

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 794**

51 Int. Cl.:

C11D 3/48 (2006.01)
C11D 3/12 (2006.01)
C11D 3/37 (2006.01)
A01N 31/16 (2006.01)
A01N 59/16 (2006.01)
A01N 25/10 (2006.01)
A01N 25/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2011 E 11761693 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2616532**

54 Título: **Método de limpieza**

30 Prioridad:

14.09.2010 GB 201015277

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

10.06.2016

73 Titular/es:

**XEROS LIMITED (100.0%)
Unit 2, Advanced Manufacturing Park
Whittle Way, Catcliffe, Rotherham, South
Yorkshire S60 5BL, GB**

72 Inventor/es:

**BURKINSHAW, STEPHEN MARTIN;
JENKINS, STEPHEN DEREK y
WADDON, ALAN JOHN**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 573 794 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 de limpieza

Descripción

5 **Área del invento**

[0001] Este invento se refiere a la limpieza acuosa de sustratos sucios, específicamente telas y fibras textiles, utilizando un sistema de limpieza conformado de partículas poliméricas. Más específicamente, el invento está relacionado con un sistema donde las partículas poliméricas incluyen a agentes antimicrobianos que previenen al crecimiento de hongos y bacterias en las partículas que podrían ocurrir después de usos repetitivos en procedimientos de limpieza.

Antecedentes del invento

15 [0002] Los procesos de limpieza acuosa son un pilar del lavado de materiales textiles domésticos e industriales. Asumiendo que el nivel deseado de limpieza es alcanzado, la eficacia de aquellos procesos es usualmente caracterizado por sus niveles de consumo de energía, agua y detergente. En general, entre más bajo sean los requerimientos en relación a estos 3 componentes, más eficiente se considerará al proceso de lavado. El efecto corriente abajo de un consumo reducido de agua y detergente también es significativo, puesto que esto minimiza el desecho de efluente acuoso, que es extremadamente costoso y dañino para el medioambiente.

25 [0003] Aquellos procesos de lavado, ya sea en lavadoras domésticas o sus equivalentes industriales (usualmente denominados extractores lavadores), involucran la sumersión acuosa de telas seguido por una remoción de sociedad, la suspensión acuosa de la sociedad, y el enjuague con agua. En general, entre más altos sean los niveles de energía (o temperatura), de agua y de detergente, existirá una mejor limpieza. El asunto clave, sin embargo, se refiere al consumo de agua, puesto que esto establece a los requerimientos de energía (para calentar el agua de lavado), y la dosis de detergente (para alcanzar la concentración deseada de detergente). Adicionalmente, el nivel de uso de agua define la acción mecánica del proceso en la tela, que es otro parámetro importante de rendimiento; esta es la agitación de la superficie de la tela durante el lavado, que juega un rol clave en la liberación de la suciedad adherida. En procesos acuosos, tal acción mecánica es facilitada por el nivel de uso de agua, en combinación con el diseño del tambor, para cualquier lavadora específica. En términos generales, se ha encontrado que entre más alto sea el nivel de agua en el tambor, habrá una mejor acción mecánica. Por lo tanto, esta es una dicotomía creada por el deseo de mejorar la eficiencia general del proceso (es decir, la reducción del consumo de energía, de agua y de detergente), y la necesidad de una acción mecánica eficiente en el lavado. Para lavados domésticos, en particular, se han definido estándares de rendimiento de lavado diseñados específicamente para desmotivar el uso de aquellos altos niveles en la práctica, adicionalmente a las penalidades obvias de costos que son asociadas con aquel uso.

40 [0004] Lavadoras domésticas actuales eficientes han hecho avances significativos hacia la minimización de sus consumos de energía, agua y detergente. La directriz de la Unión Europea 92/75/CEE establece un estándar que define el consumo de energía de lavadoras en kWh/ciclo (configuración de algodón a 60 °C), de tal forma que una lavadora doméstica eficiente comúnmente consumirá <0.19 kWh/kg de carga de lavado para obtener una clasificación 'A'. Si el consumo de agua también es considerado, entonces las máquinas clasificadas como 'A' usan <9.7 litros/kilogramo de carga de lavado.

45 [0005] La dosis de detergente es controlada entonces por las recomendaciones del fabricante pero, nuevamente, en el mercado doméstico, para una formulación líquida concentrada, una cantidad de 35 ml (o 37 g) para una carga de lavado de 4-6 kg en agua de una dureza suave y mediana, incrementándose a 52 ml (o 55 g) para una carga de lavado de 6-8 kg (o en agua dura o para elementos muy sucios) es común (refiérase, por ejemplo, a las instrucciones de dosis del paquete Unilever para Persil® Pequeña y Poderosa). Por lo tanto, para una carga de lavado de 4-6 kg en una dureza de agua suave/media, esto equivale a una dosis de detergente de 7.4-9.2 gramos/kilogramo mientras que, para una carga de lavado de 6-8 kg (o en agua dura o para elementos muy sucios), el rango es de 6.9-9.2 gramos/kilogramo.

55 [0006] Los consumos de energía, agua y detergente en el proceso de lavado industrial (extractores-lavadores) son considerados diferentes, sin embargo, y los usos de todos los 3 recursos son menos limitados, puesto que éstos son los factores principales para reducir el tiempo del ciclo-que, desde luego, es una consideración más importante que en el caso del uso doméstico. Para un extractor lavador industrial (una carga clasificada de 25 kg y superior), el consumo de energía es de 0.30-1.0 kWh/kg, el agua está a 20-30 l/kilogramo, y el detergente tiene dosis mucho más abundantes que para los lavados domésticos. El nivel exacto del detergente usado dependerá en el monto de suciedad, pero un rango representativo es de 20-100 g/kilogramo.

65 [0007] Por lo tanto, se puede entender del debate anterior que los niveles de rendimiento en el sector doméstico son aquellos con los estándares más altos para un proceso de lavado de telas eficiente, y estos son: un consumo de energía de <0.19 kWh/kg, un consumo de agua de < 9.7 litros/kilogramo, y una dosis de detergente de aproximadamente 8.0 gramos/kilogramo. Sin embargo, tal como se observó previamente, se está volviendo cada

vez más difícil el reducir el nivel de agua (y, por lo tanto, la energía y el detergente) en un proceso puramente acuoso, debido al requerimiento mínimo para humedecer las telas completamente, la necesidad de suministrar un exceso suficiente de agua para suspender la suciedad removida en la sustancia acuosa y, finalmente, la necesidad de enjuagar a la tela.

5
 10
 15
[0008] Calentar el agua de lavado es, entonces, el uso principal de energía, y un nivel mínimo de detergente se vuelve necesario para que se alcance una concentración efectiva a la temperatura operativa de lavado. Medios para mejorar la acción mecánica sin incrementar el nivel utilizado de agua harían, por lo tanto, que cualquier proceso de lavado acuoso, sea significativamente más eficiente (es decir, generarían una reducción adicional de energía, de consumo de agua y detergente). Debe tomarse en cuenta que la acción mecánica en sí tiene un efecto directo en el nivel de detergente, puesto que entre más grande sea el nivel alcanzado de remoción de suciedad a través de fuerza física, menor será la química requerida del detergente. Sin embargo, incrementar la acción mecánica en un proceso de lavado puramente acuoso tiene ciertos defectos asociados. Un arrugamiento de la fábrica ocurre fácilmente en aquellos procesos, y esto actúa para concentrar las fuerzas de la acción mecánica en cada arruga, resultando en un daño localizado de las telas. La prevención de aquel daño de las telas (es decir, cuidado de las telas) es una preocupación principal del consumidor doméstico y del usuario industrial.

20
[0009] En vista de estas dificultades que son asociadas con los procesos de lavado acuoso, los inventores han ideado previamente un nuevo método para el problema, que permite superar a las deficiencias demostradas por los métodos anteriores en la industria. El método que es suministrado elimina el requerimiento del uso de grandes volúmenes de agua, pero todavía es capaz de suministrar un sistema eficiente de limpieza y de remoción de manchas, mientras que todavía genera beneficios económicos y medioambientales.

