

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 947 588**

51 Int. Cl.:

C08J 5/18 (2006.01)

C08L 29/04 (2006.01)

C11D 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2015** **PCT/US2015/055252**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2016** **WO16061053**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2015** **E 15787100 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2023** **EP 3207083**

54 Título: **Artículos que comprenden una película de mezcla de alcohol polivinílico soluble en agua y métodos relacionados**

30 Prioridad:

13.10.2014 US 201462063098 P

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

11.08.2023

73 Titular/es:

THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US

72 Inventor/es:

LABEQUE, REGINE;
COURCHAY, FLORENCE CATHERINE;
KEULEERS, ROBBY RENILDE FRANÇOIS;
FRIEDRICH, STEVEN GEORGE;
LEE, DAVID M. y
YOGAN, THOMAS J.

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 947 588 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

Artículos que comprenden una película de mezcla de alcohol polivinílico soluble en agua y métodos relacionados

5 Campo de la descripción

La descripción se refiere, en general, a artículos que incluyen películas solubles en agua y una composición de cuidado doméstico, donde las películas incluyen una mezcla de resinas de poli(alcohol vinílico) (PVOH) y que pueden usarse en contacto con líquidos, sólidos o combinaciones de los mismos. La descripción se refiere además a métodos para fabricar las películas, así como a artículos, tales como paquetes y bolsas, fabricados con las películas, que se llenan opcionalmente con componentes activos, p. ej., detergentes, para fabricar bolsas de dosis medida. Más particularmente, la descripción se refiere a dichas películas, artículos, paquetes y bolsas con una o más ventajas tales como características de solubilidad mejoradas para usos finales y/o resistencia a cambios en las características de solubilidad al entrar en contacto con productos químicos, junto con una procesabilidad adecuada.

15 Antecedentes

Frecuentemente se utilizan películas poliméricas solubles en agua como materiales de envasado para simplificar la dispersión, vertido, disolución y dosificación de un material que se ha de suministrar. Por ejemplo, frecuentemente se utilizan envases hechos de película soluble en agua para envasar composiciones para el cuidado del hogar, por ejemplo, una bolsa que contiene un detergente para lavado de ropa o platos. Un consumidor puede agregar directamente la bolsa a un recipiente de mezclado, tal como un cubo, fregadero o lavadora de ropa. De forma ventajosa, esto proporciona una dosificación precisa a la vez que elimina la necesidad de que el consumidor mida la composición. La bolsa también puede reducir el desorden que se asociaría con la dosificación de una composición similar desde un recipiente, como verter un detergente líquido para lavado de ropa de una botella. La bolsa también aísla en la misma la composición del contacto con las manos del usuario. En suma, los envases de película polimérica soluble que contienen agentes medidos previamente proporcionan comodidad de uso al consumidor en diversas aplicaciones.

Algunas películas poliméricas solubles en agua que se utilizan para fabricar artículos tales como paquetes se disolverán de forma incompleta durante un ciclo de lavado, dejando residuo de película en los artículos dentro del lavado. Estos problemas pueden surgir especialmente cuando se utiliza la bolsa en condiciones de lavado exigentes, tales como cuando se utiliza la bolsa en agua fría (p. ej., agua a tan solo 5 °C y/o hasta 10 °C o 15 °C), en un ciclo de lavado corto, y/o en un ciclo de lavado con poca agua (p. ej., soluciones de lavado de 3 l a 20 l). En particular, las consideraciones ambientales y el coste de la energía llevan a que el consumidor desee utilizar agua de lavado más fría y ciclos de lavado más cortos. Los documentos WO2014089386, EP2740785A, JPH09324096A, EP1512701A, US6787512B1, EP0884352A y US2006275567A describen artículos que comprenden una película soluble en agua que comprende poli(alcohol vinílico). Sin embargo, ninguno de estos documentos describe de forma directa y sin ambigüedad la mezcla de resinas según la presente invención.

Persiste la necesidad de disponer de películas solubles en agua y de artículos relacionados, que tengan las características deseadas de buena solubilidad en agua (p. ej., solubilidad en agua fría), resistencia química, compatibilidad química y física con sustancias activas de lavado de ropa u otras composiciones en contacto con la película o bolsa formada a partir de la misma, y propiedades mecánicas deseables, incluida una buena capacidad de procesamiento.

45 Resumen

La presente descripción se refiere a artículos que comprenden una película soluble en agua y una composición de cuidado doméstico proximal a la película, donde la película incluye una mezcla de resina de poli(alcohol vinílico) (PVOH) y opcionalmente uno o más componentes adicionales que incluyen plastificantes, cargas, tensioactivos y otros aditivos. La mezcla de resina de PVOH incluye un copolímero de PVOH que incluye uno o más tipos de unidades monoméricas aniónicas (p. ej., un terpolímero de PVOH) y un polímero de PVOH (p. ej., otro copolímero aniónico de PVOH o un homopolímero de PVOH parcial o completamente hidrolizado). Cuando el copolímero de PVOH y el polímero de PVOH se mezclan en proporciones particulares y/o se seleccionan con respecto a diversos criterios relacionados con las propiedades físicas y químicas de la película, la película soluble en agua resultante formada a partir de la mezcla de resina de PVOH presenta una combinación beneficiosa de dos o más entre propiedades de disolución en medio acuoso, propiedades de resistencia a la tracción y propiedades de módulo de tracción en comparación con ambas (i) películas comparables formadas a partir de copolímeros aniónicos de PVOH individuales (p. ej., uno de los copolímeros aniónicos de PVOH en la mezcla) y (ii) películas comparables formadas a partir de mezclas del mismo copolímero de PVOH y especies de polímero de PVOH fuera de las proporciones seleccionadas. La reducción o eliminación de restos en la disolución acuosa es particularmente deseable en diversas operaciones de lavado, por ejemplo, cuando se usa una bolsa formada a partir de la película soluble en agua y que contiene una composición de limpieza (p. ej., una composición de limpieza para lavado de ropa o de vajillas) para limpiar uno o más artículos (p. ej., ropa o vajilla), en la medida en que sea deseable para que los artículos limpios estén libres de residuos de película polimérica. Similarmente, propiedades físicas mejoradas que incluyen propiedades mecánicas tales como resistencia a la tracción y/o módulo de la película permiten que la película se conforme en una bolsa que contiene la composición que mantiene su integridad estructural antes del uso (p. ej., durante la fabricación y almacenamiento antes de usar la bolsa en una operación de lavado).

La presente descripción también se refiere a un artículo que comprende una película soluble en agua y una composición de cuidado doméstico proximal a la película, donde la película incluye: una mezcla de resina de poli(alcohol vinílico) (PVOH) que incluye: un primer copolímero de PVOH que incluye una primera unidad monomérica aniónica, teniendo el primer copolímero de PVOH un primer nivel de incorporación (a_1) de la primera unidad monomérica aniónica; y un segundo polímero de PVOH. En un refinamiento particular, el segundo polímero de PVOH es un copolímero de PVOH que incluye una segunda unidad monomérica aniónica, teniendo el segundo copolímero de PVOH un segundo nivel de incorporación (a_2) de la segunda unidad monomérica aniónica; $a_1 - a_2$ es mayor que cero, la primera unidad monomérica aniónica y la segunda unidad monomérica aniónica son iguales o diferentes, y el primer copolímero de PVOH está presente en una cantidad comprendida en un intervalo de 10 % en peso a 75 % en peso de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película (p. ej., donde el segundo polímero o copolímero de PVOH puede estar presente en una cantidad comprendida en un intervalo de 25 % en peso a 90 % en peso de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película). En otro refinamiento, el segundo polímero de PVOH es un copolímero de PVOH que incluye una segunda unidad monomérica aniónica, teniendo el segundo copolímero de PVOH un segundo nivel de incorporación (a_2) de la segunda unidad monomérica aniónica; $a_1 - a_2$ es mayor que cero, la primera unidad monomérica aniónica y la segunda unidad monomérica aniónica son iguales o diferentes, y la primera unidad monomérica aniónica y la segunda unidad monomérica aniónica están presentes en una cantidad combinada en un intervalo de 2,0 % en moles a 3,5 % en moles de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película.

La presente descripción también se refiere a un artículo que comprende una película soluble en agua de cualquiera de las diversas realizaciones descritas en forma de una bolsa que define un volumen interior de la bolsa (p. ej., que comprende además la composición de cuidado doméstico contenida en el volumen interior de la bolsa).

Otro aspecto de la descripción se refiere a un método para conformar los artículos descritos en la presente memoria, donde el método incluye las etapas de: proporcionar la película soluble en agua, donde la película define un volumen de recipiente en el interior de la bolsa; llenar el volumen del recipiente con una composición de cuidado doméstico; y sellar la película para formar un compartimiento sellado, en donde el compartimiento sellado contiene la composición.

Otro aspecto de la descripción se refiere a un método para tratar un sustrato, donde el método incluye la etapa de poner en contacto el sustrato con un artículo como se describe en la presente memoria.

Para las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, se contemplan características opcionales que incluyen aunque no de forma limitativa componentes, intervalos de composición de los mismos, sustituyentes, condiciones y etapas, que se seleccionan de los diversos aspectos, realizaciones y ejemplos proporcionados en la presente memoria.

Los aspectos y ventajas adicionales resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la revisión de la siguiente descripción detallada, junto con las figuras adjuntas. Aunque las composiciones y métodos son susceptibles de diferentes realizaciones, la descripción que se proporciona a continuación incluye realizaciones específicas entendiendo que la descripción es ilustrativa, y no pretende limitar la invención a las realizaciones específicas descritas en la presente memoria.

Descripción de los dibujos

La siguiente descripción detallada de los diversos métodos, procesos, composiciones y artículos descritos se refiere a las figuras adjuntas, en las que:

La Figura 1 es una vista en corte transversal lateral de un artículo de bolsa soluble en agua para la administración en medio acuoso de una cápsula de liberación retardada junto con otra composición según la descripción.

La Figura 2 incluye gráficos que muestran los valores delta de transición de fusión con envejecimiento y los valores de resistencia a la tracción con envejecimiento para películas de mezcla de copolímero de PVOH según la descripción que incorporan una mezcla de diferentes plastificantes que incluyen dipropilenglicol, sorbitol y glicerina.

La Figura 3 incluye un gráfico que muestra los valores del sumatorio de desgarrar del sello para las películas de mezcla de copolímero de PVOH según la descripción que incorporan una mezcla de diferentes plastificantes que incluyen dipropilenglicol, sorbitol y glicerina.

Descripción detallada

En la presente memoria se describen películas solubles en agua que incluyen mezclas de polímeros de poli(alcohol vinílico) y artículos tales como bolsas de suministro formadas a partir de este material o que incluyen de otro modo las películas y composiciones de cuidado doméstico proximales a la película.

Algunas películas poliméricas solubles en agua que se utilizan para fabricar artículos tales como paquetes que comprenden una composición para el cuidado doméstico y que se disolverán de forma incompleta en agua durante

el uso normal, por ejemplo, durante un ciclo de lavado de ropa para paquetes que contienen una composición relacionada con el lavado de ropa (p. ej., dejando de este modo un residuo de película en los artículos del lavado).

Las películas poliméricas solubles en agua basadas en PVOH pueden estar sujetas a cambios en las características de solubilidad. El grupo acetato en el polímero de co-poli(acetato de vinilo y alcohol vinílico) es conocido por los expertos en la técnica por ser hidrolizable por hidrólisis tanto ácida como básica. A medida que aumenta el grado de hidrólisis, una composición polimérica elaborada a partir de la resina de homopolímero de PVOH tendrá una mayor resistencia mecánica pero reducida solubilidad a temperaturas inferiores (p. ej., requiriendo temperaturas de agua caliente para una completa disolución). Por tanto, la exposición de una resina de homopolímero de PVOH a un entorno alcalino (p. ej., debido a un aditivo de blanqueo) puede hacer que la resina pase de ser una que se disuelve rápidamente y completamente en un medio acuoso dado (p. ej., un medio de agua fría) a una que se disuelve lentamente y/o de forma incompleta en el entorno acuoso, dando lugar potencialmente a un residuo polimérico no disuelto al final de un ciclo de lavado. Este es un punto débil inherente a la aplicación de películas basadas únicamente en el copolímero de acetato/alcohol de vinilo representado por las resinas de homopolímero de PVOH comerciales.

Las resinas de copolímero de PVOH con grupos carboxilo colgantes, tales como resinas de sal sódica de metilacrilato/alcohol vinílico, pueden formar anillos de lactona entre grupos carboxilo colgantes y alcohol adyacentes, reduciendo por lo tanto la solubilidad en agua de la resina de copolímero de PVOH. En presencia de una base fuerte, tal como un aditivo blanqueador para lavado de ropa, los anillos de lactona pueden abrirse en el transcurso de varias semanas en condiciones relativamente cálidas (ambiente) y de humedad elevada (p. ej., a través de reacciones de apertura de anillos de lactona para formar los grupos carboxilo y alcohol colgantes correspondientes con mayor solubilidad en agua). Por lo tanto, al contrario del efecto observado con las películas de homopolímero de PVOH, se cree que dicha película de copolímero de PVOH puede volverse más soluble debido a interacciones químicas entre la película y una composición alcalina en el interior de la bolsa durante el almacenamiento. Por consiguiente, a medida que envejecen, los paquetes pueden mostrar una tendencia cada vez mayor a la disolución prematura durante un ciclo de lavado con agua caliente (normalmente, 40 °C), lo que a su vez puede disminuir la eficacia de determinadas sustancias activas para el lavado de ropa, debido a la presencia del agente blanqueador y a la consiguiente influencia del pH.

Al formular una película adecuada para una aplicación dada (p. ej., un artículo de composición en bolsa para una operación de lavado), deben tenerse en cuenta múltiples factores. Estos factores incluyen: (1) resistencia de la película, donde una resistencia más alta se traduce deseablemente en sellos de bolsa más fuertes cuando la película es el eslabón débil en un sello; (2) módulo de la película, donde un módulo más alto proporciona deseablemente una mayor rigidez de la película y una menor probabilidad de deformarse y adherirse a otras películas cuando se apilan una encima de la otra durante la producción o en el envase de consumo final; (3) restos de disolución, donde un valor de restos inferior reduce deseablemente la probabilidad de que la película residual permanezca después de condiciones de lavado agresivas (p. ej., poca cantidad de agua (tal como en el caso de una carga excesiva de una lavadora) y condiciones de agua de lavado en frío); y (4) grado de modificación del ácido acrilamido metilpropanosulfónico (sal) (AMPS), donde niveles más bajos de modificación de AMPS en el polímero reducen deseablemente el riesgo de salado de los grupos amino-sulfonato escindidos cuando se ha excedido una concentración o nivel crítico de incorporación. Frecuentemente, las resinas de polímero solubles en agua, ya sean PVOH o de otro tipo, pueden tener características adecuadas con respecto a algunos de estos factores, pero pueden tener características deficientes con respecto a otros factores. Por consiguiente, sería deseable proporcionar una película soluble en agua en la que muchos, si no todos, estos factores tengan propiedades favorables en la película.

Teniendo en cuenta estos factores, la presente descripción incluye artículos que comprenden una película soluble en agua y una composición de cuidado doméstico proximal a la película, donde la película incluye una mezcla de resina de poli(alcohol vinílico) (PVOH) y opcionalmente uno o más componentes adicionales que incluyen plastificantes, cargas, tensioactivos y otros aditivos como se describe más detalladamente a continuación. La mezcla de resinas de PVOH incluye una primera resina de PVOH que es un copolímero de PVOH ("primer copolímero de PVOH") que incluye uno o más tipos de unidades monoméricas aniónicas (p. ej., un terpolímero (o copolímero superior) de PVOH), y una segunda resina de PVOH que es un polímero de PVOH ("segundo polímero de PVOH"). En algunos aspectos, el segundo polímero de PVOH es también un copolímero de PVOH que incluye uno o más tipos de unidades monoméricas aniónicas (p. ej., un terpolímero de PVOH (o copolímero superior)). En otros aspectos, el segundo polímero de PVOH incluye unidades monoméricas de alcohol vinílico y (opcionalmente) unidades monoméricas de acetato de vinilo (p. ej., un homopolímero de PVOH que es poli(alcohol vinílico) completamente hidrolizado o bien una combinación parcialmente hidrolizada de poli(alcohol vinílico-co-acetato de vinilo). En algunos aspectos, la mezcla de resinas de PVOH incluye solo el primer copolímero de PVOH y el segundo polímero de PVOH o copolímero de PVOH (p. ej., una mezcla binaria de los dos polímeros). De forma alternativa o adicional, la mezcla de resinas de PVOH, la película soluble en agua, o ambas pueden caracterizarse como exentas o prácticamente exentas de otros polímeros (p. ej., otros polímeros solubles en agua de forma general, específicamente otros polímeros basados en PVOH, o ambos). En otros aspectos, la película soluble en agua puede incluir uno o más polímeros solubles en agua adicionales. Por ejemplo, la mezcla de resinas de PVOH puede incluir un tercer polímero de PVOH, un cuarto polímero de PVOH, un quinto polímero de PVOH, etc. (p. ej., uno o más homopolímeros de PVOH o copolímeros de PVOH adicionales, con o sin unidades monoméricas aniónicas). Por ejemplo, la película soluble en agua puede incluir al menos un tercer (o cuarto, quinto, etc.) polímero soluble en agua que sea distinto de un polímero de PVOH (p. ej., distinto de los homopolímeros de PVOH o copolímeros de PVOH, con o sin unidades monoméricas aniónicas).

El copolímero de PVOH (p. ej., el primer copolímero de PVOH, el segundo copolímero de PVOH cuando también es un copolímero aniónico de PVOH y cualquier otro copolímero de PVOH en la mezcla de resina) puede ser un terpolímero de PVOH que incluye unidades monoméricas de alcohol vinílico, unidades monoméricas de acetato de vinilo (es decir, cuando no está completamente hidrolizado) y un único tipo de unidad monomérica aniónica (p. ej., donde un único tipo de unidad monomérica puede incluir formas ácidas, formas salinas y, opcionalmente, formas en éster equivalentes de la unidad monomérica aniónica). En algunos aspectos, el copolímero de PVOH puede incluir dos o más tipos de unidades monoméricas aniónicas. Las clases generales de unidades monoméricas aniónicas que pueden utilizarse para el copolímero de PVOH incluyen las unidades de polimerización de vinilo que corresponden a monómeros vinílicos de ácido monocarboxílico, sus ésteres y anhídridos, monómeros dicarboxílicos que tienen un enlace doble polimerizable, sus ésteres y anhídridos, monómeros de ácido vinilsulfónico y sales de metal alcalino de cualquiera de los anteriores. Los ejemplos de unidades monoméricas aniónicas adecuadas incluyen las unidades de polimerización de vinilo correspondientes a monómeros aniónicos de vinilo incluidos ácido vinilacético, ácido maleico, maleato de monoalquilo, maleato de dialquilo, maleato de monometilo, maleato de dimetilo, anhídrido maleico, ácido fumárico, fumarato de monoalquilo, fumarato de dialquilo, fumarato de monometilo, fumarato de dimetilo, anhídrido fumárico, ácido itacónico, itaconato de monometilo, itaconato de dimetilo, anhídrido itacónico, ácido vinilsulfónico, ácido alilsulfónico, ácido etilensulfónico, ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido 2-metilacrilamido-2-metilpropanosulfónico, 2-sufoetilacrilato, sales de metales alcalinos de los anteriores (p. ej., sales sódicas, potasio, u otros metales alcalinos), ésteres de los anteriores (p. ej., ésteres de metilo, etilo, u otros alquilo C₁-C₄ o C₆) y combinaciones de los mismos (p. ej., múltiples tipos de monómeros aniónicos o formas equivalentes del mismo monómero aniónico). En un aspecto, el monómero aniónico puede ser uno o más ácidos acrilamido metilpropanosulfónicos (p. ej., ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido 2-metilacrilamido-2-metilpropanosulfónico), sales de metales alcalinos de los mismos (p. ej., sales sódicas), y combinaciones de los mismos. En un aspecto, el monómero aniónico puede ser uno o más de maleato de monometilo, sales de metales alcalinos de los mismos (p. ej., sales sódicas), y combinaciones de los mismos.

El nivel de incorporación de la una o más unidades monoméricas aniónicas en los copolímeros de PVOH (p. ej., el primer copolímero de PVOH, el segundo copolímero de PVOH cuando también es un copolímero aniónico de PVOH) no está especialmente limitado. En algunos aspectos, la una o más unidades monoméricas aniónicas están presentes en el copolímero de PVOH en una cantidad comprendida en un intervalo de 1 % en moles o 2 % en moles a 6 % en moles, o 10 % en moles (p. ej., al menos 1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5 o 4,0 % en moles y/o hasta 3,0, 4,0, 4,5, 5,0, 6,0, 8,0 o 10 % en moles en diversas realizaciones), individual o colectivamente. Por ejemplo, la una o más unidades monoméricas aniónicas pueden estar presentes en la película soluble en agua en una cantidad comprendida en un intervalo de 1,5 % en moles o 2 % en moles a 3,0 % en moles o 3,5 % en moles, colectivamente, de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película.

