

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 946 542**

51 Int. Cl.:

**C11D 17/04** (2006.01)

**B65D 65/46** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.06.2017 PCT/US2017/037113**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2017 WO17218446**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2017 E 17740150 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2023 EP 3469065**

54 Título: **Un proceso de lavado de tejidos**

30 Prioridad:

**13.06.2016 US 201662349216 P**

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

**20.07.2023**

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY  
(100.0%)**

**One Procter & Gamble Plaza  
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**SOUTER, PHILIP, FRANK;  
KEULEERS, ROBBY, RENILDE FRANCOIS;  
LABEQUE, REGINE;  
COURCHAY, FLORENCE, CATHERINE y  
RENMANS, MARC, RENE BERT**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 946 542 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**

Un proceso de lavado de tejidos

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un proceso para lavar tejidos en el tambor de una lavadora automática.

10 **Antecedentes de la invención**

Los consumidores desean procesos de lavado de tejidos más respetuosos con el medio ambiente. A menudo, durante el proceso de lavado hay una tendencia a dosificar de forma excesiva o insuficiente la composición de limpieza. La dosificación excesiva puede dar lugar a un desperdicio de composición de limpieza, lo que es un desperdicio de energía y recursos en la fabricación inicial de la composición de limpieza. La dosificación insuficiente puede dar lugar a que los tejidos no cumplan con el nivel de limpieza deseado por el consumidor y, por lo tanto, requieran una repetición de la operación de lavado, lo que de nuevo es un desperdicio de energía y recursos.

Los artículos de dosis unitaria solubles en agua proporcionan una dosificación medida de composición de limpieza, evitando así el impacto ambiental de una dosificación excesiva o insuficiente. Sin embargo, en algunas condiciones de lavado, por ejemplo, a baja temperatura, poca cantidad de agua y/o ciclos de lavado cortos en los que los consumidores han estado sobrecargando la máquina, especialmente con artículos con alta capacidad de absorción de agua, existe la posibilidad de que el artículo de dosis unitaria no se disuelva completamente y deje residuos en los tejidos. Esto requiere entonces una operación de lavado repetida, lo que de nuevo es un desperdicio de energía y recursos. Son conocidos métodos para lavar tejidos usando artículos de dosis unitaria por los documentos US 2016/102278 y WO 2014/151718.

Por lo tanto, existe la necesidad de un proceso de lavado de tejidos más respetuoso con el medio ambiente.

Sorprendentemente, se descubrió que el procedimiento de la presente invención proporcionaba un procedimiento de lavado más respetuoso con el medio ambiente.

30 **Sumario de la invención**

La presente invención es un proceso para lavar tejidos que comprende las etapas de;

35 a. Obtener un artículo de dosis unitaria soluble en agua que comprende al menos una primera película soluble en agua, una segunda película soluble en agua y una composición detergente, donde la primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua son químicamente diferentes entre sí, y donde la primera película soluble en agua tiene una primera capacidad de agua, y donde la segunda película soluble en agua tiene una segunda capacidad de agua, donde la primera capacidad de agua es menor que la segunda capacidad de agua y donde la diferencia entre la capacidad de agua de la primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua es de entre 0,01 % y 1 %;

45 b. Añadir el artículo de dosis unitaria soluble en agua a una lavadora automática, preferiblemente al tambor de una lavadora automática, con tejidos a lavar, donde preferiblemente los tejidos comprenden al menos una mancha o suciedad a eliminar;

c. Lavar los tejidos en un proceso de lavado automático de la lavadora donde dicho proceso comprende una etapa de lavado principal.

50 **Breve descripción de los dibujos**

Las figuras de la presente memoria son de naturaleza ilustrativa y no deben considerarse limitativas.

La Figura 1 muestra una ilustración esquemática de la configuración básica de la prueba de resistencia del artículo de dosis unitaria y la prueba de fallo de sellado.

La Figura 2 muestra una vista en corte transversal lateral de una bolsa.

La Figura 3 muestra una bolsa de múltiples compartimentos.

60 **Descripción detallada de la invención**

El proceso

65 La presente invención se refiere a un proceso para lavar tejidos.

El proceso comprende las etapas de;

a. Obtener un artículo de dosis unitaria soluble en agua que comprende al menos una primera película soluble en agua, una segunda película soluble en agua y una composición detergente. El artículo de dosis unitaria soluble en agua, la primera película soluble en agua, la segunda película soluble en agua y la composición detergente se describen con más detalle a continuación.

El proceso comprende la etapa adicional de;

b. Añadir el artículo de dosis unitaria soluble en agua a una lavadora automática, preferiblemente el tambor de una lavadora automática, con los tejidos a lavar.

El artículo de dosis unitaria soluble en agua se añade preferiblemente al tambor de un lavado. Alternativamente, el artículo de dosis unitaria soluble en agua puede añadirse al cajón de una lavadora automática.

El artículo de dosis unitaria soluble en agua puede añadirse a la lavadora a mano. El artículo de dosis unitaria soluble en agua puede añadirse al tambor a mano. Alternativamente, se puede dispensar desde un receptáculo de almacenamiento en la lavadora, preferiblemente el tambor. Los expertos en la técnica conocerán los receptáculos de almacenamiento relevantes.

Los expertos en la técnica conocerán lavadoras automáticas adecuadas. Los expertos en la técnica también serán conscientes de que las lavadoras automáticas comprenden un tambor y un cajón y serán capaces de localizar dicho tambor o cajón y añadir tanto los tejidos como el artículo de dosis unitaria soluble en agua al mismo en consecuencia.

Por tejido, los inventores indican preferiblemente un material textil o paño que comprende una retícula de fibras naturales o artificiales. Los expertos en la técnica conocerán los tejidos adecuados. Los tejidos son preferiblemente los que llevan los consumidores, tales como la ropa. Preferiblemente, los tejidos comprenden al menos una mancha o suciedad que se va a eliminar.

El proceso comprende una etapa adicional de;

c. Lavar los tejidos en un proceso de lavado automático de la lavadora donde dicho proceso comprende una etapa de lavado principal.

Los expertos en la técnica serán conscientes de los procesos de lavadora estándar. La persona experta sabrá cómo seleccionar dicho proceso en una lavadora estándar. Sin pretender imponer ninguna teoría, los procesos de lavadora comprenden al menos una etapa de lavado principal. Pueden comprender otras etapas tales como etapas de aclarado, etapas de prelavado o una mezcla de las mismas.

El lavado principal puede durar entre 5 minutos y 50 minutos, preferiblemente entre 5 minutos y 40 minutos, más preferiblemente entre 5 minutos y 30 minutos, aún más preferiblemente entre 5 minutos y 20 minutos, con máxima preferencia entre 6 minutos y 18 minutos.

La etapa de lavado principal puede comprender la adición de entre 10 L y 60 L, preferiblemente entre 10 L y 40 L, más preferiblemente entre 10 L y 30 L, con máxima preferencia entre 10 L y 20 L de agua al tambor de la lavadora automática.

La temperatura del agua en la etapa de lavado principal puede estar entre 10 °C y 45 °C, preferiblemente entre 15 °C y 35 °C.

El proceso de lavado automático puede comprender al menos una etapa de aclarado. El proceso en lavadora automática puede comprender una etapa de aclarado final, preferiblemente en la que el tambor de la lavadora automática gira a una velocidad de entre 500 rpm y 1700 rpm durante la etapa de aclarado final.

Sin pretender imponer ninguna teoría, son las etapas específicas en el presente proceso las que proporcionan un proceso de lavado de tejidos más respetuoso con el medio ambiente. La primera etapa de selección de un artículo de dosis unitaria soluble en agua supera el problema de la dosificación insuficiente o excesiva de la composición detergente. Además, la etapa de seleccionar específicamente un artículo de dosis unitaria que tiene las propiedades de película de la presente invención en combinación con las condiciones de lavado específicas de las etapas posteriores en el proceso asegura una excelente limpieza con residuos mínimos en los tejidos, minimizando así los requisitos de relavado, lo que es un desperdicio de energía y recursos. Esto es especialmente relevante para volúmenes de lavado más bajos, ciclos de lavado principales más cortos y temperaturas de lavado bajas que contribuyen a proporcionar un proceso de lavado con menor consumo de energía y recursos, al tiempo que garantizan una excelente limpieza de tejidos con residuos mínimos de tejidos y, por lo tanto, un requisito mínimo para volver a lavar.

Preferiblemente, el proceso de lavado se selecciona de un proceso de lavado corto, un proceso de lavado en frío o un proceso de lavado rápido. Los expertos en la técnica sabrán cómo seleccionar un artículo de dosis unitaria soluble en agua que tenga las propiedades requeridas por la presente invención.

- 5 Preferiblemente, se añaden entre 4 kg y 15 kg, más preferiblemente entre 5 kg y 12 kg, con máxima preferencia entre 6 kg y 8 kg de tejidos a la lavadora para su lavado.

