan térmicamente usando una pistola de termosellado manual. La bolsa resultante se llena a continuación con 15-20 gramos de un producto químico agresivo, que puede estar en forma granular, por ejemplo, y el cuarto lado de la bolsa se termosella. Las bolsas llenas se almacenan una al lado de la otra en bolsas de polietileno de baja densidad entre toallas de papel azul (para verificar si hay blanqueamiento). Las bolsas llenas se almacenan a continuación en condiciones de temperatura seleccionadas y se envejecen durante un período de tiempo seleccionado. Después del envejecimiento, las bolsas llenas se abren con un corte y se retira el producto químico. Se mide el grosor de la película y se registra el color, y se verifica la solubilidad en agua de la película. Se monta una muestra de la película en un marco de diapositivas y se coloca en un vaso de precipitados de 500 ml lleno con 400 ml de agua. El vaso de precipitados se coloca en un agitador magnético y el agua se agita con una barra de agitación magnética de modo que se crea un vórtice. La temperatura del agua se mantiene como se indica, tal como a alrededor de 21°C. El marco está asegurado en el vaso de precipitados con una abrazadera que está sostenida por una plataforma de modo que el agua de agitación empuja la película. La película comienza a hincharse u ondular. El tiempo de desintegración se registra cuando el globo de película estalla. Después de la desintegración, la película permanece en agua y el tiempo de disolución se registra como el tiempo total (incluido el tiempo de desintegración) cuando no quedan hilos de película residuales ni partículas de película en el marco. Después de 15 minutos, se termina el ensayo disolución y se mide el porcentaje de la película disuelta mediante filtración a través de un tamiz de malla 325.

Las composiciones de alcohol vinílico - vinilpirrolidona usadas en los presentes Ejemplos de referencia se resumen en la Tabla 1. La siguiente clave se puede usar para discernir las abreviaturas que se usan en las tablas siguientes.

Tabla 1 (Ejemplos de referencia)

Composición	Copolímero de PVOH-NVP (% en peso)	Cantidad de comonómero (% en moles)	Plastificante ¹ (% en peso)	Aditivo ² (% en peso)
1	94	5	PEG 4,	D 2
2	94	10	PEG 4,	D 2
3	94	5	TMP 4	D 2
4	94	10	TMP 4	D 2
5	92	5	PEG 2, G 4	D 2
6	88	5	G 10	D 2
7	87	5	TMP 10	D2, NH ₄ Cl 1
8	87	5	TMP 10	D 2, CC 1
9	87	5	TMP 10	D 2, KC 1

ES 2 829 588 T3

Composición	Copolímero de PVOH-NVP (% en peso)	Cantidad de comonómero (% en moles)	Plastificante ¹ (% en peso)	Aditivo ² (% en peso)
10	89	5	TMP 4, G 4	D 2, St 0.5
11	85	5	TMP 4, G 4, PG 4	D 2, St 1
12	94	5	TMP 4	D 2
13	94	5	TMP 4	D 2
14	94	5	TMP 4	D 2
15	94	5	PEG 4,	D 2

¹Plastificante: G: Glicerina; PEG: polietilenglicol (PM promedio en número 200 - 1000); TMP: trimetilolpropano; PG: propilenglicol

²Aditivo: D: Dextrosa; CC: ácido cítrico; KC: cloruro de potasio; NH₄Cl; ATMP: TMP alcoxilado; St: almidón, NaBS: bisulfito de sodio,

³Producto químico: Dicloro: Dicloroisocianúrico; CalHypro: hipoclorito de calcio; Triclor: tricloroisocianúrico; BCDMH: 1-bromo-3-cloro-5,5-dimetilhidantoina; DBDMH 1,3-dibromo-5,5-dimetilhidantoina; DBNPA: 2,3-dibromo-3-nitripropionamida

⁴Coloración del envase después del envejecimiento; O: sin coloración, Δ: ligeramente amarillo, X: descolorido y marrón.

