

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 842**

51 Int. Cl.:

**C08J 5/18** (2006.01)

**C08L 29/04** (2006.01)

**C11D 17/04** (2006.01)

**B65B 9/04** (2006.01)

**B65D 65/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.01.2011 PCT/US2011/022825**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2011 WO11094470**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2011 E 11737689 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 2528954**

54 Título: **Película soluble en agua mejorada que tiene una mezcla de polímeros pvoh y paquetes fabricados a partir de la misma**

30 Prioridad:

**29.01.2010 US 299834 P**

**29.01.2010 US 299836 P**

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

**16.07.2019**

73 Titular/es:

**MONOSOL, LLC (100.0%)  
707 E. 80th Place, Suite 301  
Merrillville, Indiana 46410, US**

72 Inventor/es:

**DENOME, FRANK, WILLIAM;  
FRIEDRICH, STEVEN, G.;  
LABEQUE, REGINE;  
LEE, DAVID, M.;  
ROSMANIHO, ROXANE;  
SHI, JICHUN y  
VERRALL, ANDREW, P.**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**Observaciones:**

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

ES 2 719 842 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

Película soluble en agua mejorada que tiene una mezcla de polímeros pvoh y paquetes fabricados a partir de la misma

5 **Campo de la divulgación**

10 La divulgación se refiere, en general, a películas solubles en agua usadas para su contacto con líquidos, métodos de fabricación de las películas, paquetes y bolsitas fabricados a partir de las películas, que se cargan opcionalmente con componentes activos, tales como detergentes, para fabricar bolsitas con dosificación medida. Más particularmente, la divulgación se refiere a tales películas, paquetes y bolsitas con una combinación de características de manipulación en húmedo mejoradas, solubilidad en agua fría mejorada y procesabilidad adecuada.

15 **Antecedentes**

20 Las películas poliméricas solubles en agua se usan comúnmente como materiales de empaquetados para simplificar la dispersión, vertido, disolución y dosificación de un material a suministrar. Por ejemplo, paquetes fabricados a partir de película soluble en agua se usan comúnmente para empaquetar composiciones del cuidado del hogar, por ejemplo, una bolsita que contiene detergente de lavandería o de vajilla. Un consumidor puede añadir directamente la bolsita a un recipiente de mezcla, tal como una cubeta, pila o lavadora. De manera ventajosa, esto proporciona una dosificación precisa mientras que elimina la necesidad del consumidor de medir la composición. La bolsita también puede reducir el lío que estaría asociado con dispensar una composición similar desde un recipiente, tal como verter un detergente de lavandería líquido desde una botella. En resumen, los paquetes de película polimérica soluble que contiene agente pre-medidos proporcionan conveniencia para el uso del consumidor en una variedad de aplicaciones.

30 Algunas películas poliméricas solubles en agua que se usan para fabricar paquetes se disolverán completamente durante el ciclo de lavado, dejando residuos de la película en elementos dentro del lavado. Tales problemas pueden surgir, en particular, cuando la bolsita se usa bajo condiciones de lavado de tensión, tales como cuando la bolsita se usa en agua fría, es decir, agua tan baja como 5 °C. A saber, las preocupaciones medioambientales y costes energéticos conducen el deseo del consumidor de utilizar agua de lavado más fría.

35 Como alternativa, películas poliméricas solubles en agua que se disuelven completamente en agua fría pueden ser demasiado sensibles a la humedad y humectación para fabricar las bolsitas para el mercado del consumidor. Por ejemplo, una elevada humedad o gotas de agua que proviene de la manipulación de las bolsitas con las manos húmedas puede provocar que los paquetes solubles se peguen entre sí y/o disuelvan a través de los paquetes y pueden provocar la fuga del contenido de la bolsita.

40 Los paquetes fabricados a partir de algunas películas que comprenden polímeros de alcohol de polivinilo han abordado los problemas anteriormente mencionados con algo de éxito. Sin embargo, la solubilidad en agua fría de algunas películas de alcohol de polivinilo puede disminuir cuando están en contacto con determinadas composiciones de detergente. Sin pretender quedar vinculado por teoría alguna, se cree que la película se vuelve menos soluble debido a las interacciones químicas entre la película y la composición dentro de la bolsita. Como consecuencia, según pasa el tiempo, los paquetes pueden disolverse completamente durante un ciclo de lavado en frío y pueden, a su vez, dejar residuos de la película en elementos dentro del lavado.

50 Los paquetes fabricados a partir de películas solubles en agua que comprende polímeros distintos a polímeros de alcohol de polivinilo puede que no aborden exitosamente los problemas anteriormente mencionados. Por ejemplo, una película polimérica que comprende almidón y/o celulosa puede proporcionar una buena resistencia a las gotas de agua. Sin embargo, para conseguir una buena solubilidad en agua fría, tal película puede ser tan fina que sus propiedades mecánicas, incluidas aquellas relacionadas con la procesabilidad, se ven afectadas. Además, las películas que comprenden almidón y/o celulosa no son casi tan fácilmente procesable dada su relativa falta de elasticidad o alargamiento mecánico en comparación con películas de espesor similar que comprenden polímeros de alcohol de polivinilo.

60 Ninguna película disponible en el mercado se comporta adecuadamente en estas tres situaciones. Por tanto, permanece la necesidad de paquetes que comprendan películas solubles en agua que tengan las características deseadas de buena solubilidad en agua fría, resistencia a gotas de agua y propiedades mecánicas que incluyen, pero sin limitación, buena procesabilidad.

El documento US 4.119.604 desvela una composición adecuada para su uso en la preparación de películas solubles en agua fría, que consisten en (i) una mezcla de resina de un alcohol de polivinilo de bajo peso molecular, un alcohol de polivinilo de medio peso molecular y un copolímero de unidades de alcohol de vinilo polimerizado y unidades de éster o di-éster y (ii) un polietilenglicol como plastificante.

65 El documento WO2007/027244 divulga una película flexible, soluble en agua, homogénea, comprendiendo dicha película un alcohol de polivinilo, partículas a nanoescala hidrófilas y un plastificante.

## Sumario

Un primer aspecto de la presente divulgación es una película soluble en agua tal como se define en la reivindicación 1.

- 5 Por lo tanto, la película soluble en agua de la invención comprende: al menos el 50 % en peso de una resina de alcohol de polivinilo soluble en agua que es un copolímero de alcohol de vinilo-acetato de vinilo, comprendiendo la resina de alcohol de polivinilo una mezcla de un primer polímero de alcohol de polivinilo y un segundo polímero de alcohol de polivinilo,
- 10 en donde el primer polímero de alcohol de polivinilo tiene una viscosidad, tal como se ha determinado midiendo una solución recién hecha del 4 % de solución de alcohol de polivinilo acuosa a 20 °C, 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 del método de Ensayo de Brookfield, en un intervalo de 8 cP a 40 cP;
- 15 en donde el segundo polímero de alcohol de polivinilo tiene una viscosidad, tal como se ha determinado midiendo una solución recién hecha del 4 % de solución de alcohol de polivinilo acuosa a 20 °C, 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 del método de Ensayo de Brookfield, en un intervalo de 10 cP a 40 cP;
- 20 en donde la viscosidad del primer polímero de alcohol de polivinilo es inferior a la viscosidad del segundo polímero de alcohol de polivinilo;
- 25 y en donde la resina de alcohol de polivinilo soluble en agua tiene un grado de hidrólisis en un intervalo del 84 % al 92 % y tiene una viscosidad promedia log ponderada  $\bar{\mu}$  en un intervalo de 13,5 cP a 20 cP, en donde  $\bar{\mu}$  se calcula mediante la fórmula  $\bar{\mu} = e^{\sum W_i \cdot \ln \mu_i}$  en donde  $\mu_i$  es la viscosidad para cada uno de los respectivos polímeros de alcohol de polivinilo y  $W_i$  es el porcentaje en peso de cada uno de los respectivos polímeros de alcohol de polivinilo;
- 30 y en donde la película incluye no más del 30 % en peso de un polímero de alcohol de polivinilo que tiene una viscosidad promedia inferior a 11 cP.

- 25 En una realización, la película soluble en agua de la invención comprende al menos el 50 % en peso de una resina de alcohol de polivinilo (PVOH) soluble en agua, teniendo la resina una viscosidad promedia de al menos 13,5 cP, (por ejemplo, al menos 14 cP, 15 cP, 16 cP o 17 cP) y como máximo 20 cP, (por ejemplo, como máximo 19 cP, 18 cP, 17,5 cP) como un 4 % en peso de solución acuosa a 20 °C, por ejemplo, en un intervalo de 14 cP a 19 cP o de 16 cP a 18 cP o de 17 cP a 17,5 cP; y un grado de hidrólisis de al menos el 84 % (por ejemplo, al menos el 85 %) y como máximo el 90 %, (por ejemplo, como máximo el 89 %, 88 % u 87 %), por ejemplo, en un intervalo del 84 % al 90 % o del 85 % al 88 % u 86,5 %; teniendo la resina adicionalmente no más del 30 % de un polímero PVOH que tiene una viscosidad promedia inferior a 11 cP y un índice de polidispersidad en un intervalo de 1,8 a 2,3.

- 35 En una realización, la película soluble en agua de la invención comprende del 4 al 10 % de agua, al menos el 50 % de una resina PVOH, comprendiendo la resina una mezcla de un primer y un segundo polímero PVOH, teniendo el primer polímero PVOH una viscosidad de la menos 8 cP (por ejemplo, al menos 10 cP) y como máximo 40 cP, (por ejemplo, como máximo 20 cP, o 15 cP), por ejemplo, en un intervalo de 10 cP a 20 cP o 10 cP a 15 cP; y un segundo polímero PVOH que tiene una viscosidad de al menos 10 cP (por ejemplo, al menos 20 cP) y como máximo 40 cP, (por ejemplo, como máximo 30 cP, o 25 cP), por ejemplo, en un intervalo de 20 cP a 30 cP o 20 cP a 25 cP;
- 40 siendo la viscosidad del primer polímero PVOH inferior a la viscosidad del segundo polímero PVOH y teniendo la resina no más del 30 % de un polímero PVOH que tiene una viscosidad promedia inferior a 11 cP y un índice de polidispersidad en un intervalo de 1,8 a 2,3.

- 45 En una realización, la película soluble en agua de la invención comprende del 4 al 10 % de agua, al menos el 50 % en peso de una resina PVOH y opcionalmente un plastificante; teniendo la resina un ( $\bar{M}_w$ ) en un intervalo de aproximadamente 50.000 a aproximadamente 300.000 daltons y un grado de hidrólisis en un intervalo del 84 % al 90 % o del 85 % al 88 %; teniendo la resina adicionalmente no más del 30 % en peso de un polímero PVOH que tiene un  $\bar{M}_w$  inferior a 70.000 daltons.

- 50 En una realización, la película soluble en agua de la invención comprende al menos el 50 % de una resina PVOH que tiene un valor de Índice de Selección de Resina en un intervalo del 0,255 a 0,315 o de 0,260 a 0,310 o de 0,265 a 0,305 o de 0,270 a 0,300 o de 0,275 a 0,295, preferentemente de 0,270 a 0,300.

- 55 Se describe pero no reivindica un método de fabricación de una película soluble en agua que tiene aproximadamente del 4 a aproximadamente el 10 % en peso de agua, al menos el 50 % en peso de una resina PVOH y opcionalmente un plastificante, incluyendo el método la formación de una película a partir de una resina PVOH que tiene una viscosidad promedia en un intervalo de aproximadamente 13,5 cP a aproximadamente 20 cP y un grado de hidrólisis de al menos el 84 % u 85 % y como máximo aproximadamente el 92 %, 89 %, 88 % u 87 %, por ejemplo, en un intervalo de aproximadamente el 84 % a aproximadamente el 90 % o de aproximadamente el 85 % a aproximadamente el 88 % u 86,5 %; teniendo la resina adicionalmente no más del 30 % de un polímero PVOH que tiene una viscosidad promedia inferior a aproximadamente 11 cP y un índice de polidispersidad en un intervalo de aproximadamente 1,8 a aproximadamente 2,3.
- 60

- 65 Un segundo aspecto de la presente divulgación es un paquete que comprende una película PVOH como se ha descrito en el primer aspecto. Este paquete es como se ha definido en la reivindicación 15.

En cualquiera una de las realizaciones del segundo aspecto, la película PVOH se dispone como una pared externa del paquete.

5 En cualquiera una de las realizaciones del segundo aspecto, el paquete puede comprender un compartimento sellado o sellable individual o una pluralidad de compartimentos sellados o sellables, opcionalmente con las paredes externas del paquete completo que comprenden una película PVOH de acuerdo con la divulgación y, opcionalmente, con al menos una pared interna que comprende también una película PVOH de acuerdo con la divulgación. La película o películas PVOH que forman la una o más paredes externas del paquete puede(n) ser la(s) misma(s) o distinta(s) de la película o películas que forman una o más paredes internas de un paquete multicompartimento y, 10 opcionalmente, son las mismas.

15 En cualquiera una de las realizaciones del segundo aspecto, el valor de Índice de Selección de Resina de las resinas PVOH en la película PVOH pueden encontrarse en un intervalo de 0,255 a 0,315, o de 0,260 a 0,310, o de 0,265 a 0,305, o 0,270 a 0,300, o de 0,275 a 0,295, preferentemente de 0,270 a 0,300.

20 En una realización del segundo aspecto, el paquete comprende un primer y un segundo compartimento sellado. El segundo compartimento está en una relación generalmente superpuesta con el primer compartimento sellado de modo que el segundo compartimento sellado y el primer compartimento sellado comparten una pared de separación interior con el paquete.

25 En una realización del segundo aspecto, comprendiendo el paquete un primer y un segundo compartimento que comparte adicionalmente un tercer compartimento sellado. El tercer compartimento sellado está en una relación generalmente superpuesta con el primer compartimento sellado de modo que el tercer compartimento sellado y el primer compartimento sellado comparten una pared de separación interior con el paquete.

30 En algunas realizaciones de acuerdo con el segundo aspecto, la primera composición y la segunda composición se seleccionan individualmente de líquidos y polvos. Por ejemplo, las realizaciones pueden incluir las siguientes combinaciones: líquido, líquido; líquido, polvo; polvo, polvo; y polvo, líquido.

35 En algunas realizaciones de acuerdo con el segundo aspecto, la primera, segunda y tercera composiciones individualmente se seleccionan individualmente de líquidos y polvos. Por ejemplo, las realizaciones pueden incluir las siguientes combinaciones: sólido, líquido, líquido; sólido, sólido, líquido; y líquido, líquido, líquido.

40 En cualquiera una de las realizaciones del segundo aspecto, el compartimento individual o pluralidad de compartimentos sellados contiene una composición. La pluralidad de compartimentos puede cada uno contener la misma o una distinta composición. La composición se selecciona entre un líquido, un sólido o una combinación de los mismos. Como se usa en el presente documento, "líquido" incluye pastas, líquidos, geles, espumas o mousse. Ejemplos no limitantes de líquidos incluyen composiciones de detergente líquido de alta resistencia y baja resistencia, potenciadores textiles, composiciones de limpieza de superficies duras, geles detergentes comúnmente 45 usados para lavandería y lavavajillas, blanqueadores y aditivos de lavandería, champús, jabones corporales y otras composiciones para el cuidado personal. Gases, por ejemplo, burbujas o sólidos en suspensión, por ejemplo, partículas, se pueden incluir dentro de los líquidos. Un "sólido" tal como se usa en el presente documento incluye polvos, aglomerados o mezclas de los mismos. Los ejemplos no limitantes de sólidos incluyen: micro-cápsulas; perlas; fideos; y bolas nacaradas. Sólidos, por ejemplo, composición/composiciones sólida(s), puede(n) proporcionar un beneficio técnico que incluye, pero sin limitación, beneficios durante el lavado, beneficios pretratamiento y/o efectos estéticos.

50 En cualquiera una de la realización del segundo aspecto, la composición puede seleccionarse del grupo de composiciones de detergente líquido de alta resistencia y baja resistencia, composiciones de detergente en polvo, detergente de vajillas para el lavado a mano y/o lavado a máquina; composiciones de limpieza de superficies duras, potenciadores textiles, geles detergentes comúnmente usados para lavandería y blanqueadores y aditivos de lavandería, champús, jabones corporales y otras composiciones para el cuidado personal.

