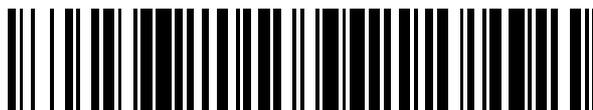


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 946**

51 Int. Cl.:

**D06L 1/16** (2006.01)  
**D06L 1/20** (2006.01)  
**C11D 3/37** (2006.01)  
**D06F 39/02** (2006.01)  
**C11D 11/00** (2006.01)  
**C11D 17/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2011 E 11716010 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 2558636**

54 Título: **Método para limpiar un sustrato sucio humedecido con partículas poliméricas**

30 Prioridad:

**24.06.2010 GB 201010591**  
**12.04.2010 GB 201006076**

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

**09.02.2016**

73 Titular/es:

**XEROS LIMITED (100.0%)**  
**Unit 14, Advanced Manufacturing Park, Whittle**  
**Way, Catcliffe**  
**Rotherham, South Yorkshire S60 5BL, GB**

72 Inventor/es:

**JENKINS, STEPHEN DEREK**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

Observaciones :

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

**ES 2 558 946 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).

**Método para limpiar un sustrato sucio humedecido con partículas poliméricas****Descripción****5 Campo de la invención**

Esta invención se refiere al tratamiento de sustratos. Más específicamente, la invención se refiere a un método para limpiar sustratos que incluye el uso de un tratamiento de limpieza basado en partículas poliméricas en el que se añaden detergentes al sistema de limpieza por medio de un proceso de dosificación nuevo donde los detergentes se separan en sus partes químicas constituyentes que se añaden en diferentes momentos durante el ciclo de lavado.

**Antecedentes de la invención**

15 La limpieza en mojado tradicional es un proceso de gran importancia para textiles que de manera rutinaria se basa en la acción de lavado proporcionada por cantidades de agua relativamente grandes, en combinación con formulaciones apropiadas de detergente. Estas formulaciones son extremadamente complejas en su composición, pero típicamente comprenden una combinación de surfactantes, con o sin una serie de enzimas para proporcionar una acción biológica en la eliminación de ciertas manchas, junto con componentes oxidantes o blanqueantes con sus activadores asociados para neutralizar manchas de colores fuertes. Además, las formulaciones típicamente incluyen constructores para controlar la dureza del agua, aditivos anti-redeposición para prevenir el reasentamiento de manchas eliminadas de nuevo en la superficie textil, perfumes para asegurar el nivel esperado de fragancia y abrillantadores ópticos para ocultar los efectos de la redeposición, particularmente en prendas blancas.

25 En procesos convencionales de limpieza en mojado, la formulación de detergente normalmente se añade como una dosificación todo-en-uno, o puede ser una división de pre-lavado y lavado principal donde un suavizante u otro aditivo formulado se usan por separado. Sin embargo, el problema que surge es que hay una dilución significativa de ciertas partes químicas en la formulación de detergente en la superficie textil cuando el lavado progresa, con la consecuencia de que tiene lugar un lavado bueno a expensas de que se eliminen del textil limpio aditivos anti-redeposición, perfumes y abrillantadores ópticos. Estas tres parte de la formulación del detergente, más particularmente, son instrumentales en el cumplimiento de las necesidades del consumidor cuando se juzga la calidad de la limpieza. Por lo tanto, en procesos convencionales de limpieza en mojado, las formulaciones de detergente todo-en-uno se sobrecargan de manera efectiva con estos químicos, con el fin de asegurar que queden presentes en cantidades suficientes en la superficie textil limpia final. Naturalmente, este procedimiento aumenta la carga química total en el proceso de lavado y, por supuesto, el coste de la propia formulación de de detergente.

40 En el método desvelado en WO-A-2007/128962, el proceso de limpieza emplea una formulación de limpieza que está esencialmente libre de disolventes orgánicos y requiere el uso de solamente cantidades limitadas de agua, ofreciendo así beneficios ambientales significativos. De este modo, los inventores desvelan un método para limpiar un sustrato sucio, comprendiendo el método el tratamiento del sustrato humedecido con una formulación que comprende una multiplicidad de partículas poliméricas, donde la formulación está libre de disolventes orgánicos.

45 Sin embargo, mientras este método proporciona ventajas significativas sobre la técnica anterior, surgen problemas como consecuencia de la interacción entre formulaciones de detergente que se empelan en el proceso y las partículas poliméricas. Así, se descubre que la eliminación prematura de algunos de los componentes de la formulación por parte de las partículas poliméricas puede dar como resultado una limpieza pobre y la actuación de redeposición que podría conseguirse de otra manera. Son estos problemas lo que pretende abordar la presente invención. Otros procesos de lavado desvelados en la técnica anterior incluyen US-4188807, que se refiere a un proceso de lavado para textiles usando una lavadora donde las sustancias activas se mantienen en forma de bomba en recipientes separados y se añaden antes o durante el proceso de lavado. JP-4105633 desvela un método para lavar utensilios para comida sucios utilizando una mezcla en al que al menos dos tipos de partículas de plástico en una proporción 1:1 se pulverizan sobre los utensilios en combinación con agua para lavado que contiene un líquido detergente. Las partículas de plástico son de un tamaño y forma específica y están dispuestas para chocar con los utensilios para comida desde varias direcciones con el fin de raspar rápidamente cualquier material adherido a los sustratos. US6448212 se refiere a una parte de detergente para ropa/vajilla para un uso en una lavadora/lavavajillas que contiene (a) una primera cantidad medida de una preparación para lavado que pasa a una fase acuosa a una temperatura por debajo o igual a una primera temperatura; (b) una segunda cantidad medida de una preparación para lavado que pasa a una fase acuosa a una temperatura por debajo o igual a una segunda temperatura que está por encima de la primera temperatura; (c) al menos un material que rodea al menos una de las cantidades medidas de una preparación para lavado y que se disuelve en agua a una cierta temperatura. Este documento se refiere a composiciones de detergente que incluyen capas sensibles a la temperatura que pueden liberarse en el líquido de lavado en momentos específicos de un ciclo de limpieza modificando la temperatura como corresponda. US4809854 se refiere a un aparato de flotación usado en el reciclaje de materiales de resina de botellas y otros artículos de desecho comprendiendo cada uno un primer componente de resina de baja densidad (por ejemplo, polietileno) unido a un segundo componente de alta densidad (por ejemplo, tereftalato de polietileno) donde los artículos de desecho

se granulan y se clasifican por aire para formar un desecho particulado primario que se clasifica por flotación en dos fases sucesivas.

