

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 330 042**

51 Int. Cl.:

**C08J 7/04** (2006.01)

**C08L 29/04** (2006.01)

**B32B 27/30** (2006.01)

**C08J 5/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA  
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2006 E 06718884 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **11.11.2015 EP 1848759**

54 Título: **Métodos para preparar películas solubles en agua con resistencia a la solubilidad antes de ser sumergidas en agua**

30 Prioridad:

**22.01.2005 US 646432 P**

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

**23.02.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MAURER, JOSHUA ALLEN;  
DENOME, FRANK WILLIAM;  
MATTHYS, BRUNO JEAN-PIERRE y  
BADOURALY, HANIF**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**Observaciones :**

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

ES 2 330 042 T5

**DESCRIPCIÓN**

Métodos para preparar películas solubles en agua con resistencia a la solubilidad antes de ser sumergidas en agua

**5 Campo de la invención**

Esta invención se refiere a una película soluble en agua y, más especialmente, a una película soluble en agua que es resistente al contacto con pequeñas cantidades de agua y a métodos para preparar la misma. Esta invención también se refiere a artículos, tales como bolsas, realizados con la película soluble en agua.

10

**Antecedentes de la invención**

Las películas solubles en agua están ganando cada vez más aceptación para ser usadas como materiales de envasado. Los materiales de envasado incluyen películas, hojas, cuerpos huecos soplados o moldeados (p. ej., bolsitas, bolsas y pastillas), frascos y receptáculos. A menudo las películas solubles en agua, cuando se utilizan para preparar ciertos tipos de estos artículos, tales como bolsitas y bolsas, presentan escapes y/o se vuelven pegajosas cuando son expuestas a pequeñas cantidades de contaminación de agua o elevada humedad, lo que las puede hacer inadecuadas para su uso en el envasado y la conservación de las composiciones contenidas en las mismas.

15

20

25

Las quejas más habituales del consumidor sobre las bolsas solubles en agua están relacionadas con una disolución de la bolsa no deseada cuando ésta es expuesta de forma accidental al agua, por ejemplo cuando el agua entra dentro del envasado exterior en el cual las bolsas son comercializadas y almacenadas después de su compra, debido a manos húmedas, elevada humedad, fugas en fregaderos o tuberías durante el almacenamiento. Esto puede hacer que las bolsas solubles en agua presenten escapes antes de su uso y/o que se peguen entre sí. La segunda queja más frecuente es que la bolsa soluble en agua no se disuelve totalmente durante el uso. Así, existe una necesidad incumplida de películas y bolsas solubles en agua que puedan resistir la disolución y/o el escape después de ser expuestas a pequeñas cantidades de agua pero que puedan después disolverse muy rápidamente cuando son sumergidas en una solución acuosa, tal como el agua de lavado y/o aclarado.

30

35

Se sabe desde la década de 1960 que ciertas sales, cuando son añadidas a soluciones de poli(alcohol vinílico) (PVOH) pueden hacer que el PVOH precipite. Estas sales son generalmente consideradas como útiles para solidificar PVOH acuosos. Otra descripción del uso de sales en películas solubles en agua se encuentra en US-5.429.874, concedida a VanPutte. La patente de VanPutte se refiere a una película soluble en agua adecuada para envasar sustancias químicas cáusticas que tiene una capa exterior de un material polimérico soluble en agua y una capa interior de material polimérico que es compatible con el contenido de un envase realizado con la película. Puede incluirse de forma opcional una capa intermedia para mejorar la resistencia a la tracción, la resistencia masiva, la resistencia al uso intenso, o alguna otra propiedad de la película. Las cargas solubles en agua tales como las sales pueden de forma opcional ser añadidas a uno o más de los materiales poliméricos, antes o durante la extrusión de la película, para mejorar la procesabilidad de la película o su velocidad de disolución en agua, o para añadir un pigmento a la película.

40

45

Es conocido que cuando se exponen superficies de bolsa no tratadas a gotículas de agua, estas superficies de bolsa no tratadas tienden a disolverse y/o presentar escapes. Sin embargo, de forma sorprendente se ha descubierto que cuando se aplica una solución de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  a la superficie exterior de una bolsa de PVOH y la superficie exterior de la bolsa es expuesta a pequeñas cantidades de agua, la bolsa tratada prácticamente no se disuelve ni presenta escapes. Por el contrario, cuando la bolsa tratada es expuesta a pequeñas cantidades de agua presenta menor escape y mayor resistencia a la adhesión entre bolsas.

50

55

60

Mediante la adición de sales particulares a la superficie externa de una película soluble en agua (esp. poli[alcohol vinílico]), puede conseguirse resistencia a la exposición de pequeñas cantidades de agua (p. ej., manos húmedas, gotículas) pero sin afectar de forma apreciable al perfil de disolución de la bolsa soluble en agua cuando el producto es sumergido en una solución acuosa (p. ej. baño de agua). La incorporación de la sal en la parte más externa de la película soluble en agua puede conseguirse de diferentes formas, incluidos empolvado convencional, recubrimiento, moldeo u otros métodos utilizados para la producción de películas. La concentración de sal puede ser ajustada para conseguir las propiedades de disolución deseadas y para optimizar la estética de la bolsa. La película soluble en agua descrita en la presente memoria puede utilizarse en la producción de cualquier producto embolsado como, por ejemplo, bolsas que contienen: composiciones detergentes para lavado de ropa, composiciones detergentes para lavavajillas, limpiadores de superficies duras, mejoradores de tejidos y/o suavizantes de tejidos y nuevas formas de producto en las que el contacto con pequeñas cantidades de agua podría provocar una disolución prematura de la bolsa, un escape no deseado de la bolsa y/o una adhesión no deseable entre bolsas.

**Sumario de la invención**

Esta invención se refiere a un método para preparar una película soluble en agua y más especialmente a una película soluble en agua que es resistente al contacto con pequeñas cantidades de agua. La película soluble en agua puede, sin embargo, ser prácticamente soluble en agua cuando se sumerge en agua. Esta invención también se refiere a artículos, tales como bolsas, realizados con la película soluble en agua descrita en la presente memoria.

65

La presente invención comprende una película soluble en agua que es resistente a la solubilidad antes de ser sumergida en una solución acuosa (p. ej. agua). La película soluble en agua tiene una primera superficie, una segunda superficie y un espesor entre la primera y la segunda superficies. La película soluble en agua comprende una composición filmógena soluble en agua que comprende al menos algo de poli(alcohol vinílico) y una sal seleccionada de sulfato sódico, citrato sódico, tripolifosfato sódico, tripolifosfato potásico, y mezclas de los mismos, que se distribuye más cerca de al menos una de la primera y segunda superficies que por la totalidad del espesor de la película soluble en agua. La sal puede estar dispuesta en una o más de diferentes ubicaciones, incluidas las siguientes ubicaciones: sobre una de las superficies de la película soluble en agua; dentro de la película soluble en agua entre las superficies de la misma en una ubicación que está distribuida de forma más próxima a al menos una de la primera y la segunda superficies que en el espesor de la película soluble en agua; o incorporarse a una capa exterior de una película multicapa.

Existen numerosas realizaciones no limitativas del método para preparar la película soluble en agua descrita en la presente memoria. En una realización, el método comprende proporcionar una película y aplicar la sal a al menos una de las superficies de la película soluble en agua. La sal puede ser aplicada de diferentes maneras. En una versión de esta realización, la sal se aplica en forma de un polvo. En otra versión de esta realización del método, la sal se proporciona en forma de una solución que se aplica sobre al menos una superficie de la película soluble en agua. Estas realizaciones del método pueden también comprender una etapa de humectar al menos una parte de la superficie de la película soluble en agua antes de aplicar una sal a la superficie de la película soluble en agua.

En otra realización, el método para preparar la película soluble en agua comprende las etapas de: (a) formación de una composición filmógena soluble en agua; (b) adición de una sal a la composición filmógena soluble en agua; y (c) formación de una película a partir de la composición filmógena soluble en agua con la sal en su interior.

La presente invención también se refiere a artículos, tales como bolsas, realizados a partir de la película soluble en agua. La superficie de la película soluble en agua que tiene la sal distribuida de forma más próxima a la misma puede formar una superficie exterior del artículo. En una realización no limitativa, la presente invención comprende un producto que comprende la película soluble en agua que contiene una dosis unitaria de una composición. El producto puede comprender una dosis unitaria de una composición para usar en el lavado de ropa, la limpieza de superficies duras, el lavado a mano de vajillas, el lavado automático de vajillas, mejoradores de tejidos (p. ej. suavizantes, abrillantadores) o cualquier otra aplicación que utilice películas solubles en agua que puedan entrar en contacto con pequeñas cantidades de agua antes de su uso. En otras realizaciones, este producto puede tener la película orientada o formada de manera que al menos una cara de la película con la sal distribuida en la misma o sobre la misma forme una superficie interior del artículo para proporcionar resistencia frente a escapes por parte de cualquier composición acuosa contenida en el producto.