### 55 **Breve descripción de los dibujos**

Para facilitar adicionalmente la comprensión de la presente invención, se adjuntan ocho figuras al presente documento, en donde las Figuras 1-8 muestran ejemplos de residuos de lavado Grados 0-7, respectivamente.

### 60 **Descripción detallada**

65 Como se usa en el presente documento, el término "% en peso" está previsto para referirse a la composición del elemento identificado en partes en seco en peso de la película completa (cuando corresponda) o partes en peso de la composición completa encerrada dentro de una bolsita (cuando corresponda) a menos que se especifique lo contrario.

Todas las mediciones realizadas son a 25 °C, a menos que se especifique lo contrario. Todos los pesos según

pertenecen a ingredientes enumerados se basan en el nivel activo y, por lo tanto, no incluyen vehículos o subproductos que pueden incluirse en materiales comercialmente disponibles, a menos que se especifique lo contrario.

## 5 Descripción general de la película

Un problema abordado por las realizaciones de la divulgación en el presente documento es proporcionar una película que se disuelve fácilmente en agua, muestre buena resistencia a la humedad residual y sea procesable. Los polímeros PVOH de alto peso molecular ofrecen comparativamente buena resistencia a la humedad residual pero son poco solubles en agua y complicados de termoformar, en parte debido a la sensibilidad térmica del polímero PVOH. Los polímeros PVOH de bajo peso molecular ofrecen buena solubilidad en agua fría pero son demasiado reactivos a la humedad residual para funcionar en un escenario comercial o del consumidor y son complicados de termoformar, en parte, debido al perforado y posterior filtración cuando se carga con líquidos o geles. En el presente documento se describe un sistema de polímero PVOH y película relacionada que soluciona inesperadamente todos los tres problemas.

La película, paquetes fabricados usando la película y métodos relacionados están contemplados para que incluyan realizaciones que incluyan cualquier combinación de uno o más de los elementos opcionales adicionales, rasgos y etapas que se describen adicionalmente a continuación, a menos que se indique lo contrario.

Como se usa en el presente documento, la expresión "que comprende" indica la potencial inclusión de otros agentes, elementos, etapas o rasgos, además de los especificados.

Como se usa en el presente documento, las expresiones paquete(s) y bolsita(s) deben considerarse intercambiables. En determinadas realizaciones, las expresiones paquete(s) y bolsita(s), respectivamente, se usan para referirse a un recipiente fabricado mediante el uso de la película y un recipiente sellado que tiene preferentemente un material sellado dentro del mismo, por ejemplo, en la forma de un sistema de suministro de dosis medida. Las bolsitas medidas pueden fabricarse mediante cualquier método adecuado, incluidos tales procesos y rasgos tales como sellado térmico, sellado con solvente y sellado adhesivo (por ejemplo, con el uso de un adhesivo soluble en agua).

## Composición de resina PVOH

La composición formadora de película descrita en el presente documento incluye uno o más polímeros PVOH para constituir el contenido de resina PVOH de la película. Se puede seleccionar o mezclar una o una pluralidad de polímeros PVOH mediante las enseñanzas del presente documento para crear un artículo, tal como una película, que sea soluble en soluciones acuosas. Tales películas solubles en agua pueden encontrar utilidad en, por ejemplo, la creación de bolsitas selladas para la liberación retardada de activos de limpieza o aditivos de aclarado tales como se encuentran en composiciones de detergente de lavandería.

El alcohol de polivinilo es una resina sintética preparada, en general, mediante la alcoholísis, denominada normalmente hidrólisis o saponificación, de poliacetato de vinilo. PVOH completamente hidrolizado, cuando prácticamente todos los grupos acetato se han convertido a grupos de alcohol, es un polímero fuertemente unido a hidrógeno, altamente cristalino que se disuelve solo en agua -superior a 60 °C 140 °F). Si se deja permanecer un suficiente número de grupos acetato después de la hidrólisis del poliacetato de vinilo, es el polímero PVOH el que se hidroliza parcialmente, entonces el polímero está más débilmente unido a hidrógeno, menos cristalino y es generalmente soluble en agua fría - inferior a 10 °C 50 °C). Como tal, el polímero PVOH parcialmente hidrolizado es un copolímero de alcohol de vinilo-acetato de vinilo, es decir, un copolímero PVOH. Por tanto, uno o más polímeros PVOH solubles en agua, parcialmente hidrolizados se usan en las composiciones descritas.

El contenido de resina PVOH total de la película puede proporcionar un grado de hidrólisis de al menos el 80 %, 84 % u 85 % y como máximo el 92 %, 89 %, 88 % u 87 %, por ejemplo, en un intervalo del 84 % al 90 % o del 85 % al 88 % u 86,5 %. Como se usa en el presente documento, el grado de hidrólisis se expresa como un porcentaje de unidades de acetato de vinilo convertidas a unidades de alcohol de vinilo.

La viscosidad de un polímero PVOH ( $\mu$ ) se determina midiendo una solución recién hecha 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 del método de Ensayo de Brookfield. Es de práctica internacional indicar la viscosidad del 4 % de soluciones de alcohol de polivinilo acuosas a 20 °C. Todas las viscosidades especificadas en el presente documento en cP deben entenderse que se refieren a la viscosidad del 4 % de solución de alcohol de polivinilo acuosa a 20 °C, a menos que se especifique otra cosa. De manera similar, cuando se describe una resina como que tiene (o que no tiene) una viscosidad particular, a menos que se especifique otra cosa, se prevé que la viscosidad especificada sea la viscosidad promedia de la resina, que inherentemente tiene una distribución de peso molecular correspondiente. Dependiendo de la resina PVOH, el índice de polidispersidad (PDI) de la resina puede encontrarse en un intervalo de 1,5 a 5, o superior. El PDI de polímeros PVOH comerciales típicamente se encuentran en un intervalo de 1,8 a 2,3 y los polímeros PVOH típicos comerciales pueden tener un PDI de tan bajo como 1,7 y tan alto como 2,9. Estos

polímeros PVOH comerciales se distinguen típicamente basándose en una viscosidad nominal especificada y un grado especificado de hidrólisis; por ejemplo, MOWIOL 13-88 tiene una viscosidad nominal especificada de 13 cP y un grado especificado de hidrólisis del 88 %.

5 La resina PVOH puede tener viscosidad promedio de al menos 13,5 cP, 14 cP, 15 cP, 16 cP o 17 cP como máximo 20 cP, 19 cP, 18 cP, 17,5 cP, por ejemplo, en un intervalo de 13,5 cP a 20 cP, o de 14 cP a 19 cP o de 16 cP a 18 cP o de 17 cP a 17,5 cP. Es bien conocido en la técnica que la viscosidad de un polímero PVOH está correlacionada con el peso molecular promedio ponderado ( $\bar{M}_w$ ) del mismo polímero PVOH y a menudo la viscosidad se usa como un proxi para el  $\bar{M}_w$ . Por lo tanto, las enseñanzas en la presente divulgación con respecto al  
10 efecto de los cambios en la viscosidad de la resina PVOH sobre el rendimiento o características de las películas solubles en agua, que se desvelan en el presente documento, de forma correspondiente, aplican a los efectos de los cambios en el  $\bar{M}_w$  de la resina PVOH sobre las mismas propiedades.

15 Los polímeros PVOH disponibles en el mercado tienen típicamente un valor de índice de polidispersidad (PDI) de 1,8 a 2,2. El contenido de resina PVOH total para su uso en el presente documento puede tener un valor PDI de al menos 1,3, 1,5, 1,8, 2, 2,5, 3 y como máximo 6, 5,5, 5, 4,5, 4, 3,5, por ejemplo, en un intervalo de 1 a 5, o de 2 a 4,5 o como mínimo 2,5 o al menos 3, o en un intervalo de 2,5 a 4.

### 20 Mezcla de polímeros PVOH

La resina PVOH puede incluir una mezcla de polímeros PVOH. Por ejemplo, la resina PVOH puede incluir al menos dos polímeros PVOH, en donde como se usa en el presente documento, el primer polímero PVOH tiene una viscosidad inferior al segundo polímero PVOH. Un primer polímero PVOH puede tener una viscosidad promedio de  
25 al menos 8 cP, 10 cP, 12 cP o 13 cP como máximo 40 cP, 20 cP, 15 cP o 13 cP, por ejemplo, en un intervalo de 8 cP a 40 cP, o de 10 cP a 20 cP o de 10 cP a 15 cP o de 12 cP a 14 o 13 cP. Adicionalmente, un segundo polímero PVOH puede tener una viscosidad promedio de al menos 10 cP, 20 cP o 22 cP como máximo 40 cP, 30 cP, 25 cP o 24 cP, por ejemplo, en un intervalo de 10 a 40 cP, o de 20 a 30 cP o de 20 a 25 cP o de 22 a 24 o 23 cP.

30 Los polímeros PVOH individuales pueden tener cualquier grado adecuado de hidrólisis, siempre y cuando el grado de hidrólisis de la resina PVOH se encuentre dentro de los intervalos descritos en el presente documento.

Opcionalmente, la resina PVOH puede, además o como alternativa, incluir un primer polímero PVOH que tiene un  $\bar{M}_w$  en un intervalo de 50.000 a 300.000 daltons, o de 60.000 a 150.000 daltons; y un segundo polímero PVOH que  
35 tiene un  $\bar{M}_w$  un intervalo de 60.000 a 300.000 daltons, o de 80.000 a 250.000 daltons.

La resina PVOH puede aún incluso además incluir uno o más polímeros PVOH adicionales que tiene una viscosidad en un intervalo de aproximadamente 10 a aproximadamente 40 cP y un grado de hidrólisis en un intervalo de  
aproximadamente el 84 % a aproximadamente el 92 %.

40 Cuando la resina PVOH incluye un primer polímero PVOH que tiene una viscosidad promedio inferior a 11 cP y un índice de polidispersidad en un intervalo de 1,8 a 2,3, entonces en un tiempo de realización, la resina PVOH contiene menos del 30 % en peso del primer polímero PVOH. De manera similar, cuando la resina PVOH incluye un primer polímero PVOH que tiene una viscosidad promedio inferior a 11 cP y un índice de polidispersidad en un  
45 intervalo de 1,8 a 2,3, entonces en otro tipo, no exclusivo de realización, la resina PVOH contiene menos del 30 % en peso de un polímero PVOH que tiene un  $\bar{M}_w$  inferior a 70.000 daltons.

Del contenido de resina PVOH total en la película que se describe en el presente documento, la resina PVOH puede comprender un 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90 % en peso del primer polímero y un  
50 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90 % del segundo polímero PVOH, por ejemplo, aproximadamente del 30 al 85 % en peso del primer polímero PVOH o del 45 al 55 % en peso del primer polímero PVOH. Por ejemplo, la resina PVOH puede contener el 50 % en peso de cada polímero PVOH, en donde la viscosidad del primer polímero PVOH es de 13 cP y la viscosidad del segundo polímero PVOH es de 23 cP.

Un tipo de realización se caracteriza por la resina PVOH que incluye del 40 al 85 % en peso de un primer polímero PVOH que tiene una viscosidad en un intervalo de 10 a 15 cP y un grado de hidrólisis en un intervalo del 84 % al  
55 92 %. Otro tipo de realización se caracteriza por la resina PVOH que incluye del 45 al 55 % en peso del primer polímero PVOH que tiene una viscosidad en un intervalo de 10 a 15 cP y un grado de hidrólisis en un intervalo del 84 % al 92 %. La resina PVOH puede incluir del 15 al 60 % en peso del segundo polímero PVOH que tiene una viscosidad en un intervalo de 20 a 25 cP y un grado de hidrólisis en un intervalo del 84 % al 92 %. Una clase contemplada de realizaciones se caracteriza por la resina PVOH que incluye del 45 al 55 % en peso del segundo  
60 polímero PVOH.

Cuando la resina PVOH incluye una pluralidad de polímeros PVOH el valor de PDI de la resina PVOH es superior al valor PDI de cualquier individuo, incluido el polímero PVOH. Opcionalmente, el valor PDI de la resina PVOH es  
65 superior a 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4,0, 4,5 o 5,0.

### Composición de película

La película soluble en agua puede contener al menos el 50 % en peso, 55 % en peso, 60 % en peso, 65 % en peso, 70 % en peso, 75 % en peso, 80 % en peso, 85 % en peso, 90 % en peso de la resina PVOH.

5 Al escoger la resina PVOH, es deseable escoger una resina PVOH que tenga un valor PDI superior a 2, 2,2, 2,4, 2,6, 2,8, 3,0, 3,2, 3,4, 3,6, 3,8, 4,0, 4,2, 4,4, 4,6, 4,8, o 5,0; por ejemplo, el valor PDI de la resina PVOH puede ser superior al valor PDI de cualquier polímero PVOH individual incluido en la resina.

10 Adicionalmente, es deseable escoger una resina PVOH que tenga un grado promedio ponderado de hidrólisis ( $H^\circ$ ), entre el 80 y el 92 % o entre el 83 y el 90 % u 85 y 89 %. Por ejemplo, la  $H^\circ$  de una resina PVOH que comprende dos o más polímeros PVOH se calcula por la fórmula  $H^\circ = \Sigma(W_i \cdot H_i)$  en la que  $W_i$  es el porcentaje en peso del polímero PVOH respectivo y  $H_i$ , es los grados respectivos de hidrólisis.

15 Aún es más deseable escoger una resina PVOH que tenga una viscosidad promedio log ponderada de hidrólisis ( $\bar{\mu}$ ) de entre 10 y 25 o de entre 12 y 22 o de entre 13,5 y 20. La  $\bar{\mu}$  de una resina PVOH que comprende dos o más polímeros PVOH se calcula por la fórmula  $\bar{\mu} = e^{\Sigma W_i \cdot \ln \mu_i}$  donde  $\mu_i$  es la viscosidad para los polímeros PVOH respectivos.

20 Es más, es deseable escoger una resina PVOH que tiene un Índice de Selección de Resina (ISR) en un intervalo de 0,255 a 0,315, o de 0,260 a 0,310, o de 0,265 a 0,305, o 0,270 a 0,300, o de 0,275 a 0,295, preferentemente de 0,270 a 0,300. El ISR se calcula por la fórmula  $\Sigma(W_i |\mu_i - \mu_t|) / \Sigma(W_i \mu_i)$ , en donde  $\mu_t$  es diecisiete,  $\mu_i$  es la viscosidad promedio de cada uno de los respectivos polímeros PVOH y  $W_i$  es el porcentaje en peso de los respectivos polímeros PVOH.

25 Opcionalmente, la película soluble en agua es preferentemente una película independiente que consiste en una capa o una pluralidad de capas similares. La película soluble en agua puede consistir opcionalmente además esencialmente de la resina PVOH y los plastificantes y aditivos como se describen en el presente documento, y estar esencialmente libre de otras capas de película que afectarían a la solubilidad, rendimiento de termoformado o tanto  
30 la solubilidad como el rendimiento de termoformado.

La porción de resina PVOH de la película consiste esencialmente en polímeros PVOH (es decir, pueden incluir impurezas presentes en un producto polimerizado tal como se fabrique, por ejemplo) o consiste completamente en polímero PVOH. La película soluble en agua también puede comprender polímeros de formación de películas además de la resina PVOH. Estos polímeros adicionales pueden estar presentes en la película a un porcentaje en peso del 0,1 al 40 % o del 1 al 30 %, basado en el peso total de la película. Los ejemplos no limitantes incluyen almidón, materiales de celulosa, sulfopoliésteres y mezclas de los mismos. Ejemplos no limitantes adicionales incluyen: óxidos de polialquileño, poli(ácido acrílico), polivinilpirrolidona, celulosa, éteres de celulosa, ésteres de celulosa, amidas de celulosa, poli(acetatos de vinilo), ácidos policarboxílicos y sales, poliaminoácidos o péptidos, poliamidas, poli(acrilamida), copolímeros de ácidos maleicos/acrílicos, polisacáridos que incluyen almidón y gelatina, gomas naturales tales como xantano y carragenanos.