5 Mientras el método de WO-A-2007/128962 típicamente emplea formulaciones de detergente muy similares a los procesos tradicionales de lavado en mojado, el concepto de alta carga química con el fin de tratar el tipo de limpieza inadecuada y los problemas de redeposición que pueden surgir no es una opción realista, ni práctica ni económicamente. Como consecuencia, los inventores presentes han ideado ahora un proceso modificado que aborda estas dificultades proporcionando un proceso de dosificación de detergente que separa la formulación en sus partes químicas constituyentes, añadiéndose éstas en diferentes momentos durante el ciclo de lavado. De esta  
10 manea, no solamente se reduce la carga química total, sino que también las partes más caras de las formulaciones pueden añadirse cuando es más probable que sean efectivas para la actuación de la limpieza. Como consecuencias, pueden conseguirse considerables ahorros en el coste cuando se comparan con formulaciones de detergente todo-en-uno convencionales.

## 15 **Resumen de la invención**

De este modo, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método como el definido en la reivindicación 1 para limpiar un sustrato sucio, comprendiendo dicho método el tratamiento de un sustrato humedecido con una formulación que comprende una multiplicidad de partículas poliméricas, donde dichas  
20 partículas poliméricas se aplican en combinación con una formulación de detergente, caracterizado porque dicha formulación de detergente está dividida en sus constituyentes químicos separados y dichos constituyentes químicos se añaden en diferentes momentos durante el ciclo de lavado.

Específicamente, se requiere que las partes limpiadoras de la formulación se añadan antes o durante el ciclo principal de lavado para proporcionar el grado requerido de eliminación de manchas, mientras que el resto de las partes de la formulación, más caras y que por lo tanto añaden más valor, se añaden en un tratamiento posterior, después de la eliminación de las partículas poliméricas del proceso de lavado. Típicamente, los componentes limpiadores comprenden surfactantes, enzimas y agentes oxidantes o lejías, mientras que los componentes del post-tratamiento incluyen, por ejemplo, aditivos anti-redeposición, perfumes y abrillantadores ópticos.  
25

El sustrato limpiado con el método reivindicado puede comprender cualquier de una amplia variedad de sustratos, incluyendo, por ejemplo, materiales plásticos, cuero, papel, cartón, metal, cristal o madera. En la práctica, en cambio, dicho sustrato comprende más preferentemente una fibra textil, que puede ser una fibra natural, tal como algodón, o una fibra textil sintética, por ejemplo nailon 6,6 o un poliéster.  
30

Dichas partículas poliméricas pueden comprender cualquier de una amplia variedad de diferentes polímeros. Específicamente, pueden mencionarse polialquenos tales como polietileno y polipropileno, poliésteres y poliuretanos, que pueden ser lineales o de enlace cruzado y con o sin espuma. Sin embargo, preferentemente, dichas partículas poliméricas comprenden partículas de poliamida o poliéster, más particularmente partículas de nailon, tereftalato de polietileno o tereftalato de polibutileno, más preferentemente n forma de gotas. Dichas poliamidas y poliésteres resultan ser particularmente útiles en la eliminación de mancha acuosa/barro, mientras que los polialquenos son especialmente útiles en la eliminación de manchas con base de aceite. Opcionalmente, los copolímeros de los materiales poliméricos anteriores pueden emplearse con los fines de la invención.  
35

Pueden usarse varios homos- o co-polímeros de nailon o poliéster incluyendo, aunque sin limitar, Nailon 6, Nailon 6,6, tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno. Preferentemente, el nailon comprende homopolímero de Nailon 6,6 que tiene un peso molecular en la región de desde 5000 a 30000 Daltons, preferentemente entre 10000 y 20000 Daltons, más preferentemente entre 15000 y 16000 Daltons. El poliéster típicamente tendrá un peso molecular correspondiente a una medición de viscosidad intrínseca en el rango de desde 0,3-1,5 dl/g, como lo mide una técnica de solución tal como ASTM D-4603.  
40  
45  
50

Las partículas poliméricas tienen tal forma y tamaño que permiten una buena capacidad de flujo y contactan con la fibra textil. Puede usarse una variedad de formas de partículas, tales como cilíndricas, esféricas o cuboides; pueden emplearse formas apropiadas en sección transversal incluyendo, por ejemplo, anillo anular, hueso de perro y circular. Las partículas pueden tener estructuras de superficie lisa o irregular y pueden ser de construcción sólida o hueca. Las partículas preferentemente tienen un tamaño para tener una masa media en la región de desde 5 a 500 mg, preferentemente de 10 a 100 mg, más preferentemente de 10 a 30 mg. En el caso de gotas cilíndricas, el diámetro de partícula preferente está en la región de desde 1,0 a 6,0 mm, más preferentemente de 1,5 a 4,0 mm, más preferentemente de 2,0 a 3,0 mm, y la longitud de las gotas está preferentemente en el rango de 1,0 a 4,0 mm, más preferentemente de 1,5 a 3,5 mm, y más preferentemente está en la región de 2,0 a 3,0 mm.  
55  
60

Típicamente, para gotas esféricas, el diámetro preferente de la esfera está en la región de desde 1,0 a 6,0 mm, más preferentemente de 2,0 a 4,5 mm, más preferentemente de 2,5 a 3,5 mm.

65

El método de la invención puede aplicarse a una amplia variedad de sustratos como se ha expuesto anteriormente. Más específicamente, es aplicable en el rango de fibras textiles naturales y sintéticas, pero encuentra particular aplicación en relación con tejidos de nailon 6,6, poliéster y algodón.

5 Con el fin de proporcionar lubricación adicional al sistema de limpieza, y por lo tanto mejorar las propiedades de transporte dentro del sistema, se añade agua al sistema. Así, después de su adición al sistema, se facilita una transferencia más eficiente de las partes limpiadoras de la formulación de detergente (típicamente surfactantes, enzimas y agentes oxidantes o lejías) al sustrato, y la retirada de barro y machas del sustrato ocurre  
10 más fácilmente. Opcionalmente, el sustrato sucio puede humedecerse mojóndolo con agua de cañerías o del grifo antes de cargarlo en el aparato limpiador. En cualquier caso, se añade agua al proceso para que el tratamiento de lavado se realice para conseguir una proporción de agua con sustrato que está preferentemente entre 2,5:1 y 0,1:1 p/p; más preferentemente, la proporción está entre 2,0:1 y 0,8:1, habiéndose conseguido resultados particularmente favorables en proporciones tales como 1,5:1, 1,2:1 y 1,1:1.

15 Los componentes del post-tratamiento en la formulación de detergente, que típicamente comprenden aditivos anti-redeposición, perfumes y abrillantadores ópticos, se añaden después de la eliminación de las partículas poliméricas del proceso de lavado, como parte del ciclo de enjuague. Esto facilita su interacción directa con el sustrato en menores concentraciones que si se añadieran de manera rutinaria por medio de una dosificación de un detergente todo-en-uno. Por lo tanto, hay una reducción total en la carga química, así como un ahorro en costes, generados por esta técnica de dosificación. Además, también se observa una mejor actuación de limpieza.