### Breve descripción de los dibujos

Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que indican especialmente y reivindican claramente el objeto que se estima constituye la presente invención, se considera que la invención se comprenderá mejor a partir de la descripción siguiente considerada en combinación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista lateral esquemática fragmentada de una parte de una película que tiene una sal seleccionada de sulfato sódico, citrato sódico, tripolifosfato sódico, tripolifosfato potásico, y mezclas de los mismos, dispuesta sobre una de las superficies exteriores de la misma.

La Fig. 2 es una vista lateral esquemática fragmentada del método para preparar una película soluble en agua que tiene una capa en la superficie exterior de la misma con una sal seleccionada de sulfato sódico, citrato sódico, tripolifosfato sódico, tripolifosfato potásico, y mezclas de los mismos, incorporada a la misma.

### Descripción detallada de la invención

Esta invención se refiere a un método para preparar una película soluble en agua y más especialmente a una película soluble en agua que es resistente al contacto con pequeñas cantidades de agua. La película soluble en agua puede, sin embargo, ser prácticamente soluble en agua cuando se sumerge en agua. Esta invención también se refiere a artículos, tales como bolsas solubles en agua, realizados a partir de la película soluble en agua descrita en la presente memoria.

En la presente memoria, el término “soluble en agua” no solo se refiere a una estructura pelicular que sea completamente soluble en agua, sino que también incluye películas que sean prácticamente solubles en agua pero que tengan material(es) incluidos en la estructura de la película soluble en agua que no sean solubles en agua; películas con materiales que sean solubles en agua solamente a temperaturas del agua relativamente elevadas o solamente en condiciones limitadas de pH; y películas que incluyen cierta cantidad de material insoluble en agua, tal como una capa relativamente fina de material insoluble en agua.

En la presente memoria, el término “resistente al contacto” (o “resistente a la solubilidad”) se refiere a películas solubles en agua que tienen una reducción o eliminación en zonas de las mismas que se disuelven de forma prematura cuando entran en contacto con pequeñas cantidades de agua. Por ejemplo, los envases, tales como

bolsas, realizados con una película soluble en agua que es resistente a la solubilidad tendrán menor tendencia a presentar escapes o a adherirse entre sí tras entrar en contacto con pequeñas cantidades de agua.

5 En la presente memoria, el término “pequeñas cantidades de agua” se refiere a cantidades de agua que no son suficientes para sumergir totalmente la película soluble en agua.

#### Película soluble en agua

10 La Fig. 1 muestra una realización no limitativa de una película 10 soluble en agua. La película 10 soluble en agua tiene una primera superficie 12, una segunda superficie 14, y un espesor 16 entre la primera superficie 12 y la segunda superficie 14. En esta realización, la película 10 soluble en agua comprende una composición filmógena soluble en agua y una sal 20. La sal 20 está distribuida más cerca de al menos una de la primera y la segunda superficies que en la totalidad del espesor 16 de la película 10 soluble en agua. Para fines de ilustración, la sal 20 se muestra en los dibujos en la forma de partículas discretas, o de una capa de partículas. Debe entenderse, sin embargo, que en algunas realizaciones (tales como la realización mostrada en la Fig. 2 en la que la sal se incorpora a la composición filmógena, según se discute más adelante) aunque la sal 20 se muestra como en forma de partículas, la sal 20 puede, de forma alternativa, formar parte de una capa o de capas homogéneas de película y la sal puede no comprender ya partículas identificables.

20 En algunas realizaciones, la sal 20 puede estar distribuida de forma relativamente uniforme sobre o cerca de al menos una de las superficies de la película 10 soluble en agua. En otras realizaciones, la sal 20 puede estar distribuida de forma relativamente al azar sobre o cerca de al menos una de las superficies de la película 10 soluble en agua. En algunas realizaciones, el espesor 16 de la película 10 puede estar prácticamente exento de la sal 20. En otras realizaciones, parte de la sal 20 (una parte minoritaria de la cantidad total de sal) también puede estar distribuida dentro del espesor 16 de la película 10 soluble en agua. Dicha minoría de la sal se puede distribuir aleatoriamente dentro del espesor 16 de la película, o alternativamente, de una forma regular en su interior. En otras realizaciones, la sal 20 puede estar distribuida en forma de gradiente encontrándose una concentración superior de sal 20 en, o adyacente a, al menos una de las superficies de la película 10 soluble en agua que en el espesor 16 de la película 10 soluble en agua.

30 Para proporcionar la protección deseada de resistencia a una exposición accidental al agua, la sal 20 puede estar distribuida de forma más próxima a la superficie de la película 10 soluble en agua de lo que con máxima probabilidad estaría expuesta a este agua (es decir la superficie que se encontrará en el exterior de cualquier producto realizado a partir de la película 10 soluble en agua). La sal 20 puede estar dispuesta en una o más de las siguientes ubicaciones en la película 10 soluble en agua: en la primera superficie 12 de la película 10 soluble en agua; en la segunda superficie 14 de la película 10 soluble en agua; dentro de la película 10 soluble en agua entre la primera superficie 12 y la segunda superficie 14 en una ubicación que está distribuida de forma más próxima a al menos una superficie, tal como cerca de la primera superficie 12 y/o la segunda superficie 14; o incorporada en una capa exterior de una película multicapa soluble en agua.

40 La película 10 soluble en agua puede comprender diferentes materiales solubles en agua adecuados. En una realización, la película soluble en agua comprende una composición filmógena soluble en agua que comprende al menos algunos poli(alcoholes vinílicos) (o “PVA” o “PVOH”) y una sal. En algunas realizaciones, la película 10 soluble en agua puede estar compuesta prácticamente en su totalidad por PVOH, una o más sales y uno o más ingredientes aditivos. En otras realizaciones, la película 10 soluble en agua puede consistir prácticamente en PVOH, una o más sales y uno o más ingredientes aditivos. En otras realizaciones, sin embargo, la película 10 soluble en agua puede comprender una mezcla de PVOH y otros materiales solubles en agua o dispersables en agua adecuados, una o más sales y uno o más ingredientes aditivos. Los materiales solubles en agua adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, polímeros, copolímeros y derivados de los mismos.

50 Los materiales en forma de película solubles en agua adecuados que pueden utilizarse además del PVOH incluyen, aunque no de forma limitativa: polivinilpirrolidona, poli(óxidos de alquileño), acrilamida, ácido acrílico, celulosa, éteres de celulosa, ésteres de celulosa, amidas de celulosa, poli(acetatos de vinilo), ácidos y sales policarboxílicos, poliaminoácidos o péptidos, poliamidas, poliacrilamida, copolímeros de ácidos maleico/acrílico, polisacáridos incluidos almidón y gelatina, gomas naturales tales como xantano y carragenato, poliacrilatos y copolímeros de acrilato solubles en agua, metilcelulosa, carboximetilcelulosa de sodio, dextrina, etilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropil metilcelulosa, maltodextrina, polimetacrilatos, copolímeros de PVOH, hidroxipropilmetilcelulosa (en adelante “HPMC”) y mezclas de los mismos.

60 Las mezclas de polímeros pueden ser beneficiosas para controlar las propiedades mecánicas y/o de disolución de la película, dependiendo de la aplicación de los mismos y las necesidades. Las mezclas adecuadas incluyen, por ejemplo, mezclas en las que un polímero tiene una solubilidad en agua superior a la de otro polímero, y/o un polímero tiene una resistencia mecánica superior a la de otro polímero y/o mezclas de polímeros que tienen diferentes pesos moleculares promedio en peso. También adecuados para usar en la película descrita en la presente memoria son las composiciones de mezclas de polímeros, por ejemplo, que comprenden mezclas de polímeros hidrolíticamente degradables y solubles en agua tales como polilactida y poli(alcohol vinílico), obtenidos mezclando polilactida y poli(alcohol vinílico), de forma típica que comprenden aproximadamente 1-35% en peso de polilactida y aproximadamente 65% a 99% en peso de poli(alcohol vinílico).

65

Los materiales en forma de película comerciales también pueden ser modificados añadiendo sal a los mismos como se describe en la presente memoria. Los materiales en forma de película comerciales adecuados que pueden ser modificados añadiendo sal a los mismos, como se describe en la presente memoria, son películas de PVA conocidas como MONOSOL M8630™, comercializada por MonoSol, LLC de Gary, Ind., EE. UU., y películas de PVOH con las correspondientes características de solubilidad y deformabilidad. Las películas solubles en agua MonoSol se describen en US-3.374.195 y US-3.413.229, concedida a Bianco y col., y US-6.787.512 B1, concedida a Verrall y col. Otras películas adecuadas para ser modificadas para su uso en la presente invención incluyen: La película PT™ o la serie K-de películas suministradas por Aicello Chemical Co., Ltd., Aichi, Japón; la película VF-HP suministrada por Kuraray Co., Ltd., Tokio, Japón; y la película HI-SELON™ suministrada por The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd., Osaka, Japón. Una película soluble en agua concreta de Nippon Synthetic Chemical Industry Co. se describe en la publicación de patente europea EP-1158016 A2.