5 Los ejemplos de referencia descritos anteriormente, que no forman parte del objeto reivindicado, se compararon con películas formadas a partir de un copolímero de alcohol vinílico - AMPS (ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico), que tiene alrededor de 4% en moles de AMPS. Las composiciones de los ejemplos comparativos se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2

Composición	Copolímero de PVOH-AMPS (% en peso)	Cantidad de comonómero (% en moles)	Plastificante ¹ (% en peso)	Aditivo ² (% en peso)
Comp. 1	94	4	PEG 4	D 2
Comp. 2	88	4	TMP 10	D 2
Comp. 3	92	4	PEG 2, G 4	D 2
Comp. 4	88	4	G 10	D 2
Comp. 5	87	4	TMP 10	D 2, NH ₄ Cl 1
Comp. 6	87	4	TMP 10	D 2, NaBS 1
Comp. 7	87	4	ATMP 10	D 2
Comp. 8	87	4	TMP 10	D 2, CC 1
Comp. 9	87	4	TMP 10	D 2, KC 1
Comp. 10	91	4	PEG 2, G 4	D 2, KC 1
Comp. 11	93	4	PEG 2, G 4	NH ₄ Cl 1
Comp. 12	90	4		D 10
Comp. 13	86	4	PEG 4	D 10
Comp. 14	85	4	PEG 10	D 5

Las tablas 3 y 4 proporcionan las condiciones de ensayo y los resultados para las muestras y muestras comparativas.

Tabla 3

Composición	Compatibilidad / temperatura y tiempo de envejecimiento	% de disolución	Producto químico ³	Coloración después del envasado químico. ⁴
1	21°C, 6 semanas	100	Dicloro, tricloro	○
2	32°C, 4 semanas	91	BCDMH	Δ
3	32°C, 4 semanas	97	BCDMH	○
4	32°C, 4 semanas	100	BCDMH	○
5	32°C, 8 semanas	91	BCDMH	Δ
6	32°C, 8 semanas	93	BCDMH	Δ
7	40°C, 4 semanas	95	DBNPA	Δ
8	32°C, 12 semanas	100	DBNPD	○
9	32°C, 12 semanas	100	DBNPD	○
10	40°C, 4 semanas	99	DBNPA	Δ
11	40°C, 4 semanas	85	DBNPA	Δ
12	5°C, 12 semanas	100	DBDMH	○
13	25°C, 4 semanas	100	DBDMH	○
14	40°C, 8 semanas	99	DBDMH	Δ
15	40°C, 4 semanas	93	CalHypro	○

Tabla 4

Composición	Compatibilidad / temperatura y tiempo de envejecimiento	% de disolución ³	Producto químico ³	Coloración después del envasado químico. ⁴
Comp. 1	21°C, 6 semanas	100	Dicloro	○
Comp. 2	40°C, 4 semanas	100	DBNPA	X
Comp. 3	40°C, 4 semanas	100	DBNPA	X
Comp. 4	40°C, 4 semanas	100	DBNPA	X
Comp. 5	40°C, 8 semanas	100	DBNPA	X
Comp. 6	40°C, 8 semanas	100	DBNPA	X
Comp. 7	40°C, 8 semanas	93	DBNPA	X
Comp. 8	40°C, 8 semanas	85	DBNPA	X
Comp. 9	40°C, 4 semanas	100	DBNPA	Δ
Comp. 10	40°C, 4 semanas	99	DBNPA	X
Comp. 11	40°C, 4 semanas	80	DBNPA	Δ
Comp. 12	40°C, 4 semanas	98	CalHypro	○
Comp. 13	40°C, 4 semanas	88	Dicloro	○
Comp. 14	40°C, 4 semanas	88	Dicloro	○

5 La Tabla 5 resume algunos de los resultados de los ensayos para muestras de referencia y muestras comparativas usadas con un producto químico agresivo diclorado, tal como ácido dicloroisocianúrico, dicloro-s-triazinatrina o 1,3-dicloro-1,3,5-triazinano-2,4,6-triona.