Artículo de dosis unitaria soluble en agua

- 10 El proceso comprende una etapa (a) de obtención de un artículo de dosis unitaria soluble en agua que comprende al menos una primera película soluble en agua, una segunda película soluble en agua y una composición detergente.

La primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua son químicamente diferentes entre sí. La primera película soluble en agua tiene una primera capacidad de agua, y la segunda película soluble en agua tiene una segunda capacidad de agua y donde la primera capacidad de agua es menor que la segunda capacidad de agua. La diferencia entre la capacidad de agua de la primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua es de entre 0,01 % y 1 %, preferiblemente de 0,03 % a 0,5 %, con máxima preferencia de 0,05 % a 0,3 %. La primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua se describen con más detalle a continuación. Por “diferencia” se entiende en el presente documento la diferencia en el valor de la primera capacidad de agua y el valor de la segunda capacidad de agua. Por “capacidad de agua” se entiende en el presente documento la capacidad de la película para absorber agua durante un periodo de tiempo fijo a una humedad y temperatura relativas determinadas, medida como un aumento de masa de la película que se está ensayando. El método para medir la capacidad de agua se describe con más detalle a continuación.

- 25 El artículo de dosis unitaria soluble en agua comprende la primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua conformadas de tal manera que el artículo de dosis unitaria comprende al menos un compartimento interno rodeado por las películas solubles en agua. Las películas solubles en agua se sellan entre sí de manera que definen el compartimento interno y de manera que la composición detergente no se filtra fuera del compartimento durante el almacenamiento. Sin embargo, al añadir al agua el artículo de dosis unitaria soluble en agua, la película soluble en agua se disuelve y libera el contenido del compartimento interno a la solución de lavado.

Debe entenderse que el compartimento significa un espacio interno cerrado dentro del artículo en dosis unitaria, que contiene la composición detergente. Durante la fabricación, la primera película soluble en agua según la presente invención puede conformarse para comprender un compartimento abierto en el que se añade la composición detergente. La segunda película soluble en agua según la presente invención se coloca entonces sobre la primera película en una orientación tal como para cerrar la abertura del compartimento. Las películas primera y segunda son entonces selladas entre sí a lo largo de una región de junta.

El artículo de dosis unitaria puede comprender más de un compartimento, incluso al menos dos compartimentos, o incluso al menos tres compartimentos. Los compartimentos pueden estar dispuestos en una orientación superpuesta, es decir, uno situado encima del otro. En dicha orientación, el artículo en dosis unitaria comprenderá tres películas, superior, intermedia e inferior. Preferiblemente, la película intermedia corresponderá a la segunda película soluble en agua según la presente invención y las películas superior e inferior corresponderán a la primera película soluble en agua según la presente invención. De forma alternativa, los compartimentos se pueden colocar en una orientación cara-a-cara, es decir, orientados uno junto al otro. Los compartimentos pueden incluso estar orientados en una disposición «de neumático y borde», es decir, un primer compartimento está situado junto a un segundo compartimento, pero el primer compartimento rodea al menos parcialmente el segundo compartimento, pero no contiene completamente el segundo compartimento. De forma alternativa, un compartimento puede estar completamente contenido dentro de otro compartimento. En una orientación de múltiples compartimentos de este tipo, la primera película soluble en agua según la presente invención puede conformarse para comprender un compartimento abierto en el que se añade la composición detergente. La segunda película soluble en agua según la presente invención se coloca entonces sobre la primera película en una orientación tal como para cerrar la abertura del compartimento.

Cuando el artículo en dosis unitaria comprende al menos dos compartimentos, uno de los compartimentos puede ser más pequeño que el otro compartimento. Cuando el artículo en dosis unitaria comprende al menos tres compartimentos, dos de los compartimentos pueden ser más pequeños que el tercer compartimento, y preferiblemente los compartimentos más pequeños están superpuestos sobre el compartimento más grande. Los compartimentos superpuestos preferiblemente están orientados lateralmente.

En una orientación multicompartmental, la composición detergente según la presente invención puede estar comprendida en al menos uno de los compartimentos. Por ejemplo, puede estar comprendida en un único compartimento, o puede estar comprendida en dos compartimentos, o incluso en tres compartimentos.

Cada compartimento puede comprender composiciones iguales o diferentes. Todas las composiciones diferentes podrían estar en la misma forma, o pueden estar en formas diferentes.

El artículo en dosis unitaria soluble en agua puede comprender al menos dos compartimentos internos, en donde la composición detergente líquida para lavado de ropa está comprendida en al menos uno de los compartimentos, preferiblemente en donde el artículo en dosis unitaria comprende al menos tres compartimentos, en donde la composición detergente está comprendida en al menos uno de los compartimentos.

Primera película soluble en agua y segunda película soluble en agua

El artículo de dosis unitaria soluble en agua comprende una primera película soluble en agua y una segunda película soluble en agua y la primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua son químicamente diferentes entre sí.

Para evitar dudas, en el contexto de la presente invención, “químicamente diferente” en el presente documento significa donde las “películas vírgenes”, es decir, películas recibidas del proveedor/fabricación y antes de desbobinarlas en una unidad de fabricación de artículos de dosis unitaria, tienen al menos una sustancia presente en al menos una de las composiciones de película que diferencia la primera de la segunda composición de película y repercute al menos en la capacidad de agua, según el método de ensayo descrito en el presente documento, haciendo que esta al menos una propiedad de película física sea diferente entre la primera y la segunda películas. Las variaciones en las composiciones químicas de las películas debidas a procesos de fabricación naturales, es decir, variaciones de lote a lote, no se consideran como tales películas químicamente diferentes dentro del alcance de esta invención.

Los ejemplos no limitativos de sustancias químicamente diferenciadoras incluyen el uso de resinas diana poliméricas y/o contenido diferente(s), composición plastificante y/o contenido diferente o tensioactivo y/o contenido diferente. Los artículos de dosis unitaria solubles en agua que comprenden películas que difieren únicamente en propiedades físicas pero que tienen el mismo contenido de sustancia, tales como películas que difieren únicamente en espesor de película, se consideran fuera del alcance de esta invención. Los artículos de dosis unitaria hechos de películas que se diferencian únicamente a través de la presencia frente a la ausencia de una capa de recubrimiento también se consideran fuera del alcance de la invención.

La primera película soluble en agua tiene una primera capacidad de agua, y la segunda película soluble en agua tiene una segunda capacidad de agua donde la primera capacidad de agua es menor que la segunda capacidad de agua.

La diferencia entre la capacidad de agua de la primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua es de entre 0,01 % y 1 %, preferiblemente del 0,03 % al 0,5 %, con máxima preferencia del 0,05 % al 0,3 %. La primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua se describen con más detalle a continuación. Por “diferencia” se entiende en el presente documento la diferencia en el valor de la primera capacidad de agua y el valor de la segunda capacidad de agua. Por “capacidad de agua” se entiende en el presente documento la capacidad de la película para absorber agua durante un periodo de tiempo fijo a una humedad y temperatura relativas determinadas, medida como un aumento de masa de la película que se está ensayando. El método para medir la capacidad de agua se describe con más detalle a continuación.

Preferiblemente, la primera película soluble en agua tiene una capacidad de agua del 1 % al 10 %, más preferiblemente del 2 % al 8 %, con máxima preferencia del 3 % al 6 %.

Preferiblemente, la segunda película soluble en agua tiene una capacidad de agua del 1,5 % al 12 %, preferiblemente del 2,5 % al 10 %, más preferiblemente del 3,5 % al 8 %.

Preferiblemente, la primera película soluble en agua se termoconforma durante la fabricación del artículo de dosis unitaria. Por “termoconformado” se entiende en el presente documento que la película se calienta antes de la deformación, es decir, haciendo pasar la película bajo una lámpara de infrarrojos, habilitándose preferiblemente la etapa de deformación colocando la película soluble en agua sobre una cavidad y aplicando vacío o una depresión dentro de la cavidad bajo la película. La segunda película soluble en agua puede termoconformarse durante la fabricación del artículo de dosis unitaria. Como alternativa, la segunda película soluble en agua puede no ser termoconformada durante la fabricación del artículo de dosis unitaria. Preferiblemente, la primera película soluble en agua se termoconforma durante la fabricación del artículo de dosis unitaria y la segunda película soluble en agua no se termoconforma durante la fabricación del artículo de dosis unitaria.

La primera película soluble en agua, la segunda película soluble en agua o una mezcla de las mismas pueden tener independientemente un espesor antes de la incorporación en el artículo de dosis unitaria de entre 40 micrómetros y 100 micrómetros, preferiblemente entre 60 micrómetros y 90 micrómetros, más preferiblemente entre 70 micrómetros y 80 micrómetros.

Preferiblemente, la diferencia de espesor antes de la incorporación en el artículo de dosis unitaria entre la primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua es inferior al 50 %, preferiblemente inferior al 30 %, más preferiblemente inferior al 20 %, aún más preferiblemente inferior al 10 %, o los espesores pueden ser iguales.

La primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua según la invención son preferiblemente películas de una sola capa, más preferiblemente fabricadas mediante fusión por disolución.

La primera película soluble en agua puede tener una primera deformación por tracción en la rotura de entre 300 % y 1600 %, preferiblemente entre 400 % y 1200 %, más preferiblemente entre 700 % y 1200 %. Por deformación por tracción en la rotura se entiende en el presente documento la capacidad de la película, preequilibrada con la composición detergente en contacto con la película en un artículo de dosis unitaria que comprende dicha película y composición detergente, para alargarse antes de la rotura cuando se aplica una tensión. El método para determinar la deformación por tracción en la rotura se describe con más detalle a continuación.

La segunda película soluble en agua puede tener una segunda deformación por tracción en la rotura de entre 300 % y 1200 %, preferiblemente entre 500 % y 1000 %. El método para determinar la deformación por tracción en la rotura se describe con más detalle a continuación.

La diferencia entre la primera deformación por tracción en la rotura y la segunda deformación por tracción en la rotura puede ser del 10 % al 1000 %, preferiblemente del 100 % al 750 %, más preferiblemente del 200 % al 500 %. Por “diferencia en la deformación por tracción en la rotura” se entiende en el presente documento la diferencia en el valor de la primera deformación por tracción en la rotura y la segunda deformación por tracción en la rotura.

Preferiblemente, la primera película soluble en agua tiene un primer módulo de alargamiento, la segunda película soluble en agua tiene un segundo módulo de alargamiento, el primer módulo de alargamiento es mayor que el segundo módulo de alargamiento, y la diferencia entre el primer módulo de alargamiento y el segundo módulo de alargamiento es de 0,5 MPa a 10 MPa, preferiblemente de 1 MPa a 8 MPa, más preferiblemente de 2 MPa a 7 MPa.

Por “diferencia” se entiende en el presente documento la diferencia en el valor del primer módulo de alargamiento y el valor del segundo módulo de alargamiento. Por “módulo de alargamiento” se entiende en el presente documento la capacidad de la película para alargarse cuando se aplica una tensión. El método para medir el módulo de alargamiento se describe con más detalle a continuación.

Preferiblemente, el primer módulo de alargamiento es de 1 MPa a 20 MPa, más preferiblemente de 3 MPa a 20 MPa.

Preferiblemente, el segundo módulo de alargamiento es de 1 MPa a 15 MPa, más preferiblemente de 3 MPa a 15 MPa.

Preferiblemente, la primera película soluble en agua comprende una primera resina soluble en agua y la segunda película soluble en agua comprende una segunda resina soluble en agua. Preferiblemente, la primera resina soluble en agua comprende al menos un homopolímero de alcohol polivinílico o al menos un copolímero de alcohol polivinílico o una mezcla de los mismos y la segunda resina soluble en agua comprende al menos un homopolímero de alcohol polivinílico o al menos un copolímero de alcohol polivinílico o una mezcla de los mismos.

La primera resina soluble en agua puede comprender una mezcla de un homopolímero de alcohol polivinílico y un copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad de monómero aniónico, preferiblemente donde la mezcla comprende del 0 % al 70 % en peso de la primera resina soluble en agua del copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad de monómero aniónico y del 30 % a aproximadamente 100 % en peso de la primera resina soluble en agua del homopolímero de alcohol polivinílico, más preferiblemente donde la mezcla comprende del 10 % al 70 %, aún más preferiblemente del 15 % a menos del 65 %, aún más preferiblemente del 20 % al 50 %, con máxima preferencia del 30 % al 40 % del copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad de monómero aniónico y de aproximadamente 30 % a aproximadamente 90 %, o más del 35 % a aproximadamente 85 %, o de aproximadamente 50 % a aproximadamente 80 %, o de aproximadamente 60 % en peso a aproximadamente 70 % en peso de la primera resina soluble en agua del homopolímero de alcohol polivinílico, basado en el peso total de la primera resina soluble en agua. El copolímero de alcohol polivinílico puede estar presente a una concentración que, junto con la concentración del homopolímero de alcohol polivinílico, asciende al 100 %.

Homopolímero de alcohol polivinílico significa alcohol polivinílico que comprende unidades de alcohol polivinílico y opcionalmente pero preferiblemente unidades de acetato de polivinilo. Copolímero de alcohol polivinílico significa un polímero que comprende unidades de alcohol polivinílico, opcionalmente pero preferiblemente unidades de acetato de polivinilo y unidades de alcohol polivinílico modificadas aniómicamente.

La segunda resina soluble en agua puede comprender una mezcla de un homopolímero de alcohol polivinílico y un copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad de monómero aniónico, preferiblemente donde la mezcla comprende del 0 % al 70 % del copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad de monómero aniónico y del 30 % al 100 % del homopolímero de alcohol polivinílico, basado en el peso total de la segunda resina soluble en agua en la película, más preferiblemente donde la mezcla comprende del 10 % al 70 %, aún más preferiblemente del 15 % al 65 %, aún más preferiblemente del 20 % al 50 %, con máxima preferencia del 30 % al 40 % del copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad de monómero aniónico y del 30 % al 90 %, o del 35 % al 85 %, o del 50 % al 80 %, o del 60 % al 70 % en peso de la segunda resina soluble en agua del homopolímero de alcohol polivinílico, basado en el

peso total de la segunda resina soluble en agua en la película. El copolímero de alcohol polivinílico puede estar presente a una concentración que, junto con la concentración del homopolímero de alcohol polivinílico, asciende al 100 %.

- La unidad de monómero aniónico presente en el copolímero de alcohol polivinílico de la primera resina, presente en el copolímero de alcohol polivinílico de la segunda resina, o una mezcla de los mismos puede seleccionarse independientemente del grupo que consiste en monómeros aniónicos derivados de ácido vinilacético, acrilatos de alquilo, ácido maleico, maleato de monoalquilo, maleato de dialquilo, maleato de monometilo, maleato de dimetilo, anhídrido maleico, ácido fumárico, fumarato de monoalquilo, fumarato de dialquilo, fumarato de monometilo, fumarato de dimetilo, anhídrido fumárico, ácido itacónico, itaconato de monometilo, itaconato de dimetilo, anhídrido itacónico, ácido citracónico, citraconato de monoalquilo, citraconato de dialquilo, anhídrido citracónico, ácido mesacónico, mesaconato de monoalquilo, mesaconato de dialquilo, anhídrido mesacónico, ácido glutacónico, glutaconato de monoalquilo, glutaconato de dialquilo, anhídrido glutacónico, ácido vinilsulfónico, ácido alquilsulfónico, ácido etilensulfónico, ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido 2-metilacrilamido-2-metilpropanosulfónico, acrilato de 2-sulfoetilo, sales de metales alcalinos de los mismos, ésteres de los mismos y combinaciones de los mismos;
- preferiblemente, donde la unidad de monómero aniónico se selecciona del grupo que consiste en monómeros aniónicos derivados de ácido maleico, maleato de monoalquilo, maleato de dialquilo, anhídrido maleico, sales de metal alcalino de los mismos, ésteres de los mismos y combinaciones de los mismos;
- más preferiblemente donde la unidad de monómero aniónico se selecciona del grupo que consiste en monómeros aniónicos derivados de ácido maleico, maleato de monometilo, maleato de dimetilo, anhídrido maleico, sales de metal alcalino de los mismos, ésteres de los mismos y combinaciones de los mismos.
- Preferiblemente, los copolímeros de alcohol polivinílico primero y segundo comprenden independientemente del 1 % en moles al 8 % en moles, más preferiblemente del 2 % en moles al 5 % en moles, con máxima preferencia del 3 % en moles al 4 % en moles de la unidad de monómero aniónico con respecto al copolímero de alcohol polivinílico total presente.
- Preferiblemente, el primer homopolímero de alcohol polivinílico y el segundo homopolímero de alcohol polivinílico y el primer copolímero de alcohol polivinílico y el segundo copolímero de alcohol polivinílico tienen independientemente un grado de hidrólisis del 80 % al 99 %, preferiblemente del 85 % al 95 %, más preferiblemente del 86 % y del 93 %.
- Preferiblemente, los primeros homopolímeros de alcohol polivinílico y el segundo homopolímero de alcohol polivinílico y el primer copolímero de alcohol polivinílico y el segundo copolímero de alcohol polivinílico tienen independientemente una viscosidad de solución del 4 % en agua desmineralizada a 25 °C en un intervalo de 4 cP a 40 cP, preferiblemente de 10 cP a 30 cP, más preferiblemente de 12 cP a 25 cP.
- Preferiblemente, la primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua tienen independientemente un contenido de resina soluble en agua de entre el 30 % y el 90 %, más preferiblemente entre el 40 % y el 80 %, aún más preferiblemente entre el 50 % y el 75 %, con máxima preferencia entre el 60 % y el 70 % en peso de la película.
- Preferiblemente, el artículo de dosis unitaria soluble en agua presenta un perfil de disolución, según el método de ensayo de disolución por lavado a máquina del artículo de dosis unitaria descrito a continuación de menos de 6,2, preferiblemente menos de 6, más preferiblemente menos de 5,8.
- La primera y/o segunda película pueden ser independientemente opacas, transparentes o translúcidas. La primera y/o segunda película pueden comprender independientemente un área impresa. El área impresa puede cubrir entre el 10 y el 80 % de la superficie de la película; o entre el 10 y el 80 % de la superficie de la película que está en contacto con el espacio interno del compartimento; o entre el 10 y el 80 % de la superficie de la película y entre el 10 y el 80 % de la superficie del compartimento.
- El área de impresión puede cubrir una porción ininterrumpida de la película o puede cubrir partes de la misma, es decir, comprender áreas de impresión más pequeñas, la suma de las cuales representa entre el 10 y el 80 % de la superficie de la película o la superficie de la película en contacto con el espacio interno del compartimento o ambos.
- El área de impresión puede comprender tintas, pigmentos, colorantes, agentes de azulado o mezclas de los mismos. El área de impresión puede ser opaca, translúcida o transparente.
- El área de impresión puede comprender un solo color o puede comprender múltiples colores, incluso tres colores. El área de impresión puede comprender colores blanco, negro, azul, rojo o una mezcla de los mismos. La impresión puede estar presente como una capa sobre la superficie de la película o puede penetrar al menos parcialmente en la película. La película comprenderá un primer lado y un segundo lado. El área de impresión puede estar presente en cualquiera de los lados de la película o estar presente en ambos lados de la película. Alternativamente, el área de impresión puede estar comprendida, al menos parcialmente, dentro de la propia película.
- El área de impresión puede conseguirse usando técnicas convencionales, tales como impresión flexográfica o impresión por chorro de tinta. Preferiblemente, el área de impresión se consigue mediante impresión flexográfica, en la que se