La película 10 soluble en agua puede comprender cualquier cantidad adecuada de PVOH y otros materiales solubles en agua o dispersables en agua adecuados. Cuando la película 10 soluble en agua, o la composición filmógena soluble en agua, se describe en la presente memoria como que incluye PVOH y otros materiales solubles en agua o dispersables en agua, esto se refiere a materiales poliméricos solubles en agua o dispersables en agua, incluidos polímeros, copolímeros, terpolímeros y materiales filmógenos solubles en agua descritos anteriormente (que pueden ser mencionados en la presente memoria como el “material [o materiales] filmógeno primario”) y no incluyen sal, plastificante, agua ni ningún otro ingrediente aditivo. En algunas realizaciones, la película 10 soluble en agua comprende de aproximadamente 50% a aproximadamente 95% de materiales de película primarios, tales como PVOH y otros materiales solubles en agua o dispersables en agua adecuados (con respecto a la sustancia seca en la película acabada). Salvo que se indique lo contrario, todos los porcentajes presentados en la presente memoria son en peso.

La película 10 comprende una sal 20 seleccionada de sulfato sódico, citrato sódico, tripolifosfato sódico, tripolifosfato potásico y mezclas de los mismos.

La Fig. 1 muestra que la sal 20 puede estar dispuesta sobre al menos una de las superficies de la película 10, tal como la superficie 12. La Fig. 1 también muestra que la sal 20 puede estar incorporada a la película 10. La sal 20 se puede distribuir por cualquier espesor adecuado, sobre o dentro de la película 10, o ambas. El espesor de la sal 20 (o más específicamente, el espesor de la “distribución de la sal”) se puede expresar en términos que son relativos al espesor 16 total de la película. El espesor 16 total de la película, por ejemplo, puede estar comprendido de  $1,27 \cdot 10^{-5}$  –  $1,27 \cdot 10^{-4}$  m (0,5 - 5 milésimas) (o de aproximadamente 0,012 [12] o 0,013 mm [13 micrómetros] a aproximadamente 0,125 mm [125 micrómetros]). (En otras realizaciones, sin embargo, el espesor total de película puede ser inferior a  $1,27 \cdot 10^{-5}$  m [0,5 milésimas], o superior a  $11,27 \cdot 10^{-4}$  m [5 milésimas]). En algunas realizaciones, el espesor de la distribución de sal puede oscilar de aproximadamente 1% a aproximadamente 80% del espesor total de película. Si la sal 20 está distribuida dentro de la película 10, la sal 20 puede estar situada en cualquier ubicación adecuada dentro de la película. Por ejemplo, la sal 20 se puede ubicar dentro de aproximadamente 1% a aproximadamente 50%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 40%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 30%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 20%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 15% del espesor total de la película de al menos una de las superficies de la película 10 soluble en agua. Se deberá entender que los porcentajes proporcionados en la presente memoria se refieren a cuando la sal 20 está principalmente distribuida, y si ello es posible, que pequeñas cantidades de la sal pueden estar distribuidas por todas partes dentro de la película 10.

Para preparar una película 10 con la sal 20 distribuida como se muestra en la Fig. 1, la sal 20 puede ser aplicada a una película o incorporada a la película 10 de diferentes maneras. Los métodos para fabricar la película se describen en detalle en la siguiente sección. Sin embargo, se deben mencionar aquí algunos de estos métodos, ya que se refieren a la cantidad de sal 20 que se puede aplicar a una película, o incorporarse dentro de la película 10. Si la sal 20 se aplica a una superficie de la película 10 en forma pulverulenta, entonces se puede aplicar hasta que se forme un exceso de polvo (es decir, una cantidad que no permanecería sobre la película) sobre la superficie de la película 10. En otras realizaciones, la sal 20 se puede incorporar a una solución que se aplica a la superficie de una película. Una solución salina adecuada para la composición filmógena soluble en agua puede comprender cualquier concentración molar de sal adecuada. Las concentraciones molares adecuadas de una sal en solución puede incluir, aunque no de forma limitativa: de aproximadamente 0,01 M a aproximadamente 10 M, de aproximadamente 0,1 M a aproximadamente 5 M y de forma alternativa de aproximadamente 0,5 M a aproximadamente 4 M, de sal en una solución acuosa. Las concentraciones molares adecuadas de una sal en solución pueden ser ajustadas de forma diferente para cada sal. Por ejemplo, para el sulfato de sodio puede ser adecuada una concentración tan baja como aproximadamente 0,25 M. En otras realizaciones, la sal 20 puede ser incorporada directamente a cualquier composición filmógena soluble en agua adecuada mezclando una sal adecuada en la composición filmógena (p. ej. composición de PVOH, que puede ser una composición acuosa) en cualquier manera adecuada como se describe en la siguiente sección. En ciertas realizaciones no limitativas, una cantidad eficaz de una sal puede ser definida como las siguientes cantidades: de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 50%; de aproximadamente 0,5% o aproximadamente 1% a aproximadamente 15%, 20% o 25%; y, de forma alternativa de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 15%, en peso de la película (con respecto a la sustancia seca después de formada la película). Si una composición filmógena se modifica para formar una película soluble en agua según la presente invención, la sal puede sustituir a una cantidad equivalente, en peso, de PVOH (u otro material filmógeno primario) en la composición.

- 5 La composición filmógena soluble en agua y la película 10 soluble en agua pueden comprender uno o más aditivos o ingredientes adyuvantes. Por ejemplo, la composición filmógena soluble en agua y la película 10 soluble en agua pueden comprender: agua, plastificantes, lubricantes, agentes antiadherentes, cargas, extensores, agentes antibloqueo, agentes para reducir la pegajosidad, antiespumantes u otros ingredientes funcionales. Estos últimos, en el caso de artículos que contienen composiciones para el lavado, pueden incluir, aunque no de forma limitativa, aditivos detergentes funcionales para ser suministrados al agua de lavado, por ejemplo dispersantes poliméricos orgánicos u otros aditivos detergentes.
- 10 La película 10 soluble en agua puede, así, comprender agua u otros ingredientes volátiles. El agua y los ingredientes volátiles pueden estar presentes en la película en cualquier cantidad adecuada. Las cantidades adecuadas incluyen, aunque no de forma limitativa, en un intervalo de aproximadamente 1-20% en peso de la película soluble en agua después de que la película haya sido formada y preacondicionada durante 24 horas a 21 °C y 50% de humedad relativa.
- 15 La película 10 soluble en agua, como se ha indicado anteriormente, puede comprender un plastificante. Los plastificantes adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa: glicerol, glicerina, diglicerina, hidroxipropil glicerina, sorbitol, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilen glicol, propilenglicol, polietilenglicol, neopentil glicol, trimetilolpropano, poliéter polioles, etanolaminas y mezclas de los mismos.
- 20 En una realización no limitativa, el plastificante puede comprender una combinación de hidroxipropil glicerina y un polietilenglicol de bajo peso molecular con un poli(alcohol vinílico) filmógeno soluble en agua caliente (aproximadamente 49 °C [140 °F]) y agua fría (aproximadamente 24 °C [75 °F]), como se describe en US-3.374.195, concedida a Bianco y col. En ciertas versiones de esta realización, el poli(alcohol vinílico) utilizado se prepara sustituyendo aproximadamente 80%-95%, o 85%-90%, de los grupos acetato del acetato de polivinilo por grupos
- 25 hidroxilo. En estas realizaciones, la composición filmógena acuosa puede comprender cualquier cantidad adecuada de poli(alcohol vinílico) (por ejemplo, aproximadamente 20-40% de la composición filmógena acuosa). El poli(alcohol vinílico) puede tener una viscosidad en una solución acuosa al 4% a 20 °C de al menos aproximadamente 20 centipoises o entre aproximadamente 20-45 Cps. La hidroxipropil glicerina puede ser 1-metil-2-hidroxietil gliceril éter en donde una media de al menos aproximadamente 2,5, o de forma alternativa 3, de los radicales hidroxilo de la
- 30 glicerina están eterificados o sustituidos por los radicales hidroxilpropil (1-metil-2-hidroxietilo). El polietilenglicol puede tener un peso molecular promedio en peso de entre aproximadamente 200-600, o alternativamente, entre aproximadamente 200-300. En una realización no limitativa, la composición contiene poli(alcohol vinílico) y, en porcentajes en peso del contenido en poli(alcohol vinílico), aproximadamente 7-17% de hidroxipropil glicerina, y aproximadamente 10-20% de polietilenglicol. La proporción total de la combinación plastificante de hidroxipropil
- 35 glicerina y polietileno puede ser de entre aproximadamente 22-32% de la composición filmógena acuosa. Por ejemplo, puede utilizarse aproximadamente 12% de hidroxipropil glicerina y aproximadamente 15% de polietilenglicol.
- 40 En otra realización, como se describe en la patente US-6.787.512 B1 de MonoSol, concedida a Verrall y col., un plastificante puede comprender uno o más de los siguientes: glicerina, trietilenglicol, propilenglicol y trimetilolpropano. El plastificante puede ser incorporado en la película 10 soluble en agua en cualquier cantidad adecuada incluidas, aunque no de forma limitativa, cantidades en el intervalo de aproximadamente 5% a aproximadamente 30% en peso, o en el intervalo de aproximadamente 12% a aproximadamente 20% en peso, de la composición filmógena acuosa.
- 45 Los tensioactivos adecuados pueden incluir las clases de tensioactivos no iónicos, catiónicos, aniónicos y de ion híbrido. Los tensioactivos adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, polioxipropilenglicoles polioxietilenados, alcoholes etoxilados, alquilfenol etoxilatos, glicoles acetilénicos terciarios y alcanolamidas (no iónicos), aminas polioxietilenadas, sales de amonio cuaternario y aminas polioxietilenadas cuaternizadas (catiónicos) y óxidos de amina, N-alquilbetaína y sulfobetaínas (de ion híbrido). El tensioactivo puede ser
- 50 incorporado en la película 10 soluble en agua en cualquier cantidad adecuada incluidas, aunque no de forma limitativa, cantidades en el intervalo de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 1% en peso, o en el intervalo de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 0,6% en peso, de la composición filmógena acuosa.
- 55 Los lubricantes/agentes antiadherentes adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, ácidos grasos y sus sales, alcoholes grasos, ésteres grasos, aminas grasas, acetatos de aminas grasas y amidas grasas. El lubricante/agente antiadherente puede ser incorporado en la película 10 soluble en agua en cualquier cantidad adecuada incluidas, aunque no de forma limitativa, cantidades dentro del intervalo de aproximadamente 0,02% a aproximadamente 1,5% en peso, o en el intervalo de aproximadamente 0,04% a aproximadamente 0,15% en peso, de la composición filmógena acuosa.
- 60 Las cargas, extensores, agentes antibloqueo, agentes para reducir la pegajosidad adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa: almidones, almidones modificados, polivinilpirrolidona reticulada, celulosa reticulada, celulosa microcristalina, sílice, óxidos metálicos, carbonato de calcio, talco y mica. La carga, el extensor, el agente antibloqueo o el agente para reducir la pegajosidad pueden estar presentes en la película 10 soluble en agua en cualquier cantidad adecuada incluidas, aunque no de forma limitativa, cantidades en el intervalo de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 25% en peso, o en el intervalo de aproximadamente 1% a
- 65 aproximadamente 15% en peso de la composición filmógena acuosa. En ausencia de almidón, puede ser