La película soluble en agua puede contener otros agentes auxiliares y agentes de procesamiento, tal como, pero sin limitación, plastificantes, lubricantes, agentes de liberación, cargas, agentes de liberación prolongada, activadores reticulantes, agentes antibloqueantes, antioxidantes, agentes de eliminación de adherencia, antiespumantes, nanopartículas tales como nanoarcillas de tipo silicato estratificadas (por ejemplo, montmorillonita de sodio), agentes blanqueantes (por ejemplo, metabisulfito de sodio, bisulfito de sodio y otros) y otros ingredientes funcionales, en cantidades adecuadas para sus fines previstos. Son preferentes realizaciones que incluyen plastificantes. La cantidad de tales agentes puede ser hasta el 50 % en peso, hasta el 20 % en peso o de hasta el 15 % en peso de hasta el 10 % en peso de hasta el 5 % en peso, por ejemplo, de hasta el 4 % en peso, de manera individual o colectiva.

El plastificante puede incluir, pero sin limitación, glicerina, diglicerina, sorbitol, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, propilenglicol, polietilenglicoles hasta 400 MW, neopentilglicol, trimetilolpropano, polioles de poliéter, sorbitol, 2-metil-1,3-propanodiol, etanolaminas y una mezcla de los mismos. Un plastificante preferente es glicerina, sorbitol, trietilenglicol, propilenglicol, 2-metil-1,3-propanodiol, trimetilolpropano o una combinación de los mismos. La cantidad total del plastificante puede encontrarse en un intervalo del 10 % en peso al 40 % en peso, o del 15 % en peso al 35 % en peso o del 20 % en peso al 30 % en peso, por ejemplo, del 25 % en peso. Se pueden usar combinaciones de glicerina, propilenglicol y sorbitol. Opcionalmente, se puede usar glicerina en una cantidad del 5 % en peso al 30 % en peso o del 5 % en peso al 20 % en peso, por ejemplo, el 13 % en peso. Opcionalmente, se puede usar propilenglicol en una cantidad del 1 % en peso al 20 % en peso o del 3 % en peso al 10 % en peso, por ejemplo, del 6 % en peso. Opcionalmente, se puede usar sorbitol en una cantidad del 1 % en peso al 20 % en peso o del 2 % en peso al 10 % en peso, por ejemplo, del 5 % en peso.

65 Tensioactivos adecuados pueden incluir clases no iónicas, catiónicas, aniónicas y zwitteriónicas. Preferentemente,

- los tensioactivos serán de las clases no iónicas, catiónicas o zwitteriónicas o combinaciones de estas. Los tensioactivos adecuados incluyen, pero sin limitación, polioxipropilenglicoles polioxietilenados, etoxilatos de alcohol, etoxilatos de alquilfenol, glicoles acetilénicos terciarios y alcanolamidas (no iónicos), aminas polioxietilenadas, sales de amonio cuaternario y aminas polioxietilenadas cuaternizadas (catiónicas) y óxidos de amina, N-alquilbetainas y sulfobetainas (zwitteriónicos). Tensioactivo preferentes son etoxilatos de alcohol, sales de amonio cuaternario y óxidos de amina. En un tipo de realización, la cantidad de tensioactivo en la película soluble en agua se encuentra en un intervalo del 1,0 % en peso al 2,5 % en peso, opcionalmente del 1,0 % en peso al 2,0 % en peso.
- Agentes lubricantes/de liberación adecuados pueden incluir, pero sin limitación, ácidos grasos y sus sales, alcoholes grasos, ésteres grasos, aminas grasas, acetatos de amina grasas y amidas grasas. Agentes lubricantes/de liberación preferentes son los ácidos grasos, sales de ácidos grasos y acetatos de aminas grasas. En un tipo de realización, la cantidad de agente lubricante/de liberación en la película soluble en agua se encuentra en un intervalo del 0,02 % en peso al 1,5 % en peso, opcionalmente del 0,1 % en peso al 1 % en peso.
- Cargas/expansores/agentes antibloqueantes/agentes de eliminación de adherencia adecuados incluyen, pero sin limitación, almidones, almidones modificados, polivilpirrolidona reticulada, celulosa reticulada, celulosa microcristalina, sílice, óxidos metálicos, carbonato de calcio, talco y mica. Materiales preferentes son almidones, almidones modificados y sílice. En un tipo de realización, la cantidad de carga/expansor/agente antibloqueante/agente de eliminación de adherencia en la película soluble en agua se encuentra en un intervalo del 0,1 % en peso al 25 % en peso o del 1 % en peso al 10 % en peso o del 2 % en peso al 8 % en peso o del 3 % en peso al 5 % en peso. En ausencia de almidón, un intervalo preferente para una carga/expansor/agente antibloqueante/agente de eliminación de adherencia es del 1 % en peso al 6 % en peso o del 1 % en peso al 4 % en peso o del 1 % en peso al 2,5 % en peso.
- Loas antiespumantes adecuados incluyen, pero sin limitación, aquellos a base de polidimetilsiloxanos y mezclas de hidrocarburos. En un tipo de realización, la cantidad de antiespumante en la película soluble en agua se encuentra en un intervalo del 0,001 % en peso al 1,0 % en peso o del 0,1 % en peso al 0,75 % en peso o del 0,1 % en peso al 0,6 % en peso o del 0,4 % en peso al 0,5 % en peso.
- La película soluble en agua puede tener adicionalmente un contenido de humedad residual de al menos el 4 % en peso, por ejemplo, en un intervalo de aproximadamente el 4 a aproximadamente el 10 % en peso, según se ha medido mediante titulación de Karl Fischer.

**Características de la película**

- Una clase de realizaciones contemplada se caracteriza por la película soluble en agua que se describe en el presente documento que aprueba el ensayo de resistencia a las gotas de agua, descrito en el presente documento y el ensayo de residuos de lavado, descrito en el presente documento y, preferentemente, aprueba ambos ensayos. Otra clase de realizaciones contemplada se caracteriza por una buena termoformabilidad de una película soluble en agua realizada tal como se ha descrito en el presente documento. Una película termoformable es una que puede conformarse mediante la aplicación de calor y una fuerza. Preferentemente, la película aprobará en ensayo de resistencia a las gotas de agua y el ensayo de residuos de lavado y será termoformable.
- El ensayo de resistencia de lavado mide cualitativamente el polímero residual después de que el polímero soluble en agua se haya sometido a un ciclo de lavado de agua en frío. Específicamente, 0,7 g de una película PVOH de 76 µm de espesor se termoforma en una bolsita de compartimento individual, que mide aproximadamente 60x60 mm y la bolsita se carga con aproximadamente 37,5 ml/38 g de una solución de ensayo que incluye:

Ingredientes	% en peso de composición de ensayo
Ácido sulfónico de alquilbenceno C <sub>9</sub> -C <sub>15</sub> lineal	23,2
7-etoxilato de alquilo C <sub>12-14</sub>	19,1
Ácido cítrico	0,6
Ácido grado de aceite de palma superior	10,8
Propanodiol	14,0
Glicerol	5,7
Ácido difosfónico de hidroxietano (Dequest 2010)	1,2
Cloruro de magnesio	0,2
Enzimas	1,6
Hexametileno etoxisulfonado de dimetil diamina cuat	3,9
K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	0,2

Perfume	1,7
Aceite de ricino hidrogenado	0,14
Agua	8,5
Amina de monoetanol	8,8
Secundario	Hasta 100 %

5 Como alternativa, 0,6 g de una película PVOH de 76 µm de espesor se termoforma en una bolsita de tres componentes, que mide aproximadamente 44x44 mm, que se carga con aproximadamente 17,5 ml/18 ml de la solución de ensayo en el primer compartimento y aproximadamente 1,5 ml/1,5 g de la solución de ensayo en el  
 10 segundo y tercer compartimentos. El paquete sellado se asegura a continuación con una bolsita de terciopelo negra (23,5 cm x 47 cm del 72 % de algodón/28 % de terciopelo negro, preferentemente, terciopelo negro modal suministrado por EQUEST U.K. y producir por DENHOLME VELVETS, Halifax Road, Denholme, Bradford, West Yorkshire, Inglaterra) cosiendo a lo largo de la completa longitud de la abertura del lado la bolsita un cordón de plástico. La bolsita de terciopelo sellada se coloca, a continuación, en la parte inferior del tambor de la lavadora (preferentemente una lavadora MIELE tipo W467 conectada a un sistema de control de temperatura de agua). Para superior las variaciones de una lavadora a otra, deben usarse preferentemente cuatro lavadores en cada ensayo con cuatro muestras de polímero soluble en agua cada uno asegurado dentro de una bolsita de terciopelo en cada lavadora. Las bolsitas deben colocarse lado a lado en la parte inferior de la lavadora con distintas posiciones relativas dentro de cada lavadora para evitar cualquier efecto del posicionamiento de la bolsita en la lavadora. El  
 15 ciclo de lavado se dispone en una configuración de "ciclo de lada/frío" con una temperatura de agua de inicio de 5 °C ±1 °C (controlada por un sistema de control de temperatura de agua) sin ninguna carga de balasto adicional. Al final del ciclo de lavado, la bolsita debe retirarse de la lavadora, abrirse y calificarse a los quince minutos.

20 La calificación se realiza mediante observación visual del residuo que permanece en/sobre la bolsita después del lavado. La escala cualitativa es de 0 (sin residuos) a 7 (la totalidad de la película de polímero permanece en la bolsita). La película puede caracterizarse por un valor de residuos de lavado de como máximo 4,5, 4,0, 3,5, 3,0, 2,9, o 2,8, preferentemente como máximo 2,7, 2,6, 2,5, 2,4, 2,3, 2,2, 2,1, o 2,0. Una película de polímero soluble en agua aprueba el ensayo de residuo de lavado si la calificación de residuo promedio para dieciséis ensayos es inferior a 4,5, preferentemente inferior a 3. La siguiente escala, y las fotografías correspondientes (véanse Figuras 1-8) se usaron para determinar el valor de residuo de lavado:

30 Grado 0: sin residuos  
 Grado 1: máximo de 3 puntos dispersados pequeños de máx. 2 cm de diámetro cada uno, los puntos son lisos y transparentes  
 Grado 2: más de 3 puntos pequeños de 2 cm de diámetro cada uno hasta que la bolsita negra completa se cubre con película transparente lisa  
 Grado 2,5: pequeño residuo opaco (PVOH suave) inferior a 1 cm de diámetro.  
 Grado 3: residuo opaco con un diámetro de entre 1 y 2 cm (película PVOH concentrada)  
 Grado 4: residuo opaco con diámetro de entre 3 y 4 cm de diámetro (Película PVOH concentrada)  
 35 Grado 5: residuo espeso con diámetro de entre 4-6 cm de diámetro (+/- mitad de la bolsita no está disuelta)  
 Grado 6: grumos de residuo PVOH suave concentrado con un diámetro de <6 cm, más de la mitad de la bolsita no se disolvió.  
 Grado 7: la totalidad de la bolsita no está disuelta, el PVOH es suave

40 El ensayo de resistencia a las gotas de agua mide la capacidad de la película soluble en agua en permanecer intacta cuando se pone en contacto con agua acuosa durante un período de tiempo preestablecido, por ejemplo, 10 minutos. El ensayo se lleva a cabo sobre una bolsita termoformada fabricada cerrando la solución de ensayo dentro de un paquete de 2 mil (51 µm) de espesor, que está fabricado mediante termoformado de una película soluble en agua de 3 mil (76 µm) de espesor. Para tener una medición representativa, son preferentes 50 bolsitas y para minimizar la  
 45 variabilidad entre distintas tiradas de ensayo, es preferente realizar el ensayo en una sala con temperatura y humedad controladas (aproximadamente 21 °C, 40-60 % de humedad relativa (HR)). Para empezar a partir de una película estandarizada, las bolsitas se deben acondicionar a aproximadamente 35 ±0,5 °C, 45 % de HR durante 5 días. Las bolsitas fabricadas a partir de una primera película no deformada y una segunda película termoformada (por ejemplo, como se conoce en la técnica, por ejemplo, publicación de solicitud de patente de los EE.UU. 2005/0183394 A1) se posicionan con la película no deformada sobre la parte superior. Las bolsitas se colocan sobre una bandeja y se acondicionan durante 24 horas a aproximadamente 21 °C, 40-60 % de HR. Después de haberse girado sobre su parte inferior, la película deformada se encuentra en la parte superior, las bolsitas se acondicionan de nuevo durante al menos 15 min a aproximadamente 21 °C/40-60 % de HR. El proceso de preacondicionamiento permite que las bolsitas se equilibren con las condiciones ambientales y evite la variabilidad en los resultados del  
 50 ensayo. Entonces, 2 µl de agua (CONTREX, agua mineral natural diluida 10 veces con agua desmineralizada y equilibrada a 21 °C) se coloca debajo de la parte media inferior de la bolsita con una micropipeta. Después de 10 min, se evalúa la bolsita levantándola suavemente y anotando cualquier fuga de líquido. El resultado del ensayo se proporciona como un porcentaje de bolsita que goteaba a los 10 min. Una película soluble en agua aprueba el ensayo de resistencia a gotas de agua si gotea menos del 60% de las bolsitas fabricadas a partir de una película de  
 60 polímero soluble en agua tal como se describe en el presente documento. Las películas preferentes se pueden

caracterizar mediante un valor de resistencia a gotas de agua de como máxima el 60 %, 50 %, 45 %, 40 % o 35 %.

El termoformado de una película es el proceso de calentar la película, conformarla en un molde y, a continuación dejar que la película se enfríe, que será cuando la película mantendrá la forma del molde. El termoformado puede realizarse mediante uno o más cualquiera de los siguientes procesos: el drapeado manual de una película ablandada térmicamente sobre un molde o el conformado inducido por presión de una película ablandada a un molde (por ejemplo, conformado al vacío) o el indexado a alta velocidad automático de una lámina recién extrusionada que tiene una temperatura conocida con precisión en una estación de conformado y recorte o la colocación automática, encendido y/o estirado neumático y conformación a presión de una película. El grado del estirado de la película se define por la relación de estiramiento aéreo que es el área superficial de la bolsita (o cavidad) dividida por el área superficial de la película antes del termoformado. La relación de estiramiento de área (también denominada profundidad de área de estiramiento) se puede calcular de acuerdo con el método descrito en Technology of Thermoforming, James L. Throne, Hanser publisher, (1996) Capítulo 7.4, pág. 488-494 (ISBN 3-446-17812-0). En el presente documento, para las películas termoformadas, la relación de estiramiento de área puede ser de entre 1,05 y 2,7; preferentemente en un intervalo de 1,2 a 2,3; lo más preferentemente en un intervalo de 1,3 a 2,0.

Las películas descritas en el presente documento son preferentemente termoformables. En el presente documento, una película termoformable (aprueba un ensayo de conversión de termoformado) si la película moldeada obtenidas después del proceso de termoformado tiene un resultado de ensayo de agujero inferior al 2 %, preferentemente inferior al 1 % y más preferentemente inferior al de 0,5 %. La película moldeada obtenida después de un proceso de termoformado puede tener opcionalmente un resultado de ensayo de agujero presurizado inferior al 4 %, preferentemente, inferior al 2 % y más preferentemente inferior al de 1 %.

El ensayo de agujero se puede llevar a cabo sobre una película con un espesor inicial en un intervalo de 25 a 150  $\mu\text{m}$ , preferentemente en un intervalo de 50 a 100  $\mu\text{m}$ , lo más preferentemente en un intervalo de 60 a 90  $\mu\text{m}$ . El espesor de la película se puede medir con cualquier técnica conocida por los expertos en la materia. Por ejemplo, esta puede conseguirse usando el equipo de ensayo electrónico, Thwing-Albert modelo 89-100 (Thwing-Albert; 14W. Codings Avenue, West Berlin NJ 08091 EE.UU.). Es necesario que la película se acondicione a  $22 \pm 5^\circ\text{C}$  y  $40 \pm 20\%$  de humedad relativa durante al menos 24 horas antes de la medición de espesor. Se obtiene una lámina de película de aproximadamente 60 mm de profundidad por aproximadamente 60 mm de longitud y se obtienen 25 mediciones (espaciadas por toda la lámina). El espesor es, de este modo, el promedio de la +/- desviación estándar de 25 mediciones.