La película soluble en agua puede contener al menos 50 % en peso, 55 % en peso, 60 % en peso, 65 % en peso, 70 % en peso, 75 % en peso, 80 % en peso, 85 % en peso, o 90 % en peso y/o hasta 60 % en peso, 70 % en peso, 80 % en peso, 90 % en peso, 95 % en peso, o 99 % en peso de mezcla de resinas de PVOH. En un aspecto, el primer copolímero de PVOH está presente en la película soluble en agua en una cantidad comprendida en un intervalo de 10 % en peso a 90 % en peso (o 25 % en peso a 75 % en peso, 40 % en peso a 60 % en peso) de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película (es decir, con respecto al peso de la mezcla de resina de PVOH). Por ejemplo, el primer copolímero de PVOH puede estar presente en una cantidad de al menos 10 % en peso, 20 % en peso, 30 % en peso, 40 % en peso, 50 % en peso, 60 % en peso, o 70 % en peso y/o hasta 30 % en peso, 40 % en peso, 50 % en peso, 60 % en peso, 70 % en peso, 80 % en peso o 90 % en peso de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película. En otro aspecto, las concentraciones anteriores del primer copolímero de PVOH pueden ser, de forma alternativa o adicional, con respecto al contenido total de polímero soluble en agua en la película, PVOH o de cualquier otra forma. En un aspecto, el segundo polímero de PVOH o copolímero de PVOH está presente en la película soluble en agua en una cantidad comprendida en un intervalo de 10 % en peso a 90 % en peso (o 25 % en peso a 75 % en peso, 40 % en peso a 60 % en peso) de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película (es decir, con respecto al peso de la mezcla de resina de PVOH). Por ejemplo, el segundo polímero de PVOH o copolímero de PVOH puede estar presente en una cantidad de al menos 10 % en peso, 20 % en peso, 30 % en peso, 40 % en peso, 50 % en peso, 60 % en peso, o 70 % en peso y/o hasta 30 % en peso, 40 % en peso, 50 % en peso, 60 % en peso, 70 % en peso, 80 % en peso o 90 % en peso de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película. En otro aspecto, las concentraciones anteriores del segundo polímero de PVOH o copolímero de PVOH pueden ser, de forma alternativa o adicional, con respecto al contenido total de polímero soluble en agua en la película, PVOH o de cualquier otra forma.

En un aspecto de la película soluble en agua, el primer copolímero de PVOH incluye una o más primeras unidades monoméricas aniónicas, y el segundo polímero de PVOH es un copolímero de PVOH que incluye una o más segundas unidades monoméricas aniónicas. La primera y segunda unidades monoméricas aniónicas en los dos copolímeros de PVOH pueden ser iguales o diferentes en diversas realizaciones. Como referencia, se indica que el primer copolímero de PVOH tiene un primer nivel de incorporación (a_1) de las primeras unidades monoméricas aniónicas y se indica que el segundo copolímero de PVOH tiene un segundo nivel de incorporación (a_2) de las segundas unidades monoméricas aniónicas. En este aspecto, el primer copolímero de PVOH puede estar presente en la película soluble en agua en una cantidad comprendida en un intervalo de 10 % en peso a 75 % en peso (o 10 % en peso a 30 % en peso, 10 % en peso a 40 % en peso, 15 % en peso a 25 % en peso) de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película (p. ej., con

respecto al peso de la mezcla de resina de PVOH). Por ejemplo, el primer copolímero de PVOH puede estar presente en una cantidad de al menos 10 % en peso, 15 % en peso, 20 % en peso, o 30 % en peso y/o hasta 25 % en peso, 40 % en peso, 60 % en peso, o 75 % en peso de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película (p. ej., alternativamente con respecto al contenido total de polímero soluble en agua en película, PVOH o de otro modo). En este aspecto, el segundo copolímero de PVOH puede estar presente en la película soluble en agua en una cantidad comprendida en un intervalo de 25 % en peso a 90 % en peso (o 70 % en peso a 90 % en peso, 60 % en peso a 90 % en peso, 75 % en peso a 85 % en peso) de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película (p. ej., con respecto al peso de la mezcla de resina de PVOH). Por ejemplo, el segundo copolímero de PVOH puede estar presente en una cantidad de al menos 25 % en peso, 40 % en peso, 60 % en peso, 70 % en peso o 75 % en peso y/o hasta 70 % en peso, 80 % en peso, 85 % en peso, o 90 % en peso de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película (p. ej., alternativamente con respecto al contenido total de polímero soluble en agua en película, PVOH o de otro modo).

En un refinamiento de este aspecto, la primera unidad monomérica aniónica puede ser una o más unidades monoméricas entre ácidos acrilamido metilpropanosulfónicos (p. ej., comonómeros de AMPS tales como ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido 2-metilacrilamido-2-metilpropanosulfónico), sales de metales alcalinos de los mismos (p. ej., sales sódicas) y combinaciones de los mismos. En este refinamiento, la una o más primeras unidades monoméricas aniónicas pueden estar presentes en una cantidad inferior a 3 % en moles, individual o colectivamente, de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película (p. ej., al menos 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 o 1,0 % en moles y/o menos de 1,6, 1,8, 2,0, 2,5 o 3 % en moles de la una o más primeras unidades monoméricas aniónicas, individual o colectivamente). En una realización, la película puede estar exenta de unidades de comonómero de ácido acrilamido metilpropanosulfónico (p. ej., los monómeros aniónicos primero y segundo y las unidades monoméricas correspondientes son diferentes de AMPS). En un refinamiento adicional, la segunda unidad monomérica aniónica puede ser una o más unidades monoméricas entre maleato de monometilo, sales de metales alcalinos del mismo (p. ej., sales sódicas), y combinaciones de los mismos.

En un refinamiento de este aspecto, el primer y segundo copolímeros de PVOH se seleccionan de manera que la diferencia $a_1 - a_2$ es mayor que cero para el contenido relativo de monómero aniónico del primer y segundo copolímeros de PVOH (es decir, el primer copolímero de PVOH tiene un nivel molar de incorporación de monómero aniónico más alto que el segundo copolímero de PVOH). Por ejemplo, la diferencia $a_1 - a_2$ puede estar en un intervalo de 0,5 % en moles a 10 % en moles (o de 1 % en moles a 3 % en moles, o de 1,5 % en moles a 2,5 % en moles), y más generalmente puede ser al menos 0,5, 1, o 2 % en moles y/o hasta 1, 2, 3, 4, 5 o 10 % en moles. Individualmente, el nivel de incorporación (a_1) de las primeras unidades monoméricas aniónicas puede estar en un intervalo de 2 % en moles a 6 % en moles (o de 3 % en moles a 5 % en moles, de 3 % en moles a 4 % en moles) en el primer copolímero de PVOH. De forma alternativa o adicional, el nivel de incorporación (a_2) de las segundas unidades monoméricas aniónicas pueden estar en un intervalo de 0,5 % en moles a 4 % en moles (o de 1 % en moles a 3 % en moles, o de 1 % en moles a 2 % en moles) en el segundo copolímero de PVOH.

Si las unidades monoméricas aniónicas primera y segunda son iguales en una realización particular, la mezcla de resina de PVOH resultante (y la película correspondiente) se puede caracterizar por tener al menos una distribución bimodal (p. ej., bimodal, trimodal o superior) de niveles de incorporación de unidades monoméricas aniónicas en las cadenas de polímero individuales. Por ejemplo, un primer copolímero de PVOH que tiene un primer nivel de incorporación a_1 en el polímero a granel tiene una distribución de niveles de incorporación alrededor de a_1 para cadenas poliméricas individuales del primer copolímero de PVOH. Del mismo modo, un segundo copolímero de PVOH que tiene un segundo nivel de incorporación a_2 en el polímero a granel tiene una distribución de niveles de incorporación alrededor de a_2 para cadenas poliméricas individuales del segundo copolímero de PVOH. En este caso, la diferencia $a_1 - a_2$ se selecciona para que sea lo suficientemente grande como para que haya al menos dos picos en la distribución de unidades monoméricas aniónicas en la mezcla (p. ej., un valle presente entre dos picos de distribución adyacentes es inferior al 90 %, 85 %, 80 %, 75 %, 50 %, 25 % o 10 % de altura en relación con los picos de distribución adyacentes).

En otro refinamiento de este aspecto, la película soluble en agua de los artículos de artículos descritos se puede caracterizar en términos del contenido molar total de la primera y segunda unidades monoméricas aniónicas en la película (en particular, con respecto al contenido de resina polimérica del mismo). En un aspecto, las primeras unidades monoméricas aniónicas y las segundas unidades monoméricas aniónicas están presentes en la película en una cantidad combinada en un intervalo de 2,0 % en moles a 3,5 % en moles (o de 2,0 % en moles a 2,8 % en moles, o de 2,0 % en moles a 2,6 % en moles) de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película. Por ejemplo, las primeras unidades monoméricas aniónicas y las segundas unidades monoméricas aniónicas pueden estar presentes en la película en una cantidad de al menos 2,0, 2,2 o 2,4 % en moles y/o hasta 2,8, 3,0 o 3,5 % en moles, colectivamente. El contenido combinado de unidades monoméricas aniónicas, de forma alternativa o adicional, puede expresarse con respecto al contenido total en polímero soluble en agua en la película, PVOH o de cualquier otra forma.

En otro aspecto de la película soluble en agua de los artículos descritos, el primer copolímero de PVOH y el segundo polímero de PVOH se seleccionan para la mezcla de resina de PVOH de manera que la película soluble en agua resultante tenga propiedades de disolución mejoradas y, preferiblemente, propiedades físicas/mecánicas mejoradas también. En particular, la película soluble en agua tiene la propiedad en la que (a) la película soluble en agua tiene un valor de residuo de aproximadamente 48 % en peso o menos (p. ej., en un intervalo de aproximadamente 12 % en peso a aproximadamente 48 % en peso o aproximadamente 35 % en peso a aproximadamente 48 % en peso) medido por el ensayo de cámara de disolución (descrito a continuación).

Las mezclas de resina de PVOH según la descripción permiten inesperadamente que la formulación de películas solubles en agua que tengan una combinación de propiedades físicas y químicas deseables, incluso cuando los polímeros de PVOH o copolímeros de PVOH incluidos en las mezclas de resina sean deficientes individualmente con respecto a una o más propiedades físicas o químicas. Por ejemplo, cada polímero de PVOH y copolímero de PVOH en la mezcla tiene al menos un rasgo indeseable para una propiedad particular, pero la película soluble en agua que incorpora la mezcla logra un rasgo deseable para la propiedad particular de cada polímero de PVOH y copolímero de PVOH. Por ejemplo, la mezcla de resina de PVOH puede incluir primeros y segundos polímeros de PVOH o copolímeros de PVOH de modo que una película soluble en agua del primer copolímero de PVOH correspondiente tenga la propiedad (a) y una película soluble en agua del segundo polímero de PVOH correspondiente no tenga la propiedad (a). De forma alternativa o adicional, la mezcla de resina de PVOH puede incluir primeros y segundos polímeros de PVOH o copolímeros de PVOH de modo que una película soluble en agua del primer copolímero de PVOH correspondiente no tenga la propiedad (b); y una segunda película soluble en agua del segundo polímero de PVOH correspondiente tenga la propiedad (b). De forma alternativa o adicional, la mezcla de resina de PVOH puede incluir primeros y segundos polímeros de PVOH o copolímeros de PVOH de modo que una película soluble en agua del primer copolímero de PVOH correspondiente no tenga la propiedad (c); y una película soluble en agua del segundo polímero de PVOH correspondiente tenga la propiedad (c). Un polímero de PVOH correspondiente indica una película soluble en agua que contiene solamente el primer copolímero de PVOH o el segundo polímero de PVOH como la resina polimérica soluble en agua, pero que incluye de otro modo el mismo tipo y cantidades de plastificantes y otros aditivos, con el mismo espesor, etc.

En este aspecto, las unidades monoméricas aniónicas del primer copolímero de PVOH y el segundo polímero de PVOH o copolímero de PVOH (cuando sea un copolímero de PVOH aniónico) generalmente pueden ser cualquier combinación de los descritos anteriormente. En un refinamiento, la primera unidad monomérica aniónica puede ser una o más unidades monoméricas entre ácidos acrilamido metilpropanosulfónicos (p. ej., comonómeros de AMPS tales como ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido 2-metilacrilamido-2-metilpropanosulfónico), sales de metales alcalinos de los mismos (p. ej., sales sódicas) y combinaciones de los mismos. En este refinamiento, la una o más primeras unidades monoméricas aniónicas pueden estar presentes en una cantidad inferior a 3 % en moles, individual o colectivamente, de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película (p. ej., al menos 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 o 1,0 % en moles y/o menos de 1,6, 1,8, 2,0, 2,5 o 3 % en moles de la una o más primeras unidades monoméricas de ácido acrilamido metilpropanosulfónico, individual o colectivamente). En un refinamiento adicional, el segundo polímero de PVOH es un copolímero aniónico de PVOH, la segunda unidad monomérica aniónica puede ser una o más unidades monoméricas de maleato de monometilo, sales de metales alcalinos del mismo (p. ej., sales sódicas) y combinaciones de los mismos. En este refinamiento, el primer copolímero de PVOH puede estar presente en la película soluble en agua en una cantidad comprendida en un intervalo de 10 % en peso a 75 % en peso (o 10 % en peso a 30 % en peso, o 10 % en peso a 40 % en peso, o 15 % en peso a 25 % en peso) y el segundo copolímero de PVOH puede estar presente en la película soluble en agua en una cantidad comprendida en un intervalo de 25 % en peso a 90 % en peso (o 70 % en peso a 90 % en peso, o 60 % en peso a 90 % en peso, o 75 % en peso a 85 % en peso) de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película. En un refinamiento alternativo, el segundo polímero de PVOH es un homopolímero de PVOH parcial o completamente hidrolizado. En este refinamiento, el primer copolímero de PVOH puede estar presente en la película soluble en agua en una cantidad comprendida en un intervalo de 30 % en peso a 70 % en peso (o 40 % en peso a 60 % en peso) y el segundo homopolímero de PVOH puede estar presente en la película soluble en agua en una cantidad comprendida en un intervalo de 30 % en peso a 70 % en peso (o 40 % en peso a 60 % en peso) de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película. Además, el primer copolímero de PVOH y el segundo polímero de PVOH pueden tener valores de viscosidad en solución al 4 % a 20 °C comprendidos en (0,01 Pa.s (10 cP) entre sí (p. ej., comprendidos en 0,003 Pa.s (3 cP), o comprendidos en 0,006 Pa.s (6 cP)). Alternativamente, el primer copolímero de PVOH y el segundo polímero de PVOH pueden tener valores de viscosidad en solución al 4 % a 20 °C que están más de 0,01 Pa.s (10 cP) separados entre sí (p. ej., 0,01 Pa.s (10 cP) a 0,016 Pa.s (16 cP) o 0,01 Pa.s (10 cP) a 0,02 Pa.s (20 cP)).

En un aspecto de la película soluble en agua de los artículos descritos, el primer copolímero de PVOH incluye una o más primeras unidades monoméricas aniónicas, y el segundo polímero de PVOH es un homopolímero de PVOH parcial o completamente hidrolizado. En este aspecto, el primer copolímero de PVOH puede estar presente en la película soluble en agua en una cantidad comprendida en un intervalo de 30 % en peso a 70 % en peso (o 40 % en peso a 60 % en peso, o 45 % en peso a 55 % en peso) de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película, por ejemplo, estar presente en una cantidad de al menos 30 % en peso, 40 % en peso, o 45 % en peso y/o hasta 55 % en peso, 60 % en peso o 70 % en peso. El segundo homopolímero de PVOH puede estar presente en la película soluble en agua en una cantidad comprendida en un intervalo de 30 % en peso a 70 % en peso (o 40 % en peso a 60 % en peso, o 45 % en peso a 55 % en peso) de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película, por ejemplo, estar presente en una cantidad de al menos 30 % en peso, 40 % en peso, o 45 % en peso y/o hasta 55 % en peso, 60 % en peso o 70 % en peso. Además, el primer copolímero de PVOH y el segundo homopolímero de PVOH pueden tener valores de viscosidad en solución al 4 % a 20 °C comprendidos en (0,01 Pa.s (10 cP) entre sí (p. ej., comprendidos en 0,003 Pa.s (3 cP), o comprendidos en 0,006 Pa.s (6 cP)). Alternativamente, el primer copolímero de PVOH y el segundo homopolímero de PVOH pueden tener valores de viscosidad en solución al 4 % a 20 °C que están más de 0,01 Pa.s (10 cP) separados entre sí (p. ej., 0,01 Pa.s (10 cP) a 0,016 Pa.s (16 cP), o 0,01 Pa.s (10 cP) a 0,02 Pa.s (20 cP)).

En este aspecto, las unidades monoméricas aniónicas del primer copolímero de PVOH generalmente pueden ser cualquiera de las descritas anteriormente. El nivel de incorporación de la una o más primeras unidades monoméricas

aniónicas en el primer copolímero de PVOH puede estar comprendido en un intervalo de 2 % en moles a 6 % en moles (o de 3 % en moles a 5 % en moles o de 3 % en moles a 4 % en moles), individual o colectivamente, en el primer copolímero de PVOH. De forma alternativa o adicional, la una o más primeras unidades monoméricas aniónicas pueden estar presentes en la película en una cantidad comprendida en un intervalo de 1,0 % en moles a 3,0 % en moles (o de 1,4 % en moles a 2,6 % en moles o de 1,6 % en moles a 2,2 % en moles), colectivamente, de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película. En un refinamiento, las primeras unidades monoméricas aniónicas pueden ser una o más unidades monoméricas seleccionadas entre ácidos acrilamido metilpropanosulfónicos (p. ej., comonómeros de AMPS tales como ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido 2-metilacrilamido-2-metilpropanosulfónico), sales de metales alcalinos de los mismos (p. ej., sales sódicas) y combinaciones de los mismos. En este refinamiento, las primeras unidades monoméricas aniónicas pueden estar presentes en una cantidad inferior a 3 % en moles, colectivamente, de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película (p. ej., al menos 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 o 1,0 % en moles y/o menos de 1,6, 1,8, 2,0, 2,5 o 3 % en moles de las primeras unidades monoméricas de ácido acrilamido metilpropanosulfónico, colectivamente).

Como se describe en mayor detalle a continuación, el polímero de PVOH y las resinas de copolímero de PVOH se pueden caracterizar en términos de sus valores de viscosidad en solución al 4 % a 20 °C en agua (es decir, como valores que generalmente se correlacionan con los pesos moleculares de las resinas). Como referencia, se indica que el primer copolímero de PVOH tiene una primera viscosidad en solución al 4 % a 20 °C (μ_1), y se indica que el segundo polímero de PVOH o copolímero de PVOH tiene una segunda viscosidad en solución al 4 % a 20 °C (μ_2). En diversas realizaciones, la primera viscosidad μ_1 puede estar en un intervalo de 0,004 Pa.s (4 cP) a 0,03 Pa.s (30 cP) (p. ej., al menos 0,004 (4), 0,008 (8), 0,01 (10), 0,012 (12) o 0,016 (16) Pa.s (cP) y/o hasta 0,012 (12), 0,016 (16), 0,02 (20), 0,024 (24), o 0,03 (30) Pa.s (cP), tal como 0,01 Pa.s (10 cP) a 0,016 Pa.s (16 cP), o 0,01 Pa.s (10 cP) a 0,02 Pa.s (20 cP), o 0,02 Pa.s (20 cP) a 0,03 Pa.s (30 cP)). De forma alternativa o adicional, la segunda viscosidad μ_2 puede estar en un intervalo de 4 cP a 30 cP (p. ej., al menos 0,004 (4), 0,008 (8), 0,01 (10), 0,012 (12) o 0,016 (16) Pa.s (cP) y/o hasta 0,012 (12), 0,016 (16), 0,02 (20), 0,024 (24) o 0,03 (30) Pa.s (cP), tal como 0,01 Pa.s (10 cP) a 0,016 Pa.s (16 cP), o 0,01 Pa.s (10 cP) a 0,02 Pa.s (20 cP), o 0,02 Pa.s (20 cP) a 0,03 Pa.s (30 cP)). Cuando la mezcla de resina de PVOH incluye tres o más resinas de PVOH seleccionadas de polímero de PVOH y resinas de copolímero de PVOH, los valores de viscosidad anteriores pueden aplicarse a cada polímero de PVOH o copolímero de PVOH individualmente.

Se contempla que las películas solubles en agua descritas, los artículos tales como bolsas de suministro que incluyen las películas y los métodos relacionados incluyen realizaciones que incluyen cualquier combinación de uno o más de los elementos, características y etapas opcionales adicionales descritos adicionalmente a continuación (incluyendo las mostradas en las figuras y ejemplos), salvo que se indique lo contrario.

En cualquier realización, los artículos tales como una bolsa soluble en agua pueden incluir una composición. La composición es típicamente una composición de cuidado doméstico. La composición puede seleccionarse de un líquido, sólido o una combinación de los mismos. Como se utiliza en la presente memoria, “líquido” incluye líquidos de flujo libre, así como pastas, geles, espumas y mousses. Ejemplos no limitativos de líquidos incluyen composiciones detergentes líquidas de acción suave y de limpieza intensiva, mejoradores de tejidos, geles detergentes usados comúnmente para lavado de ropa, aditivos de blanqueo y de lavado de ropa. Dentro de los líquidos pueden incluirse gases, por ejemplo, burbujas suspendidas o sólidos, por ejemplo, partículas. Un “sólido” como se usa en la presente memoria incluye, aunque de forma no limitativa, polvos, aglomerados y mezclas de los mismos. Ejemplos no limitativos de sólidos incluyen: gránulos, microcápsulas, perlas, fideos y bolas perladas. Las composiciones sólidas pueden proporcionar una ventaja técnica que incluyen, aunque no de forma limitativa, ventajas a lo largo del lavado, ventajas de pretratamiento, y/o efectos estéticos.

En cualquiera de las realizaciones centradas en el lavado de ropa, la composición se puede seleccionar del grupo de composiciones detergentes tanto de acción suave como de limpieza intensiva líquidas, composiciones detergentes en polvo, potenciadores de tejidos, geles detergentes comúnmente utilizados para el lavado de ropa y blanqueador (p. ej., lejía orgánica o inorgánica) y aditivos para el lavado de ropa, por ejemplo.

Como se utiliza en la presente memoria, el término “homopolímero” incluye de forma general polímeros que tienen un solo tipo de unidad repetitiva monomérica (p. ej., una cadena polimérica que consiste en, o consiste esencialmente en, una única unidad repetitiva monomérica). Para el caso particular del PVOH, el término “homopolímero” (u “homopolímero de PVOH” o “polímero de PVOH”) incluye además copolímeros que tienen una distribución de unidades monoméricas de alcohol vinílico y unidades monoméricas de acetato de vinilo, dependiendo del grado de hidrólisis (p. ej., una cadena polimérica que consiste en, o consiste esencialmente en, unidades monoméricas de alcohol vinílico y acetato de vinilo). En el caso limitativo de un 100 % de hidrólisis, un homopolímero de PVOH puede incluir un homopolímero verdadero que tiene únicamente unidades de alcohol vinílico.