deseable que la carga, el extensor, el agente antibloqueo o el agente para reducir la pegajosidad estén presentes en un intervalo de aproximadamente 1% a aproximadamente 5% en peso de la composición filmógena acuosa.

5 Los antiespumantes adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, aquellos basados en polidimetilsiloxanos y mezclas de hidrocarburos. El antiespumante puede estar presente en la película 10 soluble en agua en cualquier cantidad adecuada incluida, aunque no de forma limitativa, en el intervalo de aproximadamente 0,001% a aproximadamente 0,5%, o en el intervalo de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 0,1%, en peso de la composición filmógena acuosa.

10 La composición se prepara mezclando los materiales y agitando la mezcla mientras se eleva la temperatura de aproximadamente 21 °C (aproximadamente 70 °F) a 90 °C (aproximadamente 195 °F) hasta completar la disolución. La composición filmógena puede conformarse en cualquier forma adecuada (p. ej. película u hoja) y puede ser posteriormente conformada en cualquier producto adecuado (p. ej. bolsas con uno o varios compartimentos, bolsitas, receptáculos, etc.).

#### 15 Métodos para preparar una película soluble en agua

Existen numerosas realizaciones no limitativas del método para preparar la película 10 soluble en agua descrita en la presente memoria.

20 En una realización, el método comprende proporcionar una película soluble en agua formada previamente y aplicar una sal seleccionada de sulfato sódico, citrato sódico, tripolifosfato sódico, tripolifosfato potásico, y mezclas de los mismos a al menos una de las superficies de la película soluble en agua formada previamente. (La película soluble en agua formada previamente puede ser una película soluble en agua que no ha sido modificada mediante adición de sal a la composición utilizada para formar la película). Este método puede utilizarse para proporcionar sal 20 en la superficie exterior de la película 10 mostrada en la Fig. 1.

25 La sal 20 puede ser aplicada a la película soluble en agua formada previamente de diferentes maneras. En una realización no limitativa, la sal se aplica a al menos una de las superficies de la película soluble en agua formada previamente en forma de un polvo (en partículas o gránulos). Las partículas de sal pueden tener cualquier tamaño adecuado. Por ejemplo, el sulfato de sodio en polvo puede tener un tamaño de partículas promedio de aproximadamente 0,001 mm (1 micrómetro) a aproximadamente 0,5 mm (500 micrómetros) de aproximadamente 0,001 mm (1 micrómetros) a aproximadamente 0,3 mm (300 micrómetros) o alternativamente, menos de o igual a aproximadamente 0,15 mm (150 micrómetros). Varios ejemplos no limitativos de partículas de sal de tamaño adecuado son aquellas que pasan a través de tamices de los números 120 y 270. La cantidad de sal añadida a la película soluble en agua formada previamente puede ser expresada en términos de la cantidad de sal añadida sobre la película como un porcentaje del peso inicial de la película (antes de añadir la sal). La cantidad de sal que puede ser añadida a la película en esta realización puede estar en cualquier intervalo adecuado incluidos, aunque no de forma limitativa, entre aproximadamente 0,01% y aproximadamente 50%, o más, o entre aproximadamente 2,5% y aproximadamente 20%, o entre aproximadamente 2,5% y aproximadamente 7%, en peso de la película. En estas realizaciones, pueden aplicarse mayores cantidades de sal a la película dado que el hecho de aplicar sal a la superficie de una película probablemente no alterará de forma indeseable ciertas propiedades de la película, especialmente las propiedades mecánicas de la misma, como cuando se incorpora sal a una composición filmógena.

45 En otra realización no limitativa del método, la sal se proporciona en forma de una solución que se aplica sobre al menos una de las superficies de la película soluble en agua. La solución puede ser aplicada a al menos una de las superficies de la película soluble en agua en cualquier manera adecuada incluidas, aunque no de forma limitativa, mediante pulverización e/o impresión de la misma sobre al menos una de las superficies de la película soluble en agua. La solución puede comprender una mezcla de cualquier cantidad adecuada de sal y agua. Por ejemplo, la solución puede comprender una solución de aproximadamente 0,01 M a aproximadamente 1,25 M, o superior, de sal y agua. En una realización no limitativa, la solución comprende una solución de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> de al menos 0,5 M. Esta solución puede formarse mezclando al menos 6,6% de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en agua. La película con la solución salina sobre la misma después se deja secar o se somete a un proceso de secado. La concentración de sal en la solución también puede ser establecida de manera que después de dejar secar la película con la solución salina sobre la misma, o de someterla a un proceso de secado, el nivel de sal en el agua restante se encuentra dentro de los intervalos anteriores, por ejemplo, la sal en el recubrimiento secado sobre la superficie de la película puede estar en una concentración de al menos aproximadamente 0,5 M a aproximadamente 1,25 M, o más.

60 Estas realizaciones también pueden comprender una etapa de humectar al menos una parte de al menos una de las superficies de la película soluble en agua antes de aplicar una sal a la película soluble en agua formada previamente. La humectación de la superficie de la película soluble en agua puede utilizarse para disolver o solubilizar al menos parcialmente una parte exterior de la superficie de la película (es decir, parte del espesor de la película). La película soluble en agua puede ser disuelta al menos parcialmente a cualquier profundidad deseada. Las profundidades adecuadas incluyen, aunque no de forma limitativa: de aproximadamente 1% a aproximadamente 40% o aproximadamente 45%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 30%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 20%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 15% y de forma alternativa, de aproximadamente 1% a aproximadamente 10%, del espesor general de la película. La sal es después aplicada a la parte parcialmente disuelta de la superficie de la película. Esto permite integrar la sal en una parte exterior de la

superficie de la película para convertirse en una parte más permanente de la película. La superficie humedecida de la película con la sal integrada en la misma se deja después secar. Esta realización del método también puede comprender una etapa de eliminar al menos parte de la sal suelta o en exceso que queda sobre la superficie de la película soluble en agua después de secarse, por ejemplo limpiando o desempolvando la superficie de la película.