25
 30
[0010] Por lo tanto, en WO-A-2007/128962, se presenta un método y una formulación para limpiar a un sustrato sucio, donde el método comprende el tratamiento de sustrato humedecido con una formulación que comprende a una multiplicidad de partículas poliméricas, donde la formulación es libre de solventes orgánicos. Preferiblemente, el sustrato es humedecido para alcanzar un índice sustrato en relación al agua de entre 1:0.1 a 1:5 masa/masa, y opcionalmente, la formulación, comprende adicionalmente por lo menos un material de limpieza, que comprende comúnmente a un surfactante, que más preferiblemente tiene propiedades detergentes. En secciones importantes, el sustrato comprende una fibra textil y las partículas poliméricas comprenden, por ejemplo, a partículas de poliamidas, poliésteres, polialquenos, poliuretanos o sus co-polímeros, pero, más preferiblemente, están en la forma de micropartículas de nylon.

35
[0011] El uso de este método de limpieza polimérico, sin embargo, presenta un requerimiento para las partículas de limpieza para que sean separadas eficientemente del sustrato limpiado a la conclusión de la operación de limpieza, y este problema es abordado en WO-A-2010/094959, que suministra un diseño nuevo de un aparato de limpieza que requiere el uso de 2 tambores capaces de una rotación independiente, y que encuentra su aplicación en los procesos de limpieza industriales y domésticos.

40
 45
[0012] En el WO-A-2011/064581 co-pendiente, se suministra un aparato adicional que facilita la separación eficiente de las partículas poliméricas de limpieza del sustrato limpiado a la conclusión de la operación de limpieza, y que comprende a un tambor perforado y una piel removible del tambor exterior que es adaptada para prevenir el ingreso o egreso de fluidos y de partículas sólidas provenientes del interior del tambor, donde el método de limpieza requiere la adherencia de la piel exterior al tambor durante el ciclo de lavado, después del cual la piel es removida antes de operar un ciclo de separación para remover las partículas de limpieza, después de lo cual el sustrato limpiado es removido del tambor.

50
[0013] En un desarrollo adicional del aparato de WO-A-2011/064581, se presenta un WO-A-2011/098815 co-pendiente que describe un proceso y un aparato que suministra una circulación continua de las partículas poliméricas de limpieza durante el proceso de lavado, y por lo tanto suministra el requerimiento para la provisión de una piel exterior.

55
[0014] Beneficios adicionales en términos de requerimientos reducidos de energía y de consumibles para el método de limpieza propuesto originalmente en WO-A-2007/128962 han sido presentados en el WO-A-2012/056252 co-pendiente, donde la tecnología ha sido refinada para alcanzar por lo menos rendimientos equivalentes de limpieza mientras se utilizan niveles reducidos de detergentes y procesos a temperaturas mucho más bajas.

60
 65
[0015] El aparato y los métodos presentados en documentos anteriores de la industria han sido altamente exitosos en suministrar un sistema eficiente de limpieza polimérica y remoción de manchas que también produce beneficios económicos y medioambientales significativos. El movimiento a temperaturas de lavado mucho más bajas ha sido beneficioso particularmente en este sentido. Como una consecuencia de alcanzar aquellas temperaturas más bajas, sin embargo, la necesidad de controlar la higiene de la máquina lavadora se ha vuelto significativamente más importante. Temperaturas más calientes de lavado (>60 °C) pueden suministrar algún nivel de control de higiene por medio de desinfección térmica, puesto que el calor es un destructor eficiente de los hongos y de las bacterias, y temperaturas más altas son cada vez más beneficiosas. Cuando estos procesos de limpieza polimérica son ejecutados a temperaturas más bajas (<40 °C), sin embargo, las consideraciones higiénicas son comparadas en una

forma magnificada con el proceso acuoso equivalente, debido a la presencia de las partículas poliméricas. Dichas partículas suministran un área superficial adicional grande contenida dentro de la lavadora, en la cual podrían crecer los hongos y las bacterias. El crecimiento aquí puede ser acelerado puesto que las partículas permanecen húmedas durante un tiempo considerable después de que cada proceso de lavado ha sido terminado, y los niveles generales de hongos y bacterias alcanzados pueden incrementarse aún más si la máquina permanece siendo inutilizada durante periodos extendidos de tiempo.

[0016] El problema higiénico en la lavadora polimérica puede, desde luego, controlarse por medios similares a aquellos utilizados en lavados domésticos o industriales acuosos convencionales, específicamente el uso de temperaturas más altas de lavado tal como se mencionó anteriormente, y/o aditivos químicos en el agua de lavado. Aditivos adecuados incluyen a blanqueadores derivados de cloro (por ejemplo, hipoclorito de sodio) o blanqueadores derivados de oxígeno (por ejemplo, peróxido de hidrógeno), pero el uso de estos materiales tiene deficiencias puesto que descolorar algunos tipos de prendas, y generalmente promueven el daño de las telas a través de un ataque químico. Los blanqueadores derivados de oxígeno también se vuelven menos efectivos en temperaturas de lavado más bajas (<40 °C), aun cuando son utilizados en combinación con activadores adecuados, por ejemplo, tiamina de etileno de tetraacetilo. Otros aditivos que se basan en compuestos del cloro (por ejemplo, clorofenoles líquidos) también pueden ser utilizados, pero tienen deficiencias similares. Posiblemente, el medio más benigno para lograr un rendimiento antimicrobiano en el agua de lavado es por medio de la adición de materiales que contienen plata (por ejemplo, materiales de zeolitas que contienen plata). Aquellos métodos son caros para considerarlos, sin embargo, son efectivamente aplicables para usos de lavados individuales. Además, en los casos con los aditivos químicos en el agua de lavado, existen consideraciones efluentes de tratamiento que se deben tomar en cuenta.

[0017] GB-A-2456407 suministra una composición antimicrobiana que comprende a partículas de cloruro de plata adheridas a un polímero termoplástico particular. La composición es producida por medio de una precipitación controlada, utilizando una técnica de doble chorro, de la sal de plata en la presencia de una dispersión del polímero termoplástico, que es preferiblemente poliamida 6/12 o polietileno.

[0018] FR-A-2826548 presenta una partícula comprendida de una matriz y a por lo menos un agente bio-activo mezclado con la matriz, donde la concentración del agente bio-activo en la partícula no es constante entre el núcleo y la periferia de la partícula. El documento también describe un método para la producción de la partícula y su uso en composiciones poliméricas.

[0019] WO-A-2010/046473 se refiere a un gránulo de lavadora de platos que comprende un material base de plástico, suministrado con un agente antimicrobiano dispersado en el material base, y presenta un método para la limpieza de platos que involucra generar una acción abrasiva al suministrar un flujo de alta presión de gránulos y agua a través de boquillas especialmente diseñadas para las vajillas que deben ser lavadas.

[0020] Para mejorar aún más el método del proceso de limpieza de WO-A-2007/128962 y el co-pendiente WOA-2012/056252, por lo tanto, estos inventores han buscado ahora como suministrar un proceso que permita que se pueda superar las deficiencias higiénicas con la limpieza polimérica, particularmente, a temperaturas bajas (<40 °C). Por lo tanto, en el invento que se está declarando, los inventores, por medio de la adición de un agente antimicrobiano a las partículas poliméricas, busca suministrar un proceso en el cual niveles más bajos de crecimiento de hongos y bacterias ocurra dentro de la lavadora en todo momento. La introducción del agente antimicrobiano, en esta forma, supera a las deficiencias que estarían asociadas con la adición única en el lavado de agua (es decir, el daño de las telas, los gastos y las consideraciones de tratamientos efluentes), y la acción del agente antimicrobiano es continuo durante la vida útil de las partículas poliméricas, que son re-utilizadas muchas veces en lavados subsiguientes, tal como es una práctica común con esta tecnología.

Declaraciones del invento

[0021] Por lo tanto, de acuerdo al primer aspecto de este invento, se suministra un método para limpiar a un sustrato sucio, tal como se definió en la reivindicación 1.

[0022] Dicho sustrato comprende más preferiblemente una tela o fibra textil, que podría comprender a materiales naturales, tales como algodón, o a un material textil sintético, por ejemplo, nylon 6,6 o un poliéster.

