

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 549**

51 Int. Cl.:

A01N 25/34	(2006.01)
A01N 59/12	(2006.01)
D06M 11/09	(2006.01)
D06M 11/50	(2006.01)
D06M 16/00	(2006.01)
A61L 31/16	(2006.01)
A61L 15/44	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.06.2013 PCT/US2013/043909**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2013 WO13181661**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2013 E 13796820 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2855761**

54 Título: **Fibras y medios fibrosos antitóxicos y métodos para fabricar los mismos**

30 Prioridad:

01.06.2012 US 201261654406 P
01.06.2012 US 201261654325 P
10.12.2012 US 201261735388 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.11.2018

73 Titular/es:

L3 BIOMEDICAL INC. (100.0%)
14 163 Boulevard Cure Labelle
Mirabel, Quebec J7J 1M3, CA

72 Inventor/es:

MESSIER, PIERRE, JEAN y
OHAYON, DAVID

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 690 549 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Fibras y medios fibrosos antitóxicos y métodos para fabricar los mismos

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional de Estados Unidos en trámite con Números 61/654.325 presentada el 1 de junio de 2012, 61/654.406 presentada el 1 de junio de 2012; y 61/735.388 presentada el 10 de diciembre de 2012, la totalidad de cada una de los cuales se incorpora en el presente documento por referencia a ello.

Campo de la divulgación

La presente divulgación se refiere a fibras antitóxicas y medios fibrosos y métodos para su fabricación, más particularmente, a métodos para impregnar o injertar antitoxinas por vía molecular sobre y en fibras y medios formados a partir de lo mismo. La divulgación también se refiere a productos que comprenden las fibras y tejidos antitóxicos formados de ese modo.

Antecedentes

Se conocen diversos métodos para producir agentes antimicrobianos y otras antitoxinas para uso en tejidos no preparados mediante tejido como tejidos. Sin embargo, todavía se necesitan mejoras en la producción de antitoxinas o agentes antimicrobianos y en los productos que los incorporan, de modo que presentan tanto una toxicidad baja como una eficacia elevada.

Los términos antitoxina y antitóxico como se usan en el presente documento incluyen cualquier agente antimicrobiano, antiquímico, reductor químico, antifúngico, y antiviral. De acuerdo con la invención, la antitoxina incluye triyoduro.

Un material tejido o no preparado mediante tejido se puede cargar con antitoxina de diferentes formas y en diferentes momentos durante o después del procesamiento del material. Por ejemplo, un agente antitóxico se puede embeber en fibras de un material no preparado mediante tejido, se puede incorporar en los espacios intersticiales de un material, o se puede pegar o pulverizar sobre una capa externa de un tejido después de la producción. El método de incorporación y la localización del agente antitóxico en el material pueden tener consecuencias importantes para transmitir la eficacia y toxicología deseadas al material y el producto resultante.

En el caso de materiales no preparados mediante tejido, por ejemplo, un método implica atrapar físicamente el agente activo dentro de la estructura tridimensional del material preparado mediante tejido. El agente activo debe tener el tamaño apropiado para ser atrapado dentro de la estructura de la matriz de la red protegida. Por ejemplo, la Publicación de Estados Unidos N.º 2006/0144403 (la publicación '403), de Messier, describe varios métodos para atrapar físicamente un agente activo tal como una resina desinfectante que requiere yodo en una matriz no tejida tridimensional. La publicación '403 se incorpora por la presente por referencia en su totalidad. Otro método de preparación implica el uso de un sistema de soplado en estado fundido en el que el agente activo deseado se proporciona una nube en la localización después del punto de extrusión de las fibras cuando está en un estado sólido. La nube de agente activo envuelve las fibras extruidas que salen de una hilera. Las fibras llegan a atrapar físicamente al agente activo en la red de recogida.

Además de atrapar físicamente al agente activo, se conocen ciertos métodos para incorporar el agente activo o antitoxina directamente en la fibra. Generalmente, el agente activo se mezcla (se combina) con el polímero antes de la extrusión de modo que está presente en todo el polímero. Después de la solidificación del polímero, el agente activo se dispersa por toda la fibra resultante. El agente activo se puede difundir a la superficie del material no tejido, en el que ejerce su efecto tóxico en el microorganismo/toxina. Por ejemplo, la publicación '403 describe un método en el que los granos de polímero se colocan en una tolva junto con agente activo en forma de polvo, preferentemente un desinfectante de yodo/resina, antes de la extrusión. A continuación los dos componentes se calientan, se extruyen y se atenúan para formar fibras que tienen el agente activo incorporado en las mismas. Las fibras resultantes que tienen el agente activo embebido se pueden cardar, se pueden dejar al aire libre, dejar a vacío o dejar en agua. Los materiales no tejidos generados a partir de este proceso se pueden usar en diversas aplicaciones.