20 Además, el uso del sistema de dosificación multi-componente reivindicado ofrece un alcance más amplio en el uso de sustancias químicas limpiadoras ya que, en formulaciones de productos de limpieza convencionales, la selección de componentes limpiadores puede estar limitada debido a la incompatibilidad y estabilidad de la formulación resultante como, por ejemplo, con el uso de componentes oxidantes en combinación con enzimas, o la interacción potencial de componentes de perfume con lejías con base de cloro. En el primer caso, la limpieza puede verse afectada negativamente al eliminar la enzima demasiado pronto en el proceso con el agente oxidante mientras que, en el segundo caso, el olor de la lejía puede absorber el perfume. Estas dificultades se evitan al adoptar la adición separada de estos componentes  
25  
30

En una realización específica, se facilita la posibilidad de pre-calentar el componente oxidante o blanqueante de la formulación por separado del lavado principal, por ejemplo en un tanque mezclador, permitiendo así que este componente se vuelva más químicamente activo antes de su adición al sistema de lavado. Como la cantidad de agua requerida para la pre-mezcla puede ser baja, se consume poca energía en este calentamiento, y por ello pueden añadirse química oxidante o blanqueante con pocos recargos en términos de uso de energía y, por  
35 ello, costes. Por lo tanto, esto podría proporcionar más beneficios, con un tiempo reducido de ciclo principal de lavado o un consumo reducido de energía, mientras mantiene igualdad de limpieza cuando se compara con procesos de una única dosis donde sería necesario calentar la carga de lavado completa para una activación química igual de la química oxidante y blanqueante, que sería un proceso lento y costoso en comparación.

40 En una realización alternativa de la presente invención, el componente oxidante o blanqueante puede activarse por medio de un agente de activación química, que puede incorporarse convenientemente en la formulación de detergente.

45 El método del primer aspecto de la presente invención puede usarse para procesos a pequeña o gran escala de la variedad en forma de lotes o variedad continua y, por lo tanto, encuentra aplicación en procesos de limpieza doméstica e industrial.

50 La invención también concibe la limpieza de partículas poliméricas usadas de acuerdo con la técnica de dosificación multi-componente previamente desvelada, para que pueda usarse con este fin un aparato que comprende una cámara de limpieza y al menos un compartimiento de dosis, estando adaptado dicho al menos un compartimiento para contener al menos un compartimiento de la formulación de detergente. Un aparato adecuado se desvela, por ejemplo, en las solicitudes de patente PCT N° PCT/GB2011/050243, N° PCT/GB2010/051960 y N° PCT/GB2010/094959. Después de un número de ciclos de limpieza (típicamente de 10 a 12), las partículas poliméricas limpiadoras pueden ensuciarse, pero pueden limpiarse y volver a realizar un ciclo con el fin de facilitar su reutilización, que claramente ofrece significativas ventajas económicas. Así, de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para limpiar partículas poliméricas sucias, comprendiendo dicho método tratar dichas particular poliméricas con una formulación de detergente. Opcionalmente, dicha formulación de detergente se divide en sus constituyentes químicos separados para la adición de dichos constituyentes químicos en  
55 diferentes momentos durante el proceso de limpieza. Preferentemente, dicho método se realiza usando el aparato anterior.  
60

**Breve descripción de los dibujos**

65 Las realizaciones de la invención se describen con más detalle posteriormente con referencia a los dibujos acompañantes, donde:

La Figura 1 ilustra un ciclo de lavado realizado usando la técnica de dosificación multi-componente de la presente invención.

5 La Figura 2 muestra una comparación de la actuación de limpieza de métodos de limpieza con únicas dosis y con múltiples dosis en términos de blancura de fondo de las muestras sucias.

La Figura 3 muestra una comparación de la actuación de limpieza de métodos de limpieza con únicas dosis y con múltiples dosis cuando se aplican a machas de sebo/pigmento en algodón.

10 La Figura 4 muestra una comparación de la actuación de limpieza de métodos de limpieza con únicas dosis y con múltiples dosis cuando se aplican a machas de sebo/pigmento en poliéster/algodón.

### Descripción de la invención

15 En el método de acuerdo con el primer aspecto de la invención, la proporción de gotas con sustrato está generalmente en el rango de desde 30:1 a 0,1:1 p/p, preferentemente en la región de desde 10:1 a 1:1 p/p, consiguiendo resultados particularmente favorable con una proporción de entre 5:1 y 1:1, p/p, y más particularmente alrededor de 2:1 p/p. Así, por ejemplo, para la limpieza de 5 g de tejido, se emplearían 10 g de partículas poliméricas.

20 Como se ha mencionado anteriormente, el método de la invención encuentra particular aplicación en la limpieza de fibras textiles. Las condiciones empleadas en tal sistema de limpieza son de acuerdo con las aplicadas en la limpieza convencional en mojado de fibras textiles y, como consecuencia, generalmente se determinan por la naturaleza del tejido y el grado de suciedad. Así, los procedimientos y condiciones típicas están de acuerdo con aquellas conocidas por un experto en la técnica, con tejidos generalmente tratándose de acuerdo con el método de la invención, por ejemplo, a temperaturas entre 5 y 95 °C durante una duración de entre 10 minutos y 1 hora, para después enjuagarse y secarse.

30 Los resultados obtenidos son de acuerdo con los observados cuando se realizan procedimientos de limpieza convencional en mojado con fibras textiles. Se ve que el alcance de limpieza y eliminación de manchas conseguido con tejidos tratados con el método de la invención es muy bueno, consiguiéndose resultados particularmente destacados con respecto a machas hidrofóbicas y manchas acuosas y barro, que a menudo son difíciles de eliminar. Los métodos también encuentra aplicación en procedimientos de enjuague aplicados a fibras textiles después de procesos de tintado, y en procesos de fregado que se usan en procesos textiles para la eliminación de suciedad, sudor, aceites de máquinas y otros contaminantes que pueden estar presentes después de un proceso de hilado o tejido. No se observan problemas con partículas de polímero que se adhieren a las fibras al finalizar el proceso de limpieza, y estas partículas pueden eliminarse posteriormente de la carga de lavado usando, por ejemplo, un aparato limpiador como el desvelado en las aplicaciones de patente PCT N° PCT/GB2011/050243, N° PCT/GB2010/051960 y N° PCT/GB2010/094959.

40 Además, como se ha mencionado anteriormente, se ha demostrado que la re-utilización de las partículas de polímero es posible, y que la partículas pueden re-utilizarse satisfactoriamente en el procedimiento de limpieza.

45 Como se ha analizado anteriormente, los componentes principales de la composición de detergente comprenden componentes limpiadores y componentes post-tratamiento. Típicamente, los componentes limpiadores comprenden surfactantes, enzimas y agentes oxidantes o lejías, mientras que los componentes post-tratamiento incluyen, por ejemplo, aditivos anti-redeposición, perfumes y abrillantadores ópticos.

50 Sin embargo, la formulación de detergente puede incluir opcionalmente uno o más de otros aditivos tales como, por ejemplo, constructores, agentes quelantes, agentes inhibidores de transferencia de tinte, dispersantes, estabilizadores de enzimas, materiales catalíticos, activadores de agentes blanqueantes u oxidantes, agentes dispersadores poliméricos, agentes eliminadores de barro, supresores de espuma, tintes, agentes que dan elasticidad a la estructura, suavizantes para tejidos, almidones, transportadores, hidrótopos, ayudantes para el procesamiento y/o pigmentos.