[0023] Dicho agente antimicrobiano inhibe el crecimiento de microbios tales como los hongos y las bacterias, y podría comprender cualquier producto disponible fácilmente desde un punto de vista comercial que sea adecuado para tales propósitos, y que sería bien conocido para una persona con conocimiento en la industria. Agentes particularmente adecuados incluyen a 5-cloro-2(2,4-diclorofenoxi)fenol, que es comercialmente disponible como Triclosan o Microban®, y materiales que contienen a plata, más particularmente materiales de zeolitas que contienen a plata, incluyendo los rangos de productos de Bio-Gate™ Irgaguard® o HyGate™ que incluyen a, por ejemplo, Bio-Gate™ BG-Tec Plus, Irgaguard® B 5000, Irgaguard® B 7000, HyGate™ 4000 y HyGate™ 9000.

[0024] Dichas partículas poliméricas podrían comprender a cualquiera de una amplia gama de polímeros diferentes. Específicamente, podrían existir los polialquenos mencionados tales como polietileno y polipropileno, poliésteres y

poliuretanos. Preferiblemente, sin embargo, dichas partículas poliméricas comprenden a partículas de poliéster o poliamidas, más particularmente partículas de tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, nylon 6, y nylon 6,6, más preferiblemente en la forma de micro-esferas. Dichos poliésteres y poliamidas son efectivas particularmente para la remoción acuosa de manchas/suciedad, mientras que los polialquenos son especialmente útiles para la remoción de manchas que se basan en aceites. Opcionalmente, los co-polímeros de los materiales poliméricos ya mencionados podrían ser utilizados para los propósitos del invento.

[0025] Específicamente, las propiedades de los materiales poliméricos pueden ser personalizadas para requerimientos específicos por medio de la inclusión de unidades monoméricas que confieren las propiedades deseadas al copolímero. Por lo tanto, los polímeros pueden adaptarse para atraer a materiales particulares de manchado al incluir a co-monómeros que, son cargados iónicamente, o incluyen partículas polares o grupos orgánicos insaturados. Ejemplos de aquellos grupos podrían incluir, por ejemplo, a grupos ácidos o aminos, o a sus sales, o a grupos alquenos adheridos.

[0026] Además, las partículas poliméricas podrían comprender a materiales poliméricos espumados o no espumados. Adicionalmente, las partículas poliméricas podrían comprender a polímeros que están vinculados linealmente o transversalmente, y dichas partículas podrían ser sólidas o huecas.

[0027] Dichos agentes antimicrobianos son introducidos a dichas partículas poliméricas durante extrusiones de dicho polímero. Por lo tanto, el agente antimicrobiano es agregado específicamente y preferiblemente al polímero derretido antes de la extrusión.

[0028] Preferiblemente, dicho agente antimicrobiano es agregado a dicho polímero a un nivel de 0.1-5.0 por ciento, (masa/masa), más preferiblemente de 0.5-2.5 por ciento (masa/masa), y especialmente y preferiblemente a 1.5-2.0 por ciento (masa/masa).

[0029] Mientras que, en una sección, el método del invento visualiza la limpieza de un sustrato sólido por medio del tratamiento de un sustrato humedecido con una formulación que consiste esencialmente sólo de una multiplicidad de partículas poliméricas que comprenden a por lo menos un agente antimicrobiano, en la ausencia de cualquier aditivo adicional, opcionalmente, en otras secciones, la formulación utilizada podría comprender además a por lo menos un agente de limpieza adicional. Preferiblemente, el por lo menos un agente de limpieza adicional comprende a por lo menos un surfactante. Surfactantes preferidos comprenden a surfactantes que tienen propiedades detergentes y dichos agentes adicionales de limpieza comprenden, preferiblemente, a formulaciones de detergentes. Dichos surfactantes podrían comprender a surfactantes aniónicos, no iónicos, catiónicos, anfóteros, zwitteriónicos, y/o semi-polares no iónicos. Opcionalmente, dicho por lo menos un agente adicional de limpieza comprende a por lo menos una enzima y/o un blanqueador. Preferiblemente, dicho por lo menos un agente de limpieza adicional es mezclado con dichas partículas poliméricas, pero, en una sección alterna, cada una de dichas partículas poliméricas es cubierta con dicho por lo menos un agente de limpieza adicional. Aditivos adicionales podrían ser incorporados con dicho agente de limpieza adicional, tal como sea apropiado; dichos aditivos podrían incluir, por ejemplo, a aditivos de anti-formación de deposiciones, abrillantadores ópticos, perfumes, suavizantes y almidones, que pueden mejorar la apariencia y otras propiedades del sustrato limpiado.

[0030] Tal como se declaró previamente, varios co- u homo-polímeros de poliéster y/o poliamidas podrían ser utilizados para las partículas poliméricas, incluyendo a tereftalatos de polietileno, tereftalatos de polibutileno, nylon 6 y nylon 6,6. Preferiblemente, el nylon comprende a homo-polímeros de nylon 6,6 que tienen una masa molecular en la región de desde 5000 a 30,000 Dalton, preferiblemente desde 10,000 a 20,000 Dalton, más preferiblemente desde 15,000 a 16,000 Dalton. El poliéster tendrá comúnmente una masa molecular que corresponde a una medida de viscosidad intrínseca en el rango de desde 0.3-1.5 dl/g tal como se mide mediante una técnica de soluciones tal como ASTM D-4603.

[0031] El índice de partículas poliméricas en relación a sustrato está generalmente en el rango de desde 0.1:1 a 10:1 masa/masa, preferiblemente en una región que va desde 0.5:1 a 5:1 masa/masa, con resultados particularmente favorables con un radio de entre 1:1 y 3:1 masa/masa, y especialmente alrededor de 2:1 masa/masa. Por lo tanto, por ejemplo, para la limpieza de 5 g de sustrato, comúnmente material textil, de 10 g de partículas poliméricas, cubiertas opcionalmente con surfactante, serían utilizadas en una sección del invento. El índice de partículas poliméricas en relación al sustrato se mantiene a un nivel sustancialmente constante a lo largo del ciclo de lavado.

[0032] Las partículas poliméricas son de tal forma y tamaño que permiten un buen flujo y contacto íntimo con el sustrato sucio, que comúnmente comprende a un material textil o una tela. Una variedad de formas de partículas puede ser utilizada, tal como formas cilíndricas, esféricas o que se basan en cubos; formas apropiadas trasversales también pueden ser utilizadas incluyendo, por ejemplo, a anillos, huesos de perros y circulares. En secciones preferidas del invento, dichas partículas están en la forma de micropartículas y, más preferiblemente, comprenden a micropartículas cilíndricas o esféricas.

[0033] Las partículas podrían tener estructuras superficiales lisas o irregulares y pueden ser de una construcción

sólida o hueca. Las partículas son de un tamaño que le permite tener un promedio de masa de 1-50 mg, preferiblemente desde 10-30 mg, y más preferiblemente desde 12-25 mg.

[0034] En el caso de micropartículas cilíndricas, el diámetro preferido de partículas está en la región de desde 1.0 a 6.0 milímetros, más preferiblemente desde 1.5 a 4.0 milímetros, más preferiblemente desde 2.0 a 3.0 milímetros, y la longitud de las micropartículas está preferiblemente en el rango de 1.0 a 5.0 milímetros, más preferiblemente desde 1.5 a 3.5 milímetros, y más preferiblemente en la región de desde 2.0 a 3.0 milímetros.

[0035] Comúnmente, para las micropartículas, el diámetro preferido de la esfera está en la región de desde 1.0 a 6.0 milímetros, más preferiblemente desde 2.0 a 4.5 milímetros, más preferiblemente desde 2.5 a 3.5 milímetros.

[0036] El método del invento podría ser aplicado a una variedad de sustancias, tal como se declaró anteriormente. Más específicamente, es aplicable a lo largo de un rango de fibras textiles y telas sintéticas y naturales, pero encuentra una aplicación particular en referencia a las fábricas de nylon 6,6, poliéster y algodón.