Tabla 5

Composición nº	Comp. 1	1	1	Comp. 1	1	1
Grosor de la película	2.5 mil	1.5 mil	2.8 mil	2.5 mil	1.5 mil	2.8 mil
Compatibilidad / temperatura y tiempo de envejecimiento	21.1C / 6 semanas	21.1C / 6 semanas	21.1C / 6 semanas	40C / 6 semanas	40C / 6 semanas	40C / 6 semanas
Disolución,% **	100	100	100	91	94	98
Coloración	o	o	o	o	o	o

(1 mil = 25.4 micrómetros).

5 La Tabla 6 resume las condiciones de ensayo y los resultados para algunas de las muestras de referencia y muestras comparativas usadas con un producto químico agresivo triclorado, tal como ácido tricloroisocianúrico o 1,3,5-tricloro-1,3,5-triazinano-2,4,6- triona.

Tabla 6

Composición nº	1	1
Grosor de la película	1.5 mil	1.5 mil
Compatibilidad / temperatura y tiempo de envejecimiento	21.1C / 4 semanas	40C / 4 semanas
Disolución, % **	98	97
Coloración	o	X

(1 mil = 25.4 micrómetros).

10 La Tabla 7 resume las condiciones de ensayo y los resultados de algunas de las muestras de referencia y muestras comparativas usadas con hipoclorito de calcio como producto químico agresivo.

Tabla 7 - Hipoclorito de calcio

Composición nº	1
Grosor de la película	1.5
Compatibilidad / temperatura y tiempo de envejecimiento	40C / 4 semanas
Disolución, %, 21C **	93
Coloración	o

15 Las tablas 8 y 9 resumen las condiciones de ensayo y los resultados para algunas de las muestras de referencia y muestras comparativas usadas con un bromicida, 1-bromo-3-cloro-5, 5-dimetilhidantoína (BCDMH) y un bronopol, 2-bromo-2- nitro-1,3-propanodiol (DBNPD).

Tabla 8 - BCDMH

Fórmula de la película	1	2	3	4	5	6
Grosor de la película	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	3.0
Compatibilidad / temperatura y tiempo de envejecimiento	32 C / 1 mes	32 C / 1 mes	32 C / 1 mes	32 C / 1 mes	32C / 2 meses	32C / 2 meses
Disolución, %, 21C **	88	91	97	100	91	93
Coloración	Δ	Δ	o	Δ	Δ	Δ

Tabla 9 - DBNPD

Composición nº	Comp. 2	3	7	8	9
Grosor de la película		2.0	2.0	2.0	2.0
Compatibilidad / temperatura y tiempo de envejecimiento	32C / 3 meses	32C / 3 meses	32C / 3 meses	32C / 3 meses	32C / 3 meses
Disolución, %, 21C **	100	100	100	100	100
Coloración	Δ	○	○	○	○

5 Las Tablas 10 y 11 (A y B) resumen las condiciones de ensayo y los resultados para algunas de las muestras de referencia y muestras comparativas usadas con 1,3-dibromo-5,5-dimetilhidantoína (DBDMH), 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida (DBNPA) o amida de ácido dibromocianoacético.

Tabla 10 - DBDMH

Composición nº	3	3	3
Grosor de la película	3.0	3.0	3.0
Compatibilidad / temperatura y tiempo de envejecimiento	5C / 1 mes	25C / 1 mes	40C / 2 meses
Disolución, %, 21C **	100	100	98
Coloración	○	○	Δ

Tabla 11A - DBNPA

Composición nº	Comp. 1	3	3	2	Comp. 2	Comp. 5	Comp. 6	Comp. 7
Grosor de la película	2.5	3.0	3	3.0				
Compatibilidad / temperatura y tiempo de envejecimiento	40C / 3 meses	5C / 3 meses	25C / 3 meses	40C / 2 meses	40 C / 1 mes	40C / 2 meses	40C / 2 meses	40C / 2 meses
Disolución, %, 21C **	98	100	72	93	100	100	100	93
Coloración	X	X	X	○	X	X	X	X