55 Los ejemplos de surfactantes adecuados pueden seleccionarse de surfactantes no iónicos y/o aniónicos y/o catiónicos y/o surfactantes anfólicos y/o zwitteriónicos y/o semi-polares no iónicos. El surfactantes típicamente está presente en un nivel de desde aproximadamente 0,1% a aproximadamente 1%, o incluso desde aproximadamente 5% por peso de las composiciones limpiadoras a aproximadamente 99,9%, hasta aproximadamente 80%, hasta aproximadamente 35% o incluso hasta aproximadamente 30% por peso de las composiciones limpiadoras.

60 Las composiciones pueden incluir una o más enzimas detergentes que proporcionan actuación de limpieza y/o beneficios en el cuidado de tejidos. Los ejemplos de enzimas adecuadas incluyen, aunque no se limitan a, hemicelulosas, peroxidadas, proteasas, otras celulosas, otras xilanasas, lipasas, fosfolipasas, esterasas, cutinasas, pectinasas, queratanasas, reductasas, oxidasas, fenoloxidasas, lipoxigenasas, ligninasas, pululaninas, tanasas, pentosanasas, malanasas, [beta]-glucanasas, arabinosidasas, hialuronidasa, condroitinasa, lacasa y amilasas, o

mezclas de las mismas. Una combinación típica puede comprender una mezcla de enzimas tales como proteasa, lipasa, cutinasa y/o celulasa en conjunto con amilasa.

5 Opcionalmente, los estabilizadores de enzima también pueden incluirse entre los componentes limpiadores. En este aspecto, las enzimas para su uso en detergentes pueden utilizarse mediante varias técnicas, por ejemplo, mediante la incorporación de fuentes solubles en agua de iones de calcio y/o magnesio en las composiciones.

10 Las composiciones pueden incluir uno o más compuestos blanqueantes u oxidantes y activadores asociados. Ejemplos de tales compuestos blanqueantes u oxidantes incluyen, aunque no se limitan a, compuesto de peroxígeno, incluyendo peróxido de hidrógeno, sales peroxi inorgánicas, tales como perborato, percarbonato, perfosfato, persulfato y sales mono persulfato (por ejemplo, perborato sódico tetrahidrato y percarbonato sódico), y ácidos peroxi orgánicos tales como ácido peracético, ácido monoperoxiftálico, ácido diperoxidodecanedioico, N,N'-terftaloil-di(6-ácido aminoperoxycaproico), ácido N-N'-ftaloilaminoperoxycaproico y amidoperoxiácido.

15 Los activadores blanqueantes y oxidantes son bien conocidos en la técnica, y los ejemplos particulares incluyen compuestos que contienen residuos de N-acilo u O-acilo perhidrolizables. Los ejemplos específicos de estos compuestos incluyen compuestos insolubles en agua tales como anhídridos succínicos, benzoicos y ftálicos, tetraacetil-glicoluril (TAGU), y ésteres de ácido carboxílico tales como N,N,N',N'-tetraacetil-etileno diamina (TAED), así como derivados solubles en agua que incluye ácido acetil salicílico, glucosa pentaacetato (GPA), y varios ésteres de fenoles y fenoles sustituidos, por ejemplo, benceno sulfonato de sodio acetoxi (SABS), benceno sulfonato de sodio benzoiloxi (SBOBS) y nonanoiloxibenceno sulfonato de sodio (SNOBS).

25 Pueden incluirse constructores adecuados en las formulaciones y estos incluyen, aunque no se limitan a, el metal alcalino, sales de amonio y alcanolamonio de polifosfatos, silicatos de metal alcalino, carbonatos de metal alcalinotérreo y alcalino, aluminosilicatos, compuestos de policarboxilato, hidroxipolicarboxilatos de éter, copolímeros de anhídrido maleico con etileno o vinil metil éter, 1,3,5-trihidroxibenceno-2,4,6-ácido trisulfónico, y ácido carboximetil-oxisuccínico, varios metales alcalinos, sales de amonio y de amonio sustituido de ácidos poliacéticos tales como ácido etilendiaminotetraacético y ácido nitrilotriacético, así como policarboxilatos tales como ácido melítico, ácido succínico, ácido oxidisuccínico, ácido polimaléico, ácido benceno 1,3,5-tricarboxílico, ácido carboximetiloxisuccínico y sales solubles de los mismos.

30 Las composiciones también pueden contener opcionalmente uno o más agentes quelantes de cobre, hierro y/o manganeso y/o uno o más agentes inhibidores de transferencia de tinte.

35 Los agentes inhibidores de transferencia de tinte polimérico adecuados incluyen, aunque no se limitan a, polímeros de polivinilpirrolidona, polímeros de poliamida N-óxido, copolímeros de N-vinilpirrolidona y N-vinilimidazol, poliviniloxalidonas y polivinilimidazolas o mezclas de los mismos.

40 Opcionalmente, las formulaciones de detergente también contienen dispersantes. Los materiales orgánicos solubles en agua adecuados son los ácidos homo- o co-poliméricos o sus sales, donde el ácido policarboxílico puede comprender al menos dos radicales carboxilos separados entre sí por no más de dos átomos de carbono.

45 Dichos aditivos anti-redeposición son físico-químicos en su acción e incluyen, por ejemplo, materiales tales como glicol de polietileno, poliacrilatos y carboximetilcelulosa (CMC).

50 Opcionalmente, las composiciones también pueden contener perfumes. Los perfumes adecuados son generalmente formulaciones químicas orgánicas con múltiples componentes que pueden contener alcoholes, cetonas, aldehídos, ésteres, éteres y nitrilo alquenos, y mezclas de los mismos. Los compuestos comercialmente disponibles que ofrecen suficiente sutancialidad para proporcionar fragancia incluyen *Galaxolide* (1,3,4,6,7,8-hexahidro-4,6,6,7,8,8-hexametilciclopenta(g)-3-benzopirano), *Lyrall* (3- y 4-(4-hidroxi-4-metil-pentil) ciclohexano-1-carboxaldehído y *Ambroxan* ((3aR,5aS,9aS,9bR)-3a,6,6,9a-tetrametilo-2,4,5,5a,7,8,9,9b-octahidro-1H-benzo[e][1] benzofurano). Un ejemplo de un perfume completamente formulado comercialmente disponible es *Amour Japonais* suministrado por Symrise® AG.