[0037] Antes del tratamiento de acuerdo al método del invento, el sustrato es humedecido al mojarse con agua, para suministrar una lubricación adicional al sistema de limpieza y, por lo tanto, mejorar las propiedades de transporte dentro del sistema. Por lo tanto, una transferencia más eficiente de por lo menos un material de limpieza al sustrato es facilitada, y la remoción de la suciedad y de las manchas del sustrato ocurre más fácilmente. Más convenientemente, el sustrato podría ser humedecido simplemente por el contacto con el agua del suministro o el agua almacenada. Preferiblemente, el tratamiento de humectación es ejecutado para alcanzar un índice de sustrato en relación al agua de entre 1:0.1 a 1:5 masa/masa; más preferiblemente, el índice está entre 1:0.2 y 1:2, con resultados particularmente favorables con índices tales como 1:0.2, 1:1, 1: 1.2 y 1:2. Sin embargo, en algunas circunstancias, resultados exitosos pueden ser logrados con índices de sustrato en relación al agua de hasta 1:50, aunque aquellos índices no son preferidos en vista de los montos significativos de efluente que son generados.

[0038] Ejemplos adecuados de aparatos para la ejecución de este método son presentados en WO-A-2010/094959, WO-A-2011/064581 y WO-A-2011/098815. En secciones preferidas del invento, el método declarado suministra adicionalmente la separación y recuperación de las partículas poliméricas, que entonces son re-utilizadas en lavados subsiguientes.

[0039] Cómo una consecuencia de utilizar el método de limpieza de este invento, se puede alcanzar un rendimiento excelente de limpieza mientras se utilizan niveles significativamente reducidos de detergentes y temperaturas de proceso mucho más bajas. Por lo tanto, la operación de limpieza de acuerdo al invento, aunque es posible a temperaturas de hasta 95 °C, se ejecutan comúnmente a temperaturas que no exceden los 65 °C, y se logra un rendimiento óptimo generalmente a 5-35 °C. Es en el extremo inferior del rango de temperaturas operacionales que las partículas poliméricas antimicrobiana aseguran una higiene mejorada en la lavadora utilizada.

[0040] De acuerdo a ciertas secciones del invento, se suministra un método tal como se define en la reivindicación 1 que requiere el uso de una formulación para la limpieza acuosa de sustratos sucios, donde dicha formulación comprende una multiplicidad de partículas poliméricas, donde dichas partículas poliméricas comprenden a por lo menos un agente antimicrobiano.

[0041] Dicho sustrato podría comprender cuero o una fibra textil o tela, que podría comprender a un material natural, tal como algodón, o un material textil sintético, por ejemplo, nylon 6,6 o poliéster.

[0042] En una sección, dicha formulación podría consistir esencialmente de únicamente dicha multiplicidad de partículas poliméricas que comprenden a por lo menos un agente antimicrobiano, pero opcionalmente en otras secciones dicha formulación comprende adicionalmente a por lo menos un agente de limpieza adicional. Preferiblemente, el por lo menos un agente de limpieza adicional comprende a por lo menos un surfactante. Surfactantes preferidos comprenden a surfactantes que tengan propiedades detergentes y dichos agentes de limpieza adicionales comprenden preferiblemente a formulaciones de detergentes. Dichos surfactantes podrían comprender a surfactantes aniónicos, no iónicos, catiónicos, anfóteros, zwitteriónicos, y/o semi- polares no iónicos. Opcionalmente, dicho por lo menos un agente de limpieza adicional también comprende a por lo menos una enzima y/o blanqueador.

[0043] Dicha formulación es utilizada preferiblemente de acuerdo al método del primer aspecto del invento, y es definida en ese respecto. Adicionalmente, se podría incorporar aditivos en dicha formulación, tanto como sea apropiado; dichos aditivos podrían incluir, por ejemplo, aditivos anti-reposición, abrillantadores ópticos, perfumes, suavizantes y almidones que pueden mejorar la apariencia y otras propiedades del sustrato limpiado.

[0044] El método de este invento podría ser utilizado para procesos a pequeña o larga escala en forma de lotes y en una variedad continua y, por lo tanto, podría encontrar aplicaciones en procesos domésticos e industriales de limpieza. Un rendimiento excelente también puede resultar del uso de lechos fluidos, y éste es particularmente el caso cuando el método del invento es utilizado para ejecutar procesos húmedos de limpieza.

Descripción breve de los esquemas

[0045] Secciones del invento son descritas aún más en este documento con referencia a los esquemas adjuntos, en los cuales:

5

La figura 1 (a) y (b) muestran un aparato adecuado para su uso en el rendimiento del método del invento.

Descripción detallada del invento

[0046] Tal como se mencionó anteriormente, el agente antimicrobiano es introducido a las partículas poliméricas durante la extrusión de dicho polímero y se agrega entonces en un monto adecuado del polímero derretido antes de la extrusión. Agentes particularmente adecuados incluyen a 5-cloro-2-(2,4-diclorofenoxi)fenol, que es comercialmente disponible como Triclosan o Microban®, y materiales que contienen a plata, incluyendo a productos de los rangos de Bio-Gate™, Irgaguard® o HyGate™ que incluyen, por ejemplo, a Bio-Gate™ BG-Tec Plus, Irgaguard® B 5000, Irgaguard® B 7000, HyGate™ 4000 y HyGate™ 9000. Preferiblemente, dicho agente antimicrobiano es agregado a dicho polímero a un nivel de 0.1-5.0 por ciento, (masa/masa), más preferiblemente desde 0.5-2.5 por ciento (masa/masa), especialmente preferible desde 1.5-2.0 por ciento (masa/masa).

[0047] En una operación típica de un ciclo de limpieza de acuerdo al método del invento, prendas sucias son colocadas primero en una jaula cilíndrica montada en forma rotatoria de un aparato de limpieza de acuerdo al método descrito en WO-A-2011/098815. Aquel aparato es ilustrado en las figuras 1 (a) y 1 (b), donde se ve a un aparato que comprende a medios de almacenamiento (1) teniendo una primera cámara superior allí montada en forma de una jaula cilíndrica montada en forma rotatoria en la forma de un tambor (2) (no se muestran las perforaciones) y un sumidero comprendido de una 2ª cámara inferior (3) ubicada por debajo de dicha jaula cilíndrica. El aparato comprende adicionalmente, como primer medio de recirculación, a una tubería elevadora de micropartículas y de agua (4) que suministra al sistema separador comprendido de un contenedor de separación de micropartículas (5), que incluye a un material de filtro, comúnmente en la forma de una malla de alambres, y una válvula de conexión de liberación de micropartículas que suministra al sistema alimentador comprendido de un tubo de entrega de micropartículas (6) montado en la entrada de la jaula (7). El primer sistema de recirculación es controlado por un sistema de bombeo comprendido de una bomba de micropartículas (8). Sistemas adicionales de recirculación comprenden a la tubería de agua de retorno (9), que permite al agua regresar desde el contenedor de separación de micropartículas (5) al sumidero (3) bajo la influencia de la gravedad. El aparato también comprende a un sistema de acceso mostrado como una puerta de carga (10), a través del cual material para ser limpiado podría ser cargado en el tambor (2). También se muestra al motor principal (20) del aparato, a cargo de controlar al tambor (2).

[0048] Después de la carga de las prendas sucias en dicho aparato, las partículas poliméricas y el monto necesario de agua, junto con cualquier agente adicional de limpieza requerido, son agregados a dicha jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria (2). Opcionalmente, dichos materiales son introducidos a través del primer sistema de recirculación (4) en la jaula cilíndrica (2), que está ubicada en una primera cámara de dicho aparato. Alternamente, dichas partículas poliméricas podrían, por ejemplo, ser pre-mezcladas con agua y agregadas por medio del sistema separador (5) ubicado adyacentemente a la jaula cilíndrica mencionada (2).