Como se utiliza en la presente memoria, el término “copolímero” generalmente incluye polímeros que tienen dos o más tipos de unidades repetitivas monoméricas (p. ej., una cadena polimérica que consiste en, o que consiste esencialmente en, dos o más unidades repetitivas monoméricas distintas, ya sean como copolímeros aleatorios, copolímeros de bloque, etc.). Para el caso particular del PVOH, el término “copolímero” (o “copolímero de PVOH”) incluye además copolímeros que tienen una distribución de unidades monoméricas de alcohol vinílico y unidades monoméricas de acetato de vinilo, dependiendo del grado de hidrólisis, así como al menos otro tipo de unidades repetitivas monoméricas (p. ej., una cadena de terpolímero (o superior) que consiste en, o que consiste esencialmente en, unidades monoméricas de alcohol vinílico,

unidades monoméricas de acetato de vinilo y una o más unidades monoméricas, por ejemplo, unidades monoméricas aniónicas). En el caso limitativo de un 100 % de hidrólisis, un copolímero de PVOH puede incluir un copolímero que tiene unidades de alcohol vinílico y una o más unidades monoméricas distintas, pero sin unidades de acetato de vinilo.

- 5 En la presente memoria, el término “que comprende” indica la inclusión potencial de otros agentes, elementos, etapas o características, además de las especificadas.

10 Como se utiliza en la presente memoria, y a menos que se indique otra cosa, los términos “% en peso” y “% peso” significan la composición del elemento identificado en partes “secas” (sin agua) en peso de toda la película (si procede) o partes en peso de toda la composición encerrada dentro de una bolsa (si procede). Como se utiliza en la presente memoria, y a menos que se indique otra cosa, el término “phr” se refiere a la composición del elemento identificado en partes por cien partes de polímero soluble en agua (o resina; ya sea de PVOH o de cualquier otro tipo) en la película soluble en agua.

15 Todos los intervalos expuestos en la presente memoria incluyen todos los subconjuntos posibles de intervalos y cualquier combinación de dichos intervalos de subconjunto. De forma predeterminada, los intervalos incluyen los puntos finales indicados, salvo que se indique lo contrario. Cuando se proporciona un intervalo de valores, se entiende que cada valor intermedio entre el límite superior e inferior de ese intervalo y cualquier otro valor indicado o intermedio en ese intervalo indicado, están incluidos en la descripción. Los límites superior e inferior de estos intervalos más pequeños pueden estar incluidos independientemente en los intervalos más pequeños, y también están abarcados dentro de la descripción, sujeto a cualquier límite específicamente excluido en el intervalo indicado. Cuando el intervalo indicado incluye uno o ambos límites, también se contempla que los intervalos que excluyen cualquiera o ambos de los límites incluidos son parte de la descripción.

Composiciones de película soluble en agua

- 25 Las composiciones de película soluble en agua, los ingredientes opcionales para su uso en las mismas y los métodos para fabricar las mismas son bien conocidos en la técnica, ya sea que se usen para fabricar películas solubles en agua relativamente delgadas (p. ej., como materiales de bolsa) o de otro modo.

30 En un tipo de realizaciones, la película soluble en agua incluye poli(alcohol vinílico) (PVOH), incluyendo homopolímeros de los mismos (p. ej., que incluyen sustancialmente solo unidades monoméricas de alcohol vinílico y acetato de vinilo) y copolímeros de los mismos (p. ej., incluyendo una o más unidades monoméricas adicionales además de unidades de alcohol vinílico y acetato de vinilo). El PVOH es una resina sintética preparada generalmente mediante alcoholisis, denominada habitualmente hidrólisis o saponificación, del acetato de polivinilo. El PVOH completamente hidrolizado, en donde virtualmente todos los grupos acetato se han convertido en grupos alcohol, es un polímero altamente cohesionado por puentes de hidrógeno, altamente cristalino que se disuelve solo en agua caliente, a una temperatura superior a 140 °F (60 °C). Si se permite que quede un número suficiente de grupos acetato después de la hidrólisis del acetato de polivinilo, polímero de PVOH que se conoce entonces como parcialmente hidrolizado, su unión por puentes de hidrógeno será más débil y será menos cristalino, y será soluble en agua fría (a menos de 50 °F (10 °C)). Una película intermedia soluble en agua fría o caliente puede incluir, por ejemplo, PVOH parcialmente hidrolizado intermedio (p. ej., con grados de hidrólisis de 94 % a 98 %) y es fácilmente soluble únicamente en agua caliente (p. ej., disolución rápida a temperaturas de 40 °C y más). Los tipos de PVOH tanto total como parcialmente hidrolizados se conocen comúnmente como homopolímeros de PVOH, aunque el tipo parcialmente hidrolizado es técnicamente un copolímero de acetato de vinilo-alcohol vinílico.

45 El grado de hidrólisis (GH) de los polímeros de PVOH y los copolímeros de PVOH incluidos en las películas solubles en agua de la presente descripción puede estar en un intervalo de 75 % a 99 % (p. ej., 79 % a 92 %, 86,5 % a 89 %, o 88 %, tal como para composiciones solubles en agua fría; de 90 % a 99 %, de 92 % a 99 % o de 95 % a 99 %). A medida que se reduce el grado de hidrólisis una película obtenida a partir de la resina tendrá menor resistencia mecánica pero una solubilidad más rápida a temperaturas inferiores a 20 °C. A medida que aumenta el grado de hidrólisis, una película obtenida a partir del polímero tenderá a ser mecánicamente más fuerte y la capacidad de termoconformado tenderá a disminuir. El grado de hidrólisis de los PVOH puede elegirse de modo que la solubilidad en agua del polímero sea dependiente de la temperatura y, por lo tanto, la solubilidad de una película obtenida a partir del polímero, cualquier polímero compatibilizante, y otros ingredientes adicionales, también se ve afectada. En una opción, la película es soluble en agua fría. Una película soluble en agua fría, soluble en agua a una temperatura inferior a 10 °C, puede incluir PVOH con un grado de hidrólisis en un intervalo de 75 % a 90 %, o en un intervalo de 80 % a 90 % o en un intervalo de 85 % a 90 %. En otra opción, la película es soluble en agua caliente. Una película soluble en agua caliente, soluble en agua a una temperatura de al menos 60 °C, puede incluir PVOH con un grado de hidrólisis de al menos 98 %.

60 Otros polímeros solubles en agua para su uso, además de los polímeros de PVOH y los copolímeros de PVOH en la mezcla, pueden incluir, aunque no de forma limitativa, alcoholes polivinílicos modificados, poliácridatos, copolímeros de acrilato solubles en agua, polivinilpirrolidona, polietilenimina, pululano, polímeros naturales solubles en agua que incluyen, aunque no de forma limitativa, goma guar, goma de acacia, goma xantano, carragenano y almidón, derivados poliméricos solubles en agua que incluyen, aunque no de forma limitativa, almidones modificados, almidón etoxilado y almidón hidroxipropilado, copolímeros de los anteriores y combinaciones de cualquiera de los anteriores. Otros polímeros solubles en agua pueden incluir óxidos de polialquileño, poliacrilamidas, ácidos poliacrílicos y sales de los mismos, celulosas, éteres de celulosa, ésteres de celulosa, amidas de celulosa, acetatos de polivinilo, ácidos policarboxílicos y sales de los mismos, poliaminoácidos,

poliamidas, gelatinas, metilcelulosas, carboximetilcelulosas y sales de las mismas, dextrinas, etilcelulosas, hidroxietilcelulosas, hidroxipropilmetilcelulosas, maltodextrinas y polimetacrilatos. Dichos polímeros solubles en agua, ya sean de PVOH u otros, son comercializados por diversos proveedores. Cualquiera de los polímeros solubles en agua anteriores es generalmente adecuado para su uso como polímeros formadores de películas. En general, la película soluble en agua puede incluir copolímeros y/o mezclas de las resinas anteriores.

Los polímeros solubles en agua (p. ej., la mezcla de resinas de PVOH en solitario o junto con otros polímeros solubles en agua) pueden incluirse en la película en una cantidad comprendida en un intervalo de 30 % en peso o 50 % en peso a 90 % en peso o 95 % en peso, por ejemplo. La relación en peso de la cantidad de todos los polímeros solubles en agua en comparación con la cantidad combinada de todos los plastificantes, agentes compatibilizantes, y aditivos secundarios puede estar en un intervalo de 0,5 a 18, de 0,5 a 15, de 0,5 a 9, de 0,5 a 5, de 1 a 3 o de 1 a 2, por ejemplo. Las cantidades específicas de plastificantes y otros componentes no poliméricos pueden seleccionarse en una determinada realización en función de una aplicación prevista de la película soluble en agua para ajustar la flexibilidad de la película y para transmitir ventajas de procesamiento considerando las propiedades mecánicas deseadas de la película.

Los polímeros solubles en agua para usar en la película descrita en la presente memoria (que incluyen, aunque no de forma limitativa, polímeros de PVOH y copolímeros de PVOH) pueden caracterizarse por tener una viscosidad en un intervalo de 0,003 Pa.s (3,0 cP) a 0,027 Pa.s (27,0 cP), 0,004 Pa.s (4,0 cP) a 0,024 Pa.s (24,0 cP), 0,004 Pa.s (4,0 cP) a 0,023 Pa.s (23,0 cP), 0,004 Pa.s (4,0 cP) a 0,015 Pa.s (15 cP), o 0,006 Pa.s (6,0 cP) a 0,01 Pa.s (10,0 cP), por ejemplo. La viscosidad de un polímero se determina mediante la medición de una disolución recién preparada usando un viscosímetro de tipo Brookfield LV con adaptador UL tal como se describe en la norma británica EN ISO 15023-2:2006, Anexo E, Método de ensayo de Brookfield. Es una práctica internacional establecer la viscosidad de las soluciones acuosas de poli(alcohol vinílico) al 4 % a 20 °C. Debe entenderse que todas las viscosidades poliméricas especificadas en la presente memoria en Pa.s (cP) se refieren a la viscosidad de una solución acuosa de polímero soluble en agua al 4 % a 20 °C, salvo que se indique otra cosa.

Es bien conocido en la técnica que la viscosidad de un polímero soluble en agua (PVOH u otro) está correlacionada con la media ponderada del peso molecular ($\bar{M}_w$) del mismo polímero y, frecuentemente, la viscosidad se utiliza como parámetro indicador de $\bar{M}_w$. Por lo tanto, la media ponderada del peso molecular de los polímeros solubles en agua, incluido el primer copolímero de PVOH y el segundo polímero de PVOH o segundo copolímero de PVOH, puede estar en un intervalo de 30.000 a 175.000, o de 30.000 a 100.000 o de 55.000 a 80.000, por ejemplo.

La película soluble en agua puede contener otros agentes auxiliares y agentes de procesamiento, tales como, aunque no de forma limitativa, plastificantes, compatibilizantes de plastificantes, tensioactivos, lubricantes, agentes de liberación, cargas, extensores, agentes de reticulación, agentes antibloqueantes, antioxidantes, agentes para reducir la pegajosidad, antiespumantes, nanopartículas tales como nanoarcillas de tipo silicato laminar (p. ej., montmorillonita de sodio), agentes de blanqueo (p. ej., metabisulfito de sodio, bisulfito de sodio u otros), y otros agentes aversivos tales como benzoato de denatonio, sacárido de denatonio y cloruro de denatonio; octaacetato de sacarosa; quinina; flavonoides, tales como quercetina y naringeno; y quasinoles tales como quasina y brucina) y agentes pungentes (por ejemplo, capsaicina, piperina, isotiocianato de alilo y resinferatoxina), y otros ingredientes funcionales, en cantidades adecuadas para sus propósitos previstos. Son preferibles las realizaciones que incluyen plastificantes. La cantidad de dichos agentes puede ser de hasta 50 % en peso, 20 % en peso, 15 % en peso, 10 % en peso, 5 % en peso, 4 % en peso y/o al menos 0,01 % en peso, 0,1 % en peso, 1 % en peso, o 5 % en peso, de forma individual o colectiva.

El plastificante puede incluir, aunque no de forma limitativa, glicerina, diglicerina, sorbitol, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, dipropilenglicol, tetraetilenglicol, propilenglicol, polietilenglicoles hasta 400 PM, neopentilglicol, trimetilolpropano, poliéter polioles, sorbitol, 2-metil-1,3-propanodiol, etanolaminas y una mezcla de los mismos. Un plastificante preferido es glicerina, sorbitol, trietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, 2-metil-1,3-propanodiol, trimetilolpropano o una combinación de los mismos. La cantidad total de plastificante puede estar en un intervalo de 10 % en peso a 40 % en peso, o de 15 % en peso a 35 % en peso, o de 20 % en peso a 30 % en peso, por ejemplo de 25 % en peso, con respecto al peso total de la película. Pueden utilizarse combinaciones de glicerina, dipropilenglicol y sorbitol. Opcionalmente, la glicerina se puede utilizar en una cantidad de 5 % en peso a 30 % en peso, o de 5 % en peso a 20 % en peso, p. ej., 13 % en peso. Opcionalmente, el dipropilenglicol se puede utilizar en una cantidad de 1 % en peso a 20 % en peso, o de 3 % en peso a 10 % en peso, p. ej., 6 % en peso. Opcionalmente, el sorbitol se puede utilizar en una cantidad de 1 % en peso a 20 % en peso, o de 2 % en peso a 10 % en peso, p. ej., 5 % en peso. Las cantidades específicas de plastificantes pueden seleccionarse en una determinada realización atendiendo a las características deseadas de flexibilidad y capacidad de procesamiento de la película soluble en agua. A niveles bajos de plastificante, las películas pueden volverse quebradizas, difíciles de procesar, o propensas a la rotura. A niveles elevados de plastificante, las películas pueden ser demasiado blandas, débiles o difíciles de procesar para un uso deseado.

Los tensioactivos adecuados pueden incluir las clases de tensioactivos no iónicos, catiónicos, aniónicos y de ion híbrido. Los tensioactivos adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, polioxipropilenglicoles polioxietilenados, alcoholes etoxilados, alquilfenol etoxilatos, glicoles acetilénicos terciarios y alcanolamidas (no iónicos), aminas polioxietilenadas, sales de amonio cuaternario y aminas polioxietilenadas cuaternizadas (catiónicas) y óxidos de amina, N-alkilbetainas y sulfobetainas (de ion híbrido). Otros tensioactivos adecuados incluyen sulfosuccinato de diocilsodio, ésteres de ácidos grasos lactilados de glicerol y propilenglicol, ésteres

lactílicos de ácidos grasos, alquilsulfatos de sodio, polisorbato 20, polisorbato 60, polisorbato 65, polisorbato 80, lecitina, ésteres acetilados de ácidos grasos de glicerol y propilenglicol, y ésteres acetilados de ácidos grasos, y combinaciones de los mismos. En diversas realizaciones, la cantidad de tensioactivo en la película soluble en agua está en un intervalo de 0,1 % en peso a 2,5 % en peso, opcionalmente de 1,0 % en peso a 2,0 % en peso.

Los agentes lubricantes/de liberación adecuados pueden incluir, aunque no de forma limitativa, ácidos grasos y sus sales, alcoholes grasos, ésteres grasos, aminas grasas, acetatos de aminas grasas y amidas grasas. Los agentes lubricantes/de liberación preferidos son los ácidos grasos, las sales de ácidos grasos, y los acetatos de aminas grasas. En un tipo de realización, la cantidad de lubricante/agente de liberación en la película soluble en agua está en un intervalo de 0,02 % en peso a 1,5 % en peso, opcionalmente de 0,1 % en peso a 1 % en peso.

Las cargas/extensores/agentes antibloqueo/agentes para reducir la pegajosidad adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, almidones, almidones modificados, polivinilpirrolidona reticulada, celulosa reticulada, celulosa microcristalina, sílice, óxidos metálicos, carbonato de calcio, talco y mica. Los materiales preferidos son almidones, almidones modificados y sílice. En un tipo de realización, la cantidad de carga/extensor/agente antibloqueo/agente para reducir la pegajosidad en la película soluble en agua está en un intervalo de 0,1 % en peso a 25 % en peso o 1 % en peso a 10 % en peso o 2 % en peso a 8 % en peso o 3 % en peso a 5 % en peso. En ausencia de almidón, un intervalo preferido para una carga/extensor/agente antibloqueo/agente para reducir la pegajosidad adecuado es de 0,1 % en peso, o de 1 % en peso a 4 % en peso o 6 % en peso, o de 1 % en peso a 4 % en peso o de 1 % en peso a 2,5 % en peso.

La película soluble en agua puede tener además un contenido de humedad residual de al menos 4 % en peso, por ejemplo en un intervalo de 4 a 10 % en peso, medido mediante la valoración volumétrica de Karl Fischer.

Otras características de composiciones de polímeros solubles en agua tales como películas pueden encontrarse en el documento estadounidense con n.º de publicación 2011/0189413 y la Solicitud de Estados Unidos núm. 13/740.053.

Método de fabricación de película

Un tipo de realizaciones considerada se caracteriza por que la película soluble en agua puede formarse mediante, por ejemplo, mezclado, comoldeado, o soldadura del primer copolímero de PVOH y el segundo polímero de PVOH según los tipos y cantidades que se describen en la presente memoria, junto con los aditivos secundarios preferidos y opcionales descritos en la presente memoria. Si los polímeros se mezclan primero, entonces la película soluble en agua se conforma preferiblemente moldeando la mezcla resultante (p. ej., junto con otros plastificantes y otros aditivos) para conformar una película. Si los polímeros se sueldan, la película soluble en agua se puede conformar, por ejemplo, mediante soldadura térmica o con disolventes. Otro tipo considerado de realizaciones se caracteriza por que la película soluble en agua se conforma por extrusión, por ejemplo, extrusión por soplado. En una realización no limitativa considerada, un polímero de PVOH y una película mezclada de terpolímero de PVOH de ácido acrilamido metilpropanosulfónico se forma mediante extrusión por soplado.

La película puede tener cualquier espesor adecuado. Por ejemplo, la película puede tener un espesor en un intervalo de 5 a 200 µm, o en un intervalo de 20 a 100 µm o de 40 a 85 µm, por ejemplo, 76 µm.

Opcionalmente, la película soluble en agua puede ser una película independiente que consiste en una capa o una pluralidad de capas similares.

La película es útil para crear un artículo tal como un artículo tal como un envase que contiene una composición detergente que comprende sustancias activas limpiadoras y, por tanto, conformando una bolsa. Las sustancias activas limpiadoras pueden tener cualquier forma como polvos, geles, pastas, líquidos, pastillas o cualquier combinación de los mismos. La película es también útil para cualquier otra aplicación en la que se desea una manipulación en medio húmedo mejorada y bajos residuos en agua fría. La película conforma al menos una pared lateral de la bolsa y/o envase, opcionalmente toda la bolsa y/o envase, y preferiblemente una superficie exterior de al menos una pared lateral.

La película que se describe en la presente memoria también puede utilizarse para preparar un artículo tal como un paquete con dos o más compartimentos fabricados con la misma película o junto con películas de otros materiales poliméricos. Pueden obtenerse películas adicionales, por ejemplo, mediante moldeo, moldeado por soplado, extrusión o extrusión por soplado del mismo material polimérico o uno diferente, como es conocido en la técnica. En un tipo de realización, los polímeros, copolímeros o derivados de los mismos adecuados para usar como la película adicional se seleccionan de poli(alcoholes vinílicos), polivinilpirrolidona, poli(óxidos de alquilenos), poli(ácido acrílico), celulosa, éteres de celulosa, ésteres de celulosa, amidas de celulosa, poli(acetatos de vinilo), ácidos y sales policarboxílicas, poliaminoácidos o péptidos, poliamidas, poli(acrilamida), copolímeros de ácidos maleico/acrílico, polisacáridos incluidos almidón y gelatina, gomas naturales, como xantano y carragenina. Por ejemplo, los polímeros se pueden seleccionar de poli(acrilatos) y copolímeros de acrilato solubles en agua, metilcelulosa, carboximetilcelulosa sódica, dextrina, etilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxi-propil-metilcelulosa, maltodextrina, polimetacrilatos y combinaciones de los mismos o se seleccionan de poli(alcoholes vinílicos), copolímeros de poli(alcohol vinílico) e hidroxi-propil-metilcelulosa (HPMC) y combinaciones de los mismos. Un tipo contemplado de realizaciones se caracteriza por el nivel de polímero en el material del envase, por ejemplo la mezcla de resina PVOH, como se ha descrito anteriormente, es al menos un 60 %.

Artículos

5 Los artículos de la presente descripción incluyen una película soluble en agua y una composición, típicamente una composición de cuidado doméstico, que es proximal a la película.

10 Los artículos de la presente descripción pueden incluir bolsas que pueden incluir al menos un compartimiento sellado. Por lo tanto, las bolsas pueden comprender un único compartimento o múltiples compartimentos. La Figura 1 ilustra un artículo en el que una bolsa 100 soluble en agua está formada a partir de películas 10, 20 poliméricas solubles en agua selladas en una interfase 30. Una o ambas de las películas 10, 20 incluyen la mezcla de resinas de PVOH del primer copolímero de PVOH y el segundo polímero de PVOH. Las películas 10, 20 definen un volumen 40 interior del recipiente de bolsa que contiene cualquier composición 50 deseada para su liberación en un entorno acuoso. La composición 50 no está especialmente limitada incluyendo, por ejemplo, cualquier variedad de composiciones de limpieza descritas a continuación. En realizaciones que comprenden múltiples compartimentos (no se muestra), cada compartimento puede 15 contener composiciones idénticas y/o diferentes. A su vez, las composiciones pueden adoptar cualquier forma adecuada incluida, aunque no de forma limitativa, la forma sólida y combinaciones de las mismas (p. ej., un sólido suspendido en un líquido). En algunas realizaciones, las bolsas comprenden un primer, un segundo y un tercer compartimento cada uno de los cuales respectivamente contiene una primera, segunda y tercera composición diferente.