55 Los abrillantadores ópticos adecuados se clasifican en varias clases químicas orgánicas, de las cuales las más populares son las derivadas de estilbeno, mientras que otras clases adecuadas incluyen benzoxazolas, benzimidazolas, 1,3-difenil-2-pirazolinas, cumarinas, 1,3,5-triazin-2-ilos y naftalimidas. Los ejemplos de tales compuestos incluyen, aunque no se limitan a, 4,4'-bis[[6-anilino-4(metilamino)-1,3,5-triazin-2-il]amino]estilbeno-2,2'-ácido disulfónico, 4,4'-bis[[6-anilino-4-((2-hidroxi)etil)metilamino)-1,3,5-triazin-2-il]amino]estilbeno-2,2'-ácido disulfónico, sal disodio, 4,4'-bis[[2-anilino-4[bis(2-hidroxi)etil]amino]-1,3,5-triazin-6-il]amino]estilbeno-2,2'-ácido disulfónico, sal disodio, 4,4'-bis[[4,6-dianilino-1,3,5-triazin-2-il]amino]estilbeno-2,2'-ácido disulfónico, sal disodio, 7-dietilamino-4-metilcumarina, 4,4'-bis[[2-dianilino-4-morfolino-1,3,5-triazin-6-il]amino]estilbeno-2,2'-ácido estilbenodisulfónico, sal disodio y 2,5-bis(benzoxazol-2-il)tiofeno.

65 Ahora en referencia a la Figura 1, se ilustra un ciclo de lavado de acuerdo con el primer aspecto de la invención. Así, las ropas inicialmente se cargan en la cámara de limpieza de un aparato limpiador, y después se

añaden gotas poliméricas y agua de lavado y las dosis de los componentes limpiadores de la formulación de detergente (que comprende al menos uno de surfactantes, enzimas y agentes oxidantes o lejías) se cargan en el aparato. Después tiene lugar el ciclo de limpieza, después del cual las gotas se eliminan del aparato antes de una operación de enjuague en presencia de agua y componentes post-tratamiento, tales como aditivos anti-redeposición, perfumes y abrillantadores ópticos. Después tiene lugar la extracción de químicos residuales y líquido, antes de la retirada de la ropa limpia del aparato. Como se indica en la Fig. 1, la limpieza de las gotas poliméricas puede realizarse opcionalmente entre la operación de limpieza de ropas.

El proceso de limpieza con gotas de acuerdo con la invención, que se realiza típicamente cada 10-12 lavados, permite que la superficie de las gotas permanezca muy activa en el proceso de lavado. Preferentemente, la limpieza con gotas se realiza añadiendo dosis individuales de surfactantes (no iónicos y/o aniónicos y/o catiónicos), y opcionalmente otras sustancias químicas más agresivas, seleccionadas, por ejemplo, de hidróxido de sodio/potasio, hipocloratos, hipocloritos u otros agentes oxidantes o lejías y activadores previamente mencionados, a una cantidad de agua de tal manera que la proporción de agua con gotas esté preferentemente en la región de 0,5-3 litros agua/kg de gotas.

La invención se ilustrará ahora con más detalle, aunque sin limitar el alcance de la misma de ninguna manera, por referencia al siguiente ejemplo e ilustraciones asociadas.

## Ejemplo

Los ensayos de limpieza se realizaron usando un conjunto de condiciones de ensayo y control (véase Tabla 1). Así, los ensayos incluyeron el uso de un aparato limpiador preferente como el descrito en la solicitud de patente PCT N° PCT/GB2011/050243, realizada de acuerdo con el método de la invención ("Xeros Plus" Multi Dosis), mientras que el control se realizó en el mismo aparato pero usando una técnica de una única dosis de detergente donde el detergente se añadió al inicio del lavado principal ("Xeros Plus" Única Dosis). La carga de lado en cada caso fue una composición idéntica de prendas mezcladas que hacían un total de 12 kg. Los componentes del detergente fueron:

- Surfactante – Mulan 200S suministrado por Christeyns;
- Peróxido de hidrógeno (el componente oxidante) - ACE B suministrado por Procter & Gamble.
- Tetraacetiletilendiamina (TAED) (el activador del componente oxidante) – suministrado por Warwick Chemicals;
- Abrillantador óptico – Leucophor BMB suministrado por Clariant; y
- Perfume – Amour Japonais suministrado por Symrise® AG.

Se añadieron manchas a la carga de lavado para tensar el detergente – 6 de WFK PCM-55\_05-05x05 monitores de manchas en ropa industriales/comerciales estándares, más 12 de WFK SBL2004 láminas con manchas de grasa de sebo simulada. Éstas se usaron para generar niveles de sebo de aproximadamente 8 g/kg de carga de lavado, y por lo tanto tensar el detergente usado.

TABLA 1 ENSAYOS DE LIMPIEZA

Prueba	Dosis de detergente (g)	Ritmo de la dosis	Carga de lavado (kg)	Dosis de detergente (g/kg)	Temperatura de lavado (°C)	Tiempo de ciclo (minutos)
Xero Plus Multi Dosis	Surfactante 32,9	Al inicio del lavado principal (Tiempo t=0)	12	2,74	28	90
	Peróxido de hidrógeno 60,0 (35% ac.)	Durante el lavado principal (Tiempo t=10 minutos)		1,75		
	TAED 14,3	Durante el lavado principal (Tiempo t=10 minutos)		1,19		
	Abrillantador óptico 1,5	En el enjuague final (Tiempo t=85 minutos)		0,12		
	Perfume 0,7	En el enjuague final (Tiempo t=85 minutos)		0,06		
Xeros Plus Única Dosis	Surfactante 32,9	Todos al inicio del lavado principal (Tiempo t=0)	12	2,74	28	90
	Peróxido de hidrógeno 60,0 (35% ac.)			1,75		
	TAED 14,3			1,19		
	Abrillantador óptico 1,5			0,12		
	Perfume 0,7			0,06		

Los ciclos de Xeros Plus Multi Dosis y de Xeros Plus Única Dosis funcionaron a temperaturas equivalentes de lavado de 28 °C. Cuando se usó el ciclo de Xeros Plus Multi Dosis, estuvo disponible la facilidad para calentar el componente oxidante y su activador por separado del lavado principal en un tanque mezclador a 60 °C, y esta técnica se utilizó con el fin de permitir que el componente se vuelva más químicamente activo antes de la adición. Como se ha observado previamente, en cambio, la temperatura de lavado durante este ciclo solamente alcanzó 28 °C ya que, aunque se añadió una pequeña cantidad de agua a 60 °C, la temperatura ambiente de los otros componentes de lavado se mantuvieron a la temperatura general en el nivel más bajo. Debería señalarse que se añadió la misma cantidad de agua a 60 °C en la misma fase durante el ciclo de lavado del ciclo Xeros Plus Única Dosis, pero sin ningún componente oxidante o activador, habiéndose ya añadido al inicio del lavado principal, como se muestra en la Tabla 1. El fin de esta agua adicional calentada en el ciclo de Xeros Plus Única Dosis fue, por lo tanto, asegurar un perfil idéntico de temperatura a lo largo del proceso de lavado al aplicado en el caso de Xeros Plus Multi Dosis, hasta la misma temperatura de lavado final de 28 °C. Por ello, la única diferencia entre estos dos ciclos fue los medios de la adición de detergente (esto es, múltiples dosis de componentes a lo largo del ciclo, contra una única dosis de todos los componentes al inicio del lavado principal). Los tiempos totales de ciclo de ambos ciclos, incluyendo el lavado, la separación de gotas y enjuague, fueron idénticos en 90 minutos. Se usó un programa de tres enjuagues para ambos procedimientos, añadiéndose el abrillantador óptico y el perfume en el enjuague final para el ciclo Xeros Plus Multi Dosis, como se muestra en la Tabla 1.