10

Tabla 11B - DBNPA

Muestra nº	1	7	7	Comp. 8	Comp. 9	7	7	Comp. 10	Comp. 11
Grosor de la película	3.0	2.0	2.0			2.0	2.0		
Compatibilidad / temperatura y tiempo de envejecimiento	40C / 1 mes	40C / 2 meses	40C / 2 meses	40C / 2 meses	40 C / 1 mes	40C / 1 mes	40C / 1 mes	40C / 1 mes	40C / 2 meses
Disolución, %, 21C **	94	45	33	85	100	95	95	99	80
Coloración	Δ	Δ	Δ	X	Δ	Δ	Δ	X	Δ

15

Como se muestra en los ejemplos de referencia anteriores, los copolímeros de alcohol vinílico - vinilpirrolidona pueden ser apropiados para su uso en el envasado de productos químicos agresivos. Específicamente, varias muestras conservaron una apariencia transparente, lo que indica una alta estabilidad de la película (es decir, alta resistencia al ataque de los productos químicos agresivos). Además, incluso cuando se produjo alguna formación de color, las muestras retuvieron una excelente solubilidad en agua y resistencia física. De este modo, estas películas pueden ser apropiadas para su uso como una película de envasado de productos químicos agresivos, incluso cuando pueden transcurrir tiempos de envejecimiento significativos a temperaturas elevadas antes de que un consumidor final use el envase.

20

Como se describió anteriormente, se ha encontrado que los copolímeros de alcohol vinílico que contienen comonomeros de pirrolidona se pueden usar ventajosamente mezclados con copolímeros de poli(alcohol vinílico) que incluyen comonomeros que contienen grupos ácido sulfónico. Se formaron películas y envases de dosis unitaria con una mezcla de copolímero de VOH-NVP (5% en moles de NVP) y copolímero de VOH-AMPS (4% en moles de AMPS),

ES 2 829 588 T3

como se formula en la Tabla 12. Los envases de dosis unitaria se pusieron en contacto con varios productos químicos y se ensayaron según los procedimientos descritos anteriormente (2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida (DBNPA) a 54°C), cuyos resultados se muestran en la Tabla 13, y varias comparaciones se muestran en las Tablas 14A y B.

Tabla 12

Composición	Copolímero de PVOH-AMPS (4% en moles de AMPS)	Copolímero de PVOH-NVP (5% en moles de NVP)	Plastificante ¹	Aditivo ²
Unidad	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso
16	69	23	PEG 2, G 4	D 2
17	23	69	PEG 2, G 4	D 2
18	68	23	PEG 2, G 4	D 2, NH ₄ Cl 2
19	68	23	PEG 2, G 4	NH ₄ Cl 3
20	68	23	PEG 2, G 4	CC 3
21	23	68	PEG 2, G 4	D 2, NH ₄ Cl 2
22	23	68	PEG 2, G 4	NH ₄ Cl 2
23	23	68	PEG 2, G 4	CC 3
24	68	23	PEG 2, G 4	CC 3
25	68	23	PEG 2, G 4	CC 3
26	64	21	PEG 10	D 5

Tabla 13

Composición	Compatibilidad / temperatura y tiempo de envejecimiento	Disolución	Compuesto químico ³	Coloración después del envasado del producto químico ⁴
Unidad		%		
16	54°C, 4 semanas	80	DBNPA	X
17	54°C, 4 semanas	72	DBNPA	X
18	54°C, 4 semanas	76	DBNPA	X
19	54°C, 4 semanas	66	DBNPA	X
20	54°C, 4 semanas	85	DBNPA	Δ
21	54°C, 4 semanas	77	DBNPA	X
22	54°C, 4 semanas	57	DBNPA	X
23	54°C, 4 semanas	69	DBNPA	X
24	40°C, 12 semanas	92	DBNPA	Δ
25	30°C, 16 semanas	99	DBNPA	Δ
26	54°C, 4 semanas	85	DBNPA	X