El ensayo de agujero y el ensayo de agujero presurizado miden el porcentaje de fuga de las bolsitas que incluyen la película termoformada como al menos un lado de la bolsita. La preparación de muestras para el ensayo incluye el proceso de preparación de un recipiente soluble en agua a partir de película PVOH termoformando la película PVOH en una bolsita, cargando la bolsita con una composición, colocando una segunda película sobre la parte superior de la bolsita cargada y sellado las dos películas juntas. El sellado puede realizarse mediante cualquier método adecuado. Por ejemplo, el sellado puede realizarse como se describe en el documento WO 02/16205, cuya divulgación se incorpora al presente documento. En este caso, se termoforma una película con un espesor de  $76 \mu\text{m} \pm 4 \mu\text{m}$  a  $105 \pm 15^\circ\text{C}$  en una cavidad con una relación de estiramiento de área de 2,0 en condiciones atmosféricas de  $22 \pm 5^\circ\text{C}$  y  $40 \pm 20\%$  de HR, para formar una película termoformada que tenga un espesor mínimo de  $30 \mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$ . La película termoformada se carga, a continuación, con una solución de ensayo que incluye los materiales de la Tabla 1 y se sellado para formar una bolsita.

**Tabla 1.**

% en peso

Ácido sulfónico de alquilbenceno C9-C15 lineal	24
7-etoxilato de alquilo C <sub>12-14</sub>	20,8
Ácido cítrico	0,6
Ácido grado de aceite de palma superior	14,8
Propanodiol	14,2
Glicerol	5,0
Ácido difosfónico de hidroxietano (Dequest 2010)	1,2
Cloruro de magnesio	0,2
K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	0,4
Agua	9,4
Amina de monoetanol	9,0
Secundario	Hasta 100 %

A continuación, las bolsitas se dejan individualmente sobre un papel absorbente con la película termoformada en

contacto con el papel absorbente, durante 24 horas a  $22 \pm 5$  °C y  $40 \pm 20$  % de HR. Después de 24 horas, se recuentan todas las bolsitas que han goteado sobre la porción termoformada de la película (en contraste con una fuga a través del sellado o a través de un defecto creado por el proceso de sellado). El porcentaje de bolsitas con agujeros se determina, a continuación, mediante el  $((\text{número de bolsitas con goteo})/\text{número total de bolsitas}) \times 100$  %.

5 Preferentemente, aproximadamente quinientas bolsitas se fabrican y someten a ensayo. De forma destacable, mediante la aplicación de presión a la bolsita sellada puede facilitar el descubrimiento de agujeros. De este modo, el ensayo de agujero presurizado sigue el mismo proceso que el ensayo de agujero con la etapa añadida de que después de que la bolsita se haya colocado sobre el papel absorbente se coloca un peso (aproximadamente 0,1 N/cm<sup>2</sup>) sobre la bolsita.

10

### Método de fabricación de la película

Una clase de realizaciones contemplada se caracteriza por estar la película soluble en agua formada por, por ejemplo, la mezcla, co-moldeo o sellado del primer polímero PVOH y el segundo polímero PVOH. Si los polímeros se mezclan en primer lugar entonces se forma preferentemente la película soluble en agua mediante moldeo de la mezcla resultante para formar una película. Si los polímeros se sellan, la película soluble en agua puede formarse mediante, por ejemplo, sellado con solvente o térmico.

15

La película es útil para crear un paquete que contenga una composición de detergente que comprende activos de limpieza que forman, de este modo, una bolsita. Los activos de limpieza pueden tomar cualquier forma tal como polvos, geles, pastas, líquidos, comprimidos o cualquier combinación de los mismos. La película también es útil para cualquier otra aplicación en la que se desea una manipulación en húmedo mejorada y bajos residuos de agua en frío. La película forma al menos una pared lateral de la bolsita y/o el paquete, opcionalmente la bolsita y/o paquete completo y, preferentemente, una superficie externa de la al menos una pared lateral.

20

25

La película que se describe en el presente documento también se puede usar para fabricar un paquete con dos o más compartimentos fabricados con la misma película o en combinación con películas de otros materiales poliméricos. Las películas adicionales pueden, por ejemplo, obtenerse mediante moldeo, moldeo por soplado, extrusión o extrusión por soplado del mismo o de un material polimérico distinto, como se conoce en la técnica. En un tipo de realización, los polímeros, copolímeros y derivados de los mismos adecuados para su uso como la película adicional se seleccionan de alcoholes de polivinilo, polivinilpirrolidona, óxidos de polialquilenos, poli(ácido acrílico), celulosa, éteres de celulosa, ésteres de celulosa, amidas de celulosa, poli(acetatos de vinilo), ácidos policarboxílicos y sales, poliaminoácidos o péptidos, poliamidas, poli(acrilamida), copolímeros de ácidos maleicos/acrílicos, polisacáridos que incluyen almidón y gelatina, gomas naturales tales como xantano y carragenanos. Por ejemplo, los polímeros se pueden seleccionar de poli(acrilatos) y copolímeros de acrilato solubles en agua, metilcelulosa, carboximetilcelulosa sódica, dextrina, etilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, maltodextrina, polimetacrilatos y combinaciones de los mismos o seleccionados de alcoholes de polivinilo, copolímeros de alcohol de polivinilo e hidroxipropilmetil celulosa (HPMC) y combinaciones de los mismos. Una clase de realizaciones contemplada se caracteriza por el nivel de polímero en el material del paquete, por ejemplo, la resina PVOH, como se han descrito anteriormente, que es de al menos el 60 %.

30

35

40

### Bolsitas

Las bolsitas de la presente divulgación comprenden al menos un compartimento sellado. De este modo, las bolsitas pueden comprender un único compartimento o múltiples compartimentos. En realizaciones que comprenden múltiples compartimentos, cada compartimento puede contener composiciones idénticas y/o distintas. A su vez, las composiciones pueden tomar cualquier forma adecuada que incluye, aunque no de forma limitada a líquido, sólida y combinaciones de las mismas (por ejemplo, un sólido suspendido en un líquido). En algunas realizaciones, las bolsitas comprenden un primer, segundo y tercer compartimento, cada uno de los cuales contiene respectivamente una primera, segunda y tercera composición. En algunas realizaciones, las composiciones pueden ser visualmente distintas como se describe en la solicitud de patente europea número 09161692.0 (presentada el 2 de junio de 2009 y asignada a Procter & Gamble Company).

45

50

Los compartimentos de las bolsitas multicompartmento puede ser del mismo o de distinto(s) tamaño(s) y/o volumen(es). Los compartimentos de las presentes bolsitas multicompartmento pueden estar por separado o de forma contigua de un modo adecuado. En algunas realizaciones, el segundo y/o tercer y/o posteriores compartimentos están superpuesto sobre el primer compartimento. En una realización, el tercer compartimento puede estar superpuesto sobre el segundo compartimento, que está, a su vez, superpuesto sobre el primer compartimento en una configuración intercalada. Como alternativa, el segundo y tercer compartimentos pueden superponerse sobre el primer compartimento. Sin embargo, también se prevé igualmente que el primer, segundo y opcionalmente tercer y posteriores compartimentos pueden unirse entre sí en una relación lado a lado. Los compartimentos pueden empaquetarse en una cuerda, siendo cada compartimento individualmente separable mediante una línea de perforación. De este modo, cada compartimento puede arrancarse individualmente del resto de la cuerda por el usuario final, por ejemplo, para pretratar o postratar un tejido con una composición desde un compartimento.

55

60

65

En algunas realizaciones, las bolsitas multicompartmento comprenden tres compartimentos que consisten en un

primer gran compartimento y dos compartimentos más pequeños. El segundo y tercer compartimentos más pequeños están superpuesto sobre el primer compartimento más grande. El tamaño y geometría de los compartimentos se escoge de modo que se puede conseguir esta disposición. La geometría de los compartimentos puede ser la misma o distinta. En algunas realizaciones, el segundo y opcionalmente el tercer compartimento tiene cada uno una distinta geometría y forma en comparación con el primer compartimento. En estas realizaciones, el segundo y opcionalmente tercer compartimentos se disponen en un diseño sobre el primer compartimento. El diseño puede ser decorativo, educativo o ilustrativo, por ejemplo, para ilustrar un concepto o instrucción y/o usarse para indicar el origen de producto. En algunas realizaciones, el primer compartimento es el compartimento más grande que tiene dos grandes caras selladas alrededor del perímetro y el segundo compartimento es inferior cubriendo menos de aproximadamente el 75 % o menos de aproximadamente el 50 % del área superficial de una cara del primer compartimento. En realizaciones en las que hay un tercer compartimento, la estructura anteriormente mencionada puede ser la misma pero el segundo y tercer compartimentos cubren menos de aproximadamente el 60 % o menos de aproximadamente el 50 % o menos de aproximadamente el 45 % del área superficial de una cara del primer compartimento.

Las bolsitas y/o paquetes de la presente divulgación pueden comprender uno o más películas distintas. Por ejemplo, en realizaciones de un único compartimento, el paquete puede estar fabricado de una pared que se dobla sobre sí misma y se sella por los bordes o, de forma alternativa, dos paredes que se sellan juntas en los bordes. En realizaciones de múltiples compartimentos, el paquete puede estar fabricado de una o más película de modo que cualquier compartimento de paquete dado puede comprender paredes fabricadas a partir de una película única o múltiples películas que tienen composiciones que difieren. En una realización, una bolsita multicompartimento comprende al menos tres paredes: una pared superior externa; una pared inferior externa; y una pared de separación. La pared superior externa y la pared inferior externa están generalmente enfrentadas y forman el exterior de la bolsita. La pared de separación es interior a la bolsita y se asegura a las paredes generalmente enfrentadas a lo largo de la línea de sellado. La pared de separación separa el interior de la bolsita multicompartimento en al menos un primer compartimento y un segundo compartimento.

Las bolsitas y paquetes pueden fabricarse usando cualquier equipo y método adecuados. Por ejemplo, las bolsitas de compartimento individuales pueden fabricar usando una carga de forma vertical, una carga de forma horizontal o técnicas de carga de tambor giratorio conocidas comúnmente en la técnica. Tales procesos pueden ser o bien continuos o intermitentes. La película puede humedecerse y/o calentarse para aumentar la maleabilidad de la misma. El método también implica el uso de un aspirador para estirar la película en un molde adecuado. El estirado al vacío de la película en el molde se puede aplicar durante aproximadamente 0,2 a aproximadamente 5 segundos o de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 3, o de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,5 segundos, una vez la película se encuentra sobre la porción horizontal de la superficie. Este vacío puede ser tal que proporciona una baja presión en un intervalo de 10 mbar a 1.000 mbar o en un intervalo de 100 mbar a 600 mbar, por ejemplo.

Los moldes, en los que se pueden fabricar los paquetes, pueden tener cualquier forma, longitud, anchura y profundidad, dependiendo de las dimensiones requeridas de las bolsitas. Los moldes también pueden variar en tamaño y forma entre sí, si es deseable. Por ejemplo, del volumen de las bolsitas finales puede ser de 5 ml a 300 ml o de 10 a 150 ml o de 20 a 100 ml y los tamaños del molde se ajustan en consecuencia.

### **Conformado y termoformado**

Se puede aplicar calor a la película en el proceso comúnmente conocido como termoformado. El calor puede aplicarse usando cualquier medio adecuado. Por ejemplo, la película puede calentarse directamente pasándola por debajo de un elemento de calentamiento o a través de aire caliente, antes de suministrarla sobre una superficie o una vez sobre una superficie. Como alternativa, puede calentarse indirectamente, por ejemplo, calentando la superficie o aplicando un elemento caliente sobre la película. En algunas realizaciones, la película se calienta usando una luz infrarroja. La película puede calentarse a una temperatura de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 °C, aproximadamente 50 a aproximadamente 120 °C, aproximadamente 60 a aproximadamente 130 °C, aproximadamente 70 a aproximadamente 120 °C o de aproximadamente 60 a aproximadamente 90 °C. De forma alternativa, la película puede humedecerse mediante cualquier medio adecuado, por ejemplo, directamente mediante pulverización de un agente humectante (incluida agua, una solución de la composición de película, un plastificante para la composición de película o cualquier combinación de lo anterior) sobre la película, antes de suministrarla sobre la superficie o una vez sobre la superficie, o indirectamente humedeciendo la superficie o aplicando un elemento húmedo sobre la película.

Una vez se ha calentado y/o humedecido una película, puede estirarse en el un molde apropiado, preferentemente usando un aspirador. La carga de la película moldeada puede conseguirse utilizando cualquier medio adecuado. En algunas realizaciones, el método más preferente dependerá de la forma del producto y la velocidad requerida de carga. En algunas realizaciones, la película moldeada se carga mediante técnicas de carga en línea. Los paquetes cargados, abiertos a continuación se cierran formando las bolsitas, usando una segunda película, mediante cualquier método adecuado. Esto puede conseguirse mientras que está en posición horizontal y en movimiento constante y continuo. El cierre puede conseguirse alimentando continuamente una segunda película, preferentemente una película soluble en agua, por y sobre los paquetes abiertos y, a continuación, sellando la primera y segunda película

juntas, típicamente, en el área entre los moldes y, de este mod, entre los paquetes.

Se puede utilizar cualquier método adecuado de sellado del paquete y/o compartimentos individuales de los mismos. Ejemplos no limitantes de tales materiales se refieren a que incluyen sellado térmico, sellado con solvente, sellado con solvente o húmedo y combinaciones de los mismos. Por lo general, solo el área que va a formar el sellado se trata con calor o solvente. El calor o solvente se puede aplicar mediante cualquier método, normalmente sobre el material de cierre y, normalmente sobre las áreas que van a formar el sellado. Si se usa sellado o soldadura con solvente o húmedo, puede ser preferente que también se aplique calor. Métodos de sellado/soldadura con solvente o en húmedo preferentes incluyen la aplicación selectiva de solvente sobre el área entre los moldes o sobre el material de cierre, mediante por ejemplo, pulverizando o haciendo impresión este sobre estas áreas y, a continuación, aplicando presión sobre estas áreas, para formar el sellado. Se pueden usar rodillos y correas de sellado tal como se han descrito anteriormente (que opcionalmente también proporcionan calor), por ejemplo.

Las bolsitas formadas pueden, a continuación, cortarse por un dispositivo de recorte. El corte puede conseguirse usando cualquier método conocido. Puede ser preferente que el corte también se realice de un modo continuo y, preferentemente, con una velocidad constante y preferentemente mientras se encuentra en posición horizontal. El dispositivo de recorte puede, por ejemplo, ser un elemento afilado o caliente, mediante el cual, en el último caso, el elemento caliente "quemar" a través el área de película/sellado.

Los distintos compartimentos de una bolsita multicompartimento pueden fabricarse juntos de un modo lado a lado en donde las bolsitas resultantes, contiguas pueden o no separarse mediante corte. Como alternativa, los compartimentos se pueden producir por separado.

En algunas realizaciones, las bolsitas pueden fabricarse de acuerdo con un proceso que comprende las etapas de:

- a) formar un primer compartimento (tal como se ha descrito anteriormente);
- b) formar un rebaje dentro de alguno o todos los compartimentos cerrados formados en la etapa (a), para generar un segundo compartimento moldeado superpuesto por encima del primer compartimento;
- c) cargar y cerrar los segundos compartimentos por medio de una tercera película;
- d) sellar la primera, segunda y tercera películas; y
- e) cortar las películas para producir una bolsita multicompartimento.

El rebaje formado en la etapa (b) puede conseguirse aplicando un vacío a los compartimentos preparados en la etapa (a).

En algunas realizaciones, se pueden fabricar segundo y/o tercer compartimento(s) en una etapa por separado y, a continuación, combinarse con el primer compartimento tal como se describe en la solicitud de patente europea número 08101442.5 o documento WO 2009/152031 (presentada el 13 de junio de 2008 y asignada a Procter & Gamble Company).

En algunas realizaciones, las bolsitas pueden fabricarse de acuerdo con un proceso que comprende las etapas de:

- a) formar un primer compartimento, usar opcionalmente calor y/o vacío, usar una primera película sobre una primera máquina conformadora;
- b) cargar el primer compartimento con una primera composición;
- c) sobre una segunda máquina conformadora, deformar una segunda película, usando opcionalmente calor y/o vacío, para fabricar un segundo y opcionalmente tercer compartimento moldeado;
- d) cargar el segundo y opcionalmente tercer compartimentos;
- e) sellar el segundo y opcionalmente tercer compartimento usando una tercera película;
- f) colocar el segundo y opcionalmente tercer compartimentos sellado sobre el primer compartimento;
- g) sellar el primer, segundo y opcionalmente tercer compartimentos; y
- h) cortar las películas para producir una bolsita multicompartimento.

La primera y segunda máquina conformadores pueden seleccionarse basándose en su adecuación para llevar a cabo el proceso anterior. En algunas realizaciones, la primera máquina conformadora es preferentemente una máquina conformadora horizontal y la segunda máquina conformadora es preferentemente una máquina conformadora de tambor giratorio, ubicada preferentemente por encima de la primera máquina conformadora.