El nivel de limpieza se evaluó usando medición de color. Los valores de reflectancia de monitores de manchas WFC se midieron usando un espectrofotómetro Datacolor Spectraflash SF600 conectado a un ordenador personal, empleando un observador estándar de 10° bajo iluminante D65, con el componente UV incluido y el componente especular excluido, se usó una apertura de visión de 3 cm. Se tomó una coordenada de color CIE L\* para cada mancha en el monitores de manchas, y después se hizo la media de estos valores para cada tipo de mancha. Debería señalarse que los valores L\* más altos son indicativos de una limpieza mejor. Los resultados se exponen en la Tabla 2.

**TABLA 2 RESULTADOS DE LIMPIEZA**

Código de monitor de mancha WFK	Tipo de mancha	Xeros Plus Multi Dosis L* <sub>MD</sub>	Xeros Plus Única Dosis L* <sub>SD</sub>	Xeros Plus Multi Dosis-Única Dosis (L* <sub>MD</sub> - L* <sub>SD</sub> )	Comentarios
10C	Pigmento/lanolina en algodón	79,99	79,93	0,06	Igualdad
20C	Pigmento/lanolina en poliéster/ algodón	76,55	75,56	0,99	Multi Dosis Superior
90LI	Vino tinto en algodón, maduro (IEC 456)	86,58	85,95	0,63	Multi Dosis Superior
10D	Sebo/pigmento en algodón	84,78	83,53	1,25	Multi Dosis Superior
20D	Sebo/pigmento en poliéster/algodón	85,67	85,51	1,16	Multi Dosis Superior
10U	Curry en algodón	90,45	89,97	0,48	Multi Dosis Superior
10M	Aceite de motor/pigmento en algodón	76,93	75,93	1,00	Multi Dosis Superior
90RM	Hollín/aceite mineral en algodón (IEC 456)	69,48	70,98	-1,50	Única Dosis Superior
90PB	Sangre en algodón, madura (IEC 4569)	91,54	89,12	2,42	Multi Dosis Superior
10N	Huevo/pigmento en algodón	83,04	82,12	0,32	Multi Dosis Superior
10R	Almidón/pigmento en algodón	73,12	74,74	-1,62	Única Dosis Superior
10PPM	Grasa vegetal/leche/pigmento en algodón	73,07	72,45	0,62	Multi Dosis Superior
90MF	Cacao en algodón, maduro (IEC 456)	74,99	74,03	0,96	Multi Dosis Superior

Como puede verse en la Tabla 2, el ciclo de Xeros Plus Multi Dosis proporcionó una limpieza abrumadoramente superior al ciclo Xeros Plus Única Dosis. De los trece tipos de mancha analizadas, diez mostraron una limpieza superior con Xeros Plus Multi Dosis, en un caso se observó igualdad en la limpieza con ambos casos, mientras que solamente dos demostraron una limpieza superior con Xeros Plus Única Dosis.

Después se realizaron análisis en el mismo material de apoyo de monitor de manchas para blancura de fondo, y también en la eliminación de grasa de sebo para manchas 10D y 20D (véase Tabla 1) para comprobar la dependencia de longitud de onda de éstas en el espectro visible (400-700 nm). La eliminación de grasa a baja temperatura de lavado es una ventana clave de la limpieza con gotas poliméricas y, en particular, cuando se combina con esta técnica de dosificación en múltiples dosis para detergencia. Usando la misma disposición de espectrofotómetro descrita anteriormente, se midió la reflectancia como una función de longitud de onda visible para determinar los valores de fuerza de color (K/S), y es muestran en las Figuras 2-4. Se observó que los valores más bajos de K/S mostraron una mejor blancura de fondo y limpieza en cualquier longitud de onda dada.

A partir de la Figura 2 es evidente que la blancura de fondo del material de apoyo de los monitores de manchas mejor con el ciclo Xeros Plus Multi Dosis. Esto es un efecto de la adición tardía del abrillantador óptico en el enjuague final (véase Tabla 1). Críticamente aquí, los valores K/S para el rango 420-480 mejorar, dando así al material una tonalidad azul (ya que éste eta en el extremo azul del espectro visible) y los usuarios normalmente ven esto como una considerable mejora en la actuación. También indica obviamente que hay un alcance para reducir el nivel del abrillantador óptico usando una técnica de dosificación en múltiples dosis para detergencia, en oposición a una única dosis. También se realizó una evaluación visual, con seis voluntarios evaluando este efecto. Todos los códigos se cubrieron en los monitores de manchas de la prueba para prevenir preferencias, y los seis voluntarios indicaron una blancura de fondo superior para el material de apoyo de los monitores de manchas cuando se lavaron con el ciclo Xeros Plus Multi Dosis.

La actuación de limpieza en sebo/pigmento (véase Figura 3 y 4), con el ciclo de Xeros Plus Multi Dosis de nuevo demostró ser superior tanto en sustratos de algodón (mancha 10D) como en sustratos de poliéster/algodón (mancha 20D). Hay un interés particular en esta mancha ya que su eliminación a baja temperatura es un impulsor clave para aplicaciones en lavado de ropa, ya que es extremadamente importante, pero muy difícil, conseguir su eliminación exitosa a bajas temperaturas de lavado, como se experimenta con la presente invención. Tales mejoras en la actuación, por lo tanto, muestra de nuevo claramente los beneficios de dosificación en múltiples dosis para la detergencia.

Finalmente, se realizó una prueba sensorial con los mismos seis voluntarios que anteriormente para evaluar la frescura/perfume de los monitores de manchas usados para ambos ciclos. Todos los códigos se cubrieron de nuevo en los monitores de manchas de la prueba para prevenir preferencias, y cuatro voluntarios opinaron que el ciclo Xeros Plus Multi Dosis había producido un olor más fresco en estos monitores; otro voluntario fue incapaz de distinguir ninguna diferencia entre los dos, mientras que el resto de voluntarios creyó que el ciclo Xeros Plus Multi Dosis había producido un olor más fresco. Por lo tanto, aquí también la evidencia fue fuerte a favor de la técnica de dosificación en múltiples dosis para detergencia.

A lo largo de la descripción y reivindicaciones de esta especificación, las palabras “comprende(n)”, “contiene(n)” y variaciones de ellas significan “incluye(n) pero no se limita(n) a”, y no pretenden excluir ni excluyen otras fracciones, aditivos, componentes, enteros o etapas. A lo largo de la descripción y reivindicaciones de esta especificación, el singular abarca el plural a menos que el contexto lo requiera de otra manera. En particular, donde se usa el artículo indefinido, se entenderá que la especificación contempla la pluralidad y la singularidad, a menos que el contexto lo requiera de otra manera.