Tabla 14A

Composición	16	17	18	19
2 semanas de exposición				
% de disolución	85	76	81	
Coloración	X	X	Δ	Δ
4 semanas de exposición				
% de disolución	80	72	76	66
Coloración	X	X	X	X

Tabla 14B

Composición	20	21	22	23
2 semanas de exposición				
% de disolución	93	72		76
Color	Δ	Δ		Δ
4 semanas de exposición				
% de disolución	85	77	57	69
Coloración	Δ	X	X	X

5 Como se describe anteriormente, las realizaciones descritas aquí se refieren a composiciones de poli(alcohol
 vinílico) solubles en agua y películas formadas a partir de las mismas que exhiben resistencia a productos químicos
 oxidantes agresivos. Ventajosamente, las realizaciones descritas aquí pueden proporcionar composiciones de
 película solubles en agua que exhiben estabilidad, reteniendo un alto grado de solubilidad en agua, un alto grado de
 integridad de la película y un alto grado de flexibilidad, así como una baja decoloración, incluso después de una
 10 exposición prolongada a productos químicos a temperaturas elevadas. De este modo, tales películas pueden ser
 apropiadas para su uso en el envasado de dosis unitarias de productos químicos agresivos, proporcionando una
 vida útil prolongada, seguridad en la manipulación y otros beneficios que una persona experta en la técnica puede
 imaginar fácilmente.

REIVINDICACIONES

1. Una película soluble en agua que tiene estabilidad con productos químicos agresivos, tales como productos químicos oxidantes agresivos, comprendiendo la película:
 - 5 un copolímero A de poli(alcohol vinílico) que consiste esencialmente en:
 - (a) de 80 a 99 por ciento en moles de alcohol vinílico y monómero de éster vinílico; y
 - (b) de 1 a 20 por ciento en moles de un comonómero de pirrolidona;
 un copolímero B de poli(alcohol vinílico) que comprende:
 - (a) de 94 a 99 por ciento en moles de alcohol vinílico y monómero de éster vinílico; y
 - 10 (b) de 1 a 6 por ciento en moles de un comonómero que comprende grupos ácido sulfónico;
 y

por lo menos un sacárido soluble en agua que tiene una solubilidad en agua a 25°C de por lo menos 0.1 moles por litro.
 - 15 2. La película de la reivindicación 1, en la que el copolímero A de poli(alcohol vinílico) contiene de 4 a 12 por ciento en moles del comonómero de pirrolidona.
 3. La película de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que el comonómero de pirrolidona comprende N-vinilpirrolidona.
 4. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que la película comprende del 1 al 10 por ciento en peso del sacárido soluble en agua.
 - 20 5. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en la que el sacárido soluble en agua comprende dextrosa.
 6. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además por lo menos uno de un plastificante, un eliminador de bromo y un eliminador de cloro.
 - 25 7. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además por lo menos uno de polietilenglicol, glicerina, cloruro de amonio, ácido cítrico, trimetilolpropano, trimetilolpropano alcoxilado, bicarbonato de potasio, cloruro de amonio, polipropilenglicol, almidón y bisulfito de sodio.
 8. La película de la reivindicación 1, en la que el comonómero que comprende grupos ácido sulfónico comprende ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico.
 - 30 9. La película de la reivindicación 1 o la reivindicación 8, en la que la película soluble en agua comprende de 20% en peso a 30% en peso de copolímero A y de 70% en peso a 80% en peso de copolímero B, basado en la cantidad total de copolímeros A y B.
 10. Un envase de dosis unitaria que comprende:
 - un envase polimérico soluble que comprende la película de cualquiera de las reivindicaciones 1-9; y
 - un producto químico sellado en el envase polimérico soluble.
 - 35 11. El envase de dosis unitaria de la reivindicación 10, en el que el producto químico comprende por lo menos uno de un peróxido, un nitrato, un nitrito, un cromato, un persulfato, un borato, un bromato, un clorato, un peryodato, un clorito, un isocianurato clorado o bromado, un ácido inorgánico, un peroxiácido, bromo, cloro, yodo, flúor, superóxido de potasio y sales e hidratos de estos compuestos.