Debe entenderse que mediante el uso de estaciones de suministro adecuadas, puede ser posible fabricar bolsitas multicompartimento que incorporan una cantidad de composiciones distintas o distintivas y/o composición líquidas de gel o pasta distinta o distintivas.

**Descripción de material de carga de bolsita**

Las presentes bolsitas pueden contener diversas composiciones. Una bolsita multicompartimento puede contener la misma o distintas composiciones en cada compartimento por separado. Este rasgo de la divulgación puede utilizarse para mantener las composiciones que contiene ingredientes incompatibles (por ejemplo, blanqueante y enzimas) físicamente separados o particionados entre sí. Se cree que tal separación puede expandir la vida útil y/o disminuir la inestabilidad física de tales ingredientes. Además, o como alternativa, tal separación proporciona beneficios estéticos como se describe en la solicitud de patente europea número 09161692.0 (presentada el 2 de junio de 2009 y asignada a Procter & Gamble Company).

Ejemplos no limitantes de composiciones líquidas incluyen composiciones de detergente líquido de alta resistencia y baja resistencia, composiciones de limpieza de superficies duras, geles detergentes comúnmente usados para lavandería y blanqueadores y aditivos de lavandería, champús, jabones corporales y otras composiciones para el cuidado personal. Composiciones para su uso en las presentes bolsitas pueden tener la forma de un líquido, un sólido o polvo. Las composiciones líquidas pueden comprender un sólido. Los sólidos pueden incluir polvos o aglomerados, tales como micro-cápsulas, perlas, fideos o una o más perlas nacaradas o mezclas de los mismos. Tal elemento sólido puede proporcionar un beneficio técnico, a través del lavado o como pretratamiento, componente de liberación retardada o secuencial; adicionalmente o como alternativa, puede proporcionar un efecto estético.

En las bolsitas que comprenden lavandería, aditivo de lavandería y/o composiciones potenciadoras textiles, las composiciones pueden comprender uno o más de los siguientes ingredientes no limitantes: agente de beneficio de cuidado textil; enzima detergente; adyuvante de deposición; modificante de reología; adyuvantes de la detergencia; blanqueante; agente de blanqueo; precursor de blanqueo; potenciador de blanqueo; catalizador de blanqueo; perfume y/o microcápsulas de perfume (véase, por ejemplo, documento US 5.137.646); zeolita cargada de perfume; acorde encapsulado de almidón; ésteres de poliglicerol; agente blanqueador; agente nacarado; sistemas de estabilización enzimática; agentes neutralizantes incluidos agentes de fijación para tintes aniónicos, agentes complejantes para tensioactivos aniónicos y mezclas de los mismos; abrillantadores ópticos o fluorescentes; polímero incluido aunque no limitado a polímero de liberación de suciedad y/o polímero de suspensión de suciedad; dispersantes; agentes antiespumantes; disolvente no acuoso; ácido graso; supresores de espumas, por ejemplo, supresores de espumas de silicona (véase: la Publicación de EE.UU. N.º 2003/0060390 A1, 65-77); almidones catiónicos (véase: documentos US 2004/0204337 A1 y US 2007/0219111 A1); dispersantes de la espuma (véase: documento US 2003/0126282 A1, 89 - 90); tintes; colorantes; opacificantes; antioxidantes; hidrótrofos tales como toluenosulfonatos, cumenosulfonato y naftalenosulfonatos; motas de color; perlas coloradas, esferas o productos extruidos; agentes suavizantes de arcilla. Cualquiera uno o más de estos ingredientes se describe adicionalmente en la solicitud de patente europea número 09161692.0 (presentada el 2 de junio de 2009), la publicación de los EE.UU. número 2003/0139312A1 (presentada el 11 de mayo de 2000) y solicitud de patente de los EE.UU. número 61/229981 (presentada el 30 de julio de 2009), cada una de las cuales está asignada a Procter & Gamble Company. Además, o como alternativa, las composiciones pueden comprender tensioactivos o sistemas de disolvente, cada uno de los cuales se describe a continuación.

**Tensioactivos**

Las composiciones de detergente pueden comprender de aproximadamente el 1 % al 80 % en peso de un tensioactivo. El tensioactivo es particularmente preferente como un componente de la primera composición. Preferentemente, la primera composición comprende de aproximadamente el 5 % al 50 % en peso de tensioactivo. La segunda y tercer composiciones pueden comprender tensioactivo en niveles del 0,1 al 99,9 %.

Los tensioactivos detergentes utilizados pueden ser del tipo aniónico, no iónico, zwitteriónico, anfótero o catiónico o pueden comprender mezclas compatibles de estos tipos. Los tensioactivos más preferentes se seleccionan del grupo que consiste en tensioactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos y mezclas de los mismos. Preferentemente, las composiciones están sustancialmente libres de tensioactivos de betaina. Los tensioactivos de detergente útiles en el presente documento se describen en las patentes de los EE.UU. 3.664.961; 3.919.678; 4.222.905; y 4.239.659. Son preferentes los tensioactivos aniónicos y no iónicos.

Los tensioactivos aniónicos útiles pueden ser ellos mismos de varios tipos distintos. Por ejemplo, sales solubles en agua de ácidos grasos superiores, es decir, "jabones", son tensioactivos aniónicos útiles en la composición del presente documento. Esto incluye jabones de metal alcalino tales como las sales de sodio, potasio, amonio y alquil amonio de ácidos grasos superiores que contienen de aproximadamente 8 a aproximadamente 24 átomos de carbono y, preferentemente de aproximadamente 12 a aproximadamente 18 átomos de carbono. Los jabones se pueden fabricar mediante saponificación directa de grasas y aceites o mediante la neutralización de ácidos grasos libres. Son particularmente útiles las sales de sodio y potasio de mezclas de ácidos grasos que provienen de aceite de coco y sebo, es decir, jabón de coco y sebo de sodio o potasio.

Tensioactivos aniónicos no jabonosos adicionales que son adecuados para su uso en el presente documento incluyen las sales solubles en agua, preferentemente las sales de metal alcalino y amonio, de productos de reacción sulfúrica orgánico que tienen en su estructura molecular un grupo alquilo que contiene de aproximadamente 10 a

aproximadamente 20 átomos de carbono y un grupo éster de ácido sulfónico o ácido sulfúrico. (Incluido en el término "alquilo" está la porción alquilo de grupos acilo). Ejemplos de este grupo de tensioactivos sintéticos incluyen: a) los alquil sulfatos de sodio, potasio y amonio, especialmente aquellos obtenidos mediante sulfatado de alcoholes superiores (C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub>) tales como aquellos producidos mediante la reducción de glicéridos de aceite de sebo o coco; b) los alquil polietoxilato sulfatos de sodio, potasio y amonio, en particular, aquellos en los que el grupo alquilo contiene de 10 a 22, preferentemente de 12 a 18 átomos de carbono y en donde la cadena de polietoxilato contiene de 1 a 15, preferentemente de 1 a 6 restos de etoxilato; y c) los sulfonatos de alquilbenceno de sodio y potasio en los que el grupo alquilo contiene desde aproximadamente 9 a aproximadamente 15 átomos de carbono, en configuración de cadena lineal o cadena ramificada, por ejemplo, aquellos del tipo descrito en las patentes estadounidenses n.º 2.220.099 y 2.477.383. Son especialmente valiosos los sulfonatos de alquilbenceno de cadena lineal recta en los que la cantidad promedio de átomos de carbono en el grupo alquilo es de aproximadamente 11 a 13, abreviado como LAS C<sub>11</sub>-C<sub>13</sub>.

Tensioactivos no iónicos preferentes son aquellos de la fórmula R<sub>1</sub>(OC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)<sub>n</sub>OH, en la que R<sub>1</sub> es un grupo alquilo C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub> o grupos fenilo alquilo C<sub>8</sub>-C<sub>12</sub> y n es de 3 a aproximadamente 80. Son particularmente preferentes los productos de condensación de alcoholes C<sub>12</sub>-C<sub>15</sub> con desde aproximadamente 5 a aproximadamente 20 moles de óxido de etileno por mol de alcohol, por ejemplo, alcohol C<sub>12</sub>-C<sub>13</sub> condensado con aproximadamente 6,5 moles de óxido de etileno por mol de alcohol.

## 20 Sistema de disolvente

El sistema de disolvente en las presentes composiciones puede ser un sistema de disolvente que contiene solo agua o mezclas de disolventes orgánicos con agua. Disolventes orgánicos preferentes incluyen 1,2-propanodiol, etanol, glicerol, dipropileno glicol, metilpropano celulosa y mezclas de los mismos. Otros alcoholes inferiores, alcanolaminas C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> tales como monoetanolamina y trietanolamina, también se pueden usar. Los sistemas de disolvente pueden estar ausentes, por ejemplo, de realizaciones de sólido de anhídrido de la divulgación, pero más típicamente están presentes a niveles en el intervalo de aproximadamente el 0,1 % al aproximadamente 98 %, preferentemente, de al menos aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 50 %, más normalmente de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 25 %.

Las composiciones en el presente documento pueden prepararse, en general, mezclando los ingredientes juntos. Si se usa un material nacarado debe añadirse en las etapas finales del mezclado. Si se usa un modificador de reología, es preferente formar, en primer lugar, una premezcla dentro de la cual el modificador de reología se dispersa en una porción del agua y opcionalmente los otros ingredientes se usan finalmente para comprender las composiciones. Esta premezcla se forma de tal como que forma un líquido estructurado. A esta premezcla estructurada puede, a continuación, añadirse, mientras que la premezcla está bajo agitación, el/los tensioactivo(s) y materiales adyuvantes de lavandería esenciales, junto con agua y cualquier otros adyuvantes de composición de detergente opcionales se van a usar.

El pH de las composiciones puede ser de aproximadamente pH 4 a aproximadamente 12, aproximadamente 5,5 a aproximadamente 9,5, de aproximadamente 6 a aproximadamente 8,5 o de aproximadamente 6,5 a aproximadamente 8,2. Las composiciones de detergente de lavandería pueden tener un pH de aproximadamente 6 a aproximadamente 10, de aproximadamente 6,5 a aproximadamente 8,5, de aproximadamente 7 a aproximadamente 7,5 o de aproximadamente 8 a aproximadamente 10. Las composiciones de lavavajillas automático pueden tener un pH de aproximadamente 8 a aproximadamente 12. Las composiciones de aditivo de detergente de lavandería pueden tener un pH de aproximadamente 4 a aproximadamente 8. Los potenciadores textiles pueden tener un pH de aproximadamente 4 a aproximadamente 8.

El pH del detergente se define como el pH de una solución al 10 % (peso/volumen) acuosa del detergente a 20 ± 2 °C; para sólidos y detergente en polvo esto se define como el pH de una solución al 1 % (peso/volumen) acuosa del detergente a 20 ± 2 °C. Cualquier metro capaz de medir pH a ± 0,01 unidades es adecuado. Metro Orion (Thermo Scientific, Clintipark - Keppekouter, Ninovesteenweg 198, 9320 Erembodegem-Aalst, Belgium) o equivalentes son instrumentos aceptables. El pH-metro debe estar equipado con un electrodo de vidrio adecuado con referencia de calomelano o cloruro de plata/plata. Un ejemplo incluye Mettler DB 115. El electrodo debe almacenarse en la solución de electrolitos recomendada por el fabricante.

La solución acuosa al 10 % del detergente se prepara de acuerdo con el siguiente procedimiento. Se pesa una muestra de 10 ± 0,05 gramos con una báscula capaz de medir de forma precisa ± 0,02 gramos. La muestra se transfiere al matraz volumétrico de 100 ml, se diluye a un volumen con agua purificada (agua desionizada y/o destilada son adecuadas siempre y cuando la conductividad del agua sea 5 µS/cm), y se mezcla enérgicamente. Se vierten aproximadamente 50 ml de la solución resultante en un vaso de precipitados, la temperatura se ajusta a 20 ± 2 °C y el pH se mide de acuerdo con el procedimiento estándar del fabricante del pH-metro (es importante seguir las instrucciones del fabricante para también configurar y calibrar el conjunto de pH).

Para detergentes sólidos y en polvo, la solución acuosa al 1 % del detergente se prepara de acuerdo con el siguiente procedimiento. Se pesa una muestra de 10 ± 0,05 gramos con una báscula capaz de medir de forma precisa ± 0,02

gramos. La muestra se transfiere a un matraz volumétrico de 1000 ml, se diluye a un volumen con agua purificada (agua desionizada y/o destilada son adecuadas siempre y cuando la conductividad del agua sea  $5 \mu\text{S}/\text{cm}$ ), y se mezcla enérgicamente. Se vierten aproximadamente 50 ml de la solución resultante en un vaso de precipitados, la temperatura se ajusta a  $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  y el pH se mide de acuerdo con el procedimiento estándar del fabricante del pH-metro (es importante seguir las instrucciones del fabricante para también configurar y calibrar el conjunto de pH).

### Blanqueantes

Blanqueantes inorgánicos y orgánicos son activos de limpieza adecuados para su uso en el presente documento. Blanqueantes inorgánicos incluyen sales de perhidrato tales como perborato, percarbonato, perfosfato, persulfato y sales de persilicato. Las sales de perhidrato inorgánico son normalmente sales de metales alcalinos. La sal de perhidrato inorgánico puede incluirse como el sólido cristalino sin protección adicional. Como alternativa, la sal puede recubrirse como se conoce en la técnica.

Percarbonatos de metal alcalino, en particular, percarbonato de sodio son perhidratos preferentes para su uso en la composición de detergente que se describe en el presente documento. El percarbonato se incorpora lo más preferentemente en los productos en una forma recubierta que proporciona estabilidad en el producto. Un material de recubrimiento adecuado que proporciona estabilidad de producto comprende sal mezclada de un sulfato y carbonato de metal alcalino soluble en agua. Tales recubrimientos junto con procesos de recubrimiento se han descrito previamente en el documento GB 1.466.799 y patente de los EE.UU. n.º 3.975.280; 4.075.116; y 5.340.496. La relación en peso del material de recubrimiento de sal mezclada con respecto a percarbonato se encuentra en el intervalo de 1:99 a 1:9 y, preferentemente, de 1: 49 a 1: 19. Preferentemente, la sal mezclada es de sulfato de sodio y carbonato de sodio que tiene la fórmula general  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot n \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3$  en donde n es de 0,1 a 3, preferentemente de 0,3 a 1,0 y más preferentemente de 0,2 a 0,5. Otro material de recubrimiento adecuado que proporciona estabilidad en el producto comprende silicato de sodio de relación de  $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$  de 1,8:1 a 3,0:1, preferentemente de 1,8:1 a 2,4:1, y/o metasilicato de sodio, preferentemente aplicado a un nivel del 2 % al 10 %, (normalmente del 3 % < 5 %) de  $\text{SiO}_2$  en peso de la sal de perhidrato inorgánico, tal como peroximonopersulfato de potasio. Otros recubrimientos que contiene silicato de magnesio, sales de silicato y borato, ácidos bóricos y de silicato, ceras, aceite y jabones grasos también se pueden utilizar de forma ventajosa.

Los blanqueantes orgánicos pueden incluir peroxiácidos orgánicos que incluye peróxido de diacilo y tetraacilo, especialmente ácido diperoxidodecanodioico, ácido diperoxitetradecanodioico y ácido diperoxihexadecanodioico. Peróxido de dibenzoílo es un peroxiácido orgánico preferente en el presente documento. El peróxido de diacilo, especialmente peróxido de dibenzoílo, preferente puede estar presente en la forma de partículas que tienen un diámetro promedio en peso de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 100 micrómetros, preferentemente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 30 micrómetros, más preferentemente de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 micrómetros. Preferentemente, al menos aproximadamente 25 % al 100 %, más preferentemente al menos aproximadamente 50 %, incluso más preferentemente al menos aproximadamente 75 %, lo más preferentemente al menos aproximadamente el 90 %, de las partículas son inferiores a 10 micrómetros, preferentemente inferior a 6 micrómetros.