5 En otra realización, el método para preparar la película 10 soluble en agua comprende las etapas de: (a) proporcionar una composición filmógena soluble en agua; (b) añadir una sal seleccionada de sulfato sódico, citrato sódico, tripolifosfato sódico, tripolifosfato potásico, y mezclas de los mismos a la composición filmógena soluble en agua; y (c) formar una película a partir de la mezcla que comprende la composición filmógena soluble en agua con la sal en su interior. En una realización de este tipo, incluida la realización multicapa descrita más adelante, la sal 20 puede ser añadida en cualquier porcentaje en peso adecuado de la película. Los porcentajes adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa: hasta aproximadamente 20%; menos de o igual a aproximadamente 20%, y de aproximadamente 1% a aproximadamente 15% de la película, sin afectar adversamente a las propiedades de la película 10. La sal 20 se puede añadir a la composición filmógena antes o durante el proceso de formar la película soluble en agua. En esta realización puede ser deseable añadir la sal durante el proceso de conformación de la película soluble en agua (p. ej., añadiendo la sal a una película conformada parcialmente, tal como una película que ha sido moldeada aunque no secada) de manera que la sal esté distribuida de forma más próxima a al menos una de dichas primera y segunda superficies que en el espesor de dicha película soluble en agua después de formar la película. Para fabricar esta película se mezclan los ingredientes descritos anteriormente en la manera descrita en la presente memoria y se forma la película 10 soluble en agua utilizando cualquiera de los procesos disponibles para fabricar películas. Las películas adecuadas se pueden preparar, por ejemplo, mediante uno o más de los siguientes métodos de formación de películas: recubrimiento, laminación, colada, moldeo por soplado y/o extrusión o extrusión por soplado del material filmógeno.

25 En otra realización, la sal puede ser añadida a la película 10 soluble en agua después de utilizar la película en un producto. Por ejemplo, si la película 10 soluble en agua se utiliza para formar una bolsa soluble en agua que contiene una composición, la sal puede ser añadida a la película en al menos una parte de la superficie de la bolsa soluble en agua. Esto puede realizarse de diferentes maneras. Más adelante se describen varios ejemplos no limitativos de este método. Otra alternativa para este método es sumergir al menos parcialmente, o sumergir totalmente, el producto (p. ej., las bolsas) en una solución salina concentrada.

30 En otra realización, el método para preparar la película 10 soluble en agua comprende conformar una película multicapa soluble en agua. La película multicapa soluble en agua puede comprender dos o más capas (p. ej., 3, 4, 5 capas). El término "capa", en la presente memoria, no solo abarca capas diferenciadas sino que también abarca recubrimientos. Así, un recubrimiento también puede ser considerado como una capa, salvo que se indique lo contrario. La película multicapa soluble en agua tiene al menos una capa exterior que tiene una sal incorporada en la misma o distribuida sobre la misma. (En otras realizaciones, también se puede crear una película multicapa en donde la capa que tiene una sal incorporada en la misma o distribuida sobre la misma comprende una capa interior de la película multicapa). Esta película multicapa puede ser realizada de diferentes maneras.

40 La Fig. 2 muestra una realización no limitativa de una vista lateral esquemática de una película 10 que tiene una o más capas que forman la superficie de la misma con una sal seleccionada de sulfato sódico, citrato sódico, tripolifosfato sódico, tripolifosfato potásico, y mezclas de los mismos, incorporada a la misma. En la realización mostrada en la Fig. 2, la película 10 comprende dos capas. Estas se mencionarán como la primera capa 22 y la segunda capa 24. Como se muestra en la Fig. 2, la película 10 multicapa soluble en agua se forma con la primera capa 22 orientada en sentido descendente sobre una superficie, tal como una superficie 40 de moldeo.

50 La primera capa 22 comprende una primera superficie 26, una segunda superficie 28 y tiene un espesor 30 entre la primera y la segunda superficies. La segunda capa 24 comprende una primera superficie 32, una segunda superficie 34 y tiene un espesor 36 entre la primera y la segunda superficies. Las primera y segunda capas 22 y 24 se combinan entre sí de forma que la primera superficie 32 de la segunda capa 24 esté adyacente y junto a la segunda superficie 28 de la primera capa 22. La primera superficie 26 de la primera capa 22 forma la primera superficie 12 de la película 10 multicapa, y la segunda superficie 34 de la segunda capa 24 forma la segunda superficie 14 de la película 10 multicapa. La sal 20 se distribuye dentro del espesor 30 de la primera capa 22.

55 La película multicapa 10 mostrada en la Fig. 2 puede ser formada en cualquier manera adecuada. En una realización, la película 10 multicapa se forma mediante la preparación de una primera composición filmógena soluble en agua que se utilizará para formar la primera capa 22. La primera composición filmógena soluble en agua comprende una primera concentración de una o más sales 20. La primera composición filmógena soluble en agua con la sal 20 en su interior conforma la primera capa 22. La primera composición filmógena soluble en agua con la sal 20 se puede conformar en la primera capa 22 de cualquier manera adecuada. La primera capa 22 se puede formar, por ejemplo, mediante uno o más de los siguientes métodos de formación de películas: recubrimiento, laminación, colada, moldeo por soplado y/o extrusión o extrusión por soplado del material filmógeno o combinaciones de los mismos.

65 En la realización mostrada en la Fig. 2, la primera capa 22 se forma moldeando la primera composición filmógena soluble en agua sobre una superficie 40 adecuada para el moldeo. La composición filmógena se puede moldear cuando está a una temperatura elevada, o se ha calentado. La composición filmógena puede estar a cualquier

temperatura adecuada cuando es moldeada. En una realización no limitativa cuando la película se prepara en un laboratorio, la composición filmógena está a una temperatura de aproximadamente 74 °C (aproximadamente 165 °F) cuando es moldeada. Con un proceso continuo de fabricación de película a escala completa puede ser deseable que la composición filmógena sea moldeada a una temperatura superior (p. ej., por encima de aproximadamente 165 °C [aproximadamente 74 °C]). La superficie 40 de moldeo puede comprender cualquier superficie adecuada para moldear estas películas y puede incluir cintas o tambores utilizados de forma típica en la industria para este fin. Para fabricar la película en un laboratorio, se puede usar un trozo de vidrio como la superficie 40 de moldeo. La primera composición filmógena soluble en agua se puede aplicar a la superficie 40 de moldeo de cualquier manera adecuada para conformar la primera capa 22. La primera capa 22 se puede formar sobre la superficie 40 de moldeo conformando un único recubrimiento o capa sobre la superficie 40 de moldeo, o revistiendo o estratificando secuencialmente la primera composición filmógena soluble en agua para formar una primera película 22 del espesor deseado 30.

La segunda capa 24 se forma con la segunda composición filmógena soluble en agua. La segunda composición filmógena soluble en agua comprende menos sal que la primera composición filmógena soluble en agua o está prácticamente, o completamente, exenta de sal. La segunda capa 24 se forma conformando una segunda película a partir de la segunda composición filmógena soluble en agua, y la segunda capa 24 se combina con la primera capa 22. La segunda composición filmógena soluble en agua se puede conformar en la segunda capa 24 de cualquier manera adecuada. La segunda capa 24 se puede formar, por ejemplo, mediante uno o más de los siguientes métodos de formación de películas: moldeo, moldeo por soplado y/o extrusión o extrusión por soplado del material filmógeno o combinaciones de los mismos. En la realización mostrada en la Fig. 2, la segunda capa 24 se forma recubriendo o moldeando la segunda composición filmógena soluble en agua sobre la primera capa 22.

Las capas combinadas formarán una película 10 multicapa con sal que está distribuida más cerca de una superficie 12 de la película 10 soluble en agua. En la realización mostrada en la Fig. 2, la primera capa 22 que contiene sal 20 se forma antes que la segunda capa 24 que contiene menos sal o está prácticamente exenta de sal. Además, la primera capa 22 que contiene sal 20 es más delgada que la segunda capa 24 que contiene menos sal o está prácticamente exenta de sal.

Existen numerosas realizaciones alternativas para preparar la película mostrada en la Fig. 2. Estas incluyen, aunque no de forma limitativa, las etapas siguientes, en donde las etapas del método pueden ser realizadas en diferentes órdenes. Por ejemplo, las diferentes composiciones filmógenas pueden formarse en cualquier orden. No es necesario preparar la primera composición filmógena antes que la segunda composición filmógena. En otras realizaciones, la primera capa 22 que contiene sal 20 puede ser formada después de y/o encima de la segunda capa 24 que contiene menos sal o está prácticamente exenta de sal. En otras realizaciones, la primera capa 22 que contiene sal 20 puede ser más gruesa que la segunda capa 24 que contiene menos sal o está prácticamente exenta de sal.