## Reivindicaciones

- 5 1. Un método para limpiar un sustrato sucio, comprendiendo dicho método el tratamiento del sustrato humedecido con una formulación que comprende una multiplicidad de partículas poliméricas, donde dichas partículas poliméricas se aplican en combinación con una formulación detergente, **caracterizado por que** dicha formulación de detergente se divide en sus constituyentes químicos separados y dichos constituyentes químicos se añaden en diferentes momentos durante el ciclo de lavado donde las partes limpiadoras de la formulación se añaden antes o durante el ciclo principal de lavado y el resto de partes de la formulación se añaden como un post-tratamiento después de la eliminación de las partículas poliméricas del proceso de lavado.
- 10 2. Un método como el reivindicado en la reivindicación 1 donde los componentes limpiadores comprenden al menos un componente seleccionado de surfactantes, enzimas, agentes oxidantes y lejías, donde dichos surfactantes se seleccionan opcionalmente de surfactantes no iónicos y/o aniónicos y/o catiónicos y/o surfactantes anfólicos y/o zwitteriónicos y/o semi-polares no iónicos, dichas enzimas se seleccionan opcionalmente de hemicelulosas, peroxidadas, proteasas, otras xilanasas, otras xilanasas, lipasas, fosfolipasas, esterases, cutinasas, pectinasas, queratanasas, reductasas, oxidasas, fenoloxidasas, lipoxigenasas, ligninasas, pululaninas, tanasas, pentosanasas, malanasas, [beta]-glucanasas, arabinosidasas, hialuronidasa, condroitinasa, lacasa y amilasas, o mezclas de las mismas, y dichos agentes oxidantes o lejías se seleccionan opcionalmente de compuestos de peróxido, donde dichos compuestos de peróxido se seleccionan opcionalmente de peróxido de hidrógeno, sales peroxi inorgánicas y ácidos peroxi orgánicos.
- 15 3. Un método como el reivindicado en la reivindicación 2, donde dicho agente oxidante o lejía se activa mediante un agente de activación química y/o calentando dicho material por separado del lavado principal antes de su adición.
- 20 4. Un método como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 donde los componentes post-tratamiento comprende al menos un compuesto seleccionado de aditivos anti-redeposición, perfumes y abrillantadores ópticos, donde dichos aditivos anti-redeposición se seleccionan opcionalmente de glicol de polietileno, poliácridatos y carboximetilcelulosa, donde dicho perfume comprende opcionalmente uno de los alcoholes, cetonas, aldehídos, ésteres, éteres y nitrilo alquenos, y mezclas de los mismos, y donde dichos abrillantadores ópticos se seleccionan opcionalmente de derivados de estilbena, benzoxazolas, benzimidazolas, 1,3-difenil-2-pirazolininas, cumarinas, 1,3,5-triazin-2-ilos y naftalimidinas.
- 25 5. Un método como el reivindicado en cualquier reivindicación precedente donde dicha formulación detergente comprende además al menos un componente seleccionado de constructores, agentes quelantes, agentes inhibidores de transferencia de tinte, dispersantes, estabilizadores de enzimas, materiales catalíticos, activadores de agentes blanqueantes u oxidantes, agentes dispersadores poliméricos, agentes eliminadores de barro, supresores de espuma, tintes, agentes que dan elasticidad a la estructura, suavizantes para tejidos, almidones, transportadores, hidrótrofos, ayudantes para el procesamiento y/o pigmentos.
- 30 6. Un método como el reivindicado en cualquier reivindicación precedente donde los constituyentes químicos que comprenden enzimas y agentes blanqueantes/oxidantes y/o que comprenden perfumes y lejías se añaden en diferentes momentos durante el ciclo de lavado.
- 35 7. Un método como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en el que dicho sustrato comprende un material plástico, cuero, papel, cartón, metal, vidrio, madera o una fibra textil.
- 40 8. Un método como en reivindicación en cualquier reivindicación precedente donde dichas partículas poliméricas comprenden polialquenos, poliésteres o poliuretanos, donde dichas partículas de poliamida comprenden opcionalmente gotas de Nailon 6 o Nailon 6,6 y dichas partículas de poliéster comprenden opcionalmente gotas de tereftalato de polietileno o tereftalato de polibutileno, y donde dichas partículas poliméricas son lineales o de enlace cruzado, con espuma o sin espuma, y sólidas o huecas.
- 45 9. Un método como el reivindicado en cualquier reivindicación precedente donde se añade agua al sistema para conseguir una proporción de agua con sustrato que está entre 2,5:1 y 0,1:1 p/p y/o donde la proporción de partículas poliméricas con sustrato está en el rango de desde 30:1 a 0,1:1 p/p y/o donde la fase de limpieza de dicho método se realiza a una temperatura de entre 5 y 95 °C durante una duración de entre 10 minutos y 1 hora, y/o donde dicho método comprende un proceso en forma de lotes o continuo.
- 50 10. Un método para limpiar partículas poliméricas sucias, comprendiendo dicho método tratar dichas partículas poliméricas con una formulación de detergente para facilitar su re-utilización en el método de la reivindicación 1 después de un número de ciclos de lavado donde el método se realiza en un aparato para limpiar un sustrato sucio, comprendiendo dicho aparato una cámara de limpieza y al menos un compartimento de dosis, estando adaptado dicho al menos un compartimento para contener al menos un componente de la formulación de detergente y para dispensar dicho al menos un componente a dicha cámara de limpieza en un predeterminado momento durante un ciclo de lavado.
- 55 60 65

**11.** Un método como el reivindicado en la reivindicación 10 donde dicha formulación detergente para tratar dichas partículas poliméricas se divide en sus constituyentes químicos separados y dichos constituyentes químicos se añaden en diferentes momentos durante el proceso de limpieza.

5 **12.** Un método como el reivindicado en la reivindicación 10 ú 11 que comprende el tratamiento de dichas partículas poliméricas con surfactantes y opcionalmente con materiales adicionales seleccionados de hidróxido de sodio y potasio, hipocloratos, hipocloritos, peróxido de hidrógeno, sales peroxi inorgánicas y ácidos peroxi orgánicos.