imprime una película y luego se moldea en forma de un compartimento abierto. Este compartimento se llena luego con una composición de detergente y se coloca una segunda película sobre el compartimento y se sella a la primera película. El área de impresión puede estar en cualquiera de los lados o en ambos lados de la película.

- 5 De manera alternativa, puede añadirse una tinta o un pigmento durante la fabricación de la película de tal manera que la totalidad o al menos parte de la película sea coloreada.

La primera y/o segunda película pueden comprender independientemente un agente repelente, por ejemplo un agente amargante. Los agentes amargantes adecuados incluyen, pero no se limitan a, naringina, octaacetato de sacarosa, clorhidrato de quinina, benzoato de denatonio, o mezclas de los mismos. En la película puede usarse cualquier nivel adecuado de agente repelente. Los niveles adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, de 1 a 5000 ppm, o incluso de 100 a 2500 ppm, o incluso de 250 a 2000 ppm.

La primera y/o segunda película también pueden comprender otras sustancias activas típicamente conocidas por un experto en la técnica incluyendo agua, plastificante y tensioactivo.

#### Composición detergente

La composición detergente puede estar en forma de polvo de flujo libre, un líquido, un sólido compactado, un gel o una mezcla de los mismos.

La composición detergente puede estar en forma de un polvo que fluye libremente. Tal polvo de flujo libre puede tener un diámetro de tamaño de partícula promedio de entre 100 micrómetros y 1500 micrómetros, preferiblemente entre 100 micrómetros y 1000 micrómetros, más preferiblemente entre 100 micrómetros y 750 micrómetros. Los expertos en la técnica conocerán las técnicas estándar para medir el tamaño de partícula. La composición detergente puede ser una composición detergente para lavado de ropa de flujo libre.

La composición detergente puede ser un líquido. En relación con la composición detergente líquida de la presente invención, el término "líquido" abarca formas tales como dispersiones, geles, pastas y similares. La composición líquida puede también incluir gases en forma adecuadamente subdividida. Sin embargo, la composición líquida excluye formas que en general son no líquidas, tales como pastillas o gránulos.

La composición detergente puede ser una composición detergente líquida para lavado de ropa. El término "composición detergente líquida para lavado de ropa" se refiere a cualquier composición detergente para lavado de ropa que comprende un líquido capaz de humedecer y tratar tejidos, p. ej., limpiar prendas de vestir en una lavadora de uso doméstico.

La composición detergente para lavado de ropa se usa durante el proceso de lavado principal, pero también se puede usar como composiciones de pretratamiento o de remojo.

Las composiciones detergentes para lavado de ropa incluyen detergentes para tejidos, suavizantes de tejidos, detergentes y suavizantes 2 en 1, composiciones de pretratamiento y similares.

La composición detergente para lavado de ropa puede comprender un ingrediente seleccionado de blanqueador, catalizador de blanqueador, tinte, tinte matizador, abrillantador, polímeros de limpieza incluidas poliaminas y polietileniminas alcoxiladas, polímero de liberación de suciedad, tensioactivo, disolvente, inhibidores de transferencia de colorantes, quelante, aditivo reforzante de la detergencia, enzima, perfume, perfume encapsulado, policarboxilatos, modificadores de reología, estructurante, hidrótrofos, pigmentos y tintes, opacificantes, conservantes, antioxidantes, adyuvantes de procesamiento, polímeros acondicionadores incluidos polímeros catiónicos, agentes antibacterianos, agentes de reducción del pH tales como hidróxidos y alcanolaminas, supresores de espuma, y mezclas de los mismos.

Los tensioactivos pueden seleccionarse de tensioactivos aniónicos, catiónicos, de ion híbrido, no iónicos, anfóteros o mezclas de los mismos. Preferiblemente, la composición para el cuidado de tejidos comprende tensioactivos aniónicos, no iónicos o mezclas de los mismos.

El tensioactivo aniónico puede seleccionarse de alquilbencensulfonato lineal, sulfato de etoxilato de alquilo y combinaciones de los mismos.

Los tensioactivos aniónicos adecuados útiles en el presente documento pueden comprender cualquiera de los tipos de tensioactivo aniónico convencionales que se usan normalmente en productos de detergente líquidos. Estos incluyen los ácidos alquilbencenosulfónicos y sus sales, así como materiales alcoxilados o no alcoxilados de alquilsulfato.

El tensioactivo no iónico puede seleccionarse de alcoxilato de alcohol graso, un alcoxilato de alcohol graso sintetizado con oxo, alcoxilatos de alcohol de Guerbet, alcoxilatos de alcohol alquilfenólico o una mezcla de los mismos. Los tensioactivos no iónicos adecuados para su uso en la presente memoria incluyen los tensioactivos no iónicos de alcoxilato de alcohol. Los alcoxilados de alcohol son materiales que se corresponden con la fórmula general:  $R^1(C_mH_{2m}O)_nOH$  en



donde  $R^1$  es un grupo alquilo  $C_8-C_{16}$ , m es de 2 a 4, y n varía de aproximadamente 2 a 12. En un aspecto,  $R^1$  es un grupo alquilo que puede ser primario o secundario, que comprende de aproximadamente 9 a 15 átomos de carbono, o de aproximadamente 10 a 14 átomos de carbono. En un aspecto, los alcoholes grasos alcoxilados también serán materiales etoxilados que contienen de media de aproximadamente 2 a 12 restos de óxido de etileno por molécula, o de aproximadamente 3 a 10 restos de óxido de etileno por molécula.

Los tintes de matiz empleados en las presentes composiciones detergentes para lavado de ropa pueden comprender tintes poliméricos o no poliméricos, pigmentos o mezclas de los mismos. Preferiblemente, el tinte matizador comprende un tinte polimérico, que comprende un constituyente cromóforo y un constituyente polimérico. El constituyente cromóforo está caracterizado por que absorbe luz de longitud de onda en el intervalo correspondiente al azul, al rojo, al violeta, al morado, o combinaciones de los mismos, al ser expuesto a la luz. En un aspecto, el constituyente cromóforo presenta un máximo del espectro de absorbancia de desde aproximadamente 520 nanómetros hasta aproximadamente 640 nanómetros en agua y/o metanol y, en otro aspecto, desde aproximadamente 560 nanómetros hasta aproximadamente 610 nanómetros en agua y/o metanol.

Aunque puede usarse cualquier cromóforo adecuado, el cromóforo de colorante se selecciona preferiblemente de cromóforos de colorante de benzodifuranos, metino, trifenilmetanos, naftalimidias, pirazol, naftoquinona, antraquinona, azoicos, oxazina, azina, xanteno, trifenodioxazina y ftalocianina. Son preferidos los cromóforos de colorante de tipo monoazoico y diazoico.

El tinte se puede introducir en la composición detergente en forma de una mezcla no purificada que es el resultado directo de una ruta de síntesis orgánica. Por tanto, además del polímero de tinte, también pueden estar presentes cantidades minoritarias de materiales de partida sin reaccionar, productos de reacciones secundarias y mezclas de los polímeros de tinte que comprenden diferentes longitudes de cadena de las unidades repetitivas, como se esperaría obtener de cualquier etapa de polimerización.