En otras realizaciones, puede prepararse una película multicapa con más de dos capas. En este caso, el método también puede comprender proporcionar una o más composiciones filmógenas solubles en agua adicionales. Las una o más composiciones filmógenas adicionales pueden comprender menos sal que la primera composición filmógena soluble en agua o estar prácticamente exentas de sal. El método también puede comprender conformar una o más capas de película adicionales con la una o más composiciones filmógenas solubles en agua adicionales en donde la una o más películas adicionales se combinan con la segunda película para formar una película multicapa de tres o más capas. En versiones alternativas de esta realización, las una o más composiciones filmógenas adicionales pueden comprender el mismo porcentaje de sal o más sal que la primera composición filmógena soluble en agua. En esta realización alternativa, las capas deberían combinarse de manera que la capa con la máxima concentración de sal esté más cerca de al menos una de dichas primeras superficies (26, 32) y segundas superficies (28, 34) de la película multicapa que en el espesor de la película multicapa soluble en agua.

Las capas de las películas multicapa descrita en la presente memoria pueden tener cualquier espesor adecuado y pueden comprender cualquier parte o porcentaje adecuado del espesor general de película. La capa que contiene sal puede tener un espesor comprendido en un intervalo de aproximadamente 1% a aproximadamente 80% del espesor 16 total de la película. Por ejemplo, la primera capa puede comprender de aproximadamente 1% a aproximadamente 50%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 40%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 30%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 20%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 15%, de aproximadamente 1% a aproximadamente 10%, y alternativamente de aproximadamente 1% a aproximadamente 5% del espesor general de la película. De esta forma, en determinadas realizaciones, la relación del espesor de la segunda capa 24 al de la primera capa 22 puede ser mayor que 2:1. Por ejemplo, en una realización no limitativa, el espesor total de la película multicapa puede ser de aproximadamente 0,075 mm (75 micrómetros) y la primera capa 22 puede tener un espesor de aproximadamente 0,01 mm (10 micrómetros) y la segunda capa 24 puede tener un espesor de aproximadamente 0,065 mm (65 micrómetros).

#### Métodos para preparar una bolsa soluble en agua

La película 10 soluble en agua descrita en la presente memoria puede conformarse en productos y otros artículos incluidos, aunque no de forma limitativa, aquellos en los que la película soluble en agua se utiliza como un material de envasado. Estos productos incluyen, aunque no de forma limitativa, bolsas solubles en agua, bolsitas y otros recipientes.

Las bolsas solubles en agua y otros recipientes de este tipo que incorporan la película 10 soluble en agua descrita en la presente memoria pueden ser realizados de cualquier manera adecuada conocida en la técnica. Puede proporcionarse a la película 10 soluble en agua resistencia a la solubilidad mejorada antes o después de ser conformada en el producto final. En cualquiera de los casos, en ciertas realizaciones es deseable durante la preparación de estos productos que la superficie 12 de la película 10 sobre la cual se distribuye la sal 20 (o la superficie que está situada más próxima a la sal contenida dentro del espesor de la película) forme una superficie exterior del producto.

Existen diferentes procesos para fabricar bolsas solubles en agua. Estos incluyen, aunque no de forma limitativa, los procesos conocidos en la técnica como: procesos de precintado y llenado en vertical, procesos de precintado y llenado en horizontal y conformación de las bolsas en moldes sobre la superficie de un tambor circular. En los procesos de precintado y llenado en vertical se forma un tubo vertical plegando una película. El extremo inferior del tubo es precintado para formar una bolsa abierta. Esta bolsa es llenada parcialmente dejando un espacio superior. La parte superior de la bolsa abierta es después precintada para cerrar la bolsa y formar la siguiente bolsa abierta. La primera bolsa se corta posteriormente y el proceso se repite. Las bolsas formadas de esta forma tienen habitualmente forma de almohada. Los procesos de precintado y llenado en horizontal utilizan una matriz que tiene una serie de moldes en la misma. En los procesos de precintado y llenado en horizontal se coloca una película en la matriz y se forman bolsas abiertas en estos moldes, los cuales después pueden ser llenados, cubiertos con otra capa de película y precintados. En el tercer proceso (formación de bolsas en moldes sobre la superficie de un tambor circular), se hace circular una película sobre el tambor y se forman bolsas que pasan bajo una máquina de llenado para llenar las bolsas abiertas. El llenado y precintado se realiza en el punto más alto (máximo) del círculo descrito por el tambor, p. ej. de forma típica, el llenado se realiza justo antes de que el tambor rotatorio comience el movimiento circular descendente y el precintado justo después de que el tambor haya comenzado su movimiento descendente.

En cualquiera de los procesos que implican una etapa de conformación de bolsas abiertas, la película puede inicialmente ser moldeada o formada en forma de una bolsa abierta mediante termoconformado, conformación al vacío, o ambos. El termoconformado implica calentar el molde y/o la película aplicando calor en cualquier forma conocida tal como poniendo en contacto el molde con un elemento calefactor o soplando aire caliente o utilizando lámparas calefactoras para calentar los moldes y/o la película. En el caso del conformado al vacío, se utiliza el vacío para ayudar a introducir la película en el molde. En otras realizaciones, pueden combinarse las dos técnicas para formar bolsas, por ejemplo, la película puede ser formada en bolsas abiertas mediante conformado al vacío y puede aplicarse calor para facilitar el proceso. Las bolsas abiertas son después llenadas con la composición que debe estar contenida en las mismas.

Las bolsas abiertas llenas se cierran a continuación, lo cual se puede llevar a cabo mediante cualquier método. En algunos casos, como, p. ej., en procesos de conformación de bolsas horizontales, el cierre se realiza alimentando continuamente un segundo material o película, tal como una película soluble en agua, por encima y sobre la banda de bolsas abiertas y después precintando la primera película y la segunda película juntas. El segundo material o película puede comprender la película 10 soluble en agua descrita en la presente memoria. Puede ser deseable que la superficie de la segunda película sobre la que se distribuye la sal (o que está situada más próxima a la sal contenida dentro del espesor de la película) esté orientada de manera que forme una superficie exterior de la bolsa.

En este proceso, la primera y la segunda películas están de forma típica precintadas en la zona entre los moldes y, por tanto, entre las bolsas que se están formando en moldes adyacentes. El precintado se puede fabricar mediante cualquier método. Los métodos de precintado incluyen precintado térmico, soldadura con disolvente y precintado con disolvente o en húmedo. Las bandas de bolsas precintadas pueden después ser cortadas con un dispositivo de corte que corta y separa las bolsas en la banda entre sí para formar bolsas separadas. Los procesos de conformación de bolsas solubles en agua se describen con más detalle en US-09/994.533, US-2002/0169092 A1, publicada en nombre de Catlin y col.

#### Artículos de fabricación

La presente invención puede también incluir artículos de fabricación (o "artículos") o productos que comprenden una composición de producto y una película soluble en agua que puede ser conformada en un recipiente, tal como una bolsa, bolsita, cápsula, receptáculo, etc. para contener la composición de producto. La superficie de la película soluble en agua con la sal distribuida de forma más próxima a la misma puede utilizarse para formar una superficie exterior del recipiente. La película soluble en agua puede formar al menos una parte de un recipiente que proporciona una dosis unitaria de la composición de producto.

Para simplificar, los artículos de interés en la presente memoria se describirán en términos de bolsas solubles en agua, aunque debe entenderse que la presente discusión también es aplicable a otros tipos de recipientes.

Las bolsas formadas por los métodos anteriores pueden tener cualquier forma y conformación adecuada para contener la composición dentro de las mismas hasta que se desee liberar la composición de la bolsa soluble en agua, por ejemplo por inmersión en agua de la bolsa soluble en agua. Las bolsas pueden comprender un compartimento o dos o más compartimentos (es decir, las bolsas pueden ser bolsas multi-compartimentales). En una realización, la bolsa soluble en agua puede tener dos o más compartimentos que se encuentran generalmente superpuestos y la bolsa comprende paredes exteriores superiores e inferiores generalmente opuestas, paredes laterales tipo faldón que forman las caras de la bolsa y una o más paredes divisorias internas para separar los

diferentes compartimentos entre sí. Si la composición contenida en las bolsas comprende diferentes formas o componentes, los diferentes componentes de la composición pueden estar contenidos en diferentes compartimentos de la bolsa soluble en agua y pueden estar separados entre sí por una barrera de material soluble en agua.

5 Las bolsas u otros recipientes pueden contener una dosis unitaria de una o más composiciones para usar como composiciones detergentes para lavado de ropa, composiciones detergentes para lavado en lavavajillas, limpiadores de superficies duras, eliminadores de manchas, mejoradores de tejidos y/o suavizantes de tejidos y nuevas formas de productos en los que el contacto con pequeñas cantidades de agua podría crear una disolución prematura de la bolsa, un escape no deseado de la bolsa y/o una adhesión no deseada entre bolsas. Las composiciones en las bolsas pueden estar en cualquier forma adecuada incluidos, aunque no de forma limitativa: líquidos, geles líquidos, geles, pastas, cremas, sólidos, gránulos, polvos, etc. Los diferentes compartimentos de las bolsas multicompartimentales se pueden usar para separar ingredientes incompatibles. Por ejemplo, puede ser deseable colocar los blanqueadores y las enzimas en compartimentos separados. Otras formas de realizaciones multicompartimentales pueden incluir un compartimento que contiene polvo junto con un compartimento que contiene líquido. Otros ejemplos de bolsas solubles en agua con múltiples compartimentos se describen en US-6.670.314 B2, concedida a Smith y col.