20 Los compartimentos de las bolsas multicompartimentales pueden ser del mismo tamaño o de tamaños y/o volúmenes diferentes. Los compartimentos de las presentes bolsas multicompartimentales pueden ser independientes o estar unidos de cualquier manera adecuada. En algunas realizaciones, el segundo y/o el tercero y/o los posteriores compartimentos están superpuestos al primer compartimento. En una realización, el tercer compartimento puede estar superpuesto al segundo compartimento, que a su vez está superpuesto al primer compartimento en una configuración tipo sándwich. De 25 forma alternativa, el segundo y el tercer compartimentos pueden estar superpuestos al primer compartimento. Sin embargo, está también previsto que el primer, segundo, y opcionalmente el tercero y posteriores compartimentos pueden estar unidos entre sí por uniones cara a cara. Los compartimentos pueden estar envasados formando una hilera, pudiendo separarse cada compartimento individualmente por una línea de perforación. De esta forma, el usuario final puede separar cada compartimento de los restantes de la hilera, por ejemplo, para pretratar o post-tratar un tejido con una composición de un compartimento. En algunas realizaciones, el primer compartimento puede estar rodeado por al 30 menos el segundo compartimento, por ejemplo, en una configuración de tipo “neumático y llanta”.

En algunas realizaciones, las bolsas multicompartimentales comprenden tres compartimentos que consisten en un primer compartimento grande y dos compartimentos más pequeños. El segundo y tercer compartimentos más 35 pequeños están superpuestos al primer compartimento más grande. El tamaño y geometría de los compartimentos se escoge de forma que se pueda conseguir esta disposición. La geometría de los compartimentos puede ser igual o diferente. En algunas realizaciones, el segundo y opcionalmente el tercer compartimento tienen cada uno de ellos una geometría y forma diferentes en comparación con el primer compartimento. En estas realizaciones, el segundo y opcionalmente el tercer compartimento están dispuestos en un diseño sobre el primer compartimento. El diseño puede 40 ser decorativo, educativo o ilustrativo, por ejemplo para ilustrar un concepto o instrucción, y/o para indicar el origen del producto. En algunas realizaciones, el primer compartimento es el compartimento más grande y tiene dos grandes caras selladas alrededor del perímetro, y el segundo compartimento es más pequeño y cubre menos del 75 % o menos del 50 % de la superficie específica de una cara del primer compartimento. En realizaciones en donde hay un tercer compartimento, la estructura anterior puede ser idéntica, pero los compartimentos segundo y tercero cubren menos del 60 % o menos del 50 % o menos del 45 % de la superficie específica de una cara del primer compartimento. 45

Los artículos, bolsas y/o envases de la presente descripción pueden comprender una o más películas diferentes. Por ejemplo, en las realizaciones de compartimentos individuales, el envase puede estar fabricado con una pared que se pliega sobre sí misma y precintada en los bordes o, de forma alternativa, dos paredes que están precintadas entre sí en los bordes. 50 En las realizaciones de compartimentos múltiples, el envase puede estar fabricado con una o más películas de modo que cualquier compartimento de envases puede comprender paredes fabricadas con una película individual o múltiples películas que tienen composiciones diferentes. En una realización, una bolsa multicompartimental comprende al menos tres paredes: una pared superior exterior; una pared inferior exterior; una pared divisoria. La pared superior exterior y la pared inferior exterior son generalmente opuestas y conforman el exterior de la bolsa. La pared divisoria es interior con respecto a la bolsa y se fija a las paredes exteriores generalmente opuestas a lo largo de una línea de precintado. La pared divisoria separa el 55 interior de la bolsa multicompartimental en al menos un primer compartimento y un segundo compartimento.

Las bolsas y envases se pueden fabricar utilizando cualquier equipo y método adecuados. Por ejemplo, las bolsas de compartimento individual se pueden fabricar empleando técnicas de formación y llenado vertical, formación y llenado 60 horizontal o llenado en tambor rotativo comúnmente conocidas en la técnica. Dichos procesos pueden ser continuos o intermitentes. La película se puede humedecer y/o calentar para aumentar la maleabilidad de la misma. El método puede también implicar el uso de vacío para estirar la película sobre un molde adecuado. El estiramiento en vacío de la película sobre el molde se puede aplicar durante un intervalo de 0,2 a 5 segundos, o de 0,3 a 3, o de 0,5 a 1,5 segundos, una vez que la película está en la parte horizontal de la superficie. Este vacío puede ser tal que proporcione una baja presión en un intervalo de 10 mbar a 1000 mbar, o en un intervalo de 100 mbar a 600 mbar, por ejemplo. 65

Los moldes, en los que se pueden fabricar los envases, pueden tener cualquier forma, longitud anchura y profundidad, dependiendo de las dimensiones requeridas de las bolsas. Si se desea, los moldes pueden variar también entre sí en cuanto a tamaño y forma. Por ejemplo, el volumen de las bolsas finales puede ser de 5 ml a 300 ml, o de 10 a 150 ml, o de 20 a 100 ml, y los tamaños de molde ajustarse en consecuencia.

5 El envase puede comprender un primer y un segundo compartimento precintado. El segundo compartimento está generalmente en una relación superpuesta con el primer compartimento precintado de tal modo que el segundo compartimento precintado y el primer compartimento precintado comparten una pared divisoria interior a la bolsa.

10 El envase que comprende un primer y un segundo compartimento puede también comprender un tercer compartimento precintado. El tercer compartimento está generalmente en una relación superpuesta con el primer compartimento precintado de tal modo que el tercer compartimento precintado y el primer compartimento precintado comparten una pared divisoria interior a la bolsa.

15 La primera composición y la segunda composición pueden seleccionarse de una de las siguientes combinaciones: líquido, líquido; líquido, polvo; polvo, polvo; y polvo, líquido.

La primera, segunda y tercera composición pueden seleccionarse de una de las siguientes combinaciones: sólido, líquido, líquido y líquido, líquido, líquido.

20 El compartimento individual o la pluralidad de compartimentos sellados puede(n) contener una composición. La pluralidad de compartimentos puede contener la misma composición o una distinta. La composición se selecciona de un líquido, sólido o una combinación de los mismos.

25 La composición para cuidado doméstico se puede seleccionar del grupo de composiciones detergentes líquidas de acción suave y líquidas de limpieza intensiva, composiciones detergentes en polvo, detergente para lavado de platos para lavado a mano y/o lavado a máquina; composiciones limpiadoras de superficies duras, sustancias mejoradoras de tejidos, geles detergentes utilizados comúnmente para lavado de ropa, y aditivos blanqueadores y de lavado de ropa, champús, y jabones corporales.

30 Conformación, sellado y termoconformación

Un tipo contemplado de realizaciones está caracterizado por una buena termoconformabilidad de la película soluble en agua fabricada como se describe en la presente memoria. Una película termoconformada es la que se puede conformar a través de la aplicación de calor y una fuerza.

35 Termoconformar una película es el proceso de calentar la película, darle forma en un molde y, a continuación, dejar que la película se enfríe, después de lo cual la película mantendrá la forma del molde. El calor se puede aplicar utilizando cualquier medio adecuado. Por ejemplo, la película se puede calentar directamente haciéndola pasar bajo un elemento de calentamiento o por aire caliente, antes de alimentarlo sobre una superficie o una vez está en una superficie. De forma alternativa se puede calentar indirectamente, por ejemplo, calentando la superficie o aplicando un elemento caliente sobre la película. En algunas realizaciones, la película se calienta utilizando una luz infrarroja. La película puede calentarse a una temperatura de 50 a 150 °C, de 50 a 120 °C, de 60 a 130 °C, de 70 a 120 °C o de 60 a 90 °C. La termoconformación se puede realizar mediante uno o más de los siguientes procesos: la cobertura manual de una película ablandada térmicamente sobre un molde o la conformación inducida por presión de una película ablandada a un molde (p. ej., conformado al vacío) o el indexado automático de alta velocidad de una chapa recién extrudida que tiene una temperatura determinada de forma precisa en una estación de conformación y recorte o la colocación automática, conexión y estiramiento neumático y conformación de la presión de una película.

50 De forma alternativa, la película puede humedecerse mediante cualquier medio adecuado, por ejemplo, pulverizando directamente un agente humectante (que incluya agua, una solución de la composición de la película, un plastificante para la composición de la película, o cualquier combinación de los anteriores) sobre la película, antes de incorporarla sobre la superficie o una vez esté sobre la superficie, o indirectamente mediante humectación de la superficie, o mediante aplicación de un artículo húmedo sobre la película.

55 Una vez una película se ha calentado y/o humedecido, se puede estirar sobre un molde adecuado, preferiblemente mediante vacío. El empastado de la película moldeada se puede conseguir utilizando cualquier medio adecuado. En algunas realizaciones, el método más preferido dependerá de la forma del producto y la velocidad de empastado requerida. En algunas realizaciones, la película moldeada se empasta mediante técnicas de empastado en línea. Los envases abiertos y empastados, se cierran a continuación, conformando las bolsas usando una segunda película, por cualquier método adecuado. Esto se puede conseguir mientras se encuentra en posición horizontal y con movimiento constante. El cierre se puede conseguir mediante la alimentación continua de una segunda película, preferiblemente película soluble en agua sobre y encima de los envases abiertos y, a continuación, preferiblemente precintando la primera y la segunda película conjuntamente, de forma típica en el área entre los moldes y, por lo tanto, entre los envases.

65

Puede utilizarse cualquier método adecuado de precintar el envase y/o los compartimentos individuales de los mismos. Ejemplos no limitativos de dichos medios incluyen el termosellado, soldadura con disolvente, precintado con disolvente o en húmedo, y combinaciones de los mismos. De forma típica, solo se trata el área que va a formar la junta con calor o disolvente. El calor o disolvente se puede aplicar mediante cualquier método, de forma típica en el material de cierre, y de forma típica solo en las áreas que van a formar la junta. Si se usa precintado con disolvente o en húmedo, se puede preferir también aplicar calor. Métodos preferidos de precintado/soldado en húmedo o con disolvente incluyen la aplicación selectiva de disolventes sobre el área entre los moldes o sobre el material de cierre, mediante, por ejemplo, pulverización o impresión sobre estas áreas y aplicando a continuación presión sobre estas áreas para formar la junta. Por ejemplo, se pueden usar los rodillos y cintas para precintado como se ha descrito anteriormente (opcionalmente también aplicando calor).

Las bolsas conformadas, a continuación, se pueden cortar mediante un dispositivo de corte. El corte se puede realizar utilizando cualquier método conocido. Se puede preferir también hacer el corte de manera continuada y preferiblemente con velocidad constante, y preferiblemente en posición horizontal. El dispositivo de corte puede ser, por ejemplo, un elemento afilado o un elemento caliente, o un láser, donde en estos últimos casos el elemento caliente o láser "quema" la película/área de sellado.

Los diferentes compartimentos de las bolsas multicompartimentales pueden fabricarse conjuntamente en donde las bolsas unidas resultantes pueden separarse o no mediante un corte. De forma alternativa, los compartimentos se pueden fabricar independientemente.

En algunas realizaciones, las bolsas se pueden fabricar según un proceso que comprende las etapas de: a) conformar un primer compartimento (como se ha descrito anteriormente); b) conformar una cavidad en el interior de todo o parte del compartimento cerrado formado en la etapa (a), para generar un segundo compartimento moldeado superpuesto sobre el primer compartimento; c) llenar y cerrar el segundo compartimento mediante una tercera película; d) sellar dichas películas primera, segunda y tercera; y e) cortar las películas para producir una bolsa multicompartimental. La cavidad formada en la etapa (b) se puede conseguir aplicando un vacío al compartimento preparado en la etapa (a).

En algunas realizaciones, el segundo y/o el tercer compartimento pueden fabricarse en una etapa independiente y, a continuación, combinarse con el primer compartimento como se describe en la solicitud de patente europea con número 08101442.5 o el documento WO 2009/152031.

En algunas realizaciones, las bolsas se pueden fabricar según un proceso que comprende las etapas de: a) conformar un primer compartimento, opcionalmente usando calor y/o vacío, utilizando una primera película sobre una primera máquina de conformación; b) llenar el primer compartimento con una primera composición; c) en una segunda máquina de conformación, deformar una segunda película, opcionalmente utilizando calor y vacío, para fabricar un segundo y, opcionalmente, un tercer compartimento moldeado; d) llenar el segundo y, opcionalmente, el tercer compartimento; e) sellar el segundo y, opcionalmente, el tercer compartimento utilizando una tercera película; f) colocar el segundo y, opcionalmente, el tercer compartimento sellado sobre el primer compartimento; g) sellar el primero, el segundo y, opcionalmente, el tercer compartimento; y h) cortar las películas para producir una bolsa multicompartimental.

Las máquinas de conformación primera y segunda se pueden seleccionar por su idoneidad para realizar los procesos anteriores. En algunas realizaciones, la primera máquina de conformación es preferiblemente una máquina de conformación horizontal y la segunda máquina de conformación es preferiblemente una máquina de conformación de tambor giratorio, preferiblemente ubicada sobre la primera máquina de conformación.

Se debe sobreentender que mediante el uso de estaciones de alimentación adecuadas, puede ser posible fabricar bolsas multicompartimentales que incorporan varias composiciones diferentes o distintivas y/o composiciones líquidas, en gel o en pasta diferentes o distintivas.

La película y/o la bolsa pueden rociarse o espolvorearse con un material adecuado, tal como un principio activo, un lubricante, un agente aversivo o mezclas de los mismos. La película y/o la bolsa pueden imprimirse, por ejemplo, con una tinta y/o un principio activo.

Composición

Los artículos de la presente descripción incluyen una composición, típicamente una composición para el cuidado del hogar. La composición es proximal a la película soluble en agua. La composición puede estar a menos de 10 cm, o menos de 5 cm, o menos de 1 cm de la película. De forma típica, la composición es adyacente a la película o está en contacto con la película. La película puede estar en forma de una bolsa o un compartimento que contiene la composición en la misma.

Las presentes bolsas pueden contener varias composiciones. Una bolsa multicompartimental puede contener las mismas composiciones o diferentes en cada compartimento separado.

Como se ha descrito anteriormente, la película y la bolsa son especialmente ventajosas para el envasado, (p. ej., en contacto directo con) materiales que tienen iones hidrógeno intercambiables, por ejemplo, composiciones caracterizadas por equilibrios ácido/base, tales como equilibrios de amina-ácido graso y/o equilibrios de amina-tensioactivo aniónico.

Esta característica de la descripción se puede utilizar para mantener las composiciones que contienen ingredientes incompatibles (p. ej., blanqueador y enzimas) separadas físicamente o aisladas unas de otras. Se cree que dicha separación puede aumentar la vida útil y/o disminuir la inestabilidad física de dichos ingredientes. De forma adicional o alternativa, dicha separación puede proporcionar ventajas estéticas como se describe en la solicitud de patente europea con número 09161692.0.

Ejemplos no limitativos de composiciones útiles para el cuidado del hogar incluyen composiciones detergentes líquidas de acción suave y de limpieza intensiva, composiciones de limpieza para superficies duras, geles detergentes utilizados comúnmente para lavado de ropa, aditivos de blanqueo y de lavado de ropa, composiciones mejoradoras de tejidos, champús, geles de baño y otras composiciones de higiene personal. Las composiciones que se utilizan en las presentes bolsas pueden adoptar la forma de un líquido, sólido o un polvo. Las composiciones líquidas pueden comprender un sólido. Los sólidos pueden incluir polvo o aglomerados, tales como microcápsulas, microesferas, tallarines o una o más bolas perladas o mezclas de los mismos. Dicho elemento sólido puede proporcionar una ventaja técnica, durante el lavado o como componente de pretratamiento, de liberación retardada o secuenciada; de forma adicional o de forma alternativa, puede proporcionar un efecto estético.

Las composiciones encapsuladas por las películas descritas en la presente descripción pueden tener cualquier viscosidad adecuada dependiendo de factores tales como los ingredientes formulados y el propósito de la composición. En una realización, la composición tiene un valor de viscosidad de cizallamiento alto para una velocidad de cizallamiento de 20 s^{-1} y una temperatura de 20°C , de 100 a 3000 cP, alternativamente de 300 a 2000 cP, alternativamente de 500 a 1000 cP, y un valor de viscosidad de cizallamiento bajo, a una velocidad de cizallamiento de 1 s^{-1} y una temperatura de 20°C , de 500 a 100.000 cP, alternativamente de 1000 a 10.000 cP, alternativamente de 1300 a 5000 cP. Los métodos para medir la viscosidad son conocidos en la técnica. Según la presente invención, las medidas de viscosidad se llevan a cabo mediante un reómetro rotacional, p. ej. un instrumento TA AR550. El instrumento incluye un accesorio cónico de 2° o 1° y 40 mm con un hueco de alrededor de 50-60 μm para líquidos isotrópicos, o una placa de acero plano de 40 mm con un hueco de 1000 μm para líquidos que contienen partículas. La medición se lleva a cabo mediante un procedimiento de flujo que contiene una etapa de acondicionado, una de mantenimiento de pico y una etapa de rampa continua. La etapa de acondicionado implica el ajuste de la temperatura de medición a 20°C , un precizamiento de 10 segundos a una velocidad de cizallamiento de 10 s^{-1} y un equilibrado de 60 segundos a la temperatura seleccionada. El pico de retención implica aplicar una velocidad de cizallamiento de $0,05 \text{ s}^{-1}$ a 20°C durante 3 min con muestreo cada 10 s. La etapa de rampa continua se lleva a cabo a una velocidad de cizallamiento de $0,1$ a 1200 s^{-1} durante 3 min a 20°C para obtener el perfil de flujo completo.

En los artículos que comprenden lavado de ropa, aditivo de lavado de ropa y/o composiciones con sustancias mejoradoras de tejidos, las composiciones pueden comprender uno o más de la siguiente lista no limitativa de ingredientes: agentes beneficiosos para el cuidado de tejidos; enzima detergente; coadyuvante de la deposición; modificador de la reología; aditivo reforzante de la detergencia; blanqueador; agente blanqueante; precursor del blanqueador; reforzador del blanqueador; catalizador del blanqueador; perfume y/o microcápsulas de perfume (ver por ejemplo US-5.137.646); zeolita cargada con perfume; acorde encapsulado en almidón; ésteres de poliglicerol; agente blanqueante; agente perlescente; sistemas estabilizadores de enzimas; agentes secuestrantes incluidos agentes fijadores de tintes aniónicos, agentes complejantes para tensioactivos aniónicos, y mezclas de los mismos; abrillantadores ópticos o fluorescentes; polímeros incluidos, aunque no de forma limitativa, polímero para la liberación de la suciedad y/o polímero para la suspensión de la suciedad; dispersantes; agentes antiespumantes; disolvente no acuoso; ácido graso; supresores de las jabonaduras, p. ej., supresores de las jabonaduras silicónicas (ver: US-2003/0060390 A1, ¶ 65-77); almidones catiónicos (ver: US-2004/0204337 A1 y US-2007/0219111 A1); dispersantes de espuma (ver el documento US 2003/0126282 A1, ¶ 89 - 90); tintes persistentes; tintes matizadores (véase el documento: US US2014/0162929A1); colorantes; opacificante; antioxidante; hidrótrofos tales como toluensulfonatos, cumenosulfonatos y naftalenosulfonatos; motas de color; perlas, esferas o extrudidos coloreados; agentes suavizantes de tipo arcilla; agentes antibacterianos. Uno cualquiera o más de estos ingredientes se describen con más detalle en la solicitud de patente europea con número 09161692.0, la publicación US-2003/0139312A1 y la solicitud de patente US-61/229.981. De forma adicional o alternativa, las composiciones pueden comprender tensioactivos, compuestos de amonio cuaternario y/o sistemas de disolventes. Los compuestos de amonio cuaternario pueden estar presentes en composiciones mejoradoras de tejidos, tales como suavizantes de tejidos, y comprenden cationes de amonio cuaternario que son iones poliatómicos cargados positivamente de la estructura NR_4^+ , donde R es un grupo alquilo o un grupo arilo.

Surfactantes

Las composiciones detergentes pueden comprender de 1 % a 80 % en peso de un tensioactivo. El tensioactivo es especialmente preferido como un componente de la primera composición. Preferiblemente, la primera composición comprende de 5 % a 50 %, en peso, de tensioactivo. Las composiciones segunda y tercera, pueden comprender tensioactivo a un nivel de 0,1 % a 99,9 %.

Los tensioactivos detergentes utilizados pueden ser de tipo aniónico, no iónico, de ion híbrido, anfótero o catiónico o pueden comprender mezclas compatibles de estos tipos. Más preferiblemente, los tensioactivos se seleccionan del grupo que consiste en tensioactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos y mezclas de los mismos. Preferiblemente, las composiciones están sustancialmente exentas de tensioactivos de tipo betaína. Los tensioactivos detergentes

útiles en la presente invención se describen en las patentes US-3.664.961; US-3.919.678; US-4.222.905; y US-4.239.659. Se prefieren los tensioactivos aniónicos y no iónicos.

Los tensioactivos aniónicos útiles pueden ser de diferentes tipos. Por ejemplo, las sales solubles en agua de ácidos grasos de peso molecular alto, es decir, "jabones", son tensioactivos aniónicos útiles en las composiciones de la presente invención. Estos incluyen jabones de metales alcalinos tales como las sales de sodio, potasio, amonio y alquilolammonio de ácidos grasos de mayor peso molecular que contienen de 8 a 24 átomos de carbono, y preferiblemente de 12 a 18 átomos de carbono. Los jabones pueden obtenerse mediante saponificación directa de grasas y aceites o mediante neutralización de ácidos grasos libres. Particularmente útiles son las sales de sodio y potasio de las mezclas de ácidos grasos derivadas de aceite de coco y sebo, es decir, sebo de sodio o potasio y jabón de coco.