10 **13.** Un método como el reivindicado en cualquier reivindicación precedente donde dicho sustrato comprende una fibra textil.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

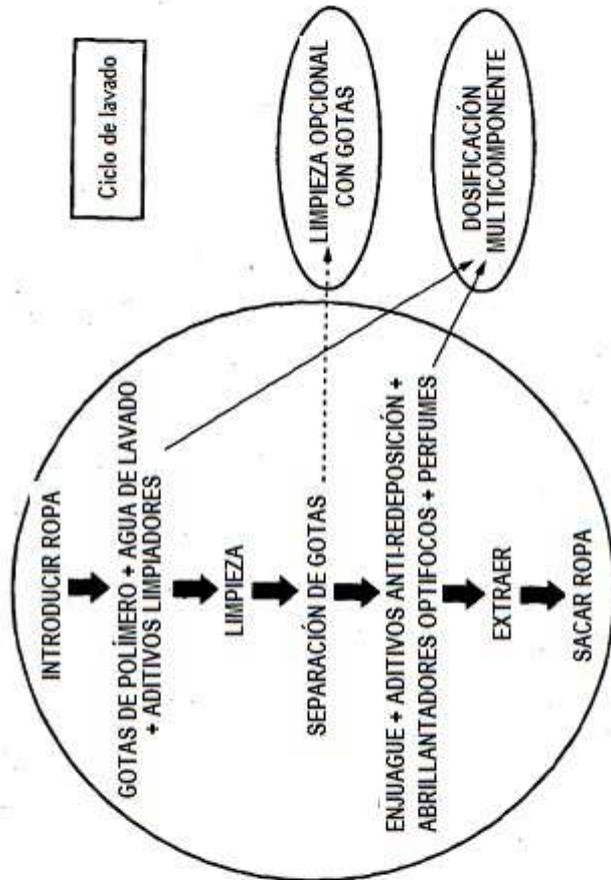


FIG. 1

FIGURA 2 - FUERZA DE MANCHA EN MONITOR DE MANCHA - BLANQUEA DE FONDO

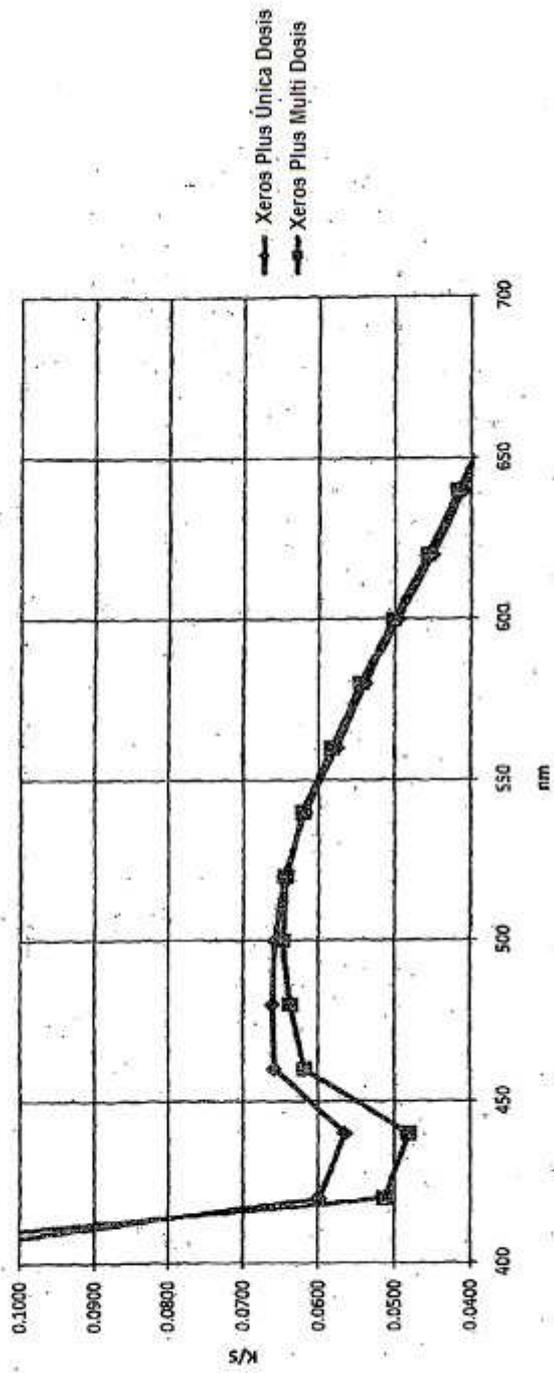


FIGURA 3 - FUERZA DE MANCHA DE SEBO/PIGMENTO EN ALGODÓN (MANCHA 10D)

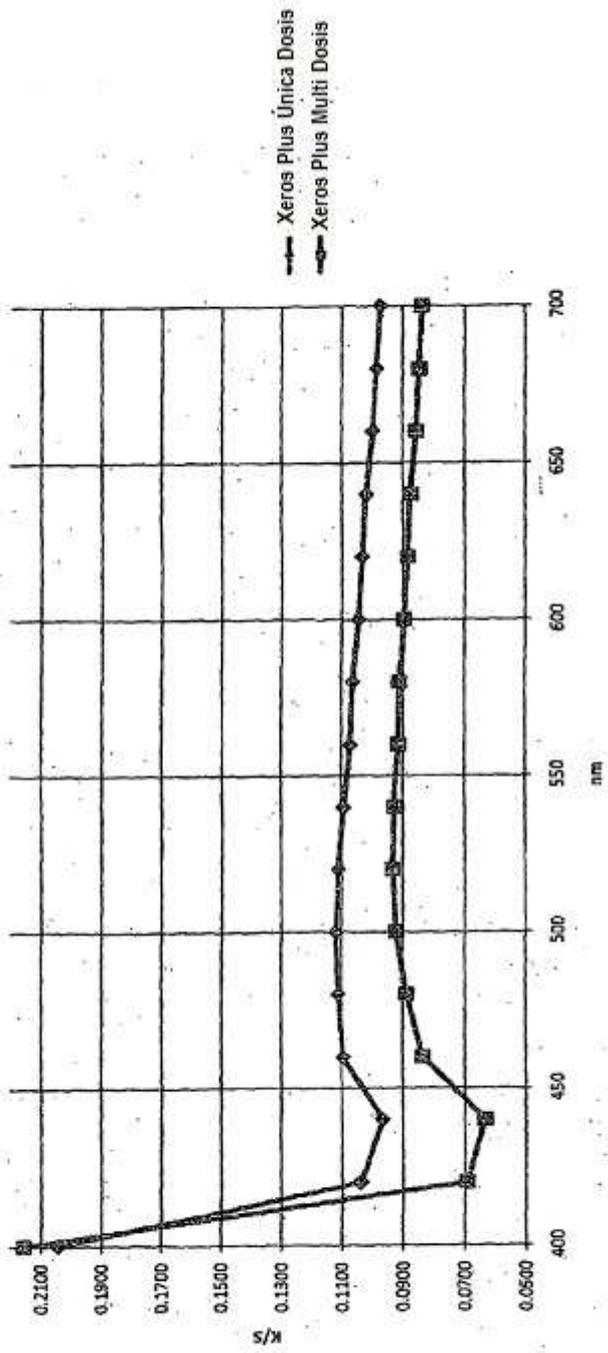


FIGURA 4 - FUERZA DE MANCHA DE SEBO/PIGMENTO EN POLIÉSTER/ALGODÓN (MANCHA 20D)