Otros blanqueantes orgánicos incluye ácidos de peróxido, siendo ejemplos particulares ácidos de alquilperoxi y ácidos arilperoxi. Representativos preferentes son: (a) ácido peroxibenzoico y sus derivados sustituidos de anillo, tales como los ácidos alquilperoxibenzoicos, pero también ácido peroxi- $\alpha$ -naftoico y monoperftalato de magnesio; (b) los ácidos peroxi alifáticos o alifático sustituidos, tales como ácido peroxiláurico, ácido peroxiesteárico, ácido  $\epsilon$ -ftalimidoperoxycaproico [ftaloiminoperoxihexanoico (PAP)], ácido o-carboxibenzamidoperoxycaproico, ácido N-nonenilamidoperadípico y N-nonenilaminopersuccinatos; y (c) ácidos peroxidicarboxílicos alifáticos y aralifáticos, tales como ácido 1,12-diperoxicarboxílico, ácido 1,9-diperoxiacelaico, ácido diperoxisebácico, ácido diperoxibrasídico, los ácidos diperoxiftálicos, 1,4-diácido 2-decildiperoxibutanoico, N,N-tereftaloil-di(ácido 6-aminopercaprónico).

Activadores de blanqueo pueden incluir precursores de perácido orgánico que potencian la acción blanqueante en el transcurso de la limpieza a temperaturas de  $60 \text{ }^\circ\text{C}$  e inferiores. Activadores del blanqueo adecuados para su uso en el presente documento incluyen compuesto que, en condiciones de perhidrólisis, proporcionan ácidos de peroxoicarboxílico alifático que tienen preferentemente de 1 a 10 átomos de carbono, en particular, de 2 a 4 átomos de carbono y/u opcionalmente ácido perbenzoico sustituido. Sustancias adecuadas que soportan grupos O-acilo y/o N-acilo del número de átomos de carbono especificado y/u opcionalmente grupos de benzoílo sustituido. Se da preferencia a alquilenodiaminas poliaciladas, en particular, tetraacetiletildiamina (TAED), derivados de triazina acilada, en particular, 1,5-diacetil-2,4-dioxohexahidro-1,3,5-triazina (DADHT), glicolurilos acilados, en especial tetraacetilglicolurilo (TAGU), N-acilimidaz, en especial N-nonanoilsuccinimida (NOSI), fenolsulfonatos acilados, en especial n-nonanoil- o isononanoiloxibencenosulfonato (n-, o bien iso-NOBS), anhídridos de ácido carboxílico, en especial anhídrido de ácido ftálico, alcoholes acilados polivalentes, en especial triacetina, diacetato de etilenglicol y 2,5-diacetoxi-2,5-dihidrofurano y también citrato de trietilacetilo (TEAC).

Catalizadores de blanqueo preferentes para su uso en la composición de detergente en el presente documento incluyen triazaciclono-nano de manganeso y complejos relacionados (documentos US-4.246.612, US-A-5.227.084);

bispiridilamina de Co, Cu, Mn y Fe y complejos relacionados (documento US-5.114.611); y cobalto de acetato de pentamina(III) y complejos relacionados (US-4.810.410). Una descripción completa de catalizadores de blanqueo adecuados para su uso en el presente documento puede encontrarse en la patente de Estados Unidos n.º 6.599.871.

5

### Agentes de lavavajillas

Un tensioactivo preferente para su uso en detergentes de lavavajillas automáticos es poco espumante por sí mismo o en combinación con otros componentes (por ejemplo, supresores de espumas). Preferentes para su uso en el presente documento son tensioactivos no iónico de punto de nube alta o bajo y mezclas de los mismos que incluyen tensioactivos alcoxilados no iónicos (especialmente etoxilados derivados de alcoholes C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub> primarios), alcoholes etoxilados-propoxilados (por ejemplo, Olin Corporation's POLY-TERGENT® SLF18), poli(alcoholes oxialquilados) terminalmente protegidos con grupos epoxi (p. ej., Poly-Tergent® SLF18B de Olin Corporation - véase documento WO-A-94/22800), tensioactivos de poli(alcoholes oxialquilados) terminalmente protegidos con grupos epoxi y compuestos poliméricos de polioxietileno-polioxipropileno en bloque tales como PLURONIC®, REVERSED PLURONIC® y TETRONIC® por BASF-Wyandotte Corp., Wyandotte, Michigan; tensioactivos anfotéricos tales como óxidos de alquil amina C<sub>12</sub>-C<sub>20</sub> (óxidos de amina preferentes para su uso en el presente documento incluyen óxido de amina de laurildimetilo y óxido de amina de hexadecil dimetilo) y tensioactivos anfocarboxílicos de alquilo tales como MIRANOL™ C2M; y tensioactivos zwitteriónicos tales como betaínas y sultainas; y mezclas de los mismos. Los tensioactivos adecuados para su uso en el presente documento se desvelan, por ejemplo, en los documentos 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 aproximadamente 0,2% a 30% en peso, más preferentemente de 0,5 % a 10 % en peso, lo más preferentemente de 1 a 5 % en peso de composición de detergente.

### Otros aditivos

Adyuvante de la detergencia adecuados para su uso en el presente documento incluyen adyuvantes de la detergente solubles en agua, incluidos citratos, carbonatos, silicato y polifosfatos, por ejemplo, tripolifosfato de sodio y hexahidrato de tripolifosfato de sodio, tripolifosfato de potasio y sales de tripolifosfato de sodio y potasio.

30

Enzimas adecuadas para su uso en la composición de detergente descrita en el presente documento, incluyen celulasas bacterianas y fúngicas tales como CAREZYME and CELLUZYME (Novo Nordisk A/S); peroxidasas; lipasas tales como AMANO-P (Amano Pharmaceutical Co.), MI LIPASE and LIPOMAX (Gist-Brocades) y LIPOLASE y LIPOLASE ULTRA (Novo); cutinasas; proteasas tales como ESPERASE, ALCALASE, DURAZYM y SAVINASE (Novo) and MAXATASE, MAXACAL, PROPERASE y MAXAPEM (Gist-Brocades);  $\alpha$  y  $\beta$  amilasas tales como PURAFECT OX AM (Genencor) y TERMAMYL, BAN, FUNGAMYL, DURAMYL y NATALASE (Novo); pectinasas; y mezclas de los mismos. Se añaden las enzimas preferentemente en el presente documento como comprimidos, granulados o cogranulados a niveles preferiblemente en el intervalo de desde 0,0001 a 2 % en peso de enzima pura del peso total de la composición.

40

Supresores de espumas adecuados para su uso en el presente documento incluyen tensioactivos no iónicos que tienen un punto de nube baja. "Punto de nube" tal como se usa en el presente documento, es una propiedad bien conocida de los tensioactivos no iónicos que es el resultado de que el tensioactivo se vuelve meno soluble con temperatura en aumento, la temperatura en la cual el aspecto de una segunda fase es observable se denomina como el "punto de nube" (véase, Van Nostrand's Scientific Encyclopedia, 4ª Ed., pág. 366, (1968)). Como se usa en el presente documento, un tensioactivo no iónico de "punto de nube bajo" se define como un ingrediente de sistema de tensioactivo no iónico que tiene un punto de nueve inferior a 30 °C, preferentemente inferior a aproximadamente 20 °C e incluso más preferentemente inferior a aproximadamente 10 °C y lo más preferentemente inferior a aproximadamente 7,5 °C. Tensioactivos no iónicos de punto de nube bajo pueden incluir tensioactivos alcoxilados no iónicos, especialmente etoxilados derivados de alcohol primario y polímeros en bloque inverso de polioxipropileno/polioxietileno/polioxipropileno (PO/EO/PO). Asimismo, tales tensioactivos no iónicos de punto de nube bajo pueden incluir, por ejemplo, alcohol etoxilado-propoxilado (por ejemplo, BASF Poly-Tergent® SLF18) y poli(alcoholes oxialquilados) terminalmente protegidos con grupos epoxi (por ejemplo, serie SLF18B de BASF Poly-Tergent® de no iónicos, tal como se describe, por ejemplo, en el documento US-A-5.576.281).

55

Otros componentes adecuados para su uso en la composición de detergente en el presente documento incluyen polímeros limpiadores que tienen anti-redeposición, liberación de suciedad u otras propiedades de detergencia. Polímeros de anti-redeposición preferentes en el presente documento incluyen ácido acrílico que contiene polímeros tales como SOKALAN PA30, PA20, PA15, PA10 y SOKALAN CP10 (BASF GmbH), ACUSOL 45N, 480N, 460N (Rohm and Haas), copolímeros de ácido acrílico/maleico tales como SOKALAN CP5 y copolímeros acrílicos/metacrílicos. Polímeros de liberación de suciedad preferentes en el presente documento incluyen celulosas de alquilo e hidroxialquilo (US-A-4.000.093), polioxietilenos, polioxipropilenos y copolímeros de los mismos y polímeros aniónicos a base de ésteres de tereftalato de etilenglicol, propilenglicol y mezclas de los mismos.

65

secuestrantes de metales pesados, inhibidores del crecimiento de cristales también son adecuados para su uso en el detergente, por ejemplo, penta dietilenotriamina (metileno fosfato), etilendiamina tetrametileno fosfato)

hexametilendiamina tetra(metileno fosfato), difosfonato de etileno, 1,1-difosfonato de hidroxietileno, nitrolotriacetato, etilendiaminotetracetato, etilendiamina-N,N'-disuccinato y su sal y formas de ácido libres.

5 Adecuados para su uso en la composición de detergente descrita en el presente documento también es un inhibidor de la corrosión, por ejemplo, agentes de recubrimiento de plata orgánicos (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, documento GB-A-1137741) y compuestos de Mn(II), en particular, sales de Mn(II) de ligandos orgánicos.

10 Otros componentes adecuados en el presente documento incluyen estabilizantes de enzimas, por ejemplo, iones de calcio, ácido bórico y propilenglicol.

15 Los aditivos de aclarado adecuados se conocen en la técnica. Auxiliares de aclarado comerciales para lavavajillas normalmente son mezclas de éteres de polietileno/propilenglicol de alcohol grado poco espumantes, solubilizantes (por ejemplo, sulfonato de cumeno), ácidos orgánicos (por ejemplo, ácido cítrico) y disolventes (por ejemplo, etanol). La función de tales auxiliares de aclarado es influir en la tensión interfacial del agua de tal modo que sea capaz de drenarse desde las superficies aclaradas en forma de una película coherente fina, de modo que no se quedan gotitas de agua, estrías o películas después del posterior proceso de secado. Una revisión de la composición y auxiliares del aclarado y métodos para someter a ensayo su rendimiento se presenta por W. Schirmer et al. in Tens. Surf. Det. 28, 313 (1991). La patente europea 0 197 434 a Henkel describe auxiliares de aclarado que contienen éteres mezclado como tensioactivos. Aditivos de aclarado tales como suavizantes textiles y similares también se contemplan y son adecuados para su encapsulado en una película de acuerdo con la divulgación del presente documento.

## 25 Ejemplos

Los siguientes ejemplos se prepararon mezclando los porcentajes en peso designados de los polímeros designados. Polímeros PVOH, por ejemplo, aquellos de la línea de producto MOWIOL disponible en KURARAY AMERICA, Inc., Houston Texas, EE.UU., se designan normalmente por un número de producto de grado de polímero. Por ejemplo, 30 el polímero PVOH 13-88 es un alcohol de polivinilo MOWIOL parcialmente hidrolizado con una viscosidad nominal especificada de aproximadamente 13 cP y un grado nominal de hidrólisis, expresado como un porcentaje de unidades de acetato de vinilo convertidas a unidades de alcohol de vinilo, de aproximadamente el 88 %. Los polímeros PVOH usado para formar los ejemplos enumerados a continuación se designan por sus números de producto de grado de polímero.

35 Para los ejemplos que se presentan en el presente documento en las Tablas 2-5 a continuación, las películas se prepararon mezclando los polímeros designados en agua con plastificantes y otros aditivos secundarios tales como auxiliares del procesamiento. El % en peso de los polímeros PVOH en las tablas a continuación se especifica como partes en peso de la resina PVOH. La resina PVOH formó la fracción principal de los componentes de la película en peso en seco (aproximadamente del 67 % al 75 % en peso total, promedio 69 %), junto con aproximadamente el 40 19 % en peso al 29 % en peso (promedio 24 % en peso) de plastificantes totales que incluyen glicerina, propilenglicol y sorbitol; y cantidades secundarias (aproximadamente 3 % en peso a 8 % en peso en total; promedio 6 % en peso) de estabilizantes y auxiliares del procesamiento incluidos antibloqueantes, antiespumantes, agentes de blanqueo, ceras y agentes de humectación de tensioactivos. La solución se mantuvo a una temperatura en el 45 intervalo de aproximadamente 71 °C a aproximadamente 93 °C y se fundió aplicando la solución caliente a una superficie suave y secando el agua para crear una película que tuviera un espesor en un intervalo de aproximadamente 60 a 90 µm (normalmente 76 µm) y un contenido de humedad residual de aproximadamente el 4 a aproximadamente el 10 % en peso, según se ha medido mediante titulación de Karl Fischer.

50 Durante la preparación de las soluciones de resina PVOH se pueden producir un efecto de oscurecimiento. Considerando que, en la mayoría de las aplicaciones, son deseables películas solubles en agua transparentes e incoloras, se puede añadir un agente blanqueante adecuado a la solución de resina PVOH. Se ha encontrado que el uso de metabisulfito de sodio mantiene sustancialmente la claridad y el no color de la solución durante su preparación cuando se usa en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 0,05 % en peso a 55 aproximadamente el 1,0 % en peso o de aproximadamente el 0,05 % en peso a aproximadamente el 0,7 % en peso o de aproximadamente el 0,1 % en peso a aproximadamente el 0,5 % en peso de aproximadamente el 0,1 % en peso a aproximadamente el 0,2 % en peso.

Tabla 2

ID de Muestra	Tipo de paquete	% en peso 13-88	% en peso 15-79	% en peso 23-88	$\overline{H^\circ}$	$\bar{\mu}$	ISR
1	S	65	10	25	87,7	15,0	0,274
2	S	50		50	88,0	17,2	0,278
3	S	50		50	87,9	16,9	0,278
4	S	60		40	88,3	16,6	0,282
5	S	60		40	87,7	15,8	0,282
6	S	60		40	88,3	16,6	0,282
7	S	75		25	88,0	15,0	0,290
8	S	75		25	87,7	14,4	0,290
9	S	85		15	88,3	13,9	0,297
10	S	65	10	25	87,7	15,0	0,274
11	M	50		50	88,1	17,1	0,278
12	M	50		50	88,4	17,6	0,278
13	M	50		50	87,9	17,8	0,278
14	M	50		50	87,4	18,4	0,278
15	M	50		50	87,4	18,4	0,278
16	M	50		50	87,4	18,4	0,278
17	S	50		50	87,9	16,9	0,278
18	M	50		50	87,3	16,4	0,278
19	M	50		50	86,8	16,9	0,278
20	M	50		50	86,9	18,9	0,278
21	M	60		40	88,2	16,2	0,282
22	S	60		40	88,3	16,6	0,282
23	S	60		40	87,7	15,8	0,282
24	S	60		40	88,3	16,6	0,282
25	M	60		40	88,3	16,6	0,282
26	M	60		40	88,3	16,6	0,282
27	M	60		40	88,3	16,6	0,282
28	M	60		40	88,4	16,1	0,282
29	M	60		40	86,8	15,5	0,282
30	S	75		25	87,7	14,4	0,290
31	M	75		25	87,1	16,1	0,290
32	S	85		15	88,4	13,9	0,297
33	M	85		15	88,3	13,9	0,297
34	M	85		15	88,3	13,9	0,297
35	M		41	59	85,8	19,7	0,221

Tipo de paquete - S = Compartimento único - M = Compartimento múltiple

5

Tabla 3

ID de Muestra	Tipo de paquete	% en peso 8-88	% en peso 13-88	% en peso 15-79	% en peso 23-88	% en peso 30-88	% en peso 40-88	$\overline{H^\circ}$	$\bar{\mu}$	ISR
C1	S			100				81,6	15,3	0,133
C2	S		50	50				84,3	13,7	0,211
C3	S				100			88	23	0,261
C4	S				100			88	23	0,261
C5	S				100			88	23	0,261
C6	S		100					88	13	0,308
C7	S		100					88	13	0,308
C8	S		100					88	13	0,308
C9	S		100					88,2	12,7	0,308
C10	S					100		88	30	0,433
C11	S	34	33		33			88	13,30	0,436
C12	S	50			50			88	13,60	0,484
C13	S						100	88	40	0,575
C14	S	50				50		88	15,5	0,579
C15	S	75			25			88	10,4	0,702
C16	S	75				25		88	11,1	0,741