Los tensioactivos aniónicos adicionales no jabonosos que son adecuados para su uso en la presente invención incluyen las sales solubles en agua, preferiblemente las sales de metales alcalinos y de amonio, de productos orgánicos de reacción sulfúrica que tienen en su estructura molecular un grupo alquilo que contiene de 10 a 20 átomos de carbono y un grupo éster de ácido sulfónico o ácido sulfúrico. (El término "alquilo" incluye la fracción alquímica de grupos acilo). Ejemplos de este grupo de tensioactivos sintéticos incluyen: a) los alquilsulfatos de sodio, potasio y amonio, especialmente los obtenidos por sulfatación de alcoholes superiores (C_8 - C_{18}) tales como los obtenidos por reducción de los glicéridos de aceite de sebo o de coco; b) los alquilsulfatos polietoxilados de sodio, potasio y amonio, especialmente aquellos en los que el grupo alquilo contiene de 10 a 22, preferiblemente de 12 a 18, átomos de carbono y en donde la cadena polietoxilada contiene de 1 a 15, preferiblemente de 1 a 6, restos etoxilato; y c) los alquilbenceno sulfonatos de sodio y potasio en los que el grupo alquilo contiene de 9 a 15 átomos de carbono, en configuración de cadena lineal o cadena ramificada, p. ej., los del tipo descrito en las patentes US-2.220.099 y US-2.477.383. Especialmente valiosos son los alquilbenceno sulfonatos de cadena recta lineal en los que el número medio de átomos de carbono en el grupo alquilo es de 11 a 13, abreviados como LAS C_{11} - C_{13} .

Los tensioactivos no iónicos preferidos son los de fórmula $R_1(OC_2H_4)_nOH$, en donde R_1 es un grupo alquilo C_{10} - C_{16} o un grupo alquilfenilo C_8 - C_{12} , y n es de 3 a 80. Especialmente preferidos son los productos de condensación de alcoholes C_{12} - C_{15} con una cantidad de 5 a 20 moles de óxido de etileno por mol de alcohol, p. ej., alcohol C_{12} - C_{13} condensado con 6,5 moles de óxido de etileno por mol de alcohol.

Sistema disolvente

El sistema disolvente de las presentes composiciones puede ser un sistema disolvente que contiene agua sola o mezclas de disolventes orgánicos con agua. Los disolventes orgánicos preferidos incluyen 1,2-propanodiol, etanol, glicerol, dipropilenglicol, metilpropano diol y mezclas de los mismos. También se pueden usar otros alcoholes inferiores, alcanolaminas C_1 - C_4 tales como monoetanolamina y trietanolamina. Los sistemas disolventes pueden no estar presentes, por ejemplo, en realizaciones sólidas anhidras de la descripción, aunque de forma más típica están presentes a niveles en el intervalo de 0,1 % a 98 %, preferiblemente al menos del 1 % al 50 %, más habitualmente de 5 % a 25 %. De forma típica, las presentes composiciones, especialmente cuando están en forma líquida, comprenden menos de 50 % de agua, preferiblemente de 0,1 % a 20 % de agua o, más preferiblemente, de 0,5 % a 15 %, o de 5 % a 12 % en peso de la composición, de agua.

Las composiciones de la presente invención pueden prepararse generalmente mezclando los ingredientes entre sí. Si se usa un material perlescente, este se debe añadir en las últimas etapas del mezclado. Sin embargo, si se usa un modificador de la reología, es preferible formar primero una premezcla en la que se disperse el modificador de la reología en una parte del agua y opcionalmente el resto de ingredientes eventualmente utilizados para comprender las composiciones. Esta premezcla se forma de modo que forme un líquido estructurado. A esta premezcla estructurada se puede agregar posteriormente, estando la premezcla en agitación, los tensioactivos y materiales adyuvantes esenciales para el lavado de ropa, junto con agua y cualquier adyuvante opcional de la composición detergente que se vaya a utilizar.

El pH de las composiciones útiles puede ser de 2 a 12, de 5,5 a 9,5, de 6 a 8,5, o de 6,5 a 8,2. Las composiciones detergentes para lavado de ropa pueden tener un pH de 6 a 10, de 6,5 a 8,5, de 7 a 7,5 o de 8 a 10. Las composiciones de lavado automático de vajillas pueden tener un pH de 8 a 12. Las composiciones detergentes para lavado de ropa pueden tener un pH de 4 a 8. Las sustancias mejoradoras de tejidos pueden tener un pH de 2 a 8, o de 2 a 4, o de 2,5 a 3,5, o de 2,7 a 3,3.

El pH del detergente se define como el pH de una solución acuosa al 10 % (peso/volumen) del detergente a 20 ± 2 °C; para sólidos y detergente en polvo este se define como el pH de una solución acuosa al 1 % (peso/volumen) del detergente a 20 ± 2 °C. Es adecuado cualquier medidor capaz de medir el pH con $\pm 0,01$ unidades de pH. Los medidores de Orion (Thermo Scientific, Clintinpark -Keppekouter, Ninovesteenweg 198, 9320 Erembodegem -Aalst, Bélgica) o un instrumento equivalente son aceptables. El medidor de pH debe estar equipado con un electrodo de cristal adecuado con una referencia de cloruro de plata/plata o calomel. Un ejemplo incluye Mettler DB 115. El electrodo se debe almacenar en la solución de electrolito recomendada por el fabricante.

La solución acuosa al 10 % del detergente se prepara según el siguiente procedimiento. Una muestra de $10 \pm 0,05$ gramos se pesa con una báscula que puede medir de forma precisa hasta $\pm 0,02$ gramos. La muestra se transfiere a un matraz aforado de 100 ml, se diluye a volumen con agua purificada (el agua desionizada y/o destilada son adecuadas siempre que la conductividad del agua sea $< 5 \mu S/cm$), y se mezcla completamente. 50 ml de la solución resultante se vierten en un vaso

de precipitados, la temperatura se ajusta a 20 ± 2 °C y el pH se mide según el procedimiento estándar del fabricante del pH-metro (es muy importante seguir las instrucciones del fabricante para configurar y calibrar también el conjunto de pH).

Para detergentes sólidos y en polvo, la solución acuosa al 1 % del detergente se prepara según el siguiente procedimiento. Una muestra de $10 \pm 0,05$ gramos se pesa con una báscula que puede medir de forma precisa hasta $\pm 0,02$ gramos. La muestra se transfiere a un matraz volumétrico de 1000 ml, se diluye a volumen con agua purificada (el agua desionizada y/o destilada es adecuada siempre que la conductividad del agua sea $< 5 \mu\text{S/cm}$), y se mezcla a conciencia. 50 ml de la solución resultante se vierten en un vaso de precipitados, la temperatura se ajusta a 20 ± 2 °C y el pH se mide según el procedimiento estándar del fabricante del pH-metro (es muy importante seguir las instrucciones del fabricante para configurar y calibrar también el conjunto de pH).

Blanqueadores

Los blanqueadores inorgánicos y orgánicos son sustancias activas limpiadoras adecuadas para su uso en la presente invención. Los blanqueadores inorgánicos incluyen sales perhidratadas tales como sales de perborato, percarbonato, perfosfato, persulfato y persilicato. Las sales inorgánicas perhidratadas son normalmente sales de metales alcalinos. La sal inorgánica de perhidrato puede incluirse como sólido cristalino sin ninguna otra protección adicional. De forma alternativa, la sal se puede recubrir como se conoce en la técnica.

Los percarbonatos de metales alcalinos, en particular el percarbonato sódico, son perhidratos preferidos para usar en la composición detergente descrita en la presente memoria. El percarbonato se incorpora con máxima preferencia a los productos en una forma recubierta que proporciona estabilidad al producto. Un material de recubrimiento adecuado que proporciona estabilidad al producto comprende una sal mixta de un sulfato y carbonato de metal alcalino soluble en agua. Dichos recubrimientos junto con los procesos de recubrimiento ya han sido descritos en GB-1.466.799, y US- 3.975.280; US-4.075.116; y US-5.340.496. La relación de peso entre el material de recubrimiento de sal mixta y el percarbonato se encuentra en el intervalo de 1:99 a 1:9, y preferiblemente de 1:49 a 1:19. Preferiblemente, la sal mixta es de sulfato sódico y carbonato sódico con la fórmula general $\text{Na}_2\text{SO}_4 + n \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3$ en donde n es de 0,1 a 3, preferiblemente de 0,3 a 1,0 y más preferiblemente de 0,2 a 0,5. Otro material de recubrimiento adecuado que proporciona estabilidad al producto comprende silicato de sodio con una relación de SiO_2 : Na_2O de 1,8:1 a 3,0:1, preferiblemente 1,8:1 a 2,4:1, y/o metasilicato de sodio, aplicado preferiblemente a un nivel de 2 % a 10 %, (normalmente de 3 % a 5 %) de SiO_2 en peso de la sal inorgánica perhidratada, tal como peroximonopersulfato de potasio. También pueden utilizarse de forma ventajosa otros recubrimientos que contienen silicato de magnesio, sales silicato y borato, ácidos bóricos y silicatos, ceras, aceites, y jabones grasos.

Los blanqueadores orgánicos pueden incluir peroxiácidos orgánicos incluidos diacil y tetraacilperóxidos, especialmente el ácido diperoxidodecanedioico, ácido diperoxitetradecanodioico, y ácido diperoxihexadecanodioico. El dibenzoil peróxido es un peroxiácido orgánico preferido en la presente memoria. El peróxido de diacilo, especialmente el peróxido de dibenzoilo, puede preferiblemente estar presente en forma de partículas con un diámetro medio ponderal de 0,1 a 100 micrómetros, preferiblemente de 0,5 a 30 micrómetros, más preferiblemente de 1 a 10 micrómetros. Preferiblemente, al menos de 25 % a 100 %, más preferiblemente al menos 50 %, aún más preferiblemente al menos 75 %, con máxima preferencia al menos 90 %, de las partículas son menores de 10 micrómetros, preferiblemente más pequeñas de 6 micrómetros.

Otros blanqueadores orgánicos incluyen los peroxiácidos, siendo ejemplos particulares los alquilperoxiácidos y los arilperoxiácidos. Los representativos preferidos son: (a) ácido peroxibenzoico y sus derivados de anillo sustituido, tales como los ácidos alquilperoxibenzoicos, pero también ácido peroxi- α -naftoico y monoperftalato de magnesio; (b) peroxiácidos alifáticos o alifáticos sustituidos, tales como ácido peroxiláurico, ácido peroxiesteárico, ácido ϵ -ftalimidoperoxicaaproico, ácido [ftaloiminoperoxihexanoico (PAP)], ácido o-carboxibenzamidoperoxicaaproico, ácido N-nonenilamidoperoxicaaproico y N-nonenilamidopersuccinatos; y (c) ácidos peroxidicarbonílicos alifáticos y aralifáticos, tales como ácido 1,12-diperoxicarboxílico, ácido 1,9-diperoxiazelaico, ácido diperoxisebácico, ácido diperoxibrasílico, los ácidos diperoxiftálicos, ácido 2-decildiperoxibutano-1,4-dioico, N,N-tereftaloildi(ácido 6-aminopercapaproico).

Los activadores del blanqueador pueden incluir precursores perácidos orgánicos que mejoran la acción blanqueadora durante la limpieza a temperaturas de 60 °C e inferiores. Los activadores del blanqueador adecuados para su uso en la presente memoria incluyen compuestos que, en condiciones de perhidrólisis, proporcionan ácidos peroxicarboxílicos alifáticos que tienen preferiblemente de 1 a 10 átomos de carbono, en particular de 2 a 4 átomos de carbono, y/u ácido perbenzoico opcionalmente sustituido. Las sustancias adecuadas contienen grupos O-acilo y/o N-acilo del número de átomos de carbono especificado y/o grupos benzoilo opcionalmente sustituidos. Se da preferencia a alquilendiaminas poliaciladas, en particular tetraacetiletilendiamina (TAED), derivados acilados de triazina, en particular 1,5-diacetil-2,4-dioxohexahidro-1,3,5-triazina (DADHT), glicolurilos acilados, en particular tetraacetilglicolurilo (TAGU), N-acilimidazidas, en particular N-nonanoilsuccinimida (NOSI), fenolsulfonatos acilados, en particular n-nonanoil- o isononanoiloxibenzenosulfonato (n- o iso-NOBS), anhídridos carboxílicos, en particular anhídrido ftálico, alcoholes polihidroxilados acilados, en particular triacetina, diacetato de etilenglicol y 2,5-diacetoxi-2,5-dihidrofurano y también citrato de trietilacetilo (TEAC).

Los catalizadores del blanqueador preferidos para su uso en la composición detergente en la presente invención incluyen el triazacilononano de manganeso y complejos relacionados (US-4.246.612, US-A-5.227.084); bispiridilamina de Co, Cu, Mn y Fe y complejos relacionados (US-5.114.611); y pentaminacetato de cobalto(III) y

complejos relacionados (US-4.810.410). Una descripción completa de los catalizadores del blanqueador adecuados para su uso en la presente invención se puede encontrar en la patente US-6.599.871.

Agentes para el lavado de vajillas

Un tensioactivo preferido para su uso en detergentes para lavavajillas es poco espumante por sí mismo o junto con otros componentes (p. ej., supresores de las jabonaduras). Se prefieren para su uso en la presente memoria tensioactivos no iónicos de bajo y de punto de enturbiamiento alto y mezclas de los mismos, incluidos tensioactivos alcoxilados no iónicos (especialmente etoxilados derivados de alcoholes primarios C₆-C₁₈), alcoholes etoxilados-propoxilados (p. ej. POLY-TERGENT® SLF18 de Olin Corporation), alcoholes poli(oxialquilados) terminalmente protegidos con grupos epoxi (p. ej. POLY-TERGENT® SLF18B de Olin Corporation: véase el documento WO-A-94/22800), tensioactivos de alcoholes poli(oxialquilados) terminalmente protegidos con grupos éter, y compuestos poliméricos en bloque de polioxietileno-polioxipropileno tales como PLURONIC®, REVERSED PLURONIC® y TETRONIC® de BASF-Wyandotte Corp., Wyandotte, Michigan; tensioactivos anfóteros tales como los óxidos de alquilamina C₁₂-C₂₀ (óxidos de amina preferidos para su uso en la presente memoria incluyen óxido de laurildimetilamina y óxido de hexadecildimetilamina), y tensioactivos alquil anfocarboxílicos tales como MIRANOL™ C2M; y tensioactivos de ion híbrido tales como las betainas y sultaínas; y mezclas de los mismos. Los tensioactivos adecuados para su uso en la presente memoria se describen, por ejemplo, en las patentes US-A-3.929.678, US-A-4.259.217, EP-A-0414 549, WO-A-93/08876 y WO-A-93/08874. Los tensioactivos pueden estar presentes a un nivel de 0,2 % a 30 % en peso, más preferiblemente de 0,5 % a 10 % en peso y con máxima preferencia de 1 % a 5 % en peso, de una composición detergente.

Otras composiciones y aditivos

Aditivos reforzantes de la detergencia adecuados para su uso en la composición detergente descrita en la presente descripción incluyen aditivos reforzantes de la detergencia solubles en agua, tales como citratos, carbonatos, silicato y polifosfatos, p. ej. tripolifosfato sódico y tripolifosfato sódico hexahidratado, tripolifosfato potásico y sales mixtas de tripolifosfato de sodio y potasio.

Enzimas adecuadas para su uso en la composición detergente descrita en la presente memoria incluyen celulasas bacterianas y fúngicas que incluyen CAREZYME y CELLUZYME (Novo Nordisk A/S); peroxidasas; lipasas que incluyen AMANO-P (Amano Pharmaceutical Co.), M1 LIPASE y LIPOMAX (Gist-Brocades) y LIPOLASE y LIPOLASE ULTRA (Novo); cutinasas; proteasas que incluyen ESPERASE, ALCALASE, DURAZYM y SAVINASE (Novo) y MAXATASE, MAXACAL, PROPERASE y MAXAPEM (Gist-Brocades); α y β amilasas que incluyen PURAFECT OX AM (Genencor) y TERMAMYL, BAN, FUNGAMYL, DURAMYL, y NATALASE (Novo); pectinasas; y mezclas de los mismos. Las enzimas se pueden añadir en la presente memoria en forma de pellets, granulados, o cogranulados a niveles de forma típica en el intervalo de 0,0001 % a 2 % de enzima pura en peso de la composición limpiadora.

Los supresores de las jabonaduras adecuados para su uso en las composiciones detergentes descritas en la presente descripción incluyen tensioactivos no iónicos que tienen un punto de enturbiamiento bajo. La expresión “punto de enturbiamiento”, como se usa en la presente memoria, es una propiedad bien conocida de los tensioactivos no iónicos por la cual el tensioactivo se hace menos soluble a medida que aumenta la temperatura, denominándose “punto de enturbiamiento” a la temperatura a la cual puede observarse la aparición de una segunda fase. Como se utiliza en la presente memoria, un tensioactivo no iónico de “punto de enturbiamiento bajo” se define como un ingrediente del sistema tensioactivo no iónico que tiene un punto de enturbiamiento de menos de 30 °C, preferiblemente de menos de 20 °C, aún más preferiblemente de menos de 10 °C y con máxima preferencia de menos de 7,5 °C. Los tensioactivos no iónicos de punto de enturbiamiento bajo típicos pueden incluir tensioactivos alcoxilados no iónicos, especialmente etoxilatos derivados de alcoholes primarios y polímeros de bloques inversos polioxipropileno/polioxietileno/polioxipropileno (PO/EO/PO). Asimismo, dichos tensioactivos no iónicos de punto de enturbiamiento bajo pueden incluir, por ejemplo, alcohol etoxilado-propoxilado (p. ej., BASF POLY-TERGENT SLF18) y alcoholes poli(oxialquilados) terminalmente protegidos con grupos epoxi (p. ej., la serie BASF POLY-TERGENT SLF18B de tensioactivos no iónicos, como se describe, por ejemplo, en la patente US-A-5.576.281).

Otros componentes adecuados para usar en la composición detergente descrita en la presente memoria incluyen polímeros limpiadores que tienen antirredeposición, liberación de suciedad u otras propiedades de detergencia. Los polímeros antirredeposición preferidos para su uso en la presente memoria incluyen polímeros que contienen ácido acrílico, tales como SOKALAN PA30, PA20, PA15, PA10 y SOKALAN CP10 (BASF GmbH), ACUSOL 45N, 480N, 460N (Rohm and Haas), copolímeros de ácido acrílico/ácido maleico, tales como SOKALAN CP5 y copolímeros acrílicos/metacrílicos. Otros polímeros adecuados incluyen polímeros basados en amina, tales como polialquilenaminas alcoxiladas (p. ej., PEI600 EO20 y/o cuaternizados de hexametilendiamindimetilo etoxisulfatados). Polímeros para la liberación de la suciedad para su uso en la presente memoria incluyen alquilcelulosas e hidroxialquilcelulosas (documento US-A-4.000.093), polioxietilenos, polioxipropilenos y copolímeros de los mismos, y polímeros no iónicos y aniónicos basados en ésteres de tereftalato de etilenglicol, propilenglicol y mezclas de los mismos.

Los secuestrantes de metales pesados y los inhibidores del crecimiento cristalino son también adecuados para su uso en el detergente, por ejemplo dietilentriamino penta(metilen fosfonato), etilendiamino tetra(metilen fosfonato)

hexametilendiamino tetra(metilen fosfonato), etilen difosfonato, hidroxietilen-1,1-difosfonato, nitrilotriacetato, etilendiaminotetracetato, etilendiamino-N,N'-disuccinato en sus formas de sal y ácido libre.

5 También un inhibidor de la corrosión es adecuado para usar en la composición detergente descrita en la presente memoria, por ejemplo los agentes de recubrimiento de plata orgánica (especialmente parafinas tales como WINOG 70 comercializada por Wintershall, Salzbergen, Alemania), compuestos inhibidores de la corrosión que contienen nitrógeno (por ejemplo, benzotriazol y benzimidazol - véase GB-A-1.137.741) y compuestos de Mn(II), especialmente sales de Mn(II) de ligandos orgánicos.

10 Otros componentes adecuados para su uso en la composición detergente incluyen los estabilizadores de enzimas, por ejemplo, ion calcio, ácido bórico y propilenglicol.

15 En la técnica se conocen aditivos para el aclarado adecuados. Los coadyuvantes del aclarado comerciales para el lavado de vajillas de forma típica son mezclas de alcohol graso poco espumantes éteres de polietileno/polipropilenglicol, solubilizadores (por ejemplo cumensulfonato), ácidos orgánicos (por ejemplo, ácido cítrico) y disolventes (por ejemplo etanol). La función de dichos coadyuvantes de aclarado es influir en la tensión interfacial del agua de tal modo que pueda drenar de las superficies aclaradas en forma de una película fina y uniforme, de modo que no queden gotículas de agua, vetas o películas después del posterior proceso de secado. La patente europea 0 197 434 B1 describe los coadyuvantes de aclarado que contienen éteres mezclados como tensioactivos. Los aditivos para el aclarado tales como suavizantes y similares también están contemplados y son adecuados para la encapsulación en una película según la descripción de la presente memoria.

Métodos de uso

25 Las películas y artículos descritos en la presente memoria, así como las composiciones contenidas en la misma, pueden utilizarse para tratar un sustrato, p. ej., un tejido o una superficie dura, por ejemplo, poniendo en contacto el sustrato con la película, artículo y/o composición contenida en la misma. La etapa de contacto puede realizarse manualmente o en una lavadora automática, p. ej., una lavadora automática (carga superior o frontal) o un lavavajillas automático. La etapa de contacto puede tener lugar en presencia de agua, que puede estar a una temperatura de hasta 80 °C, o hasta 60 °C, o hasta 40 °C, o hasta 30 °C, o hasta 20 °C, o hasta 15 °C, o hasta 10 °C o hasta 5 °C. Como se ha indicado anteriormente, las películas y los artículos presentes obtenidos a partir de estas son especialmente adecuados para la disolución en agua fría y, por lo tanto, proporcionar beneficios en lavados en agua fría (p. ej., de 1 °C a 30 °C o de 5 °C a 20 °C). La etapa de contacto puede ir seguida de un ciclo de múltiples aclarados o incluso de un ciclo de un único aclarado; debido a que la película tiene buenas propiedades de disolución, se requiere menos agua para disolver la película y/o liberar su contenido.