[0049] Durante el transcurso de la agitación debido a la rotación de la jaula (2), los fluidos y la cantidad de partículas poliméricas salen a través de las perforaciones en la jaula (2) y hacia la 2ª cámara (3) del aparato. Desde ahí, las partículas poliméricas podrían ser recirculadas mediante el primer sistema de recirculación (4) para que sean transferidas al sistema de separación (5), desde el cual son regresadas, en una forma controlada por el sistema de control, a la jaula cilíndrica (2) para la continuación de la operación de lavado. Este proceso de circulación continua de las partículas poliméricas sigue a lo largo de la operación de lavado hasta que la limpieza es completada.

[0050] Por lo tanto, las partículas poliméricas que salen a través de las perforaciones en las paredes de dicha jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria (2) y hacia la 2ª cámara mencionada (3) son recirculadas y reintroducidas a través de dicho sistema de separación (5) y, mediante la operación del sistema de control, a través del sistema de suministro (6), y de regreso a dicha jaula (2), continuando, de esta forma, con la operación de limpieza.

[0051] Comúnmente, un ciclo de lavado de acuerdo al método de este invento comprende los pasos de:

- (a) introducir a las partículas poliméricas, al agente adicional de limpieza y al agua en una 2ª cámara de un aparato de limpieza del tipo descrito en WO-A-2011/098815;
- (b) agitar dichas partículas poliméricas, al agente adicional de limpieza y al agua;
- (c) cargar a por lo menos un sustrato sucio en la jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria de dicho aparato por medio del sistema de acceso;
- (d) cerrar el sistema de acceso para suministrar un sistema sustancialmente sellado;

(e) introducir a dichas partículas poliméricas, al agente adicional de limpieza y al agua en dicha jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria;

5 (f) operar el aparato para un ciclo de lavado, donde se hace que dicha jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria gire y que los fluidos y las partículas poliméricas caigan a través de las perforaciones en dicha jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria hacia dicha 2ª cámara en una forma controlada;

10 (g) operar el sistema de bombeo para transferir a partículas poliméricas frescas y reciclar a partículas poliméricas usadas al sistema de separación;

(h) operar el sistema de control para agregar a dichas partículas poliméricas frescas y recicladas a dicha jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria en una forma controlada; y

15 (i) continuar los pasos (f), (g) y (h) tal como sea necesario para efectuar la limpieza de las prendas sucias.

[0052] Opcionalmente, dichas partículas poliméricas, el agente adicional de limpieza y el agua podrían ser introducidos en dicha jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria por medio de sistemas de recirculación. Más preferiblemente, sin embargo, dichas partículas poliméricas, el agente adicional de limpieza y el agua son introducidos a dicha jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria por medio de sistemas de dosificación tales como, por ejemplo, una boquilla montada en una forma fija. Más convenientemente, dicha boquilla podría ser montada en una forma distinta en el sistema de acceso mencionado.

25 [0053] Agentes adicionales de limpieza son utilizados ventajosamente en dicho método, tal como se mencionará en mayor detalle más adelante. Dichos agentes adicionales de limpieza podrían ser agregados a la 2ª cámara de dicho aparato con dichas partículas poliméricas e introducidos, por medio del primer sistema de recirculación, a la jaula cilíndrica. Alternamente, un agente adicional de limpieza es pre-mezclado con agua y agregado a dicha jaula cilíndrica por medio del sistema de separación durante el paso (e). Más preferiblemente, sin embargo, dichos agentes adicionales de limpieza son agregados a dicha jaula cilíndrica por medio del sistema de dosificación mencionado. El método del invento facilita el uso de cantidades reducidas de dichos agentes adicionales de limpieza.

30 [0054] En secciones preferidas del invento, dichos agentes de limpieza adicionales podrían ser agregados a la jaula cilíndrica mencionada en varios pasos de dosificación durante la operación de limpieza, en vez de en un solo paso de dosificación.

35 [0055] Preferiblemente, el bombeo de dichas partículas poliméricas frescas y recicladas se realiza a una tasa suficiente para mantener aproximadamente el mismo nivel de partículas en dicha jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria a través de la operación de limpieza, y para asegurar que el índice de partículas en relación a las prendas sucias permanece sustancialmente constante hasta que el ciclo de lavado haya sido completado.

40 [0056] En la culminación del ciclo de lavado, el suministro de partículas poliméricas a la jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria para y la velocidad de rotación de la jaula se incrementa gradualmente para efectuar una medida de secado del sustrato limpiado. Algunas partículas poliméricas son removidas en esta etapa. Comúnmente, la jaula gira a una velocidad de rotación de entre 100 y 800 revoluciones por minuto para lograr el secado; para una jaula con un diámetro de 98 cm, una velocidad adecuada de rotación sería alrededor de 300 revoluciones por minuto. Subsiguientemente, la velocidad de rotación es reducida y regresa a la velocidad del ciclo de lavado, para permitir una remoción final de las partículas poliméricas. Después de la separación, las partículas poliméricas son recuperadas para permitir su re-utilización en lavados subsiguientes.

45 [0057] Opcionalmente, después del secado inicial con altas revoluciones por minuto, dicho método podría comprender adicionalmente una operación de enjuague, donde agua adicional podría agregarse a dicha jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria para efectuar una remoción completa de cualquier agente adicional de limpieza utilizado en la operación de limpieza. El agua podría ser agregada a dicha jaula cilíndrica por medio de dicho sistema de separación, por medio del sistema de dosificación mencionado, o al sobrellenar a la 2ª cámara de dicho aparato con agua para que ingrese en la primera cámara y por lo tanto ingrese a la jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria mencionada. Después de la rotación a la misma velocidad que durante el ciclo de lavado, el agua es removida de dicha jaula al permitir al nivel del agua que caiga, tal como sea apropiado, y luego se incrementa nuevamente la velocidad de rotación a, comúnmente, 100-800 revoluciones por minuto para lograr una medida de secado del sustrato; una velocidad de rotación de alrededor de 300 revoluciones por minuto sería, nuevamente, apropiada para una jaula con un diámetro de 98 cm. Dichos ciclos de enjuague y de secado podrían repetirse tanto como fuese deseado.

50 [0058] Opcionalmente, dicho ciclo de enjuague podría ser utilizado para propósitos del tratamiento de los sustratos, involucrando la adición de agentes de tratamiento tales como aditivos anti-redeposición, abrillantadores ópticos, perfumes, suavizantes y almidones al agua de enjuague.

65

[0059] Dichas partículas poliméricas son sujetas preferiblemente a una operación de limpieza en dicha 2ª cámara al extraer a dicha cámara con agua limpia en la presencia o en la ausencia de un agente de limpieza, que podría ser seleccionado de por lo menos un surfactante, una enzima o un blanqueador. Alternamente, la limpieza de las partículas poliméricas podría lograrse en una etapa separada en dicha jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria. Después de la limpieza, las partículas poliméricas son recuperadas para que estén disponibles para su uso en lavados subsiguientes.

[0060] Generalmente, cualquier partícula polimérica remanente en dichas prendas podría ser removida fácilmente al agitar las prendas. Si fuese necesario, sin embargo, las partículas poliméricas remanentes adicionales podrían ser removidas por sistemas de succión, preferiblemente que comprendan una vara de aspirado.

[0061] El método del invento es aplicado principalmente a la limpieza de sustratos que comprenden a fibras textiles y a telas, y ha demostrado ser particularmente exitoso en lograr una limpieza eficiente de los materiales textiles que podrían, por ejemplo, comprender a materiales naturales, tales como el algodón, o materiales textiles sintéticos y artificiales, como, por ejemplo, el nylon 6,6, el poliéster, el acetato de celulosa, o mezclas de estas fibras.

[0062] El volumen de agua de lavado agregado al sistema es calculado para alcanzar un índice de material en relación al agua de lavado que preferiblemente está entre 1:0.1 y 1:5 masa/masa; más preferiblemente, el índice deberá estar entre 1:0.2 y 1:2, con resultados particularmente favorables que fueron alcanzados con índices tales como 1:0.2, 1:1, 1:1.2 y 1:2. Más convenientemente, el monto requerido de agua es introducido a la jaula cilíndrica montada en una forma rotatoria del aparato después de cargar al sustrato sucio en dicha jaula. Un monto adicional de agua se trasladará a la jaula durante la circulación de las partículas poliméricas, pero el monto de agua trasladada es minimizado por la acción de los sistemas de separación.