Las composiciones detergentes para el lavado de ropa pueden comprender una o más enzimas detergentes que proporcionan beneficios en términos de capacidad limpiadora y/o de cuidado de los tejidos. Ejemplos de enzimas adecuadas incluyen, aunque no de forma limitativa, hemicelulasas, peroxidases, proteasas, celulasas, xilanasas, lipasas, fosfolipasas, esterases, cutinasas, pectinasas, queratanasas, reductasas, oxidasas, fenoloxidasas, lipoxigenasas, ligninasas, pululaninas, tanninas, pentosaninas, malanasas,  $\beta$ -glucanasas, arabinosidasas, hialuronidasa, condroitinasa, laccasa y amilasas, o mezclas de las mismas. Una combinación típica es una combinación de enzimas aplicables convencionales tales como proteasa, lipasa, cutinasa y/o celulasa junto con amilasa.

Las composiciones detergentes para lavado de ropa de la presente invención pueden comprender uno o más agentes blanqueantes. Los agentes blanqueantes adecuados que no sean catalizadores del blanqueador incluyen, fotoblanqueadores, activadores del blanqueador, peróxido de hidrógeno, fuentes de peróxido de hidrógeno, perácidos preformados y mezclas de los mismos.

La composición puede comprender un abrillantador. Los abrillantadores adecuados son estilbenos, tales como abrillantador 15. Otros abrillantadores adecuados son abrillantadores hidrófobos y el abrillantador 49. El abrillantador puede estar en forma de partículas micronizadas, con un tamaño de partículas promedio de 3 a 30 micrómetros, o de 3 micrómetros a 20 micrómetros, o de 3 a 10 micrómetros. El abrillantador puede estar en forma cristalina alfa o beta.

Las composiciones del presente documento también pueden contener de manera opcional uno o más agentes quelantes de cobre, hierro y/o manganeso. El quelante puede comprender ácido 1-hidroxietanodifosfónico (HEDP) y sales del mismo; ácido N,N-dicarboximetil-2-aminopentano-1,5-dioico y sales del mismo; ácido 2-fosfonobutan-1,2,4-tricarboxílico y sales del mismo; y cualquier combinación de los mismos.

Las composiciones de la presente invención también puede incluir uno o más agentes inhibidores de la transferencia de colorantes. Los agentes poliméricos inhibidores de la transferencia de colorantes adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, polímeros de polivinilpirrolidona, polímeros de N-óxido de poliamina, copolímeros de N-vinilpirrolidona y N-vinilimidazol, poliviniloxazolidonas y polivinilimidazoles o mezclas de los mismos.

La composición detergente para el lavado de ropa puede comprender uno o más polímeros. Los polímeros adecuados incluyen polímeros de carboxilato, polímeros de polietilenglicol, polímeros para la liberación de suciedad de poliéster tales como polímeros de tereftalato, polímeros de amina, polímeros celulósicos, polímeros de inhibición de transferencia de colorante, polímeros de bloqueo de colorante tales como un oligómero de condensación producido mediante la condensación de imidazol y epíclorhidrina, opcionalmente en una relación de 1:4:1, polímeros derivados de hexametilendiamina, y cualquier combinación de los mismos.

Otros polímeros celulósicos adecuados pueden tener un grado de sustitución (GS) de 0,01 a 0,99 y un grado de bloqueo (GB) tal que cualquier valor de  $GS+GB$  es al menos 1,00 o  $GB+2GS-GS^2$  es al menos 1,20. El polímero celulósico sustituido puede tener un grado de sustitución (GS) de al menos 0,55. El polímero celulósico sustituido puede tener un grado de bloqueo (GB) de al menos 0,35. El polímero celulósico sustituido puede tener un valor  $GS + GB$ , de 1,05 a 2,00. Un polímero celulósico sustituido adecuado es carboximetilcelulosa.

Otro polímero celulósico adecuado es hidroxietilcelulosa modificada catiónicamente.

Los perfumes adecuados incluyen microcápsulas de perfume, sistemas de suministro de perfume asistido por polímero incluidos complejos perfume/polímero de base de Schiff, acordes de perfume encapsulados en almidón, zeolitas cargadas de perfume, acordes de perfumes florales, y cualquier combinación de los mismos. Una microcápsula de perfume adecuada está basada en melamina-formaldehído, que de forma típica comprende un perfume encapsulado por una envoltura que comprende melamina-formaldehído. Puede ser muy adecuado que dichas microcápsulas de perfume comprendan materiales precursores catiónicos y/o aniónicos en el material de envoltura, tales como polivinil formamida (PVF) y/o hidroxietilcelulosa modificada catiónicamente (catHEC).

Los supresores de las jabonaduras adecuados incluyen silicona y/o ácido graso tal como ácido esteárico.

La composición detergente para lavado de ropa puede estar coloreada. El color de la composición detergente líquida para lavado de ropa puede ser el mismo o diferente a cualquier área impresa en la película del artículo. Cada compartimento del artículo de dosis unitaria puede tener un color diferente. Preferiblemente, la composición detergente líquida para lavado de ropa comprende un tinte no sustantivo que tiene un grado medio de alcoxilación de al menos 16.

Al menos un compartimento del artículo de dosis unitaria puede comprender un sólido. Si está presente, el sólido puede estar presente a una concentración de al menos el 5 % en peso del artículo de dosis unitaria.

#### Procedimiento de preparación

Los expertos en la técnica conocerán los procesos para preparar la composición detergente de la presente invención. Los expertos en la técnica conocerán los procesos y equipos estándar para preparar las composiciones detergentes.

Los expertos en la técnica conocerán las técnicas estándar para elaborar el artículo de dosis unitaria. Se pueden utilizar procesos de conformación estándar que incluyan, aunque no de forma limitativa, termoconformado y técnicas de conformación al vacío.

Un método preferido para fabricar el artículo de dosis unitaria soluble en agua según la presente invención comprende las etapas de moldear una primera película soluble en agua en un molde para formar una cavidad abierta, llenar la cavidad con la composición detergente, colocar una segunda película sobre la primera película para cerrar la cavidad, y sellar las películas primera y segunda juntas preferiblemente mediante sellado con disolvente, comprendiendo preferiblemente el disolvente agua, para producir el artículo de dosis unitaria soluble en agua.

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

#### Protocolos de ensayo

##### 1. Método de ensayo de disolución por lavado a máquina de artículos en dosis unitaria

Este método está diseñado para evaluar las propiedades de disolución relativas de artículos de dosis unitaria solubles en agua para lavado de ropa en condiciones de máquina lavadora sometida a alta carga. Para este método, se utilizaron lavadoras programables Electrolux tipo W565H, una carga EMPA221 ajustada (fuente EMPA221: Swisstatest – materiales de prueba SWISSatest, Movenstrasse 12 CH9015 St Gallen, Suiza) y equipo de toma de fotos Digieye (Digieye de VeriVide).

La carga EMPA221 ajustada se preparó coloreando la carga en naranja usando soluciones de tinción disponibles comercialmente para tinción en lavadoras (tinte de lavadora Dylon Goldfish Orange (N° 55)). Para colorear la carga se puede usar cualquier lavadora doméstica estándar, empleando un ciclo de algodón estándar a 40 °C. Se añaden 500 g de sal y 200 g del tinte para lavadora Dylon Goldfish Orange al tambor de la lavadora. En consecuencia, el tambor se movió a la izquierda y a la derecha hasta que la sal y el tinte ya no eran visibles. En consecuencia, 25 artículos EMPA 221 (tamaño de 50 cm x 50 cm, bloqueados en los bordes para evitar el deshilachado) se distribuyeron uniformemente sobre el tambor sin doblar los artículos. Se llevó a cabo un ciclo de algodón estándar a 40 °C a una dureza de agua de 15 gpg. Después de completar el ciclo, se añadieron 50 g de polvo Ariel sensible al dispensador y se llevó a cabo un ciclo normal de algodón a 40 °C a una dureza de agua de 15 gpg. Después de la finalización de este ciclo, se realizaron 2 ciclos adicionales de algodón normal a 40 °C sin ningún detergente a una dureza de agua de 15 gpg, seguido de secado en línea de los artículos.

A tener en cuenta: Los artículos EMPA221 nuevos deben desencilarse antes de colorearlos agregando 25 artículos en una lavadora Miele de carga frontal y ejecutando 2 ciclos cortos de algodón a 60 °C (duración aproximada de 1 h30) con

50 g de polvo Ariel sensible y una dureza de agua de 15 gpg, seguido de 2 ciclos más cortos de algodón a 60 °C (duración aproximada de 1h30) sin detergente y una dureza de agua de 15 gpg, seguido de secado en tambor.

Las lavadoras programables Electrolux W565 se programaron con 2 programas. El primer programa fue diseñado para humedecer igualmente la carga (programa prehumectación). El segundo programa (programa de disolución) se utilizó para simular 10 min de una configuración de ciclo de alta carga de Europa occidental, seguido de bombeo del agua y comenzando un giro de 3 min a 1100 rpm.