Ensayo de residuo en cámara de disolución

40 Se analiza una película soluble en agua caracterizada por, o en la que va a ensayarse la presencia de residuo no disuelto según el ensayo en Dissolution Chamber (Cámara de disolución - DC) del siguiente modo y utilizando los siguientes materiales:

1. Vaso de precipitados (4000 ml);
2. Arandelas de acero inoxidable (3,5" (88,9 mm) DE, 1,875" DI (47,6 mm), con un espesor de 0,125" (3,18 mm));
3. Juntas de caucho de estireno-butadieno (3,375" (85,7 mm) DE, 1,91" DI (48,5 mm), con un espesor de 0,125" (3,18 mm));
4. Tamices de acero inoxidable (3,0" (76,2 mm) DE, 200×200 de malla, 0,0021" (0,053 mm) DE del alambre, malla de acero inoxidable 304SS);
5. Termómetro (0 °C a 100 °C, con precisión de +/- 1 °C);
6. Punzón de corte (1,5" (38,1 mm) de diámetro);
7. Temporizador (con precisión de un segundo);
8. Agua de ósmosis inversa (OI);
9. Pinzas de sujeción (tamaño n.º 5 o equivalente);
10. Bandejas de aluminio (2,0" (50,8 mm) DE); y
11. Sonicator.

Para cada película objeto de ensayo, se cortan tres muestras de ensayo de una película de ensayo seleccionada con un espesor de $3,0 \pm 0,10$ mil (o $76,2 \pm 2,5$ μm) utilizando el punzón de corte. Si se cortan de una banda de película obtenida mediante un proceso continuo, las muestras deberían cortarse de áreas de banda espaciadas de modo uniforme a lo largo de la dirección transversal de la banda (es decir, perpendicular a la dirección de la máquina). A continuación se analiza cada muestra de ensayo utilizando el siguiente procedimiento:

1. Pesar la muestra de película y hacer el seguimiento de la muestra a lo largo del ensayo. Registrar el peso inicial de la película (F_0).

2. Pesar un conjunto de dos tamices secos, sometidos a ultrasonidos, limpios y secos para cada muestra y hacer su seguimiento a lo largo del ensayo. Registrar los pesos iniciales del tamiz (colectivamente, S_0 para los dos tamices combinados).

3. Montar una cámara de disolución de muestras intercalando de forma plana a modo de sándwich la muestra de película entre el centro de los dos tamices, seguido de dos juntas de caucho (una junta a cada lado entre la pantalla y la arandela), y luego las dos arandelas.

4. Fijar la unidad de cámara de disolución con cuatro pinzas de sujeción espaciadas uniformemente en torno a las arandelas y con las pinzas plegadas hacia atrás, hacia el exterior de los tamices.

5. Llenar el vaso de precipitados con 1500 ml de agua OI a temperatura ambiente de laboratorio (72 ± 3 °F, 22 ± 2 °C) y registrar la temperatura ambiente.

6. Ajustar el temporizador a un tiempo de inmersión prescrito de 5 minutos.

7. Colocar la unidad de cámara de disolución en el vaso e iniciar inmediatamente el temporizador, insertando la unidad de cámara de disolución con un ángulo de entrada de aproximadamente 45 grados en la superficie del agua. Este ángulo de entrada ayuda a eliminar burbujas de aire de la cámara. La unidad de cámara de disolución se apoya en el fondo del vaso de precipitados de modo que la película de muestra de ensayo se coloca horizontalmente a aproximadamente 10 mm del fondo. Las cuatro pinzas de sujeción plegadas hacia atrás de la unidad de cámara de disolución son adecuadas para mantener el espacio libre de película de aproximadamente 10 mm con respecto al fondo del vaso de precipitados, sin embargo, puede utilizarse cualquier otro medio de soporte equivalente.

8. Transcurrido el tiempo de inmersión prescrito de 5 minutos, retirar lentamente la unidad de cámara de disolución del vaso de precipitados con un ángulo de aproximadamente 45 grados.

9. Mantener la unidad de cámara de disolución en horizontal sobre la bandeja de aluminio para recoger todo el material que caiga de los tamices y retirar cuidadosamente las pinzas de sujeción, las arandelas y las juntas. No abrir los tamices dispuestos a modo de sándwich.

10. Colocar los tamices dispuestos a modo de sándwich (es decir, tamiz/película no disuelta residual/tamiz) sobre la bandeja de aluminio y en un horno a 100 °C durante 30 minutos para secarlos.

11. Pesar el conjunto seco de tamices dispuestos a modo de sándwich, incluida la película no disuelta residual que pueda quedar en los mismos. Medir y añadir a este peso de tamiz seco el material de película seca que se haya recogido y recuperado de (p. ej., raspando) la bandeja en el momento de retirar la unidad de cámara de disolución del vaso de precipitados y durante el secado. Registrar el peso final del tamiz dispuesto a modo de sándwich (S_f del conjunto, incluido el material de película seco recogido).

12. Calcular el % de residuo ("residuo de CD") que queda para la muestra de película: $\% \text{ Residuo de CD} = 100 * ((S_f - S_0) / F_0)$.

13. Limpiar los tamices dispuestos a modo de sándwich empapándolos en un vaso de precipitados con agua de OI durante 20 minutos. A continuación, separarlos y realizar un aclarado final en el sonicador (encendido y lleno con agua de OI) durante al menos 5 minutos o hasta que no quede ningún residuo visible en los tamices.

El comportamiento adecuado de las películas solubles en agua según la descripción viene marcado por los valores de residuo de CD de 45 % en peso o menos o de 48 % en peso o menos según lo medido mediante la prueba de CD. Generalmente, son deseables valores de residuo de CD más bajos para reducir la probabilidad de que la película residual quede sobre el artículo lavado en condiciones de lavado agresivas (p. ej., en condiciones de bajo contenido de agua (tal como en el caso de una carga excesiva de la lavadora) y en condiciones de agua de lavado en frío). En diversas realizaciones, la película soluble en agua tiene un valor de residuo de CD de al menos 1, 2, 5, 10, 12, 15, 25, 30 o 35 % en peso y/o hasta 15, 20, 30, 40, 45 o 48 % en peso; (p. ej., 5 % en peso a 48 % en peso, o 12 % en peso a 48 % en peso, o 35 % en peso a 48 % en peso, o 10 % en peso a 45 % en peso, o 20 % en peso a 45 % en peso, o 30 % en peso a 40 % en peso).

Ensayo de resistencia a la tracción y ensayo del módulo

Una película soluble en agua caracterizada por o que se vaya a someter a ensayo de resistencia a la tracción según la prueba de Tensile Strength (Resistencia a la tracción - TS) y módulo (o esfuerzo de tracción) según el ensayo de módulo (MOD) se analiza como sigue. El procedimiento incluye la determinación de la resistencia a la tracción y la determinación del módulo a 100 % de elongación según ASTM D 882 ("Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheet") o equivalente. Para la recogida de datos de la película se utiliza un aparato para ensayos de tracción INSTRON (Tensile Tester Modelo 5544 o equivalente). Se somete a ensayo un mínimo de tres muestras de prueba, cada una cortada con herramientas de corte fiables para garantizar la estabilidad dimensional y la reproducibilidad, en la machine direction (dirección de máquina - MD) (donde corresponda) para cada medición. Las pruebas se realizan en la atmósfera de laboratorio estándar de $23 \pm 2,0$ °C y 35 ± 5 % de humedad relativa. Para la determinación de la resistencia a la tracción o el módulo, se preparan muestras de 1" (2,54 cm) de ancho de una lámina de película única que tiene un espesor de $3,0 \pm 0,15$ mil (o $76,2 \pm 3,8$ µm). La muestra se transfiere a continuación a la máquina para ensayos de tracción INSTRON para continuar con la prueba al tiempo que se minimiza la exposición en el ambiente de humedad relativa del 35 %. La máquina de ensayo de tracción se prepara según las instrucciones del fabricante, se equipa con una célula de carga de 500 N y se calibra. Se ajustan las empuñaduras y caras correctas (empuñaduras INSTRON que tienen caras con el número de modelo 2702-032 que están recubiertas de caucho y 25 mm de ancho, o equivalente). Las muestras se montan en la máquina de ensayo de tracción y se analizan para determinar el 100 % del módulo (es decir, la tensión necesaria para lograr una elongación de la película del 100 %) y la resistencia a la tracción (es decir, la tensión necesaria para romper la película).

El comportamiento adecuado de las películas solubles en agua según la descripción viene marcado por valores de TS de al menos 33 MPa, medidos mediante el ensayo de TS. Generalmente, son deseables valores de TS más altos debido a que corresponden a juntas de bolsa más resistentes cuando la película es el elemento limitante o más débil de una junta. En diversas realizaciones, la película soluble en agua tiene un valor de TS de al menos 33, 34, 35, o 40 MPa y/o hasta 35, 38, 40, 45, o 50 MPa (p. ej., de 33 MPa a 48 MPa o de 33 MPa a 38 MPa). De forma alternativa o adicional, un intervalo superior para un intervalo de valor de TS adecuado puede ser un valor de TS para una película soluble en agua correspondiente con un único polímero de PVOH o copolímero de PVOH de los polímeros de PVOH y copolímeros de PVOH en la mezcla de resinas de PVOH (p. ej., una película correspondiente de una sola resina con el mayor valor de TS).

El comportamiento adecuado de las películas solubles en agua según la descripción viene marcado por valores de MOD de al menos 12 N/mm², medidos mediante la prueba de MOD. De forma general, son deseables valores de MOD superiores porque corresponden a bolsas que tienen una mayor rigidez y una menor probabilidad de deformación y adherencia entre sí cuando se cargan una encima de otra durante la producción o en el envasado para el consumidor final. En diversas realizaciones, la película soluble en agua tiene un valor de MOD de al menos 12, 12,5, 13, 14 o 16 N/mm² y/o hasta 13, 14, 15, 16, 18 o 20 N/mm² (p. ej., de 12 N/mm² a 16 N/mm² o de 12,5 N/mm² a 15 N/mm²). De forma alternativa o adicional, un límite superior para un intervalo de valores de MOD adecuado puede ser un valor de MOD para una película soluble en agua correspondiente que tiene solamente un único polímero de PVOH o un copolímero de PVOH de los polímeros de PVOH y copolímeros de PVOH en la mezcla de resina de PVOH (p. ej., una película de resina única correspondiente que tiene el valor de MOD más alto).

Factor de residuos-AMPS

Se ha observado que los copolímeros de PVOH con sales aniónicas del ácido aminopropilsulfónico (AMPS), por ejemplo, aquellos con ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico y/o comonómeros de ácido 2-metilacrilamido-2-metilpropanosulfónico y sales de los mismos, pueden presentar la escisión del grupo AMPS del polímero con el tiempo. Esta escisión de los grupos AMPS del polímero da como resultado moléculas de sulfonato de aminopropilo libres en la película. Dichas moléculas son tensioactivas y pueden migrar hasta la superficie de la película, donde pueden formar cristales que son visualmente inaceptables (es decir, dando como resultado un blanqueamiento indeseable de la película), pueden producir problemas de sellado particularmente cuando se usa una junta hermética para conformar la bolsa, y puede acelerar la indeseable formación de anillo de lactona en la resina de película soluble en agua. Estos problemas aumentan correspondientemente al aumentar el nivel de incorporación de un comonómero de AMPS (p. ej., expresado como % en moles de AMPS) en el copolímero aniónico de PVOH.

Como se ilustra en los Ejemplos 1-5 siguientes, el valor de residuo de CD de una película soluble en agua está fuertemente influenciado por el contenido aniónico de resinas de copolímero aniónico de PVOH en la película. Niveles de hasta 4 % en moles de AMPS en los copolímeros PVOH-co-AMPS son particularmente eficaces para reducir los niveles de residuos de CD.

Por lo tanto, aunque los copolímeros PVOH-co-AMPS son eficaces para reducir los niveles de residuos de CD de una película con niveles de AMPS más altos, tales niveles de AMPS más altos pueden suponer un problema debido al grado de escisión creciente del AMPS en el copolímero y se evitan deseablemente. Se ha reconocido que era deseable que se redujeran los niveles de CD y AMPS, siendo idealmente ambos factores cero o próximos a cero. También se ha reconocido que ambos factores tenían ventajas y desventajas en competencia en una película dada (p. ej., mayores niveles de AMPS disminuyeron los residuos de CD pero aumentaron los problemas relacionados con la escisión de AMPS y viceversa). También se ha reconocido que cada uno de los parámetros no tenía igual importancia y, por lo tanto, se ponderaron

empíricamente según su impacto global sobre el rendimiento de la película, y la interacción entre los parámetros se caracterizó por la siguiente relación empírica para un Factor residual de AMPS (RAF) según la Ecuación I:

$$\text{RAF} = (2 \times \text{CD}) + (10 \times \text{A}). \quad (\text{I})$$

En la Ecuación I, CD es el valor de residuo de CD (en porcentaje en peso) de la película medida por la prueba de CD anterior, y A es el nivel de incorporación (en porcentaje en moles) de todos los monómeros polimerizados aniónicos de ácido acrilamidometilpropanosulfónico (p. ej., incluyendo formas ácidas, salinas y, opcionalmente de éster, de los mismos) con respecto a los polímeros totales de PVOH y los copolímeros de PVOH en la película.

En primer lugar, se analiza una película soluble en agua para evaluar su valor de RAF según la prueba de CD anterior para determinar el valor de residuo de CD. El nivel de incorporación de AMPS, A, puede calcularse basándose en una formulación de resina de PVOH conocida o medida según técnicas analíticas conocidas (p. ej., analizando la resina de PVOH directamente o mediante la extracción primero de la resina de PVOH de una película soluble en agua para su posterior análisis). Los métodos adecuados para determinar el nivel de incorporación de AMPS, A, al PVOH incluyen análisis elemental y RMN de protón. Usando una técnica de análisis elemental, la determinación del nitrógeno elemental total con respecto al polímero de resina de PVOH puede correlacionarse con el nivel de AMPS (es decir, donde las unidades monoméricas de AMPS incluyen nitrógeno, mientras que las unidades monoméricas de alcohol vinílico y acetato de vinilo no lo hacen). Para la RMN de protón, una muestra de PVOH puede analizarse como sigue. El polvo de muestra de PVOH se lava con metanol usando extracción soxhlet durante 24 horas, y a continuación se seca a presión reducida a temperatura ambiente durante 24 horas. A continuación, se disuelve en dimetil sulfóxido-D6, y se obtiene el espectro de RMN de protón usando RMN de protón de 400 MHz a 80 °C (256 barridos estándar). A continuación, la cantidad de modificación del PVOH se calcula a partir de los picos del espectro de RMN, incluyendo el pico α que representa los grupos -CH- de la cadena principal a la que están unidos los grupos acetato (4,65-5,15 ppm), el pico β que representa los grupos -CH- de la cadena principal a la que están unidos los grupos alcohol (3,60-4,00 ppm) y el pico γ que representa los grupos -CH₂- de la unidad AMPS (2,60-2,90 ppm). El nivel de incorporación de AMPS, A, se calcula usando la Ecuación II, donde los valores de α , β , y γ son valores de integración de área máxima del espectro de RMN de protón:

$$\text{A (\% en moles)} = 100 \times (\gamma / (2\alpha + 2\beta + \gamma)). \quad (\text{II})$$

El comportamiento adecuado de las películas solubles en agua según la descripción viene marcado por valores de RAF en un intervalo de 54 a 100, o de 85 a 98 o de 92 a 98. Dentro de estos intervalos, el valor de RAF tiende a ser un buen indicador de películas solubles en agua que tienen un buen equilibrio de propiedades físicas (p. ej., como se representa por valores de TS y/o MOD relativamente altos) y propiedades químicas (p. ej., como se representa por valores de residuos de CD relativamente bajos). Las películas que tienen valores de RAF bajos fuera de los diversos intervalos pueden presentar valores de residuos de CD relativamente bajos, pero también un grado relativamente alto de escisión de AMPS con sus desventajas asociadas. Las películas que tienen valores de RAF altos fuera de los diversos intervalos pueden presentar valores de residuos de CD relativamente altos. En diversas realizaciones, la película soluble en agua tiene un valor de RAF de al menos 54, 55, 60, 70, 80, 85, 90 o 92 y/o hasta 95, 98, 99 o 100.

Ejemplos

Ejemplos comparativos 1-5: Películas de una sola resina

Los Ejemplos 1-5 representan películas solubles en agua que se formaron incluyendo cada una un único polímero de PVOH o resina de copolímero de PVOH A-E, respectivamente. Las resinas A y B eran polímeros de PVOH parcialmente hidrolizados sin comonómeros aniónicos y que tenían diferentes viscosidades de solución al 4 %. La resina C era un copolímero de PVOH parcialmente hidrolizado que incluía un nivel de incorporación de 1,82 % en moles de un comonómero aniónico de maleato de monometilo (sal sódica) (es decir, la resina C era un terpolímero de PVOH con alcohol vinílico, acetato de vinilo y unidades monoméricas de maleato de monometilo (sal sódica)). Las resinas D y E eran copolímeros de PVOH parcialmente hidrolizados que incluían 1,77 % en moles y 3,70 % en moles de niveles de incorporación, respectivamente, de un comonómero aniónico de ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico (sal sódica) (es decir, las resinas D y E eran terpolímeros de PVOH con alcohol vinílico, acetato de vinilo, y unidades monoméricas de ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico (sal sódica)). Las películas incluyeron (i) sus respectivas resinas (100 partes en peso por cien partes de peso de resina (pcr)), (ii) plastificante de glicerol (20-22 pcr), (iii) plastificante de propilenglicol (10-12 pcr), (iv) plastificante de sorbitol (5-6 pcr), (v) una carga de almidón modificado (2-4 pcr), (vi) tensioactivos y otros adyuvantes de proceso (5-7 pcr) y (vii) agua residual (9-10 pcr). Las composiciones acuosas de lo anterior se moldearon para formar muestras de película de 3,0 + 0,15 mil (o 76,2 ± 3,8 μm), que se probaron para determinar sus valores de residuos de CD, valores de TS y valores de MOD por los métodos anteriores. La Tabla 1 resume las propiedades de resina y película de los Ejemplos 1-5. En la Tabla 1, el contenido de comonómero aniónico (CA) en las películas se proporciona en una base molar con respecto a todas las resinas de PVOH en la película (es decir, excluyendo los plastificantes y resto de componentes no de resina de los mismos), y los valores de CA indican además si corresponden a una unidad de comonómero de AMPS (A) o una unidad de comonómero de maleato de monometilo (M).

Tabla 1. Datos de resina y película para los Ejemplos comparativos 1-5

Ejemplo	Resina				Película			
	Tipo	μ (cP)	GH (%)	CA (% en moles)	CD (%)	TS (MPa)	MOD (N/mm ²)	CA (% en moles)
1	A	12,5	86	0,00	60,2	32,91	10,82	0,00
2	B	23,5	87	0,00	60,6	33,44	12,04	0,00
3	C	23,5	92	1,82 (M)	49,5	38,63	15,05	1,82 (M)
4	D	24,3	88	1,77 (A)	49,0	38,88	11,50	1,77 (A)
5	E	12,0	99	3,70 (A)	5,8	28,84	12,66	3,70 (A)

Ejemplos 6-10 (comparativo) y 11: Películas de mezcla de dos resinas

Los Ejemplos 6-11 representan películas solubles en agua que se formaron, incluyendo cada una mezcla de dos del polímero de PVOH o resinas de copolímero de PVOH A-E. Las mezclas específicas incluyeron resinas de PVOH A y E (Ejemplo 6), A y C (Ejemplo 7), A y D (Ejemplo 8), B y E (Ejemplo 9), A y B (Ejemplo 10), y C y E (Ejemplo 11). Las películas de mezcla incluían 100 pcr combinadas de las dos resinas formando una mezcla dada en un intervalo de proporciones en peso relativas como se establece en las Tablas 2-7 siguientes, mientras que los plastificantes y otros aditivos estaban presentes en las cantidades y tipos ya descritos para los Ejemplos comparativos 1-5. Las composiciones acuosas de las composiciones de película de mezcla anteriores se moldearon para formar muestras de película de 3,0 + 0,15 mil (o 76,2 $\pm$ 3,8 μ m), que se probaron para determinar sus valores de residuos de CD, valores de TS y valores de MOD mediante los métodos anteriores. Las Tablas 2-7 resumen las propiedades de resina y película para los Ejemplos 6-11. Las entradas primera y última de cada una de las Tablas 2-7 representan el límite de una sola resina para la formulación de película (p. ej., como se representa de manera similar en los Ejemplos comparativos 1-5), mientras que los valores restantes representan las formulaciones de mezcla de dos resinas. En las Tablas 2-7, el contenido de comonomero aniónico (CA) en las películas se proporciona en una base molar con respecto a todas las resinas poliméricas en la película (es decir, incluyendo ambas resinas presentes pero excluyendo los plastificantes y resto de componentes no de resina de los mismos), y los valores de CA indican además si corresponden a una unidad de comonomero de AMPS (A) o una unidad de comonomero de maleato de monometilo (M).