[0063] Tal como se mencionó anteriormente, secciones preferidas del método del invento visualizan la limpieza de las fibras textiles o de telas sucias por medio del tratamiento de las fibras o telas humedecidas con una formulación que incluye una multiplicidad de partículas poliméricas y comprende adicionalmente a por lo menos un agente de limpieza adicional. Dicho agente adicional de limpieza comprende preferiblemente a por lo menos una composición detergente.

[0064] Los componentes principales de la composición detergente comprenden a componentes de limpieza y componentes post-tratamiento. Comúnmente, los componentes de limpieza comprenden a surfactantes, enzimas y blanqueadores, mientras que los componentes post-tratamiento incluyen, por ejemplo, a aditivos anti-redeposición, abrillantadores ópticos, perfumes, suavizantes y almidones.

[0065] Sin embargo, la composición detergente podría incluir opcionalmente uno o más de otros aditivos tales como, por ejemplo, formadores, agentes quelantes, agentes que inhiben la transferencia de colores, dispersantes, estabilizadores enzimáticos, materiales catalíticos, activadores de blanqueadores, agentes dispensadores poliméricos, agentes removedores de suciedad de arcilla, supresores de espuma, colorantes, agentes elastificantes, suavizantes de telas, almidones, portadores, hidrótopos, ayudadores de procesos y/o pigmentos.

[0066] Ejemplos de surfactantes adecuados pueden ser seleccionados de surfactantes no iónicos y/o aniónicos y/o catiónicos y/o anfóteros y/o zwitteriónicos y/o semi-polares no iónicos. El surfactante podría estar presente a un nivel de alrededor de 0.1 por ciento a alrededor del 99.9 por ciento masa de la composición de limpieza, pero usualmente está presente desde alrededor del 1% a alrededor del 80%, más comúnmente, desde alrededor del 5% a alrededor del 35%, o desde alrededor del 5% a alrededor del 30% masa de las composiciones de limpieza.

[0067] La composición detergente podría incluir uno o más enzimas detergentes que suministran rendimiento de limpieza y/o beneficios de cuidado de las telas. Ejemplos de enzimas adecuadas incluyen, pero no se limitan a, hemicelulasas, peroxidasas, proteasas, otras celulasas, otras xilanasas, lipasas, fosfolipasas, esterasas, cutinasas, pectinasas, queratinasas, reductasas oxidasas, fenoloxidasas, lipoxigenasas, liginasas, pululanasas, tanasas, pentosanasas, malanasas, [beta]-glucanasas, arabinosidasas, hialuronidasas, condroitinasas, lacasas, y amilasas, o sus mezclas. Una combinación común podría comprender a una mezcla de enzimas tales como proteasas, lipasas, cutinasas y/o celulasas en conjunto con amilasas.

[0068] Opcionalmente, estabilizadores enzimáticos también podrían ser incluidos en los componentes de limpieza. En este sentido, las enzimas para su uso en detergentes podrían ser estabilizadas por medio de varias técnicas, por ejemplo, por medio de la incorporación de fuentes solubles en agua de iones de calcio y/o magnesio en las composiciones.

[0069] La composición detergente podría incluir uno o más compuestos blanqueadores y activadores asociados. Ejemplos de aquellos compuestos blanqueadores incluyen, pero no se limitan a, compuestos de peróxígeno, incluyendo a peróxido de hidrógeno, sales inorgánicas de peroxi, tales como sales de perborato, percarbonato, perfosfato, persilicato, y monopersulfato (por ejemplo, tetrahidrato de perborato de sodio y percarbonato de sodio), y ácidos orgánicos de peroxi tales como el ácido peracético, el ácido monoperoxiftálico, el ácido diperoxidodecandióico, el ácido N,N'-tereftaloil-di(6-aminoperoxicapriico), el ácido N,N'-ftaloilaminoperoxicapriico y

el ácido amidoperóxico. Los activadores de blanqueadores incluyen, pero no se limitan a, ésteres de ácidos carboxílicos tales como la tetraacetililenodiamina y el sulfonato de nonanoiloxibenceno de sodio.

[0070] Formadores adecuados podrían estar incluidos en las formulaciones y estos incluyen, pero no se limitan a, metales alcalinos, sales de amonio y dealcanoamonio de polifosfatos, silicatos metálicos alcalinos, carbonatos metálicos alcalinos y alcalinotérreos, aluminosilicatos, compuestos policarboxilatos, copolímeros de hidroxipolicarboxilatos de éter, copolímeros de anhídrido maléico con etileno o éter de metilo de vinilo, ácido 1,3,5-trihidroxibenceno-2,4,6-trisulfónico, y ácido carboximetil-oxisuccínico, varios metales alcalinos, sales de amonio y de amonio sustituido de ácidos poliácéticos tales como el ácido tetraacético de etilenodiamina y el ácido nitrilotriacético, así como policarboxilatos tales como ácidos melíticos, ácidos succínicos, ácidos oxidisuccínicos, ácidos polimaléicos, ácidos 1,3,5-tricarboxílicos de benceno, ácidos carboximetiloxisuccínicos, y su sales solubles.

[0071] La composición detergente también podría contener opcionalmente uno o más agentes quelantes de cobre hierro y/o manganeso y/o uno o más agentes inhibidores de transferencia de colorantes. Agentes adecuados inhibidores de transferencia de colorantes incluyen, pero no se limitan a, polímeros de polivinilpirrolidona, polímeros de N-óxido de poliamina, copolímeros de N-vinilpirrolidona y N-vinilimidazol, poliviniloxazolidonas y polivinilimidazoles o sus mezclas.

[0072] Opcionalmente, la formulación detergente también puede contener a dispersantes. Materiales orgánicos solubles en agua adecuados son los ácidos homo- o co-poliméricos o sus sales, en donde el ácido policarboxílico podría comprender a por lo menos 2 radicales de carboxilos separados entre sí por no más de 2 átomos carbonos.

[0073] Aditivos adecuados de anti-redeposición son físico-químicos en su acción e incluyen, por ejemplo, a materiales tales como el polietilenglicol, poliacrilatos, y celulosa de metilo de carboxi.

[0074] Opcionalmente, la composición detergente también podría contener a perfumes. Perfumes adecuados son generalmente formulaciones químicas orgánicas de varios componentes, un ejemplo adecuado es el Amour Japonais (Amor Japonés) suministrado por Symrise® AG.

[0075] Abrillantadores ópticos apropiados caen en algunas clases químicas orgánicas, de las cuales las más populares son los derivados de estilbenos, mientras que otras áreas adecuadas incluyen a benzoxazoles, benzimidazoles, 1,3-difenil-2-pirazolinas, cumarinas, 1,3,5-triacin-2-ilos y naftalimidias. Ejemplos de aquellos compuestos incluyen, pero no se limitan a, ácido 4,4'-bis[[6-anilino-4(metilamino)-1,3,5-triacin-2-il]amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, ácido 4,4'-bis[[6-anilino-4-[(2-hidroxi)etil]metilamino]-1,3,5-triacin-2-il]amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal de disodio, ácido 4,4'-bis[[2-anilino-4-[bis(2-hidroxi)etil]amino]-1,3,5-triacin-6-il]amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal de disodio, ácido 4,4'-bis[[4,6-dianilino-1,3,5-triacin-2-il]amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal de disodio, 7-dietilamino-4-metilcumarina, ácido 4,4'-bis[(2-anilino-4-morfolino-1,3,5-triacin-6-il)amino]-2,2'-estilbenedisulfónico, sal de disodio, y 2,5-bis(benzoxazol-2-il)tiofeno.

[0076] Dichos agentes pueden ser utilizados ya sea individualmente o en una combinación deseada y podrían ser agregados al sistema de limpieza en etapas apropiadas durante el ciclo de limpieza para maximizar sus efectos.

[0077] El método de este invento podría ser utilizado para procesos en lotes o continuos a pequeña o a larga escala y encuentra su aplicación en procesos de limpieza domésticos e industriales.