Las bolsas solubles en agua pueden sumergirse en cualquier solución acuosa adecuada (tal como agua caliente o fría), tras lo cual el material en forma de película soluble en agua que forma las bolsas solubles en agua se disuelve para liberar el contenido de las bolsas. La película y las bolsas descritas en la presente memoria pueden ser solubles o dispersables en agua y tienen una solubilidad en agua de al menos aproximadamente 50%, de forma alternativa de al menos aproximadamente 75%, o incluso de al menos aproximadamente 95%, en peso. La solubilidad de la película y las bolsas puede ser medida con un método que consiste en añadir una pieza de película o una de las bolsas (incluida la película que la comprende) a agua destilada, agitar vigorosamente el agua destilada que contiene la película o la bolsa utilizando un agitador magnético y filtrar el agua que contiene la película o bolsa utilizando un filtro de vidrio con un tamaño de poro máximo de 0,02 mm (20 micrómetros). Después se compara el peso seco del material recogido en el filtro con el peso de la muestra inicial y el resultado se expresa en porcentaje.

### Ejemplos

30 Los siguientes ejemplos se proporcionan para ayudar a alcanzar una completa comprensión de la invención. Se entenderá que la invención no se limita a los ejemplos o a los procedimientos, materiales, porcentajes y condiciones presentados en la misma, sino que estos son simplemente ilustrativos. Salvo que se indique lo contrario, los porcentajes son en peso.

#### Ejemplo 1 - Proporcionar una bolsa realizada con una película soluble en agua con resistencia a la solubilidad mejorada

35 En este ejemplo, se proporciona una bolsa soluble en agua prefabricada realizada con una película soluble en agua con resistencia a la solubilidad mejorada antes de ser sumergida en agua. Esto se consigue espolvoreando la superficie exterior de la película de la bolsa con una sal.

40 Se obtiene una bolsa soluble en agua comercial que contiene una dosis unitaria de detergente líquido para lavado de ropa conocido como ARIEL® LIQUITABS™ de The Procter & Gamble Company en Europa. El contenido de la bolsa soluble en agua ARIEL® LIQUITABS™ está dentro de una película soluble en agua que comprende al menos algunos PVOH.

45 La superficie exterior de la bolsa soluble en agua ARIEL® LIQUITABS™ se espolvorea con polvo de sulfato de sodio que pasa a través de tamices del número 120 o del número 270. La cantidad de sal añadida a la película soluble en agua puede ser expresada en términos de la cantidad de sal añadida sobre la película como un porcentaje del peso inicial de la película (antes de añadir la sal). La cantidad de sal que se agrega a la película está entre aproximadamente 2,5% y aproximadamente 7%, del peso inicial de la película. En la Tabla 2 se muestra la resistencia a la solubilidad mejorada al entrar en contacto con pequeñas cantidades de agua de tres conjuntos de muestras creadas de esta manera. Si las muestras se mencionan como “deformadas”, estas se deforman pero no tienen fugas.

#### Ejemplo 2 - Proporcionar una bolsa realizada con una película soluble en agua con resistencia a la solubilidad mejorada

55 En este ejemplo, se proporciona una bolsa soluble en agua realizada con una película soluble en agua con resistencia a la solubilidad mejorada antes de ser sumergida en agua. Esto se realiza disolviendo al menos parcialmente la superficie exterior de la película soluble en agua y después espolvoreando la misma con una sal.

60 Se obtiene otra bolsa soluble en agua ARIEL® LIQUITABS™ que contiene una dosis unitaria de detergente líquido para lavado de ropa. La superficie exterior de la bolsa soluble en agua ARIEL® LIQUITABS™ es humedecida y disuelta hasta cierta profundidad de la película aplicando agua a la superficie de la película con un medio humectante (p. ej. esponja húmeda, nebulización de agua; pulverización de agua.). A la superficie exterior humedecida de la bolsa se aplica después polvo de sulfato de sodio con un tamaño de partículas promedio inferior o igual a aproximadamente 0,15 mm (150 micrómetros). La bolsa después se deja secar hasta que la superficie está seca al tacto. El exceso de sulfato de sodio es retirado pasando una toallita sobre la superficie de la bolsa soluble en agua y la formación de la bolsa con sal integrada en la superficie exterior está completa.

Las mismas etapas descritas en los Ejemplos 1 y 2 anteriores también pueden utilizarse para proporcionar una bolsa multicompartimental soluble en agua realizada con una película soluble en agua con resistencia a la solubilidad mejorada. Esto puede ser realizado de la misma manera descrita en los Ejemplos 1 y 2 en una bolsa multicompartimental soluble en agua, tal como una bolsa multicompartimental soluble en agua CASCADE® ActionPac™ que contiene una dosis unitaria de detergente para lavavajillas adquirido de The Procter & Gamble Company en Estados Unidos.

Ejemplo 3 - Formación de una película multicapa soluble en agua

En este ejemplo se forma una película multicapa soluble en agua que comprende dos capas. Se realizan dos soluciones utilizando película M8630™ de MonoSol. La película M8630™ de MonoSol se disuelve en agua desionizada a 75-80 °C para formar una solución. Las dos soluciones comprenden: una solución que no contiene sal (solución 1) y una solución que contiene sulfato de sodio (solución 2). Las composiciones de estas soluciones se presentan en la Tabla 1.

*Tabla 1: Composición de las soluciones*

Material	Solución 1 Peso (g)	Solución 2 Peso (g)
Película M8630™	254,78	228,20
Sulfato de sodio	0	10,68
Agua	917,2	936,02
Total	1171,98	1174,90

Utilizando una máquina GARDCO™ Automatic Drawdown comercializada por Paul N. Gardner Company, Inc., Pompano Beach, FL, EE. UU., con una varilla de moldeo n° 26 y una velocidad de moldeo ajustada a 6,0, se moldea la Solución 2 para formar una película sobre una placa de vidrio o un portaobjetos. Después del moldeo, el portaobjetos se coloca en un horno a 74 °C (165 °F) durante 20 minutos. Después de 20 minutos a 74 °C (165 °F), el portaobjetos se saca del horno y se vuelve a colocar sobre la máquina GARDCO™ Automatic Drawdown. El espesor de este primer moldeo es de aproximadamente 20 micrómetros.

Utilizando una varilla de moldeo n° 42/76 y una velocidad de moldeo ajustada a 12,4, la Solución 1 se moldea en una película sobre la película en el portaobjetos obtenida con la Solución 2. El portaobjetos después se coloca en un horno a 74 °C (165 °F) y se mantiene allí una hora. Después de una hora, el portaobjetos con la capas de material de moldeo solubles en agua sobre la misma es retirado del horno y colocado en una habitación a 21 °C con 40% HR durante 24 horas para que se forme una película multicapa. El espesor resultante de la película multicapa final es de aproximadamente 0,072 mm (72 micrómetros).

La película soluble en agua formada en la presente memoria puede utilizarse como material en forma de bolsa para conformar cualquier recipiente adecuado (tal como una bolsa soluble en agua) que contiene cualquier composición de producto adecuada.

Método de ensayo de resistencia de la gotícula de agua - Ensayo de fuga

El ensayo de resistencia de la gotícula de agua se realiza:

- a) proporcionando una bolsa soluble en agua;
- b) aplicando una gotícula de agua de 0,001 a 0,01 ml a temperatura ambiente en el centro de una de las superficies exteriores de la bolsa soluble en agua;
- c) esperando 10 minutos y
- d) determinando si la bolsa soluble en agua tiene fugas.

Ensayo de adhesión entre bolsas

El ensayo de adhesión entre bolsas se realiza:

- a) proporcionando una bolsa soluble en agua de ensayo;
- b) aplicando una gotícula de agua de 0,03 ml a temperatura ambiente en el centro de la superficie de la película exterior de la bolsa soluble en agua de ensayo;
- c) proporcionando una bolsa soluble en agua que no comprende la película soluble en agua descrita en la presente memoria (una bolsa de control “sin sal”);

- d) colocando la bolsa soluble en agua sin sal encima de la zona humedecida de la superficie de la bolsa soluble en agua de ensayo;
- e) esperando 10 segundos; y
- f) elevando la bolsa soluble en agua sin sal 15 cm (seis pulgadas); y
- g) determinando si la bolsa soluble en agua de ensayo se pega a la bolsa soluble en agua sin sal.