Tabla 2. Datos de resina y película para el Ejemplo 6 (Mezcla A/E)

Ejemplo	Resinas				Película				
	Tipo	Cant. (pcr)	Tipo	Cant. (pcr)	CD (%)	TS (MPa)	MOD (N/mm ²)	CA (% en moles)	RAF (-)
6	A	0	E	100	7,82*	30,47	13,12*	3,70 (A)	52,6
	A	5	E	95	9,50*	28,64	11,94	3,51 (A)	54,1
	A	10	E	90	6,38*	24,24	11,01	3,32 (A)	46,0
	A	20	E	80	17,73*	35,11*	11,86	2,95 (A)	64,9
	A	30	E	70	11,31*	30,38	11,19	2,58 (A)	48,4
	A	40	E	60	21,22*	29,63	12,88*	2,20 (A)	64,5
	A	45	E	55	39,05*	28,76	12,15*	2,02 (A)	98,3
	A	50	E	50	36,15*	30,57	12,76*	1,83 (A)	90,6
	A	55	E	45	42,32*	31,83	14,46*	1,65 (A)	101,1
	A	60	E	40	44,52*	29,74	14,65*	1,46 (A)	103,7
	A	70	E	30	48,66	35,79*	13,77*	1,10 (A)	108,3
	A	80	E	20	59,72	35,31*	12,91*	0,73 (A)	126,7
	A	90	E	10	62,18	34,61*	11,90	0,36 (A)	128,0
	A	100	E	0	60,20	32,91	10,82	0,00	120,4

Tabla 3. Datos de resina y película para el Ejemplo 7 (Mezcla A/C)

Ejemplo	Resinas				Película				
	Tipo	Cant. (pcr)	Tipo	Cant. (pcr)	CD (%)	TS (MPa)	MOD (N/mm ²)	CA (% en moles)	RAF (-)
7	A	0	C	100	50,08	34,43*	13,27*	1,82 (M)	100,2
	A	30	C	70	53,59	32,49	12,73	1,28 (M)	107,2
	A	40	C	60	60,41	34,10*	15,72*	1,10 (M)	120,8
	A	45	C	55	58,23	32,19	14,03*	1,01 (M)	116,5
	A	50	C	50	58,36	28,70	13,09*	0,91 (M)	116,7

5	7	A	55	C	45	54,85	32,19	15,17*	0,82 (M)	109,7
		A	60	C	40	61,39	26,80	12,61*	0,73 (M)	122,8
		A	70	C	30	56,58	26,79	12,33*	0,55 (M)	113,2
		A	80	C	20	63,04	31,21	14,99*	0,37 (M)	126,1
		A	90	C	10	61,40	30,27	12,07*	0,18 (M)	122,8
		A	100	C	0	60,20	32,91	10,82	0,00	120,4

Tabla 4. Datos de resina y película para el Ejemplo 8 (Mezcla A/D)

Ejemplo	Resinas				Película				
	Tipo	Cant. (pcr)	Tipo	Cant. (pcr)	CD (%)	TS (MPa)	MOD (N/mm ²)	CA (% en moles)	RAF (-)
8	A	0	D	100	49,02	38,88*	11,50	1,77 (A)	115,7
	A	10	D	90	52,24	40,27*	11,51	1,59 (A)	120,3
	A	20	D	80	46,92*	38,98*	7,81	1,40 (A)	107,9
	A	30	D	70	56,20	35,65*	10,46	1,22 (A)	124,6
	A	40	D	60	57,24	40,68*	12,01*	1,04 (A)	124,9
	A	50	D	50	55,76	38,68*	12,23*	0,87 (A)	120,2
	A	60	D	40	62,36	37,03*	11,11	0,69 (A)	131,6
	A	70	D	30	61,24	38,84*	12,34*	0,52 (A)	127,6
	A	80	D	20	65,05	35,28*	11,62	0,34 (A)	133,5
	A	90	D	10	63,08	33,69*	10,68	0,17 (A)	127,9
	A	100	D	0	60,20	32,91	10,82	0,00	120,4

Tabla 5. Datos de resina y película para el Ejemplo 9 (Mezcla B/E)

Ejemplo	Resinas				Película				
	Tipo	Cant. (pcr)	Tipo	Cant. (pcr)	CD (%)	TS (MPa)	MOD (N/mm ²)	CA (% en moles)	RAF (-)
9	B	0	E	100	5,78*	28,48	12,66*	3,70 (A)	48,6
	B	10	E	90	10,86*	27,86	11,57	3,32 (A)	54,9
	B	20	E	80	27,34*	28,87	12,23*	2,94 (A)	84,1
	B	30	E	70	36,53*	35,80*	12,52*	2,57 (A)	98,7
	B	40	E	60	40,61*	34,04*	11,71	2,20 (A)	103,2
	B	50	E	50	46,35*	33,05*	12,66*	1,82 (A)	110,9
	B	60	E	40	52,67	29,22	14,34*	1,46 (A)	119,9
	B	70	E	30	46,58*	39,69*	11,83	1,09 (A)	104,0
	B	80	E	20	62,65	27,40	10,20	0,72 (A)	132,5
	B	90	E	10	59,69	31,30	11,25	0,36 (A)	123,0
	B	100	E	0	60,57	33,44*	12,04*	0,00 (A)	121,1

Tabla 6. Datos de resina y película para el Ejemplo 10 (Mezcla A/B)

Ejemplo	Resinas				Película				
	Tipo	Cant. (pcr)	Tipo	Cant. (pcr)	CD (%)	TS (MPa)	MOD (N/mm ²)	CA (% en moles)	RAF (-)
10	A	100	B	0	60,20	32,91	10,82	0,00	120,4
	A	90	B	10	58,33	35,04*	12,55*	0,00	116,7
	A	80	B	20	62,96	30,26	9,53	0,00	125,9
	A	70	B	30	56,41	35,85*	13,94*	0,00	112,8
	A	60	B	40	61,34	36,23*	12,41*	0,00	122,7
	A	50	B	50	60,08	36,14*	10,37	0,00	120,2
	A	40	B	60	65,02	38,17*	12,99*	0,00	130,0
	A	30	B	70	57,22	38,29*	12,71*	0,00	114,4
	A	20	B	80	65,17	36,89*	13,26*	0,00	130,3
	A	10	B	90	65,77	39,21*	12,36*	0,00	131,5
	A	0	B	100	60,57	33,44*	12,04*	0,00	121,1

Tabla 7. Datos de resina y película para el Ejemplo 11 (Mezcla C/E)

Ejemplo	Resinas						Película			
	Tipo	Cant. (pqr)	Tipo	Cant. (pqr)	CD (%)	TS (MPa)	MOD (N/mm ²)	CA (% en moles)		RAF (-)
11	C	0	E	100	6,43*	30,03	12,52*	0,00 (M)	3,70 (A)	49,9
	C	5	E	95	12,72*	32,20	12,17*	0,09 (M)	3,51 (A)	60,5
	C	10	E	90	4,92*	29,10	13,46*	0,19 (M)	3,32 (A)	43,0
	C	15	E	85	9,90*	31,98	13,14*	0,28 (M)	3,13 (A)	51,1
	C	20	E	80	12,83*	29,89	13,10*	0,37 (M)	2,94 (A)	55,1
	C	25	E	75	14,48*	36,65*	13,19*	0,47 (M)	2,75 (A)	56,5
	C	30	E	70	16,19*	34,71*	13,25*	0,56 (M)	2,57 (A)	58,1
	C	35	E	65	19,93*	37,30*	14,27*	0,65 (M)	2,38 (A)	63,7
	C	40	E	60	18,03*	38,52*	15,40*	0,74 (M)	2,19 (A)	58,0
	C	45	E	55	22,88*	39,52*	15,62*	0,83 (M)	2,01 (A)	65,8
20	C	50	E	50	17,93*	33,48*	15,02*	0,92 (M)	1,82 (A)	54,1
	C	60	E	40	35,71*	34,58*	14,02*	1,10 (M)	1,45 (A)	86,0
	C	70	E	30	36,88*	35,48*	13,53*	1,29 (M)	1,09 (A)	84,6
	C	80	E	20	43,33*	35,21*	12,96*	1,46 (M)	0,72 (A)	93,9
25	C	90	E	10	46,77*	37,79*	14,45*	1,64 (M)	0,36 (A)	97,1
	C	100	E	0	49,48	38,63*	15,05*	1,82 (M)	0,00 (A)	99,0

Los Ejemplos 6-11 ilustran que las películas solubles en agua que incluyen mezclas de resina de PVOH con al menos algún copolímero aniónico de PVOH pueden presentar una combinación de propiedades físicas y químicas sustancialmente ventajosas, pero en competencia cuando las mezclas de resina de PVOH se seleccionan según sus constituyentes de mezcla particulares, las cantidades relativas de los constituyentes de la mezcla, o ambos. Por ejemplo, como se ha indicado anteriormente, las películas que son particularmente adecuadas en aplicaciones de administración de composiciones en bolsas presentan al menos uno de (a) un valor de residuo de CD de 48 % en peso o menos para reducir o eliminar residuos de película sobre los artículos en aplicaciones de lavado, (b) un valor de TS de al menos 33 MPa para crear sellos de bolsa fuertes menos propensos a romperse prematuramente durante el almacenamiento o lavado, y (c) un valor de MOD de al menos 12 N/mm² para crear bolsas rígidas menos propensas a deformarse y/o adherirse entre sí antes de su uso. De manera deseable, una película cumple con el criterio de residuo de CD (a) y al menos uno de los criterios de TS/MOD (b), (c). Más deseablemente, una película cumple con los tres criterios (a)-(c).

Sin embargo, como se ilustra en los datos de película de una sola resina de los Ejemplos comparativos 1-5, los valores de CD deseables suelen estar en competencia con valores de TS y/o MOD deseables. Por ejemplo, la película del Ejemplo comparativo 5 (Resina E) tenía un valor de residuo de CD deseablemente bajo pero un valor de TS malo. Por el contrario, las películas de los Ejemplos comparativos 1-4 (Resinas A-D) tienen valores de TS mejorados pero valores de residuos de CD malos. Como cada una de las películas de una sola resina en los Ejemplos comparativos 1-5 falla en al menos uno de los tres criterios (a)-(c), no se sabía a priori si se podrían obtener películas de mezcla de resina PVOH con propiedades favorables para al menos dos y preferiblemente cada uno de los tres criterios (a)-(c).

Como se muestra en los Ejemplos 6-11, se ha descubierto inesperadamente que determinadas películas solubles en agua que contienen mezclas de resina de PVOH con al menos un copolímero aniónico de PVOH cumplen dos o tres de los criterios (a)-(c). En las Tablas 2-7, las propiedades de la película marcadas con un “*” satisfacen sus respectivos niveles umbral. A partir de los datos se observa que las mezclas de resina de PVOH que incluyen dos copolímeros aniónicos de PVOH, como se ilustra por las mezclas C/E del Ejemplo 11, cumplen generalmente los tres criterios (a)-(c) para las relaciones de mezcla C/E que varían de 25/75 a 90/10 (p/p, respectivamente). Similarmente, se observa que las mezclas de resina de PVOH que incluyen un copolímero aniónico de PVOH y un homopolímero de PVOH, como se ilustra por las mezclas A/E y B/E de los Ejemplos 6 y 9, respectivamente, generalmente cumplen al menos dos de los criterios (a)-(c) para relaciones de mezcla A/E y B/E que varían de 30/70 a 70/30 (p/p, respectivamente).

Aunque el intervalo de mezclas C/E de 25/75 a 90/10 produce una combinación superior de propiedades físicas y químicas, se reconoció que sería más preferible si los tres criterios (a)-(c) también pudieran lograrse con niveles más bajos de AMPS en la mezcla de película. Además, sorprendentemente, se observó que incluso con una reducción de la AMPS a menos de 1,6 % en moles como cuarto criterio (d), los cuatro criterios (a)-(d) podrían satisfacerse para relaciones de mezcla de C/E que varían de 60/40 a 40/90 (p/p, respectivamente) como se muestra en el Ejemplo 11.

Los Ejemplos 6-11 ilustran adicionalmente el valor del valor de RAF como un indicador de selección de películas solubles en agua que tienen una combinación deseable de propiedades físicas y químicas como se refleja en los tres criterios (a)-(c). Por ejemplo, para películas que tienen valores de RAF que varían de 54 a 100, se encontró

que el 90,5 % de las películas de ejemplo (19/21 de las películas de mezcla analizadas) cumplió el criterio (a) y al menos uno de los criterios (b) y (c). Similarmente, para películas que tienen valores de RAF fuera del intervalo de 54 a 100, se encontró que el 78,0 % de las películas de ejemplo (32/41 de películas de mezcla analizadas) no cumplió el criterio (a) y al menos uno de los criterios (b) y (c), y ninguna de las películas de ejemplo cumplió con los tres criterios (a)-(c). El intervalo de RAF más estrecho de 85 a 98 fue indicativo de películas aún más preferidas, especialmente aquellas que cumplen los cuatro criterios (a)-(d) (es decir, que cumplen adicionalmente el criterio de bajo-AMPS de menos de 1,6 % en moles), reduciendo así la probabilidad de la escisión del grupo de AMPS y el deterioro de la película. En este caso, para películas que tienen valores de RAF que varían de 85 a 98, se encontró que el 100 % de las películas de ejemplo (4/4 de películas de mezcla analizadas) cumplían los cuatro criterios (a)-(d). Similarmente, para películas que tienen valores de RAF fuera del intervalo de 85 a 98, se encontró que el 100 % de las películas de ejemplo (58/58 de películas de mezcla analizadas) no cumplían con los cuatro criterios (a)-(d).

Ejemplo 16: Películas de mezcla de dos resinas

El Ejemplo 16 representa una serie de películas solubles en agua basadas en una mezcla de copolímeros de PVOH y tres plastificantes diferentes, incluyendo glicerina, sorbitol y dipropilenglicol. La mezcla de copolímero de PVOH es una mezcla de relación variable de un primer copolímero de PVOH parcialmente hidrolizado que incluye el comonomero de maleato de monometilo (sal sódica) (MMM) y un segundo copolímero de PVOH parcialmente hidrolizado que incluye un comonomero de ácido acrilamido metilpropanosulfónico (sal sódica) (AMPS). Las películas incluían (i) sus respectivas resinas de copolímero de PVOH (100 partes en peso por cien partes de peso de resina (pcr), (ii) plastificante de glicerina (16,2 pcr), (iii) plastificante de sorbitol (10,4 pcr), (iv) plastificante de dipropilenglicol (10,4 pcr), (v) una carga de almidón modificada (2-4 pcr), (vi) tensioactivos y otros adyuvantes de proceso (5-7 pcr) y (vii) agua residual. La carga de plastificante total fue de 37 pcr. La cantidad de PVOH-co-MMM en la mezcla de copolímero varió de 0 % en peso a 100 % en peso. Las composiciones acuosas de lo anterior se moldearon para formar muestras de película de $3,0 \pm 0,15$ mil (o $76,2 \pm 3,8$ μm), que se probaron para determinar sus valores de ATS, valores de AA, valores de AMTD, valores de SST por los métodos anteriores. La Tabla 8 resume las propiedades de la película para el Ejemplo 16, y muestra que las películas que incluyen la mezcla de copolímero de PVOH logran una combinación de propiedades favorables en un intervalo de composiciones de mezcla de copolímero.

Tabla 8. Datos de película para el Ejemplo 16

Película	PVOH-co-MMM (% en peso)	PVOH-co-AMPS (% en peso)	ATS (MPa)	SST (%)	AMTD (°C)	AA (g/s)
1	0	100	17,5	0	10,3	1055
2	80	20	25,5	60	11,92	1406
3	50	50	25,4	0	7,84	759
4	20	80	22,1	0	9,12	611
5	100	0	26,8	20	16,4	1677

La Figura 2 del Ejemplo 16 muestra que la respuesta de los valores de AMTD y los valores de ATS es no lineal como función del contenido de PVOH-co-MMM (% M). Esta respuesta no lineal es una desviación sustancialmente favorable con respecto a una línea basal linealmente interpolada de la Regla de mezclas (ROM). Existe una disminución sustancial en el valor de AMTD en un intervalo de 20 % en peso a 80 % en peso de PVOH-co-MMM y existe un aumento sustancial en el valor de ATS en un intervalo de 20 % en peso a 50 % en peso de PVOH-co-MMM. La Figura 3 del Ejemplo 16 muestra que la mezcla al 80 % en peso/20 % en peso de PVOH-co-MMM/PVOH-co-AMPS muestra un valor de SST sorprendentemente bueno en comparación con todas las demás relaciones probadas. Aunque el valor SST del 60 % es menor en comparación con el valor máximo posible de SST del 200 %, el 80 % en peso/20 % en peso de mezcla significa un rendimiento relativamente bueno en la serie del Ejemplo 16.

Ejemplo 17: Composiciones ilustrativas

Las Tablas 9-15 muestran composiciones ilustrativas que pueden comprender los artículos descritos en la presente memoria. Por ejemplo, las composiciones siguientes, que están destinadas a ser ejemplos no limitantes, pueden estar encapsuladas en las películas solubles en agua descritas en la presente memoria, por ejemplo, en una bolsa.

Un aditivo de blanqueo puede incluir los ingredientes presentados en la Tabla 9.

Tabla 9

A
% en peso
Percarbonato de sodio
Activador del blanqueador ¹
Carbonato sódico

Citrato de sodio	10
Zeolita	10
Sulfato sódico	15
Enzimas	2
Abrillantadores ópticos	2
Otros	hasta 100

¹ Tetraacetiletilendiamina

Los detergentes granulados para lavado de ropa pueden incluir los ingredientes presentados en la Tabla 10.

Tabla 10

	B (% en peso)	C (% en peso)	D (% en peso)	E (% en peso)	F (% en peso)	G (% en peso)
Alquilbencenosulfonato lineal	8	7,1	7	6,5	7,5	7,5
AE3S	0	4,8	0	5,2	4	4
Alquilsulfato C12-14	1	0	1	0	0	0
AE7	2,2	0	3,2	0	0	0
Cloruro de dimetilhidroxietilamonio C ₁₀₋₁₂	0,75	0,94	0,98	0,98	0	0
Silicato laminar cristalino (δ -Na ₂ Si ₂ O ₅)	4,1	0	4,8	0	0	0
Zeolita A	5	0	5	0	2	2
Ácido cítrico	3	5	3	4	2,5	3
Carbonato sódico	15	20	14	20	23	23
Silicato 2R (SiO ₂ :Na ₂ O en una relación 2:1)	0,08	0	0,11	0	0	0
Agente para liberar la suciedad	0,75	0,72	0,71	0,72	0	0
Copolímero de ácido acrílico/ácido maleico	1,1	3,7	1,0	3,7	2,6	3,8
Carboximetilcelulosa	0,15	1,4	0,2	1,4	1	0,5
Proteasa - Purafect® (84 mg de sustancia activa/g)	0,2	0,2	0,3	0,15	0,12	0,13
Amilasa - Stainzyme Plus® (20 mg de sustancia activa/g)	0,2	0,15	0,2	0,3	0,15	0,15
Lipasa - Lipex® (18,00 mg de sustancia activa/g)	0,05	0,15	0,1	0	0	0
Amilasa - Natalase® (8,65 mg de sustancia activa/g)	0,1	0,2	0	0	0,15	0,15
Celulasa - Celluclean™ (15,6 mg de sustancia activa/g)	0	0	0	0	0,1	0,1
TAED	3,6	4,0	3,6	4,0	2,2	1,4
Percarbonato	13	13,2	13	13,2	16	14
Sal Na del ácido etilendiamin-N,N'-disuccínico, isómero (S,S) (EDDS)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Hidroxietanodifosfonato (HEDP)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
MgSO ₄	0,42	0,42	0,42	0,42	0,4	0,4
Perfume	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6
Aglomerado de supresor de las jabonaduras	0,05	0,1	0,05	0,1	0,06	0,05
Jabón	0,45	0,45	0,45	0,45	0	0
Ftalocianina de cinc sulfonada (sustancia activa)	0,0007	0,0012	0,0007	0	0	0
S-ACMC	0,01	0,01	0	0,01	0	0
Direct Violet 9 (sustancia activa)	0	0	0,0001	0,0001	0	0
Sulfato/Agua y Otras sustancias	Resto hasta 100					

Los detergentes líquidos para lavado de ropa pueden incluir los ingredientes presentados en la Tabla 11.

Tabla 11

	H	I	J	K	L	M
	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso
Glicerol	3	5	6,1	0,6	5	5,3
1,2-Propanodiol	16	14	15,9		12	10

	Ácido cítrico	1		1,2		0,5	0,5
	Isopropanol				7,7		
	NaOH	0,5				1	
5	Marlipal C ₁₂₋₁₄ OE ₇	22		11,8		14	20,1
	C ₁₃₋₁₅ OE ₉	1	15				
	C ₉₋₁₁ OE ₉				72		
	Ácido alquilbencenosulfónico lineal ¹	16	25	14,5		23	24,6
10	Ácido graso C ₁₂₋₁₈	16	5	12,5		6	16,4
	Alquil C ₁₂₋₁₄ sulfato - 3 etoxilado			11,1		9	
	Enzimas	2,5	1,5	1,3	2,0	1,5	2,0
	Polietilenimina etoxilada PEI 600 E20	2		5,0			3,0
15	Ácido dietilentriamino pentaacético		0,9			1	
	Dequest 2010	1,5				1	1,1
	Agente abrillantador óptico	1	1,2	2,5	0,5		0,2
20	Mg Cl ₂			0,7			0,2
	Sulfito potásico			0,5		0,35	0,2
	Estructurante		0,21	0,13		0,15	
	Agente suavizante de tipo silicona (PDMS)						2,5
25	Agua	8	10	7	6	9	
	Otros (tintes, componentes estéticos, perfume, etc.)	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100	hasta 100	
	Monoetanolamina	Hasta pH 7,6	Hasta pH 7,5	Hasta pH 7,4	Hasta pH 7,6	Hasta pH 7,6	Hasta pH 7,6

¹ Los LAS preferidos también comprenden un grupo alquilo que comprende de 9 a 15 átomos de carbono, en configuración de cadena lineal.

Los detergentes pueden incluir la formulación presentada en la Tabla 12.

Tabla 12

	N
	% en peso
Dimetil monoetiléter	73,87
Laurilsulfato sódico	6,00
Dimetil glioxima	1,00
Alcohol isopropílico	0,5
Triazina estilbeno (Tinopal UNPA-GX)	0,4
Monoetanolamina	1,52
Alcohol etoxilado lineal (Surfonic LF-17)	13,61
d-limoneno	3,00

La composición puede incluir la formulación presentada en la Tabla 13.

Tabla 13

	O	P
	% en peso	% en peso
Sustancia activa suavizante catiónica ¹	65,0	65,0
Ácido graso ²	1,8	1,8
TMPD ³	14,7	14,7
Cocoamida 6OE ⁴	4,05	4,05
Perfume	5	2,5
Microcápsulas de perfume	---	1,25
Colorante	0,001	0,001
Hexilenglicol ⁶	5,63	5,6

Etanol ⁶	5,63	5,6
---------------------	------	-----

1 Di(aciloxietil)(2-hidroxietil) metil amonio metil sulfato en donde el grupo acilo se deriva de ácido graso de canola parcialmente hidrogenado.

2 Ácido graso de canola parcialmente hidrogenado.

3 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol

4 PEG 6 cocoamida– polietilenglicol amida de ácido graso de coco.

5 Sal sódica de ácido hidroxietano difosfónico

6 Material incluido con la sustancia activa suavizante por el proveedor.

Las bolsas multicompartimentales pueden contener una pluralidad de agentes ventajosos. A modo de ejemplo no limitativo, una bolsa de dos o tres componentes puede contener las formulaciones presentadas en la Tabla 14 en compartimentos separados, donde la dosificación es la cantidad de la formulación en el compartimento respectivo.