[0078] Tal como se menciona anteriormente, el método del invento encuentra aplicaciones particulares en la limpieza de fibras textiles y telas. Las condiciones utilizadas en un sistema de limpieza como este, sin embargo, permiten el uso de temperaturas significativamente reducidas en comparación con aquellas que se aplican típicamente a la limpieza húmeda convencional de fibras textiles y de telas y, como consecuencia, ofrecen beneficios medioambientales y económicos significativos. Por lo tanto, los procedimientos y condiciones comunes para el ciclo de lavado requieren que las fibras y las telas sean tratadas generalmente de acuerdo al método del invento en, por ejemplo, temperaturas de entre 5 y 35 °C para una duración de entre 5 y 45 minutos, óptimamente en un sistema sustancialmente sellado. Desde ese punto, tiempo adicional es requerido para la culminación de las etapas de enjuague y de separación de micropartículas del proceso general, así que la duración total del ciclo completo está comúnmente en el rango de una hora.

[0079] Es a estas temperaturas de lavado más bajas que la eficacia de este invento es la mayor. Los inventores han buscado, mediante la adición de un agente antimicrobiano a las partículas poliméricas utilizadas, para suministrar un proceso en el cual niveles más bajos de crecimiento de hongos y de bacterias ocurran en la lavadora en todo momento. La introducción del agente antimicrobiano en esta forma, resuelve cualquier debilidad asociada con la adición de un solo uso del agua de lavado (es decir, daños a las telas, gastos y consideraciones de tratamientos efluentes), y su acción es continua durante la vida útil de las partículas poliméricas, puesto que dichas partículas son re-utilizadas muchas veces en lavados subsiguientes, tal como es una práctica común con esta tecnología.

[0080] El invento ahora será ilustrado aún más, sin limitar su enfoque en ninguna forma, por referencia a los siguientes ejemplos e ilustraciones asociadas.

Ejemplo

[0081] Aproximadamente 80 kg de micropartículas de nylon 6,6 fueron suministradas por Rhodia Operations, Aubervilliers, Francia-grado 24FE3. Este material fue dividido en muestras individuales de aproximadamente 20 kg, cada una de las cuales fue secada entonces durante 3 horas y media a 80 °C en un desecador. Las micropartículas poliméricas y los montos apropiados de un agente antimicrobiano de zeolita de plata (Bio Gate™ BG-Tec Plus), cuando fueron utilizados, fueron mezclados íntimamente al agitarlos juntos en un contenedor sellado, antes de la extrusión utilizando un extrusor de centrifugadores gemelos con un diámetro de 21 mm de Rondol en Smithers-RAPRA, Shawbury, Reino Unido. Las 4 muestras de micropartículas poliméricas producidas contuvieron un 0% (como un control, ejemplo comparativo), y 1.0, 1.5 y 2.0 por ciento masa/masa de niveles de Bio Gate™ BG-Tec Plus respectivamente. El extrusor de centrifugadores gemelos fue operado con una velocidad de centrifugación de 400 revoluciones por minuto, y 8 configuraciones secuenciales de temperatura abajo del barril, específicamente: la zona 1 @ 240 °C, la zona 2 @ 250 °C, la zona 3 @ 260 °C, la zona 4 @ 265 °C, la zona 5 @ 265 °C, la zona 6 @ 265 °C, y la zona 7 @ 265 °C. La placa matriz (la zona 8) también fue mantenida a 265 °C. El encaje extruido fue pasado a través de un baño de agua para enfriarse y formar una hebra sólida continua, antes de cortarse para formar micropartículas poliméricas de dimensiones aproximadas de 4.0 x 1.7 x 1.7 mm.

[0082] Para probar la eficiencia antimicrobiana de estas micropartículas, porciones de 25 g de cada muestra de micropartículas fueron inoculadas con 6 ml de, ya sea, *pseudomonas aeruginosa* (pa) aproximadamente 3.1 x 10³ cfu/ml (unidades formadoras de colonias - colony forming units/mililitro), o *aspergillus brasiliensis* (ab) a aproximadamente 1.4 x 10³ cfu/ml. Las micropartículas inoculadas fueron almacenadas a (31 ± 1) °C durante el estudio, y en varios momentos (t), las muestras de las micropartículas que representaban a 1 ml del inóculo (es decir, 5.17 gramos de una mezcla de micropartículas/inóculo) fueron removidas y trasladadas a 9 ml de diluyente y se agitaron vigorosamente. Las suspensiones resultantes fueron probadas utilizando un método de cuenta de placa estándar. La incubación fue de 5 días a (31 ± 1) °C para las suspensiones que se basaron en pa en un medio de crecimiento de agarosa de soya de triptona, y de 5 días a (24 ± 1) °C por las suspensiones que se basaron en ab en un medio de crecimiento de agarosa de dextrosa de saboraud. Los resultados se muestran en la tabla 1.

TABLA 1 pa y ab en cfu/ml Resultados para las muestras de micropartículas inoculadas

Muestra de la micropartícula	Cuenta (cfu/ml) a t = 0	Cuenta (cfu/ml) a t = 24 horas	Cuenta (cfu/ml) a t = 4 días	Cuenta (cfu/ml) a t = 7 días	Cuenta (cfu/ml) a t = 14 días
Control 24FE3	pa = 3.1 x 10 ³ ab = 1.4 x 10 ³	pa = >10 ⁶ ab = 1.5 x 10 ³	pa = >10 ⁶ ab = no se midió	pa = >10 ⁶ ab = 2.1 x 10 ⁴	pa = >10 ⁶ ab = 1.8 x 10 ⁴
24FE3 + 1.0% masa/masa de BG-Tec Plus	pa = 3.1 x 10 ³ ab = 1.4 x 10 ³	pa = 1.3 x 10 ³ ab = 1.5 x 10 ³	pa = >10 ⁶ ab = no se midió	pa = >10 ⁶ ab = 1.4 x 10 ²	pa = >10 ⁶ ab = 10
24FE3 + 1.5% masa/masa de BG-Tec Plus	pa = 3.1 x 10 ³ ab = 1.4 x 10 ³	pa = 2.1 x 10 ⁵ ab = 1.3 x 10 ³	pa = 5.3 x 10 ⁵ ab = no se midió	pa = 3.6 x 10 ³ ab = 1.6 x 10 ²	pa = >10 ⁶ ab = < 10
24FE3 + 2.0% masa/masa de BG-Tec Plus	pa = 3.1 x 10 ³ ab = 1.4 x 10 ³	pa = <10 ab = 1 x 10 ³	pa = <10 ab = no se midió	pa = <10 ab = 1.5 x 10 ²	pa = <10 ab = < 10

[0083] Tal como puede verse en la tabla 1, existe un efecto antimicrobiano pronunciado de las micropartículas 24FE3 extruidas con el 2% masa/masa del agente antimicrobiano BG-Tec Plus. Esto ha resultado en la eliminación del crecimiento de hongos y bacterias en lavados de usos repetidos con estas micropartículas antimicrobianas en aparatos tal como se describió en WO-A-2011/098815.

[0084] A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones de esta especificación, las palabras “comprende” y “contienen” y sus variaciones significan “incluyendo, pero sin limitarse a”, y no tienen el propósito de (y no) excluyen a otras partículas, aditivos, componentes, piezas o pasos. A lo largo de la descripción y reivindicaciones de esta especificación, la forma singular abarca a la forma plural a menos que el contexto lo requiera de otra forma. En particular, cuando se utiliza el artículo indefinido, la especificación debe entenderse como que contemplase a la pluralidad, así como a la singularidad, a menos que el contexto lo requiera de otra forma.