		Programa prehumectación	Programa de disolución
Lavado	Tiempo	5 min	10 min
	Rotación del motor	49 rpm	40 rpm
	Captación de agua	12 L	4 L
	Calentamiento	Sin calentamiento	Sin calentamiento
	Tiempo de acción del motor en sentido horario	28 s	28 s
	Tiempo de reposo del motor	12 s	12 s
	Tiempo de acción del motor en sentido antihorario	28 s	28 s
Drenaje	Tiempo de drenaje	20 s	20 s
	Rotación del motor	20 rpm	49 rpm
Extracción	Tiempo	NA	3 min
	Rotación del motor	NA	1100 rpm

Se introdujo uniformemente una carga que consistía en 50 tejidos EMPA221 teñidos (aproximadamente 2,45 kg) en la lavadora Electrolux W565 y se inició el programa de prehumectación. Después del programa de prehumectación, se distribuyeron uniformemente 6 artículos de dosis unitaria solubles en agua a través de la carga húmeda, después de lo cual se inició el programa de disolución. Al final del programa completo, la carga húmeda se hizo pasar a una sala de graduación (equipada con condiciones de iluminación D65) para su evaluación en términos de residuos por graduadores expertos. Cada tejido que tenía manchas de decoloración debido a detergente remanente o exceso de PVA, se excluyó de la carga para el análisis de imágenes.

Este análisis de imágenes se realizó obteniendo imágenes de cada cara de los tejidos seleccionados usando la cámara Digi-Eye (configuración: Luz difusa "d90. Tiempo de obturación 1/4. Apertura 8"). Los tejidos deben colocarse sobre un fondo gris o negro para mejorar el contraste. Después de esto, la imagen se evaluó a través de un software de análisis de imágenes para calcular el tamaño total del residuo detectado en la carga (recuento de píxeles). Esta herramienta detecta residuos mediante la identificación de manchas que son de un color diferente al del balasto normal, utilizando el umbral delta E (delta E de 6). Para una máquina y una carga, se calcula entonces una puntuación de residuos sumando el área total de residuos presentes en la carga. Se calcula el valor logarítmico del área de residuo total y se informó del promedio de 4 réplicas externas, es decir, 4 ciclos de lavadora diferentes.

## 2. Método para la medición de la capacidad de agua

La capacidad de agua se midió con un instrumento DVS (Dynamic Vapor Sorption). El instrumento utilizado fue un SPS-DVS (modelo SPSx-1  $\mu$  -alta carga con kit de permeabilidad) de ProUmid. El DVS utiliza gravimetría para la determinación de la sorción/desorción de humedad y está completamente automatizado.

La precisión del sistema es de  $\pm 0,6$  % para la HR (humedad relativa) en un rango de 0-98 % y  $\pm 0,3$  °C a una temperatura de 25 °C. La temperatura puede oscilar entre +5 y +60 °C. La microbalanza en el instrumento es capaz de resolver 0,1  $\mu$ g en el cambio de masa. Se miden 2 réplicas de cada película y se informa del valor medio de la capacidad de agua.

Para las condiciones específicas de la prueba, se usó un carrusel de 6 bandejas que permite probar 5 películas simultáneamente (1 bandeja se usa como referencia para la microbalanza y necesita permanecer vacía).

Cada bandeja tiene un anillo de aluminio con tornillos, diseñado para fijar las películas. Se colocó un trozo de película sobre una bandeja y después de estirar suavemente, el anillo se colocó en la parte superior y la película se fijó firmemente con los tornillos y se retiró el exceso de película. La película que cubría la superficie de la bandeja tenía un diámetro de 80 mm.

La temperatura se fijó en 20 °C. La humedad relativa (HR) se ajustó al 35 % durante 6 horas, y luego se elevó gradualmente al 50 % en 5 min. La HR permaneció al 50 % durante 12 horas. La duración total de la medición fue de 18 horas.

El tiempo de ciclo (= tiempo entre mediciones de cada bandeja) se estableció en 10 min y la DVS registra cada resultado de peso frente al tiempo y calcula automáticamente el % de Dm (variación de masa relativa frente al peso inicial de la película, es decir, el 10 % refleja un aumento de peso de película al 10 % frente al peso de la película inicial).

La capacidad de agua (o % Dm ganada sobre el ciclo de 50 % de HR durante el tiempo fijo de 12 horas a 20 °C) se calculó por la diferencia del valor % Dm a 50 % de HR (último valor medido a 50 % de HR) menos % Dm a 35 % de HR (último valor antes de subir a 50 % de HR).

### 3. Prueba de deformación por tracción y prueba de módulo e

Se analizó como sigue una película soluble en agua caracterizada por o que se va a ensayar para determinar la deformación por tracción según el ensayo de deformación por tracción (TS) y el módulo e (módulo de alargamiento o esfuerzo de tracción) según el ensayo de módulo e (MOD). El procedimiento incluye la determinación de la deformación por tracción y la determinación del módulo e según ASTM D 882 ("Método de prueba estándar para propiedades de tracción de láminas plásticas delgadas"). Se utilizó un aparato de ensayo de tracción INSTRON (Tensómetro Modelo 5544 o equivalente - Instron Industrial Products, 825 University Ave., Norwood, MA 02062-2643) para la recogida de datos de película. Un mínimo de tres muestras de prueba, cada una cortada con herramientas de corte fiables (por ejemplo, cortador de muestras de precisión JDC, Modelo 1-10, de Thwing Albert Instrument Company, Filadelfia, PA EE. UU.) para garantizar la estabilidad dimensional y la reproducibilidad, se probaron en la dirección de la máquina (MD) (cuando correspondía), es decir, dirección de bobinado / desbobinado de rollo de película soluble en agua, para cada medición. Las películas solubles en agua se preconditionaron para probar las condiciones ambientales durante un mínimo de 48 h. Las pruebas se realizaron en la atmósfera de laboratorio estándar de  $23 \pm 2,0$  °C y  $35 \pm 5$  % de humedad relativa. Para la determinación de la deformación por tracción o del módulo, se preparan muestras de 1 pulgada (2,54 cm) de ancho de una lámina de película única que tiene un espesor de  $3,0 \pm 0,15$  mil (o  $76,2 \pm 3,8$  µm). Para el ensayo del módulo e se ensayaron películas vírgenes. Para el ensayo de deformación por tracción, las películas de ensayo se sumergieron previamente en primer lugar en el detergente de ensayo según el protocolo descrito a continuación. La muestra se transfirió entonces a la máquina de ensayo de tracción INSTRON para proceder con el ensayo. La máquina de ensayo de tracción se preparó según las instrucciones del fabricante, se equipó con una célula de carga de 500 N y se calibró. Se ajustaron las empuñaduras y caras correctas (empuñaduras INSTRON que tienen caras con el número de modelo 2702-032 que están recubiertas de caucho y 25 mm de ancho, o equivalente). Las muestras se montaron en la máquina de ensayo de tracción, se alargaron a una velocidad de 1 N/min, y se analizaron para determinar el módulo e (es decir, la pendiente de la curva de tensión-deformación en la región de deformación elástica) y la deformación por tracción en la rotura (es decir, el % de alargamiento logrado en la rotura de la película, es decir, el 100 % refleja la longitud inicial, el 200 % refleja una película que se ha alargado 2 veces a la rotura de la película). Se calculó y notificó la media de un mínimo de tres muestras de ensayo.

#### Protocolo de preinmersión de la película

Se preparó una muestra de película que medía 11 cm por 12 cm de ambas películas destinada a usarse para formar un compartimento sellado que encierra una composición detergente doméstica líquida. Se requirió un total de 750 ml de la composición detergente líquida doméstica destinada a quedar encerrada dentro de un compartimento sellado que comprende las películas de ensayo para cada película de ensayo. El fondo de un recipiente de vidrio inerte limpio se cubrió con una capa delgada de líquido y la película a ensayar se extendió sobre el líquido; las burbujas de aire atrapadas bajo la película fueron empujadas suavemente hacia los lados. El líquido restante se vertió entonces suavemente sobre la parte superior de la película, de tal manera que la película se sumergió completamente en el líquido. La película debe permanecer libre de arrugas y no debe haber burbujas de aire en contacto con la película. La película permaneció en contacto con el líquido y se almacenó en condiciones de recipiente cerrado durante 6 días a 35 °C y 1 noche a 21 °C. Se usó un recipiente de vidrio separado para cada película de ensayo. A continuación, la película se retiró del recipiente de almacenamiento, y el exceso de líquido se retiró de la película. Se colocó un trozo de papel sobre la película que se colocó encima de un papel de banco y, a continuación, la película se secó en seco a fondo con papel seco. Por consiguiente, las películas se preconditionaron a condiciones de ensayo ambientales de deformación por tracción como se ha descrito anteriormente. Cuando se pretende encerrar composiciones detergentes domésticas sólidas, se usaron películas vírgenes para el ensayo de deformación por tracción.