ID de Muestra	Tipo de paquete	% en peso 8-88	% en peso 13-88	% en peso 15-79	% en peso 23-88	% en peso 30-88	% en peso 40-88	$\overline{H}^\circ$	$\bar{\mu}$	ISR
C17	M			50	50			84,7	19,12	0,211
C18	M		49	25	26			85,5	15,01	0,250
C19	M		50		50			87,4	18,36	0,278
C20	M		100					87,9	13,30	0,308
C21	M		100					86,9	12,30	0,308
C22	S		100					88,2	12,7	0,308

Tipo de paquete - S = Compartimento único - M = Compartimento múltiple

5

Tabla 4

ID de Muestra	Tipo de paquete	% en peso 13-88	% en peso 15-79	% en peso 23-88	Valor de residuo de lavado	Valor de resistencia a las gotas de agua	Ensayo de conversión de termoformado
1	S	65	10	25	0,8*	17	P
2	S	50		50	1,4*	10	P
3	S	50		50	2,2*	32	P
4	S	60		40	2,1*	20	P
5	S	60		40	0,8*	15	P
6	S	60		40	1,2*	32	P
7	S	75		25	1,2*	43	P
8	S	75		25	0,8*	43	P
9	S	85		15	2,4*	43	P
10	M	65	10	25	1,6**	17	P
11	M	50		50	6,7**	2	P
12	M	50		50	5,3**	28	P
13	M	50		50	5,6**	39	P
14	M	50		50	3,9**	32	P
15	M	50		50	4,1**	41	P
16	M	50		50	5,1**	46	P
17	M	50		50	1,8**	32	P
18	M	50		50	5,2**	35	P
19	M	50		50	4,1**	48	P
20	M	50		50	4,1**	25	P
21	M	60		40	6,4**	57	P
22	M	60		40	2,3**	20	P
23	M	60		40	2,9**	15	P
24	M	60		40	2,8**	32	P
25	M	60		40	5,0**	18	P
26	M	60		40	5,4**	50	P
27	M	60		40	4,6**	57	P
28	M	60		40	6,1**	59	P
29	M	60		40	4,5**	43	P
30	M	75		25	0,6**	43	P
31	M	75		25	3,9**	52	P
32	M	85		15	2,6**	43	P
33	M	85		15	6,9**	21	P
34	M	85		15	5,7**	29	P
35	M		41	59	6,2**	48	P

Tipo de paquete - S = Compartimento único - M = Compartimento múltiple

\* - bolsitas de 3 semanas \*\* - bolsitas de 2 semanas

10

Tabla 5

ID de Muestra	Tipo de paquete	% en peso 8-88	% en peso 13-88	% en peso 15-79	% en peso 23-88	% en peso 30-88	% en peso 40-88	Valor de residuo de lavado	Valor de resistencia a las gotas de agua	Ensayo de conversión de termoformado
C1	S			100				1,0*	94	F

ES 2 719 842 T3

C2	S		50	50				0,9*	94	F
C3	S				100			4,1*	72	F
C4	S				100			1,4*	10	F
C5	S				100			0,7*	14	F
C6	S		100					0,1*	52	F
C7	S		100					0,6*	50	F
C8	S		100					0,8*	48	F
C9	S		100					1,5*	38	F
C10	S					100		2,7*	6	P
C11	S	34	33		33			0,4*	42	F
C12	S	50			50			1,4*	23	F
C13	S					100		2,5*	4	F
C14	S	50				50		0,7*	6	F
C15	S	75			25			1,1*	25	F
C16	S	75				25		1,3*	25	F
C17	M			50	50			3,9**	70	F
C18	M		49	25	26			3,8**	80	P
C19	M		50		50			4,4**	88	P
C20	M		100					4,0**	51	F
C21	M		100					2,6**	78	F
C22	M		100					0,7**	38	F

Tipo de paquete - S = Compartimento único - M = Compartimento múltiple

\* - bolsitas de 3 semanas \*\* - bolsitas de 2 semanas

Realizaciones específicas adicionales incluyen películas que tienen el grado promedio combinado de hidrólisis, viscosidad promedio log ponderada e índice de selección de resina, como se ha presentado en las celdas individuales de la Tabla 6.

Tabla 6

	$\bar{\mu}$ 13,5-20	$\bar{\mu}$ 14-19	$\bar{\mu}$ 15-18	$\bar{\mu}$ 16-18	$\bar{\mu}$ 17-18	$\bar{\mu}$ 17,5±0,5
$\bar{H}^{\circ}$ 84-90	$\bar{H}^{\circ}$ 84-90 $\bar{\mu}$ 13,5-20 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 84-90 $\bar{\mu}$ 14-19 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 84-90 $\bar{\mu}$ 15-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 84-90 $\bar{\mu}$ 16-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 84-90 $\bar{\mu}$ 17-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 84-90 $\bar{\mu}$ 17,5±0,5 ISR 0,285±0,15
$\bar{H}^{\circ}$ 85-89	$\bar{H}^{\circ}$ 85-89 $\bar{\mu}$ 13,5-20 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 85-89 $\bar{\mu}$ 14-19 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 85-89 $\bar{\mu}$ 15-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 85-89 $\bar{\mu}$ 16-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 85-89 $\bar{\mu}$ 17-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 85-89 $\bar{\mu}$ 17,5±0,5 ISR 0,285±0,15
$\bar{H}^{\circ}$ 86-88	$\bar{H}^{\circ}$ 86-88 $\bar{\mu}$ 13,5-20 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 86-88 $\bar{\mu}$ 14-19 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 86-88 $\bar{\mu}$ 15-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 86-88 $\bar{\mu}$ 16-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 86-88 $\bar{\mu}$ 17-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 86-88 $\bar{\mu}$ 17,5±0,5 ISR 0,285±0,15
$\bar{H}^{\circ}$ 86,5±0,5	$\bar{H}^{\circ}$ 86,5±0,5 $\bar{\mu}$ 13,5-20 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 86,5±0,5 $\bar{\mu}$ 14-19 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 86,5±0,5 $\bar{\mu}$ 15-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 86,5±0,5 $\bar{\mu}$ 16-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 86,5±0,5 $\bar{\mu}$ 17-18 ISR 0,285±0,15	$\bar{H}^{\circ}$ 86,5±0,5 $\bar{\mu}$ 17,5±0,5 ISR 0,285±0,15

En una realización, un aditivo blanqueante puede incluir los ingredientes presentados en la Tabla 7.

Tabla 7

	<b>A</b>
	% en peso
Percarbonato de sodio	25
Activador del blanqueo <sup>1</sup>	7
Carbonato de sodio	15
Citrato de sodio	10
Zeolita	10
Sulfato de sodio	15
Enzimas	2
Abrillantadores ópticos	2
Diversos	Hasta 100

<sup>1</sup>Etilenodiamina de tetraacetilo

5

En otra realización, los detergentes de lavandería granulados pueden incluir los ingredientes que se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8

	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso
Sulfonato de alquilbenceno lineal con cadena de carbono C <sub>11-12</sub> alifático	15	12	20	10	12	13
Otro tensioactivo	1,6	1,2	1,9	3,2	0,5	1,2
Adyuvante(s) de detergencia de fosfato	2	25	4	3	2	
Zeolita		1		1	4	1
Carbonato de sodio	9	20	10	17	5	23
Poliacrilato (MV 4500)	1	0,6	1	1	1,5	1
Polímero limpiador de grasa alcoxilado anfífilo <sup>1</sup>	0,2		0,2	0,4	0,4	1,0
Carboximetil celulosa (FinnFix BDA ex CPKelco)	1	-	0,3		1,1	
Polvos de enzimas	0,5	0,4	1,0	2,0	0,6	0,9
Abrillantador(es) fluorescentes(s)	0,16	0,06	0,16	0,18	0,16	0,16
Ácido pentaacético de triamina de dietilo o ácido tetraacético de diamina de etileno	0,6		0,6	0,25	0,6	0,6
MgSO <sub>4</sub>	1	1	1	0,5	1	1
Blanqueador(es) y activadores del blanqueo	6,9		6,1	2,1	1,2	4,7
Sulfato/Humedad/Perfume	Restante al 100 %					

10 <sup>1</sup> Copolímero de injerto aleatorio es un copolímero de óxido de polietileno de poli(acetato de vinilo) que tiene una estructura principal de óxido de polietileno y múltiples cadenas laterales de poli(acetato de vinilo). El peso molecular de la estructura principal de óxido de polietileno es de aproximadamente 6000 y la relación de peso del óxido de polietileno con respecto al poli(acetato de vinilo) es de aproximadamente 40 a 60 y no más de 1 punto de injerto por 50 unidades de óxido de etileno.

15

En otra realización, los detergentes de lavandería líquidos pueden incluir los ingredientes que se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9

	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>
	% en peso					
Glicerol	3	5	3	0,6	5	5,3
1,2 propanodiol	16	14	16		12	10
Ácido cítrico	1		1		0,5	0,5
Isopropanol				7,7		
NaOH	0,5		3,5		1	
Marlipal C <sub>12-14</sub> EO <sub>7</sub>	22		22		14	20,1

C <sub>13-15</sub> EO <sub>9</sub>	1	15	1			
C <sub>9-11</sub> EO <sub>9</sub>				72		
Ácido sulfónico de benceno de alquilo lineal <sup>1</sup>	16	25	16		23	24,6
Ácido graso C <sub>12-18</sub>	16	5	16		6	16,4
3-etoxi sulfato de alquilo C <sub>12-14</sub>					9	
Enzimas	2,5	1,5	2,5	2,0	1,5	2,0
Polietileniimina etoxilada PEI 600 E20	2		2			3,0
Ácido pentaacético de dietilentriamina		0,9			1	
Dequest 2010	1,5		1,5		1	1,1
Agente abrillantador óptico	1	1,2	1	0,5		0,2
Mg Cl <sub>2</sub>						0,2
Sulfito de potasio					0,35	0,2
Estructurante		0,21			0,15	
Agente de ablandamiento de silicona (PDMS)						2,5
Agua	8	10	8	6	9	
Varios (tintes, estética, perfumes, etc.)	Hasta 100					
Amina de monoetanol	A pH 7,6	A pH 7,5	A pH 7,4	A pH 7,6	A pH 7,6	A pH 7,6

<sup>1</sup> LAS preferentes también comprenden un grupo alquilo que comprende de aproximadamente 9 a aproximadamente 15 átomos de carbono, en configuración de cadena lineal.

En otra realización, los detergentes pueden incluir la formulación que se presenta en la Tabla 10.

5

Tabla 10

	<b>N</b>
	% en peso
Monoetil éter de dimetilo	73,87
Lauril sulfato de sodio	6,00
Dimetil glioxima	1,00
Alcohol isopropílico	0,5
Estilbeno de triazina (Tinopal UNPA-GX)	0,4
	<b>N</b>
	% en peso
Amina de monoetanol	1,52
Etoxilato de alcohol lineal (Surfonic LF-17)	13,61
d-limoneno	3,00

En otra realización, el agente de beneficio puede incluir la formulación que se presenta en la Tabla 11.

10

Tabla 11

	<b>O</b>	<b>P</b>
	% en peso	% en peso
Activo suavizante catiónico <sup>1</sup>	65,0	65,0
Ácido graso <sup>2</sup>	1,8	1,8
TMPD <sup>3</sup>	14,7	14,7
Cocoamida 6EO <sup>4</sup>	4,05	4,05
Perfume	5	2,5
Microcápsulas de perfume	...	1,25
Colorante	0,001	0,001
Hexilenglicol <sup>6</sup>	5,63	5,6
Etanol <sup>6</sup>	5,63	5,6

<sup>1</sup> Di(aciloxietil)(2-hidroxi etil) metil amonio metil sulfato en donde el grupo acilo proviene de ácido graso de colza parcialmente hidrogenado.

Ácido graso de canola parcialmente hidrogenado.

<sup>3</sup> 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol

<sup>4</sup> Cocamida PEG 6 - polietilenglicol amida de ácido graso de coco.

<sup>5</sup> Sal de sodio de ácido difosfónico de hidroxietano

5 <sup>6</sup> Material incluido con activo suavizante por el proveedor.

En otra realización, las bolsitas multicompartimento pueden contener una pluralidad de agentes beneficiosos. A modo de ejemplo no limitativo, una bolsita de tres componentes puede contener las formulaciones que se presentan en la Tabla 12 en envoltorios por separado, cuando la dosificación es la cantidad de la formulación en la respectiva

10

Tabla 12

	Q	R	S
Envoltorio	1	2	3
Dosificación	32 g	2,5 g	2,5 g
Ácido sulfónico de alquilbenceno lineal	24,6	24,6	24,6
3-etoxi sulfato de alquilo C12-14	8,5	8,5	8,5
7-etoxilato de alquilo C12-14	20,1	20,1	20,1
Ácido graso C12-18			
Ácido cítrico	0,5	0,5	0,5
Enzima de proteasa	1,5	1,5	1,5
Enzima de amilasa	0,3	0,3	0,3
Enzima de mananasa	0,2	0,2	0,2
Etoxilato de polietilenimina PEI600 E20	1,1	1,1	1,1
Ácido difosfónico de hidroxietano (Dequest 2010)	1,1	1,1	1,1
Agentes abrillantadores fluorescentes	0,2	0,2	0,2
1,2 propano diol	10,0	10,0	10,0
Glicerol	5,3	5,3	5,3
Tampones (hidróxido de sodio, monoetanolamina)	10	10	10
Sulfito de sodio	0,6	0,4	0,4
Perfume	1,7	-	-
Colorantes		0,001	0,001
Acusol 305, Rhom & Haas	1,5	-	-
Aceite de ricino hidrogenado	0,14	0,2	0,1
Agua	Hasta 100 %		

Ejemplos de bolsitas multicompartimento pueden incluir las formulaciones que se presentan en la Tabla 13.

15

Tabla 13

	T			U		V		
	3 compartimentos			2 compartimentos		3 compartimentos		
Compartimento n.º	1	2	3	1	2	1	2	3
<b>Dosificación (g)</b>	<b>34,0</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>	<b>30,0</b>	<b>5,0</b>	<b>25,0</b>	<b>1,5</b>	<b>4,0</b>
<b>Ingredientes</b>	% en peso							
Ácido sulfónico de alquilbenceno	20,0	20,0	20,0	10,0	20,0	20,0		
Alquil sulfato				2,0				
7-etoxilato de alquilo 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 de sodio				4,0				
enzimas	0-3	0-3	0-3	0-3		0-3		
Percarbonato de sodio				11,0				
TAED				4,0				
Catalizador orgánico <sup>1</sup>				1,0				
Gránulo PAP <sup>2</sup>								50
Policarboxilato				1,0				
Hexametileno etoxisulfonado de dimetil diamina cuat	2,2	2,2	2,2					
Ácido difosfónico de hidroxietano	0,6	0,6	0,6	0,5				

Ácido etilen diamina tetra (metileno fosfónico)						0,4		
Abrillantador	0,2	0,2	0,2	0,3		0,3		
Aceite mineral								
Tinte de coloración <sup>4</sup>			0,05		0,035		0,12	
Perfume	1,7	1,7		0,6		1,5		
Agua y secundarios (antioxidante, estética...)	10,0	10,0	10,0	4,0				
Tampones (carbonato de sodio, monoetanolamina) <sup>5</sup>	A pH 8,0 para líquidos A AR > 5,0 para polvos							
Disolventes (1,2 propanodiol, etanol) para líquidos, sulfato de sodio para polvos	Hasta 100 %							

<sup>1</sup> Ácido sulfúrico de mono-[2-(3,4-dihidro-isoquinolin-2-il)-l-(2-etil-hexiloximetil)-etil]éster como se describe en el documento US7169744

<sup>2</sup> PAP = ácido ftaloil-amino-peroxicaproico, como un 70 % de torta húmeda activa

<sup>3</sup> Polietilenimina (MW = 600) con 20 grupos de etoxilato por -NH.

5 <sup>4</sup> Tiofeno de etoxilato, EO (R<sub>1</sub>+R<sub>2</sub>) = 5

<sup>5</sup> AR = Alquilinidad de reserva (g d NaOH/dosis)

En otra realización de bolsitas multicomponente, los respectivos envoltorios pueden cargarse con agentes de beneficio líquidos y sólidos. Ejemplos no limitantes de bolsitas de dos compartimentos, W-Z, en donde un envoltorio se carga con un líquido y otro se carga con un sólido incluyen las formulaciones que se presentan en la Tabla 14 y la Tabla 15.