Reivindicaciones

- 5 1. Un método para la limpieza de sustratos sucios, donde dicho método comprende el tratamiento de sustratos humedecidos con una formulación que comprende a una multiplicidad de partículas poliméricas, donde dichas partículas poliméricas comprenden a por lo menos un agente antimicrobiano, donde dicho sustrato comprende a cuero o a una tela o fibra textil, y comprende separar subsiguientemente a las partículas poliméricas del sustrato y recuperar a las partículas poliméricas para permitir su re-uso en lavados subsiguientes, donde dicho agente antimicrobiano es introducido a dichas partículas poliméricas durante la extrusión de dicho polímero.
- 10 2. Un método tal como se declaró en la reivindicación uno donde dicho agente antimicrobiano es un material que contiene plata o 5-cloro-2-(2,4-diclorofenoxi)fenol y dicho material que contiene plata comprende opcionalmente a un material de zeolita que contiene plata.
- 15 3. Un método tal como se declaró en la reivindicación 1 o 2 donde dicho agente antimicrobiano es agregado a dicho polímero a un nivel de 0.1-5.0 por ciento (masa/masa).
- 20 4. Un método tal como se declaró en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 donde dicha fibra textil o tela es una fibra o tela sintética o natural, que opcionalmente comprende a algodón, nylon 6,6 o a poliéster.
- 25 5. Un método tal como se lo declaró en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el índice de dichas partículas en relación al sustrato está en el rango de desde 0.1:1 a 10:1 masa/masa.
- 30 6. Un método tal como se lo declaró en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde dicha formulación comprende además a por lo menos un agente adicional de limpieza, donde dicho agente adicional de limpieza comprende opcionalmente a por lo menos un surfactante y dicho surfactante comprende opcionalmente a por lo menos un surfactante aniónico, no iónico, catiónico, anfótero, zwitteriónico y/o semi-polar no iónico.
- 35 7. Un método tal como se lo declaró en la reivindicación 6 donde dicho surfactante comprende a por lo menos un surfactante que tiene propiedades detergentes y dicho agente adicional de limpieza comprende a por lo menos una formulación detergente.
- 40 8. Un método tal como se declaró en la reivindicación 6 o 7 donde dicho agente adicional de limpieza también comprende a por lo menos una enzima y/o blanqueador.
- 45 9. Un método tal como se lo declaró en las reivindicaciones 6, 7 u 8 donde dicho por lo agente adicional de limpieza es mezclado con dichas partículas poliméricas o es cubierto con dicho agente adicional de limpieza.
- 50 10. El método tal como se declaró en la reivindicación 7 donde dicha formulación detergente comprende adicionalmente a por lo menos un aditivo seleccionado de aditivos anti-redeposición, brillantadores ópticos, perfumes, suavizantes, almidones, formadores, agentes quelantes, agentes inhibidores de transferencia de coloración, dispersores, estabilizadores enzimáticos, materiales catalíticos, activadores de blanqueadores, agentes dispersores poliméricos, agentes removedores de suciedad de arcilla, supresores de espuma, colorantes, agentes elastificantes, suavizantes de telas, almidones, portadores, hidrótropos, asistentes de procesamientos y/o pigmentos.
- 55 11. Un método tal como se lo declaró en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde dichas partículas poliméricas comprenden a polialquenos, poliésteres, poliamidas o poliuretanos, o sus copolímeros, donde dichas partículas de poliamidas comprenden opcionalmente a micropartículas de nylon, y donde dicho nylon comprende opcionalmente a homopolímeros de nylon 6,6 que tiene una masa molecular en el rango que va desde 5000 a 30,000 Dalton y/o donde dichas partículas poliméricas tienen la forma de esferas, cubos o cilindros, y dichas partículas son sólidas o huecas, donde dichas partículas de forma cilíndrica opcionalmente tienen un diámetro promedio de partícula en el rango que va desde 1.0 a 6.0 milímetros y el largo de dichas partículas está en el rango que va desde 1.0 a 5.0 milímetros.
- 60 12. Un método tal como se declaró en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde dichas partículas tienen una masa promedio en el rango que va desde 1 a 50 mg.
- 65 13. Un método tal como se declaró en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde dichas partículas poliméricas comprenden a materiales poliméricos espumados o no espumados y dichos polímeros son lineares o reticulados.
14. Un método tal como se declaró en cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un proceso por lotes o un proceso continuo y donde dicho tratamiento es ejecutado opcionalmente a una temperatura

de entre 5° y 35 °C y/o durante entre 5 y 45 minutos.

15. Un método tal como se declaró en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde las partículas son cilíndricas y tienen un diámetro de partícula que va desde 1.0 a 6.0 milímetros o las partículas son esféricas y tienen un diámetro de partículas que va desde 1.0 a 6.0 milímetros.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

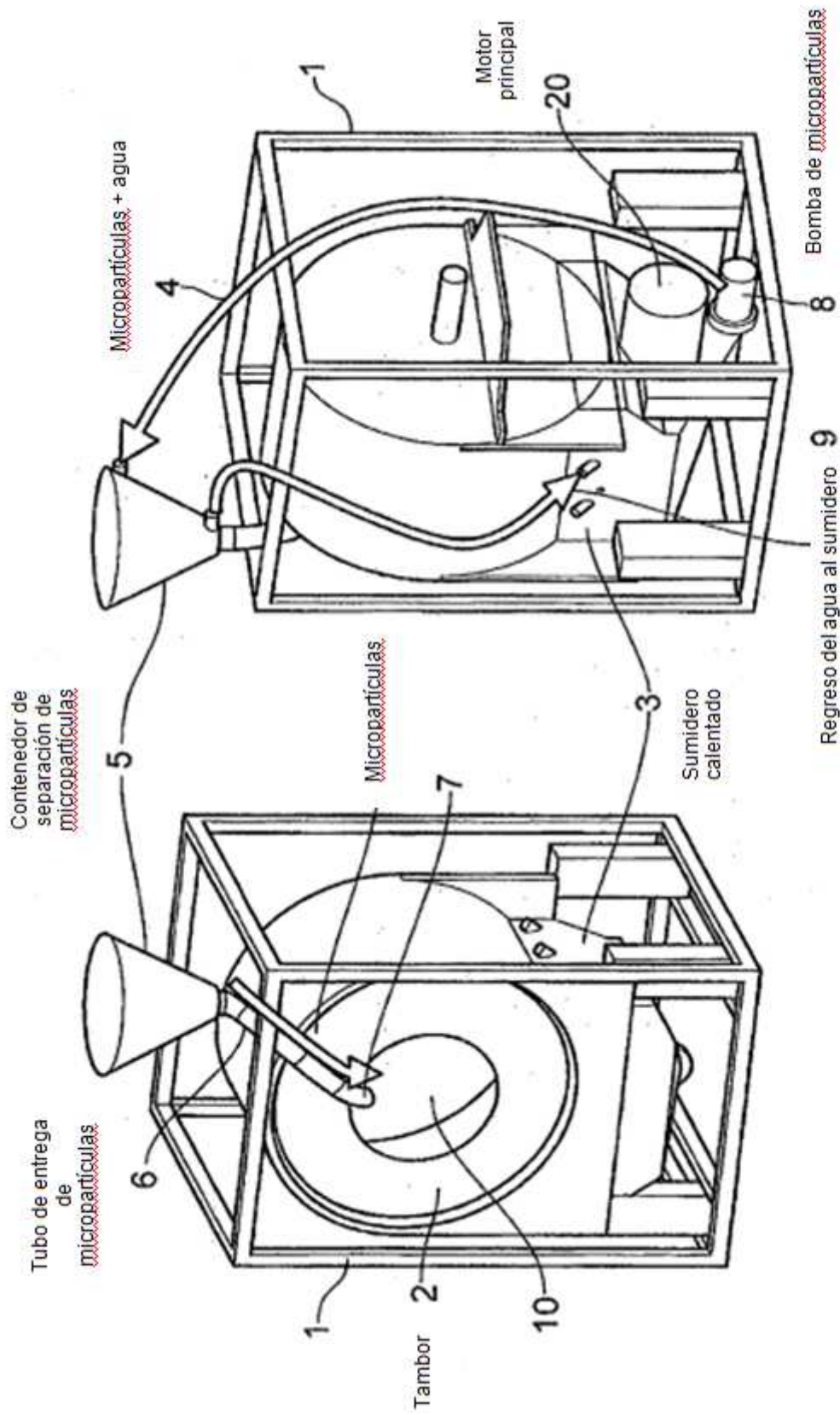


FIG. 1(a)

FIG. 1(b)