#### Ejemplos

Los siguientes artículos de dosis unitaria se prepararon y probaron para la disolución del artículo de dosis unitaria según el protocolo descrito en el presente documento. Los artículos de dosis unitaria comparativos fuera del alcance de la invención se prepararon usando un único tipo de película mientras que los artículos de dosis unitaria de ejemplo según la invención se prepararon a partir de dos películas químicamente diferentes, que difieren en el valor de capacidad de agua según la invención.

Los artículos de dosis unitaria solubles en agua multicompartimentales con una huella de 41 mm x 43 mm, una profundidad de cavidad de 20,1 mm y un volumen de cavidad de 25 ml, se fabricaron mediante termoconformado/vacío. Para artículos de dosis unitaria de ejemplo de película dual, las películas A y C se deformaron al vacío mientras que las

películas B y D se usaron como películas de cierre respectivamente. Una composición detergente estándar, como la disponible comercialmente en el Reino Unido en enero de 2016 en el compartimento inferior de los productos de dosis unitaria solubles en agua 3 en 1 no Bio de Fairy se incluyó dentro de estos artículos de dosis unitaria.

- 5 La Tabla 1 a continuación detalla las composiciones de película usadas para preparar artículos de dosis unitaria comparativos y de ejemplo.

Tabla 1

Espesor de la película de partida = 76 micrómetros		Contenido de resina en la película	Relación de mezcla	Polímero 1 (copolímero aniónico-PVOH)				Polímero 2 (homopolímero PVOH)	
				Fuente aniónica	Sustitución aniónica	dH	4 % de viscosidad	dH	4 % de viscosidad
Ejemplo 1									
Artículo comparativo 1 (tipo de película única = A)	Película A	65 %	40/60	Maleato de monometilo (carboxilado)	4 %	89 %	16 cps	87 %	24 cps
Artículo comparativo 2 (tipo de película única = B)	Película B	65 %	30/70	Maleato de monometilo (carboxilado)	4 %	89 %	16 cps	87 %	13 cps
Ejemplo de artículo 1 (tipo de película doble = A+B)	Película A	65 %	40/60	Maleato de monometilo (carboxilado)	4 %	89 %	16 cps	87 %	24 cps
	Película B	65 %	30/70	Maleato de monometilo (carboxilado)	4 %	89 %	16 cps	87 %	13 cps
Ejemplo 2									
Artículo comparativo 3 (tipo de película única = C)	Película C	65 %	30/70	Maleato de monometilo (carboxilado)	4 %	89 %	16 cps	88 %	17 cps
Artículo comparativo 4 (tipo de película única = D)	Película D	65 %	30/70	Maleato de monometilo (carboxilado)	4 %	89 %	16 cps	88 %	12 cps
Ejemplo de artículo 2 (tipo de película doble = C+D)	Película C	65 %	30/70	Maleato de monometilo (carboxilado)	4 %	89 %	16 cps	88 %	17 cps
	Película D	65 %	30/70	Maleato de monometilo (carboxilado)	4 %	89 %	16 cps	88 %	12 cps

- 50 La Tabla 2 a continuación detalla las propiedades físicas clave de las respectivas películas usadas en los ejemplos.

Tabla 2

	Capacidad de agua	módulo e	Tensión de tracción en la rotura
Película A	5,058 %	11,4 MPa	1123 %
Película B	5,141 %	8,25 MPa	855 %
Película C	4,259 %	19,35 MPa	906 %
Película D	4,406 %	14,29 MPa	555 %

A partir de la Tabla 3, presentada a continuación, queda claro que el proceso de lavado que comprende los artículos de dosis unitaria de ejemplo 1 y 2 hechos de 2 películas que difieren en la capacidad de agua según el alcance de la invención proporciona residuos de tejido reducidos para el lavado en comparación con un proceso de lavado que comprende los ejemplos comparativos 1, 2, 3 y 4 hechos de una película de un solo tipo.

Artículo	Log prom. (área de residuos)
Ejemplo 1	
Artículo comparativo 1	6,4
Artículo comparativo 2	6,5
artículo 1	5,7
Ejemplo 2	
Artículo comparativo 3	6,3
Artículo comparativo 4	6,3
artículo 2	5,7

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

Cada documento citado en la presente memoria, incluida cualquier referencia cruzada o patente o solicitud relacionada, se ha incorporado como referencia en la presente memoria en su totalidad salvo que se excluya expresamente o quede limitado de otro modo. La mención de cualquier documento no es una admisión de que es técnica anterior con respecto a cualquier invención descrita o reivindicada en la presente memoria o que en solitario, o en cualquier combinación con cualquiera otra referencia o referencias, enseña, sugiere, describe cualquiera de dicha invención. Además, en la medida en que cualquier significado o definición de un término en este documento entre en conflicto con cualquier significado o definición del mismo término en un documento incorporado por referencia, prevalecerá el significado o la definición asignado a dicho término en este documento.

Si bien se han ilustrado y descrito modalidades específicas de la presente invención, será evidente para los expertos en la técnica que pueden hacerse otros diversos cambios y modificaciones sin desviarse del espíritu y alcance de la invención. Por consiguiente, las reivindicaciones siguientes pretenden cubrir todos esos cambios y modificaciones contemplados dentro del ámbito de esta invención.

## REIVINDICACIONES

1. Un proceso de lavado de tejidos que comprende las etapas de;
  - a. Obtener un artículo de dosis unitaria soluble en agua que comprende al menos una primera película soluble en agua, una segunda película soluble en agua y una composición detergente, donde la primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua son químicamente diferentes entre sí, y donde la primera película soluble en agua tiene una primera capacidad de agua, y donde la segunda película soluble en agua tiene una segunda capacidad de agua, donde la primera capacidad de agua es menor que la segunda capacidad de agua y donde la diferencia entre la capacidad de agua de la primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua es de entre 0,01 % y 1 %;
  - b. Añadir el artículo de dosis unitaria soluble en agua a una lavadora automática, preferiblemente al tambor de una lavadora automática, con tejidos para lavar, donde preferiblemente los tejidos comprenden al menos una mancha o suciedad para eliminar;
  - c. Lavar los tejidos en un proceso de lavado en lavadora automática donde dicho proceso comprende una etapa de lavado principal.
2. El proceso según la reivindicación 1, donde la primera película soluble en agua tiene una capacidad de agua del 1 % al 10 %, preferiblemente del 2 % al 8 %, más preferiblemente del 3 % al 6 %.
3. El proceso según la reivindicación 1, donde la segunda película soluble en agua tiene una capacidad de agua del 1,5 % al 12 %, preferiblemente del 2,5 % al 10 %, más preferiblemente del 3,5 % al 8 %.
4. El proceso según la reivindicación 1, donde la diferencia en la capacidad de agua es del 0,03 % al 0,5 %, con máxima preferencia del 0,05 % al 0,3 %.
5. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha etapa de lavado principal comprende la adición de entre 10 L y 60 L, preferiblemente entre 10 L y 40 L, más preferiblemente entre 10 L y 30 L, con máxima preferencia entre 10 L y 20 L de agua al tambor de la lavadora automática.
6. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la etapa de lavado principal tarda entre 5 minutos y 50 minutos, con máxima preferencia entre 5 minutos y 20 minutos en completarse.
7. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la temperatura del agua en la etapa de lavado principal es entre 10 °C y 45 °C, preferiblemente entre 15 °C y 35 °C.
8. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el proceso de lavado en lavadora automática comprende al menos una etapa de aclarado.
9. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el proceso de lavado en lavadora automática comprende una etapa de aclarado final, preferiblemente donde el tambor de la lavadora automática gira a una velocidad de entre 500 rpm y 1700 rpm durante la etapa de aclarado final.
10. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la primera película soluble en agua comprende una primera resina soluble en agua y la segunda película soluble en agua comprende una segunda resina soluble en agua, preferiblemente donde la primera resina soluble en agua comprende al menos un homopolímero de alcohol polivinílico o al menos un copolímero de alcohol polivinílico o una mezcla de los mismos y la segunda resina soluble en agua comprende al menos un homopolímero de alcohol polivinílico o al menos un copolímero de alcohol polivinílico o una mezcla de los mismos.
11. El proceso según la reivindicación 10, donde la primera resina soluble en agua comprende una mezcla de un homopolímero de alcohol polivinílico y un copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad de monómero aniónico, preferiblemente donde la mezcla comprende del 0 % al 70 % en peso del copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad de monómero aniónico y del 30 % a aproximadamente 100 % del homopolímero de alcohol polivinílico, basado en el peso total de la primera resina soluble en agua en la primera película, más preferiblemente donde la mezcla comprende del 10 % al 70 %, aún más preferiblemente del 15 % a menos del 65 %, aún más preferiblemente del 20 % al 50 %, con máxima preferencia del 30 % al 40 % del copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad de monómero aniónico y de aproximadamente 30 % a aproximadamente 90 %, o de más del 35 % a aproximadamente 85 %, o de aproximadamente 50 % a aproximadamente 80 %, o de aproximadamente 60 % en peso a aproximadamente el 70 % en peso de la primera resina soluble en agua del homopolímero de alcohol polivinílico, basado en el peso total de la primera resina soluble en agua en la primera película.
12. El proceso según las reivindicaciones 10, donde la segunda resina soluble en agua comprende una mezcla de un homopolímero de alcohol polivinílico y un copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad

de monómero aniónico, donde la mezcla comprende del 0 % al 70 % del copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad de monómero aniónico y del 30 % al 100 % del homopolímero de alcohol polivinílico, basado en el peso total de la segunda resina soluble en agua en la segunda película, más preferiblemente donde la mezcla comprende del 10 % al 70 %, aún más preferiblemente del 15 % al 65 %, aún más preferiblemente del 20 % al 50 %, con máxima preferencia del 30 % al 40 % del copolímero de alcohol polivinílico que comprende una unidad de monómero aniónico y del 30 % al 90 %, o del 35 % en peso al 85 % en peso, o del 50 % al 80 %, o del 60 % al 70 % en peso de la segunda resina soluble en agua del homopolímero de alcohol polivinílico, basado en el peso total de la segunda resina soluble en agua en la segunda película.