5

10 Todos los ensayos se realizan en las condiciones de laboratorio convencionales, salvo que se indique lo contrario.

15 La Tabla 2 muestra los resultados de un ensayo de resistencia de una gotícula de agua para una bolsa de líquido para lavado de ropa comercial (tal como ARIEL® LIQUITABS™ obtenida de The Procter & Gamble Company en Europa). Los pesos añadidos de sal se presentan como porcentaje de peso de la película. Los resultados indican que las bolsas solubles en agua son resistentes a una disolución prematura de la bolsa, un escape no deseado de la bolsa y/o una adhesión no deseable entre bolsas dado que las bolsas solubles en agua saladas muestran una reducción superior al 75% de los escapes inmediatos frente a las bolsas solubles en agua no saladas.

20 *Tabla 2*

Ensayos de resistencia a gotículas de agua			
Muestra	1	2	3
Sin sal	Con goteo	Con goteo	Con goteo
7,0% en peso de sal, tamiz n.º 120	Deformada	Deformada	Deformada
4,0% en peso de sal, tamiz n.º 120	Con goteo	Deformada	Deformada
2,5% en peso de sal, tamiz n.º 120	Deformada	Deformada	Con goteo
7,0% en peso de sal, tamiz n.º 270	Deformada	Deformada	Deformada
4,0% en peso de sal, tamiz n.º 270	Deformada	Deformada	Deformada
2,5% en peso de sal, tamiz n.º 270	Deformada	Con goteo	Con goteo
4,0% en peso secada por pulverización (n.º 120)	Deformada	Deformada	Deformada
7,0% en peso secada por pulverización (n.º 120)	Deformada	Deformada	Deformada

25 También se ha observado que la pulverización con Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> reduce la adhesión entre bolsas. Cuando se aplica una gotícula de agua de 0,03 ml a la superficie de una primera bolsa soluble en agua sin sal (es decir CASCADE® ActionPac™ adquirido de The Procter & Gamble Company en Estados Unidos) y después una segunda bolsa soluble en agua sin sal se coloca encima de la primera bolsa soluble en agua sin sal durante 10 segundos, las dos bolsas solubles en agua sin sal se unen tan fuertemente entre sí que no pueden ser separadas sin desgarrar el material de bolsa soluble en agua o la película soluble en agua. Cuando este mismo procedimiento se realiza con bolsas solubles en agua saladas, las bolsas solubles en agua saladas no se pegan o pueden agitarse y separarse fácilmente.

30 La presente invención puede proporcionar numerosas ventajas además de proporcionar a la película una resistencia a la solubilidad cuando entra en contacto con pequeñas cantidades de agua. La adición de sal seleccionada de sulfato sódico, citrato sódico, tripolifosfato sódico, tripolifosfato potásico, y mezclas de los mismos a la película puede permitir realizar películas más delgadas y/o películas con mayor solubilidad cuando se sumergen en agua, dado que no es tan necesario diseñar las películas con un espesor adicional para proporcionar resistencia a la solubilidad al entrar en contacto con pequeñas cantidades de agua. Al proporcionar resistencia a la solubilidad a las películas cuando entran en contacto con pequeñas cantidades de agua en la manera descrita en la presente memoria, se conservan las propiedades físicas (p. ej., solubilidad, flexibilidad, extensibilidad y similares) y las propiedades estéticas (p. ej., transparencia o translucencia, si son transparentes o traslúcidas) y se mantienen estas propiedades tras el envejecimiento de las películas que deben ser prácticamente conservadas. Debe entenderse, sin embargo, que la(s) invención(es) descrita(s) en las reivindicaciones no necesitan proporcionar ninguna de estas ventajas salvo que esto se indique específicamente en la misma.

40 La divulgación de todas las patentes, las solicitudes de patente (y de cualquier patente derivada de las mismas, así como de cualquier solicitud de patente extranjera correspondiente publicada) y las publicaciones mencionadas en esta descripción se incorporan como referencia en la presente memoria. Sin embargo, no se admite expresamente que ninguno de los documentos incorporados como referencia en la presente memoria enseñe o describa la presente invención.

45 Debe entenderse que cada limitación numérica máxima dada a lo largo de toda esta memoria descriptiva debería incluir cada limitación numérica mínima, como si estas limitaciones numéricas mínimas estuvieran expresamente indicadas en la presente memoria. Cada limitación numérica mínima proporcionada a lo largo de esta memoria descriptiva incluirá cada limitación numérica superior, como si dichas limitaciones numéricas superiores estuvieran expresamente indicadas en la presente memoria. Cada intervalo numérico proporcionado a lo largo de esta memoria descriptiva

50

incluirá cada intervalo numérico más limitado que se encuentra dentro de dicho intervalo numérico más amplio, como si todos dichos intervalos numéricos más limitados estuviesen expresamente indicados en la presente memoria.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para preparar una película soluble en agua que es resistente a la solubilidad antes de ser sumergida en agua, teniendo la película una primera superficie, una segunda superficie y un espesor entre la primera y la segunda superficies, la película comprende una composición filmógena soluble en agua que comprende al menos algo de poli(alcohol vinílico) y una sal que está distribuida más cerca de al menos una de la primera y la segunda superficies que en el espesor de la película soluble en agua, comprendiendo dicho método las etapas de:
- 5
- 10 (a) formar una película soluble en agua que comprende al menos algo de poli(alcohol vinílico), teniendo una primera superficie y una segunda superficie; y
- (b) aplicar una sal a al menos una de dichas superficies de dicha película; dicha sal comprende entre 0,5% y 15% del peso de dicha película, en donde dicha sal se selecciona del grupo siguiente: que consiste en: sulfato de sodio, citrato de sodio, tripolifosfato de sodio, tripolifosfato de potasio, y mezclas de los mismos.
- 15
2. El método de la reivindicación 1, en donde aplicar incluye distribuir sobre, distribuir adyacente a, incorporar a, distribuir dentro de, distribuir en, colocar en, colocar sobre, distribuir sobre la misma, incorporar en la misma, contener y añadir a la misma.
- 20
3. El método de las reivindicaciones 1-2, en donde dicha sal se aplica en forma de un polvo.
4. El método de las reivindicaciones 1-3, en donde dicha sal se aplica en forma de una solución que es pulverizada sobre dicha al menos una de dichas superficies de dicha película.
- 25
5. El método de las reivindicaciones 1-4, que además comprende una etapa de humectar al menos una parte de dicha al menos una de dichas superficies de dicha película con un medio humectante para formar una superficie humedecida de dicha película entre las etapas (a) y (b), y en donde la etapa (b) comprende aplicar una sal a dicha superficie humedecida.
- 30
6. El método de las reivindicaciones 1-5, en donde el método además comprende la etapa de formar productos con dicha película soluble en agua, preferiblemente en donde el producto es una bolsa, bolsita cápsula, receptáculo o recipiente soluble en agua; más preferiblemente en donde el producto se llena de forma opcional con una o más composiciones.
- 35

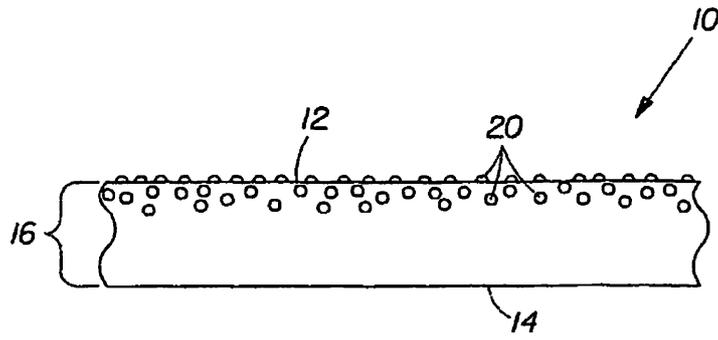


Fig. 1

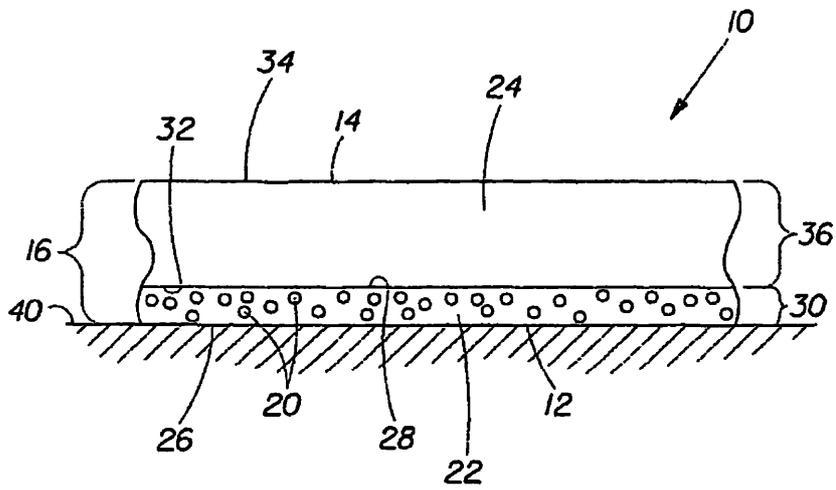


Fig. 2