Tabla 14.

	W	X	Y	Z
Formulación de líquido	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 <sup>1</sup>		20	20	25
Propanodiol	10	4	22	10
Glicerol	2	5	5	
Dispersante sólido <sup>2</sup>		2		
Polímero limpiador de grasa alcoxilado anfifílico <sup>3</sup>			5	
Ácido graso			10	20
Enzimas				3
Estructurante			3	
Perfume	7	10		
Agua	2	3	5	
Amina de monoetanol	A pH 7,5			
Secundarios	Hasta 100 %			

15 <sup>1</sup> Ácido sulfónico de benceno de alquilo C11-13 lineal

<sup>2</sup> (bis(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O)(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O)<sub>n</sub>)(CH<sub>3</sub>)-N<sup>+</sup>-CxH<sub>2</sub>x-N<sup>+</sup>- (CH<sub>3</sub>)-bis((C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O)(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O)<sub>n</sub>), en donde n = de 15 a 30, y x = de 3 a 8.

20 <sup>3</sup> Copolímero de injerto aleatorio es un copolímero de óxido de polietileno de poli(acetato de vinilo) que tiene una estructura principal de óxido de polietileno y múltiples cadenas laterales de poli(acetato de vinilo). El peso molecular de la estructura principal de óxido de polietileno es de aproximadamente 6000 y la relación de peso del óxido de polietileno con respecto al poli(acetato de vinilo) es de aproximadamente 40 a 60 y no más de 1 punto de injerto por 50 unidades de óxido de etileno.

TABLA 15

	<b>W</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
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 de blanqueo	20	36	36	36
Agente quelante	0,8	2	2	2
Enzima		10	10	10
Carbonato de sodio		6	4	4
Bicarbonato sódico			4	4
Zeolita	40	20	15	15
Agente blanqueante fluorescente	0,5	3		1
Polímeros	2		5	5
Sulfato de sodio	15			
Secundarios	Hasta 100 %			

5 La anterior descripción se proporciona únicamente para una comprensión clara y no deben interpretarse necesariamente limitaciones innecesarias de la misma, como modificaciones dentro del alcance de la divulgación pueden resultar evidentes para los expertos en la técnica.

10 A lo largo de la memoria descriptiva, cuando las composiciones se describen como que incluyen componentes o materiales, se contempla que las composiciones también pueden consistir esencialmente en o consistir en, cualquier combinación de los componentes o materiales citados, a menos que se describe lo contrario. La invención que se desvela de forma ilustrativa en el presente documento puede ponerse en práctica de forma adecuada en ausencia de cualquier elemento o etapa que no se desvele de forma específica en el presente documento.

15 La práctica de un método que se desvela en el presente documento, y etapas individuales de las mismas, pueden realizarse manualmente y/o con la ayuda de o de forma automática mediante un equipo electrónico. Aunque se han descrito procesos haciendo referencia a realizaciones particulares, un experto en la técnica apreciará fácilmente que se pueden usar otros modos de realizar los actos asociados con los métodos. Por ejemplo, el orden de diversas de las etapas puede cambiarse sin alejarse del alcance o espíritu del método, a menos que se describe lo contrario. Además, algunas de las etapas individuales pueden combinarse, omitirse o subdividirse adicionalmente en etapas adicionales.

20

## REIVINDICACIONES

1. Una película soluble en agua que comprende:  
 al menos el 50 % en peso de una resina de alcohol de polivinilo soluble en agua que es un copolímero de alcohol de  
 5 vinilo-acetato de vinilo, comprendiendo la resina de alcohol de polivinilo una mezcla de un primer polímero de alcohol  
 de polivinilo y un segundo polímero de alcohol de polivinilo,  
 en donde el primer polímero de alcohol de polivinilo tiene una viscosidad, tal como se ha determinado midiendo una  
 solución recién hecha del 4 % de solución de alcohol de polivinilo acuosa a 20 °C, usando un viscosímetro de tipo  
 10 Brookfield LV con adaptador UL, tal como se describe en la norma británica EN ISO 15023-2:2006 Anexo E del  
 método de Ensayo de Brookfield, en un intervalo de 8 cP a 40 cP;  
 en donde el segundo polímero de alcohol de polivinilo tiene una viscosidad, tal como se ha determinado midiendo  
 una solución recién hecha del 4 % de solución de alcohol de polivinilo acuosa a 20 °C, 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 del  
 método de Ensayo de Brookfield, en un intervalo de 10 cP a 40 cP;  
 15 en donde la viscosidad del primer polímero de alcohol de polivinilo es inferior a la viscosidad del segundo polímero  
 de alcohol de polivinilo;  
 y  
 en donde la resina de alcohol de polivinilo soluble en agua tiene un grado de hidrólisis en un intervalo del 84 % al  
 92 % y tiene una viscosidad promedio log ponderada  $\bar{\mu}$  en un intervalo de 13,5 cP a 20 cP, en donde  $\bar{\mu}$  se calcula  
 20 mediante la fórmula

$$\bar{\mu} = e^{\sum W_i \cdot \ln \mu_i}$$

- donde  $\mu_i$  es la viscosidad para cada uno de los respectivos polímeros de alcohol de polivinilo y  $W_i$  es el porcentaje en  
 25 peso de cada uno de los respectivos polímeros de alcohol de polivinilo;  
 y en donde la película incluye no más del 30 % en peso de un polímero de alcohol de polivinilo que tiene una  
 viscosidad promedio inferior a 11 cP.

2. La película soluble en agua de la reivindicación 1, en donde el primer polímero de alcohol de polivinilo tiene una  
 30 viscosidad en un intervalo de 10 cP a 20 cP.

3. La película soluble en agua de la reivindicación 2, en donde el primer polímero de alcohol de polivinilo tiene una  
 viscosidad en un intervalo de 10 cP a 15 cP.

- 35 4. La película soluble en agua de la reivindicación 1, en donde el segundo polímero de alcohol de polivinilo tiene una  
 viscosidad en un intervalo de 20 cP a 30 cP.

5. La película soluble en agua de la reivindicación 4, en donde el segundo polímero de alcohol de polivinilo tiene una  
 viscosidad en un intervalo de 20 cP a 25 cP.

- 40 6. La película soluble en agua de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, adicionalmente,  
 del 1 % en peso al 40 % en peso de un plastificante.

- 45 7. La película soluble en agua de la reivindicación 6, que comprende del 15 % en peso al 35 % en peso de un  
 plastificante.

8. La película soluble en agua de la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en donde el plastificante comprende un  
 material seleccionado del grupo que consiste en glicerina, sorbitol, propilenglicol, 2-metil-1,3-propanodiol y una  
 50 mezcla de los mismos.

9. La película soluble en agua de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, adicionalmente,  
 un contenido de humedad residual de al menos el 4 % en peso.

10. La película soluble en agua de la reivindicación 9, que comprende un contenido de humedad residual en un  
 55 intervalo del 4 % en peso al 10 % en peso.

11. La película soluble en agua de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la película tiene un  
 valor de ensayo de resistencia a las gotas de agua de como máximo el 60 %, preferentemente como máximo el  
 45 %, en donde el valor de ensayo de resistencia a las gotas de agua se determina mediante el ensayo de  
 60 resistencia a las gotas de agua, como se indica en la descripción.

12. La película soluble en agua de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la película tiene un  
 valor de ensayo de residuo de lavado de como máximo 4,5; preferentemente, como máximo 3,5, en donde el valor  
 de ensayo de residuo de lavado se determina mediante el ensayo de residuo de lavado, como se indica en la  
 65 descripción.

13. La película soluble en agua de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la resina de alcohol de polivinilo tiene un valor de Índice de Selección de Resina en un intervalo de 0,255 a 0,315, preferentemente en un intervalo de 0,260 a 0,310, en donde el valor de Índice de Selección de Resina se calcula mediante la fórmula:

5 
$$\frac{\sum(W_i|\mu_i-\mu_t|)}{\sum(W_i\mu_i)}$$

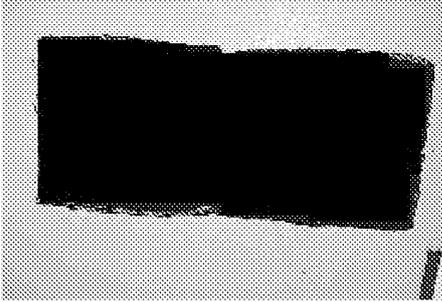
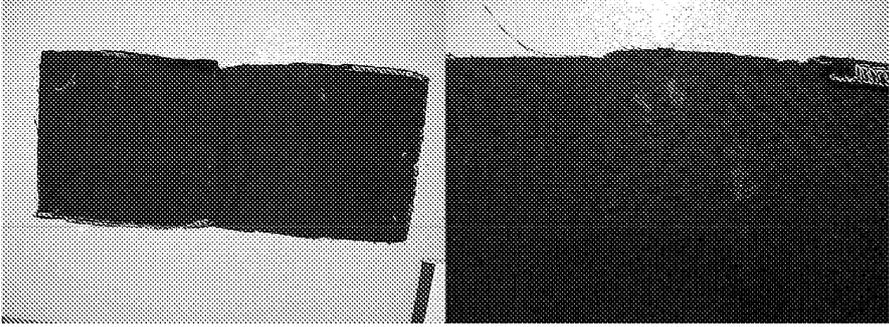
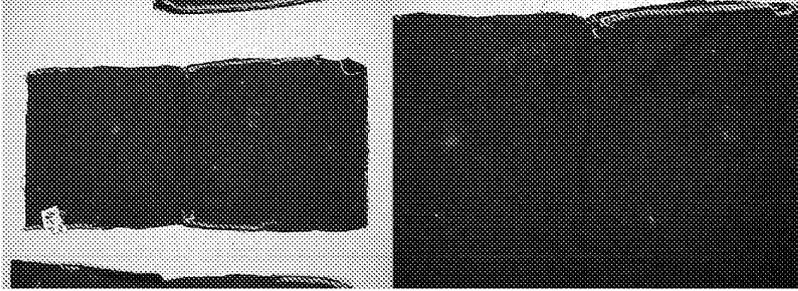
en donde  $\mu_t$  es diecisiete,  $\mu_i$  es la viscosidad promedia para cada uno de los respectivos polímeros de alcohol de polivinilo y  $W_i$  es el porcentaje en peso de los respectivos polímeros de alcohol de polivinilo.

10 14. La película soluble en agua de la reivindicación 13, en donde la resina de alcohol de polivinilo tiene un valor de Índice de Selección de Resina en un intervalo de 0,265 a 0,305 y, preferentemente, en un intervalo de 0,270 a 0,300, en donde el valor de Índice de Selección de Resina se calcula mediante la fórmula:

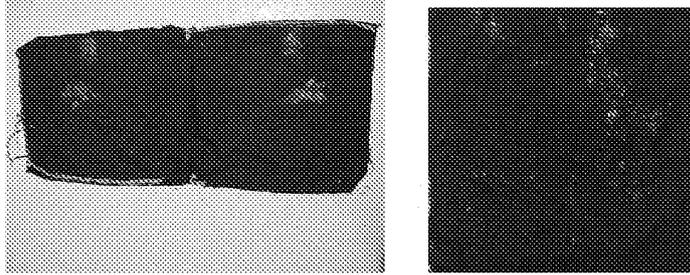
15 
$$\frac{\sum(W_i|\mu_i-\mu_t|)}{\sum(W_i\mu_i)}$$

en donde  $\mu_t$  es diecisiete,  $\mu_i$  es la viscosidad promedia para cada uno de los respectivos polímeros de alcohol de polivinilo y  $W_i$  es el porcentaje en peso de los respectivos polímeros de alcohol de polivinilo.

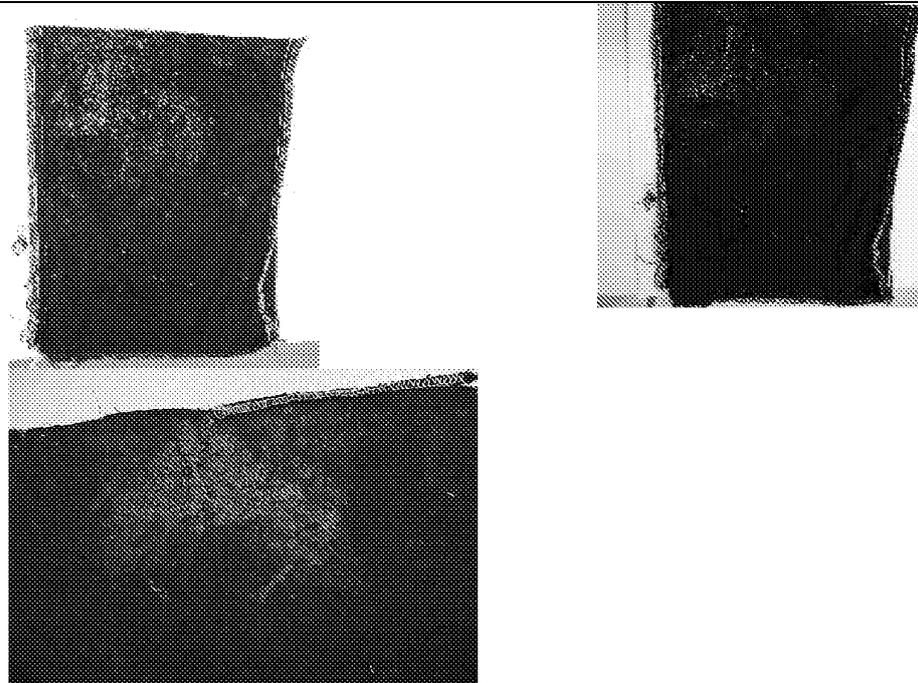
20 15. Un paquete que comprende la película soluble en agua de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

<p><b>Figura 1</b> Grado 0: sin residuos</p>	
<p><b>Figura 2</b> Grado 1: máx. de 3 puntos dispersados pequeños de máx. 2 cm de diámetro cada uno, los puntos son lisos y transparentes</p>	
<p><b>Figura 3</b> Grado 2: más de 3 puntos pequeños de 2 cm de diámetro cada uno hasta que la bolsita negra completa se cubre con película transparente lisa</p>	

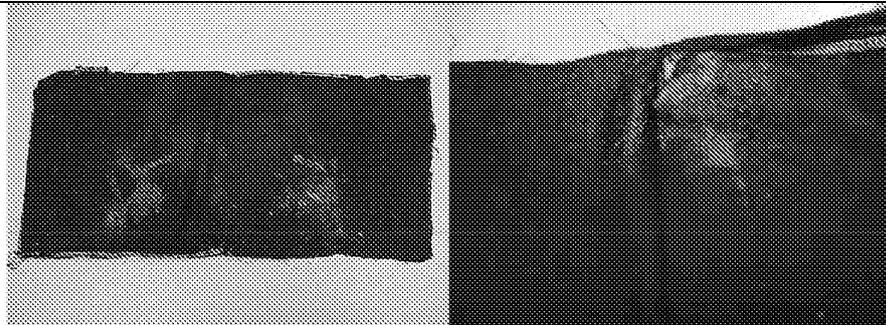
**Figura 4**  
Grado 3: residuo opaco con un diámetro de entre 1 y 2 cm (película PVOH concentrada)



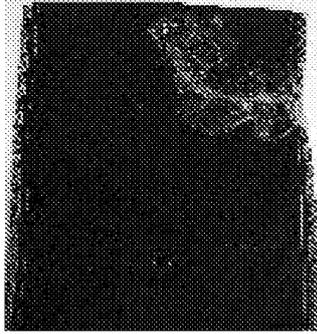
**Figura 5**  
Grado 4: residuo opaco con diámetro de entre 3 y 4 cm de diámetro (Película PVOH concentrada)



**Figura 6**  
Grado 5: residuo espeso con diámetro de entre 4-6 cm de diámetro (+/- la mitad del paquete no está disuelto)



**Figura 7**  
Grado 6:  
grumos de  
residuo PVOH  
suave  
concentrado  
con un  
diámetro de  
<6 cm, más de  
la mitad del  
paquete no se  
disolvió.



**Figura 8**  
Grado 7: la  
totalidad del  
paquete no  
está disuelto, el  
PVOH es suave