13. El proceso según las reivindicaciones 11 a 12, donde la unidad de monómero aniónico se selecciona del grupo que consiste en monómeros aniónicos derivados de ácido vinilacético, acrilatos de alquilo, ácido maleico, maleato de monoalquilo, maleato de dialquilo, maleato de monometilo, maleato de dimetilo, anhídrido maleico, ácido fumárico, fumarato de monoalquilo, fumarato de dialquilo, fumarato de monometilo, fumarato de dimetilo, anhídrido fumárico, ácido itacónico, itaconato de monometilo, itaconato de dimetilo, anhídrido itacónico, ácido citracónico, citraconato de monoalquilo, citraconato de dialquilo, anhídrido citracónico, ácido mesacónico, mesaconato de monoalquilo, mesaconato de dialquilo, anhídrido mesacónico, ácido glutacónico, glutaconato de monoalquilo, glutaconato de dialquilo, anhídrido glutacónico, ácido vinilsulfónico, ácido alquilsulfónico, ácido etilensulfónico, ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido 2-metilacrilamido-2-metilpropanosulfónico, acrilato de 2-sulfoetilo, sales de metales alcalinos de los mismos, ésteres de los mismos y combinaciones de los mismos, preferiblemente, donde la unidad de monómero aniónico se selecciona del grupo que consiste en monómeros aniónicos derivados de ácido maleico, maleato de monoalquilo, maleato de dialquilo, anhídrido maleico, sales de metales alcalinos de los mismos, ésteres de los mismos y combinaciones de los mismos, más preferiblemente donde la unidad de monómero aniónico se selecciona del grupo que consiste en monómeros aniónicos derivados de ácido maleico, maleato de monometilo, maleato de dimetilo, anhídrido maleico, sales de metales alcalinos de los mismos, ésteres de los mismos y combinaciones de los mismos.
14. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la primera película soluble en agua, se termoconforma durante la fabricación del artículo de dosis unitaria, preferiblemente donde la segunda película soluble en agua no se termoconforma durante la fabricación del artículo de dosis unitaria.
15. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la primera película soluble en agua, y la segunda película soluble en agua tienen independientemente un espesor antes de su incorporación en el artículo de dosis unitaria de entre 40 micrómetros y 100 micrómetros, preferiblemente entre 60 micrómetros y 90 micrómetros, más preferiblemente entre 70 micrómetros y 80 micrómetros, preferiblemente donde la diferencia de espesor antes de la incorporación en el artículo de dosis unitaria entre la primera película soluble en agua y la segunda película soluble en agua es inferior al 50 %, preferiblemente inferior al 30 %, más preferiblemente inferior al 20 %, aún más preferiblemente inferior al 10 %, o el 0 %.



Figura 1

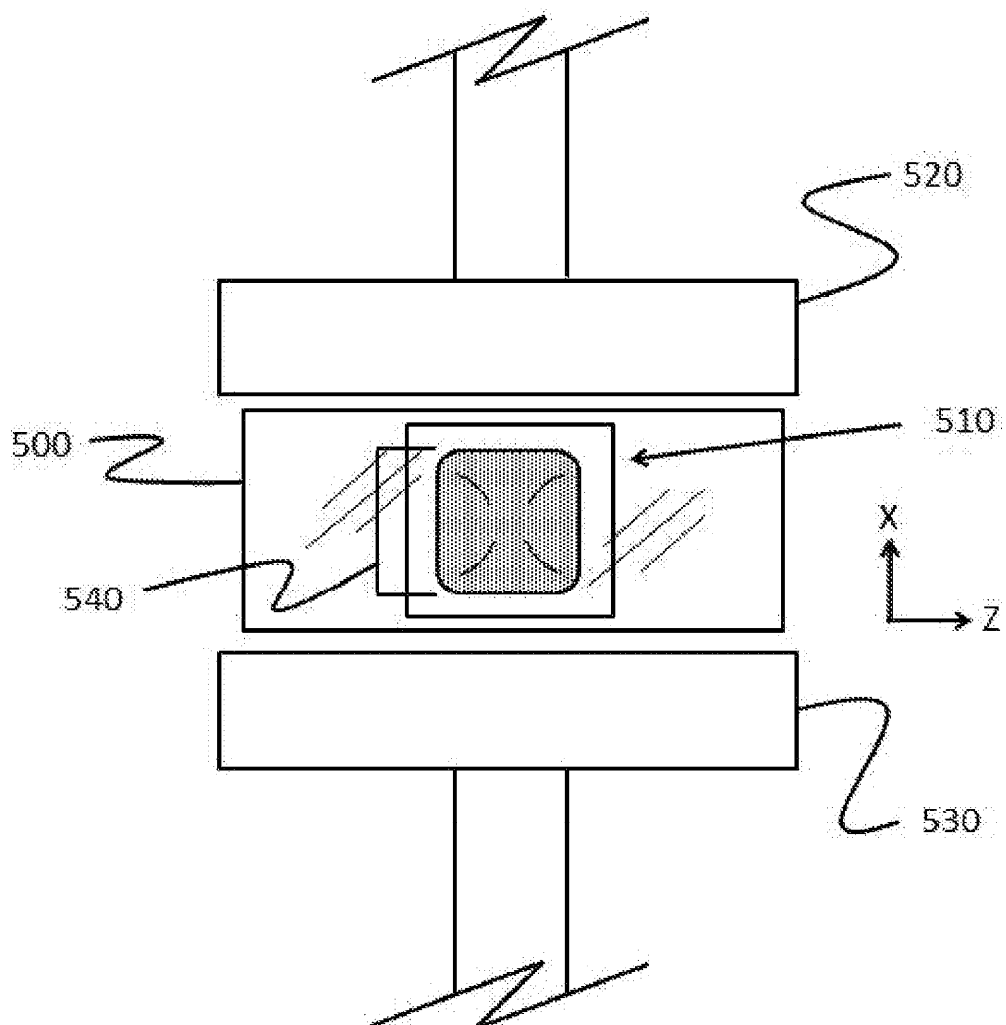


Figura 2

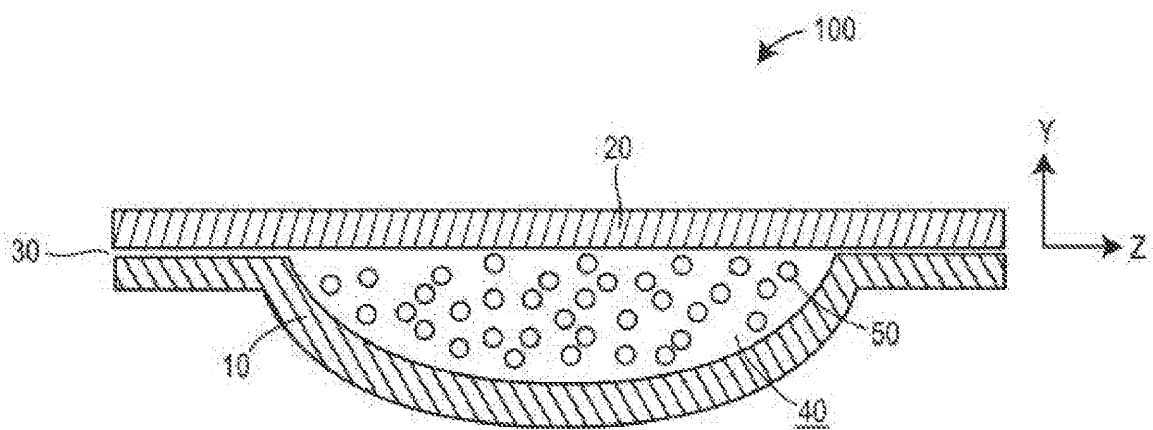


Figura 3