Tabla 14

	Q			R		S		
	3 compartimentos			2 compartimentos		3 compartimentos		
Compartimento n.º	1	2	3	1	2	1	2	3
Dosificación (g)	34,0	3,5	3,5	30,0	5,0	25,0	1,5	4,0
Componentes	Peso, %							
Ácido alquilbenceno sulfónico	20,0	20,0	20,0	10,0	20,0	20,0		
Sulfato de alquilo				2,0				
Alquil 7-etoxilato C12-14	17,0	17,0	17,0		17,0	17,0		
Tensioactivo catiónico				1,0				
Zeolita A				10,0				
Ácido graso C12-18	13,0	13,0	13,0		18,0	18,0		
Acetato sódico				4,0				
enzimas	0-3	0-3	0-3	0-3		0-3		
Percarbonato de sodio				11,0				
TAED				4,0				
Catalizador orgánico ¹				1,0				
Gránulo PAP ²								50
Policarboxilato				1,0				
Polietilenimina etoxilada ³	2,2	2,2	2,2					
Ácido hidroxietano difosfónico	0,6	0,6	0,6	0,5				
Ácido etilendiamino tetra(metilenfosfónico)						0,4		
Abrillantador	0,2	0,2	0,2	0,3		0,3		
Aceite mineral								
Tinte matizador ⁴			0,05		0,035		0,12	
Perfume	1,7	1,7		0,6		1,5		
Agua y componentes minoritarios (antioxidantes, componentes estéticos,...)	10,0	10,0	10,0	4,0				
Tampones (carbonato sódico, monoetanolamina) ⁵	A pH 8,0 para líquidos A RA > 5,0 para polvo							
Disolventes (1,2 propanediol, etanol) para líquidos, sulfato sódico para polvos	Hasta el 100 %							

1 mono-[2-(3,4-dihidro-isoquinolin-2-il)-1-(2-etil-hexiloximetil)-etil]éster del ácido sulfúrico descrito en el documento US-7169744

2 PAP = Ácido ftaloil-amino-peroxicaprico, como torta húmeda de sustancias activas al 70 %

3 Polietilenimina (PM = 600) con 20 grupos etoxilados por -NH.

4 Tiofeno etoxilado, OE (R₁+R₂) = 5

5 RA = Alcalinidad de reserva (g NaOH/dosis)

En otra realización de las bolsas multicomponentes, los compartimentos respectivos pueden llenarse con agentes beneficiosos líquidos y sólidos. Ejemplos no limitativos de bolsas de dos compartimentos, donde un compartimento se llena con un líquido y otro con un sólido incluyen las combinaciones de las formulaciones presentadas en las Tablas 15 y 16.

5 Tabla 15.

	T	U	V	W
Formulación líquida	XL1	XL2	XL3	XL4
dosificación	10 g	5 g	15 g	7
	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso
Marlipal C24-7	74		20	14
Tensioactivo no iónico Neodol 23-5		55		
Tensioactivo aniónico ¹		20	20	25
Propanodiol	10	4	22	10
Glicerol	2	5	5	
Dispersante de suciedad ²		2		
Polímero de limpieza de grasa alcoxilado anfifílico ³			5	
Ácido graso			10	20
Enzimas				3
Estructurante			3	
Perfume	7	10		
Agua	2	3	5	
Monoetanolamina	Hasta pH 7,5			
Componentes minoritarios	Hasta el 100 %			

¹ Ácido alquil C11 - C13 bencenosulfónico lineal

² $(\text{bis}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n)(\text{CH}_3)-\text{N}^+-\text{C}_x\text{H}_{2x}-\text{N}^+-(\text{CH}_3)-\text{bis}((\text{C}_2\text{H}_5\text{O})(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n)$, en donde n = de 15 a 30, y x = de 3 a 8.

³ El copolímero de injerto al azar es un copolímero de poli(óxido de etileno) injertado con acetato de polivinilo que tiene una cadena principal de poli(óxido de etileno) y múltiples cadenas laterales de acetato de polivinilo. El peso molecular de la cadena principal del poli(óxido de etileno) es de 6000 y la relación de peso del poli(óxido de etileno) a acetato de polivinilo es de 40 a 60 y no hay más de 1 punto de injerto por 50 unidades de óxido de etileno.

Tabla 16

	X	Y	Z	AA
Formulación en polvo	XP1	XP2	XP3	XP4
Dosificación	35 g	25 g	40 g	30 g
	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso
Tensioactivo aniónico		20	20	20
Tensioactivo catiónico			1,5	1,5
Agente blanqueador	20	36	36	36
Agente quelante	0,8	2	2	2
Enzima		10	10	10
Carbonato sódico		6	4	4
Bicarbonato sódico			4	4
Zeolita	40	20	15	15
Agente blanqueante fluorescente	0,5	3		1
Polímeros	2		5	5
Sulfato sódico	15			
Componentes minoritarios	Hasta el 100 %			

Una composición de limpieza para superficies duras, que puede ser utilizada por profesionales, puede incluir la formulación presentada en la Tabla 17.

Tabla 17.

Nombre del ingrediente	
	% en peso
Alquil alcohol-8-etoxilato C10	55,0
Ácido alquilbencenosulfónico lineal	9,0
Monoetanolamina	2,4
1,2-propanodiol	9,0
Glicerol	7,5
Ácido graso de alquilo C12 18	2,5
Colorante	0,1
Perfume	2,2
Agua	Resto

La descripción anterior se proporciona solamente por fines de claridad y comprensión, y no se deben deducir innecesariamente limitaciones de la anterior en el ámbito de la invención que puedan ser evidentes para los expertos en la técnica.

A lo largo de esta memoria descriptiva y las reivindicaciones que siguen, salvo que el contexto requiera lo contrario, se entenderá que la palabra “comprender” y variaciones tales como “comprende” y “que comprende” implican la inclusión de un número entero o etapa o grupo de números enteros o etapas indicados pero no la exclusión de cualquier otro número entero o etapa o grupo de números enteros o etapas.

A lo largo de la memoria descriptiva donde las composiciones se describen como que incluyen componentes o materiales, se contempla que las composiciones también pueden consistir prácticamente en, o consistir en, cualquier combinación de los materiales o componentes descritos, a menos que se indique lo contrario. Análogamente, cuando se describen métodos que incluyen etapas particulares, se contempla que los métodos también pueden consistir esencialmente en, o consistir en, cualquier combinación de las etapas citadas, salvo que se describa de cualquier otra manera. La invención descrita de forma ilustrativa en la presente memoria se puede practicar en ausencia de cualquier elemento o etapa que no se describa específicamente en la presente memoria.

La práctica de un método descrito en la presente memoria, y las etapas individuales del mismo, se puede realizar manualmente y/o con la ayuda de automatización proporcionada por equipo electrónico. Aunque se han descrito procesos en referencia a realizaciones particulares, el experto en la técnica apreciará fácilmente que se puedan utilizar otras maneras de realizar los actos asociados con los métodos. Por ejemplo, se puede cambiar el orden de varias de las etapas sin abandonar el ámbito o el espíritu del método, a menos que se indique lo contrario. Además, algunas de las etapas individuales se pueden combinar, omitir o subdividir en etapas adicionales.

No debe entenderse que las dimensiones y los valores descritos en el presente documento estén estrictamente limitados a los valores numéricos exactos mencionados. En vez de eso, a menos que se especifique lo contrario, se pretende que cada una de tales dimensiones signifique tanto el valor mencionado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, se pretende que una dimensión descrita como “40 mm” signifique “40 mm”.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo que comprende:

- 5 a. una película soluble en agua que comprende:
una mezcla de resina de poli(alcohol vinílico) (PVOH)
b. una composición de cuidado doméstico proximal a la película soluble en agua.

caracterizado por que la mezcla de resina de poli(alcohol vinílico) (PVOH) comprende;

- 10 un primer copolímero de PVOH que comprende una primera unidad monomérica aniónica, teniendo el primer copolímero de PVOH un primer nivel de incorporación (a_1) de la primera unidad monomérica aniónica; y
15 un segundo copolímero de PVOH que comprende una segunda unidad monomérica aniónica, teniendo el segundo copolímero de PVOH un segundo nivel de incorporación (a_2) de la segunda unidad monomérica aniónica;

en donde $a_1 - a_2$ es mayor que cero, y la primera unidad monomérica aniónica y la segunda unidad monomérica aniónica son iguales o diferentes, preferiblemente diferentes.

- 20 2. El artículo de la reivindicación 1, en donde el primer copolímero de PVOH está presente en una cantidad comprendida en un intervalo de 10 % en peso a 75 % en peso de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película.

- 25 3. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo copolímero de PVOH está presente en una cantidad comprendida en un intervalo de 25 % en peso a 90 % en peso de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película.

- 30 4. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera unidad monomérica aniónica y la segunda unidad monomérica aniónica están presentes juntas en una cantidad combinada en un intervalo de 2,0 % en moles a 3,5 % en moles de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película.

- 35 5. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer monómero aniónico y el segundo monómero aniónico se seleccionan independientemente del grupo que consiste en ácido vinilacético, ácido maleico, maleato de monoalquilo, maleato de dialquilo, maleato de monometilo, maleato de dimetilo, anhídrido maleico, ácido fumárico, fumarato de monoalquilo, fumarato de dialquilo, fumarato de monometilo, fumarato de dimetilo, anhídrido fumárico, ácido itacónico, itaconato de monometilo, itaconato de dimetilo, anhídrido itacónico, ácido vinilsulfónico, ácido alilsulfónico, ácido etilensulfónico, ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido 2-metilacrilamido-2-metilpropanosulfónico, 2-sulfoetil acrilato, sales de metales alcalinos de los anteriores, ésteres de los anteriores y combinaciones de los mismos.

- 40 6. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer monómero aniónico se selecciona del grupo que consiste en ácidos acrilamido metilpropanosulfónicos, sales de metales alcalinos de los mismos y combinaciones de los mismos.

- 45 7. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer monómero aniónico está presente en una cantidad inferior a 3 % en moles de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película.

- 50 8. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo monómero aniónico se selecciona del grupo que consiste en maleato de monometilo, sales de metales alcalinos del mismo y combinaciones del mismo.

9. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:

- 55 el primer monómero aniónico se selecciona del grupo que consiste en ácidos acrilamido metilpropanosulfónicos, sales de metales alcalinos de los mismos y combinaciones de los mismos; el primer copolímero de PVOH está presente en una cantidad comprendida en un intervalo de 10 % en peso a 40 % en peso de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película;

- 60 el segundo monómero aniónico se selecciona del grupo que consiste en maleato de monometilo, sales de metales alcalinos del mismo y combinaciones del mismo;

el segundo copolímero de PVOH está presente en una cantidad comprendida en un intervalo de 60 % en peso a 90 % en peso de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película;
 $a_1 - a_2$ está en un intervalo de 1 % en moles a 3 % en moles;

- 65 a_1 está en un intervalo de 3 % en moles a 5 % en moles;

a_2 está en un intervalo de 1 % en moles a 3 % en moles; y la primera unidad monomérica aniónica y la segunda unidad monomérica aniónica están presentes en una cantidad combinada en un intervalo de 2,0 % en moles a 2,8 % en moles de polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película.

10. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la película soluble en agua se caracteriza por al menos uno de los siguientes valores:

a) un valor de residuo de 48 % en peso o menos según se mide mediante la prueba de la cámara de disolución descrita en la presente memoria;

b) un valor promedio de resistencia a la tracción de al menos 33 MPa medido por el ensayo de resistencia a la tracción que se especifica en la descripción;

c) un valor de módulo de al menos 12 N/mm² medido por el ensayo del módulo que se especifica en la descripción;

d) un valor del factor de residuos AMPS (RAF) en un intervalo de 55 a 100;

el valor RAF se define como $RAF = (2 \times CD) / (10 \times A)$;

CD es el valor de residuo como porcentaje en peso de la película según se mide mediante la prueba de la cámara de disolución descrita en la presente memoria; y

A es el nivel de incorporación en porcentaje en moles de todos los monómeros polimerizados aniónicos de ácido acrilamido metilpropanosulfónico con respecto a los polímeros totales de PVOH y copolímeros de PVOH en la película.

11. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada uno del primer copolímero de PVOH y el segundo copolímero de PVOH tienen independientemente un grado de hidrólisis en un intervalo de 75 % a 99 %.

12. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer copolímero de PVOH tiene una viscosidad en solución al 4 % a 20 °C en un intervalo de 0,004 Pa.s (4 cP) a 0,024 Pa.s (24 cP), y el segundo copolímero de PVOH tiene una viscosidad en solución al 4 % a 20 °C en un intervalo de 0,012 Pa.s (12 cP) a 0,03 Pa.s (30 cP).

13. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la película soluble en agua comprende además al menos un tercer polímero soluble en agua que es distinto de un polímero de PVOH, preferiblemente en donde el tercer polímero soluble en agua se selecciona del grupo que consiste en polietileniminas, polivinilpirrolidonas, óxidos de polialquileño, poliacrilamidas, éteres de celulosa, ésteres de celulosa, amidas de celulosa, acetatos de polivinilo, poliamidas, gelatinas, metilcelulosas, carboximetilcelulosas y sales de las mismas, dextrinas, etilcelulosas, hidroxietilcelulosas, hidroxipropilmetilcelulosas, maltodextrinas, almidones, almidones modificados, goma guar, goma acacia, goma xantano, carragenano, poliacrilatos y sales de los mismos, copolímeros de los mismos, mezclas de los mismos, y combinaciones de los mismos.

14. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la película soluble en agua comprende además uno o más componentes seleccionados del grupo que consiste en plastificantes, compatibilizadores de plastificantes, lubricantes, agentes de liberación, cargas, extensores, agentes de reticulación, agentes antibloqueantes, antioxidantes, agentes para reducir la pegajosidad, antiespumantes, nanopartículas, agentes blanqueadores, tensioactivos, y combinaciones de los mismos.

15. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la película soluble en agua comprende además uno o más plastificantes en una cantidad comprendida en un intervalo de 1 % en peso a 40 % en peso de la película.

16. Un artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el artículo tiene la forma de una bolsa que define un volumen interior de la bolsa, preferiblemente donde la composición de cuidado doméstico está contenida en el volumen interior de la bolsa.

17. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el artículo tiene la forma de una bolsa que comprende al menos un compartimiento sellado, preferiblemente en donde el al menos un compartimiento comprende al menos una pared, en donde la al menos una pared comprende la película soluble en agua, más preferiblemente en donde la bolsa comprende al menos dos compartimentos.

18. El artículo de la reivindicación 17, en donde un segundo compartimiento está superpuesto sobre un primer compartimiento, preferiblemente en donde un segundo compartimiento y un tercer compartimiento están superpuestos sobre un primer compartimiento.

19. El artículo de la reivindicación 17-18, donde la composición de cuidado doméstico está contenida en el al menos un compartimiento.

20. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición para el cuidado doméstico se selecciona del grupo que consiste en composiciones detergentes líquidas de acción suave, composiciones detergentes líquidas de limpieza intensiva, composiciones de limpieza para superficies duras, geles detergentes habitualmente utilizados para el lavado de ropa, composiciones de blanqueo, aditivos para lavado de ropa, composiciones mejoradoras de tejidos, champús, geles de baño, otras composiciones para la higiene personal y mezclas de los mismos.
5
21. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición de cuidado doméstico comprende tensioactivo.
10
22. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición de cuidado doméstico está en forma de un líquido, sólido, un polvo o mezclas de los mismos.
23. Un método para conformar el artículo de una reivindicación anterior, donde el método comprende las etapas de:
15 proporcionar la película, en donde la película define un volumen interior del recipiente de bolsa;
 llenar el volumen del recipiente con una composición de cuidado doméstico; y
 sellar la película para formar un compartimiento sellado, en donde el compartimiento sellado contiene la
 composición.
20
24. Un método para tratar un sustrato, donde el método comprende la etapa de poner en contacto el sustrato con el artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

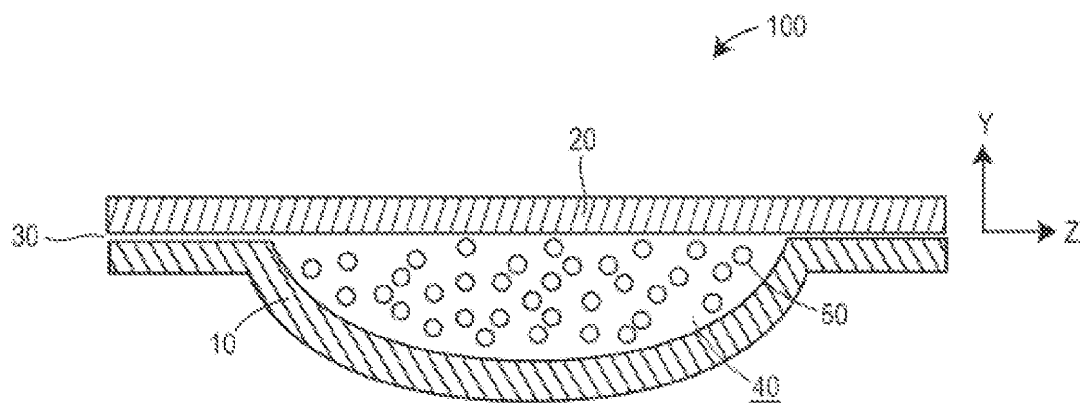


Figura 1

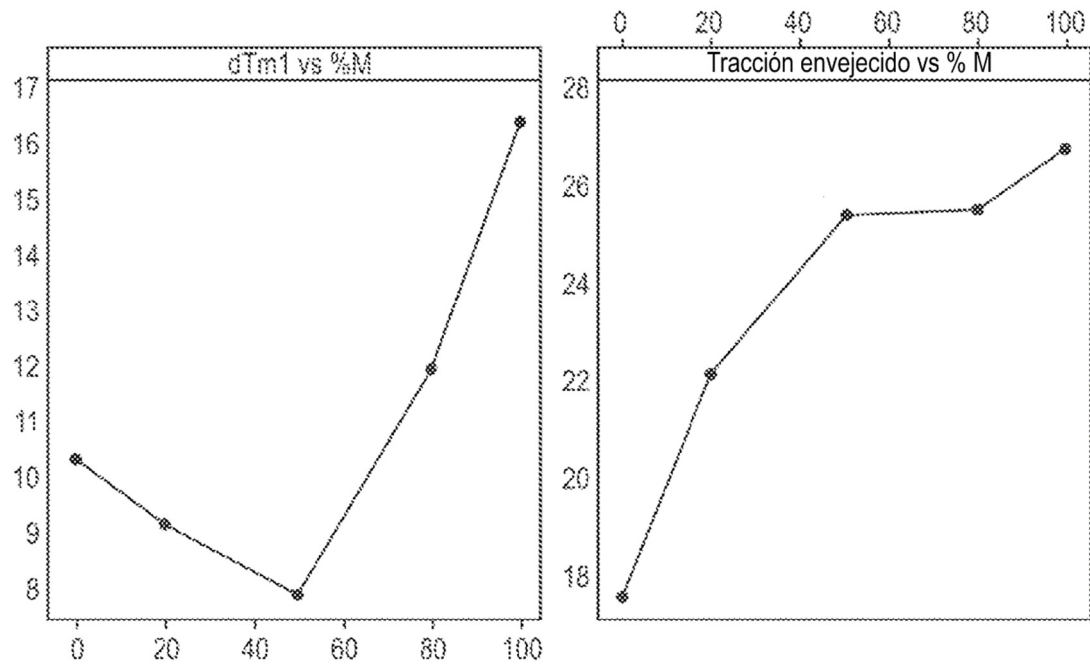


Figura 2

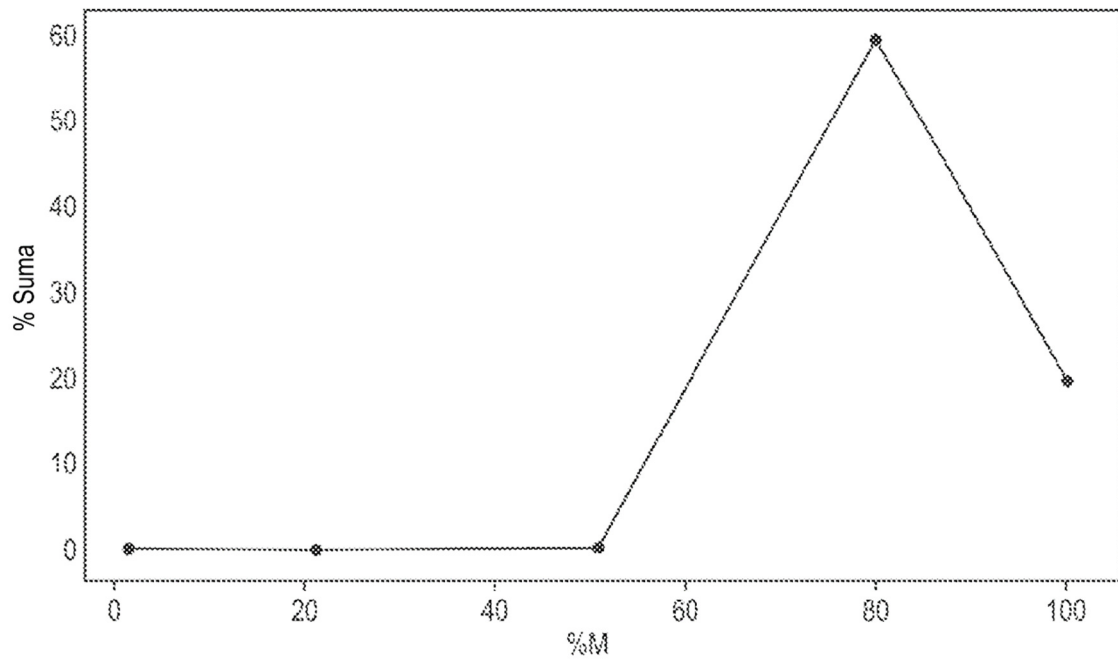


Figura 3