Aunque los métodos que se han descrito anteriormente producen materiales eficaces, una pérdida significativa del agente anti tóxico se puede encontrar durante las diversas etapas de procesamiento. En el procedimiento de soplado en estado fundido, por ejemplo, se encuentra que las etapas de calentamiento y extrusión pueden dar como resultado la sublimación o lixiviación del agente antitóxico de la red. Lo mismo es cierto para las etapas del proceso corriente abajo. La Pub. Int'l., del mismo propietario que la presente con N.º WO 201 1/103578 de Messier, *et al.*, con el título "Materials and Processes for Producing Antitoxic Fabrics" (la publicación '578), se dirige a estas cuestiones proporcionando métodos para producir materiales fabricados con concentraciones más elevadas de

agente antitoxico activo en el producto final.

En particular, la publicación '578 desvela diversos métodos para producir un material antitoxico por introducción de yodo en un material protegido en diversas múltiples etapas de producción. En una realización, un material protegido se forma a partir de fibras cortas de polímero con una resina yodada embebida en las mismas, y a continuación se somete a inmersión en un líquido o gas que contiene triyoduro o triyodo antes de su secado. Se encontró que la etapa de inmersión después del procesamiento adicional aumentaba la cantidad de agente antitoxico activo que se puede incorporar en un tejido.

Aunque se encontró que la adición de una etapa de inmersión en el procesamiento posterior del material no tejido aumentaba la cantidad de antitoxina en el producto, y por lo tanto aumentaba el rendimiento de eliminación medida, se encontró que esta etapa de adición aumentaba la cantidad de lixiviación y toxicidad. Además, la etapa de inmersión añadida aumenta el coste global. Por consiguiente, existe una necesidad de un método para producir fibras y tejidos que presenten un aumento de la capacidad de carga de antitoxina y eficacia en el tiempo time en combinación con niveles de toxicidad reducidos. Además también se desea la reducción del coste de fabricación que resulta de la antitoxina residual en el proceso de fabricación.

El documento US6083602 desvela redes de barrera que tienen cualidades físicas deseables tales como resistencia al agua, aumento de la durabilidad, y mejora de las cualidades de barrera. La red de barrera comprende una red que se ha tratado con una composición de polímero tixotrópico fluidificada por cizalla. El tejido es adecuado para que sea esencialmente impermeable a líquidos, permeable a gases e impermeable para microorganismos. Las redes de barrera pueden ser impermeables para todos los microorganismos o son impermeables para microorganismos de ciertos tamaños. Los tejidos también pueden ser capaces de unirse de forma selectiva a ciertos microorganismos, partículas o moléculas dependiendo de los compañeros de unión que se incorporan en el polímero antes de su aplicación al tejido.

El documento WO2011/103578 desvela un método para generar tejidos con propiedades antitoxicas. Las propiedades antitoxicas se transmiten al tejido por introducción de un agente activo tal como un agente antimicrobiano o antiviral al tejido. El agente activo se puede introducir en el tejido en múltiples etapas del proceso de fabricación. Para tejidos no preparados mediante tejido, el agente activo se puede introducir durante la formación de la red y/o durante las etapas de procesamiento posterior. Los tejidos producidos se pueden usar como apósitos, batas, cintas, filtros de aire, prendas de vestir protectoras y toallitas.

El documento WO2008/183561 desvela fibras poliméricas y métodos para preparar las fibras poliméricas. Las fibras poliméricas son hidrogeles reticulados o hidrogeles secos que se preparan a partir de una composición precursora que contiene material polimerizable que tiene un índice medio de grupos etilénicamente insaturados por molécula de monómero superior a 1,0. Las fibras poliméricas pueden contener un agente activo opcional.

Sumario

De acuerdo con un primer aspecto de la invención se proporciona una fibra antitoxica que tiene todas las características de la reivindicación 1.

La presente divulgación proporciona materiales rentables y procesos de fabricación eficaces para fabricar fibras y tejidos formados a partir de las mismas, en particular preparadas mediante tejido y preparadas mediante no tejido, que contienen antitoxinas. Los tejidos resultantes presentan propiedades ventajosas tales como un aumento de la capacidad de carga de antitoxina y una eficacia combinada con niveles reducidos de toxicidad. Además, el material presenta un aumento de los rendimientos tanto con respecto al tiempo de usos y después de envejecimiento. La divulgación también proporciona productos que comprenden las fibras y tejidos antitoxicos de la invención, tales como: artículos de prenda de vestir, tela, cinta, en particular cinta relacionada con los cuidados de salud, apósito, batas, gasas estériles quirúrgicas, prenda de vestir protectora, protecciones de calzado, guantes, protecciones de cabello, filtros de aire, incluyendo máscaras protectoras, cortinas de privacidad, cinta médica, productos higiénicos y toallitas. En realizaciones en particular, un producto disponible en el mercado de este listado de productos, tanto si previamente se trató con una toxina o no, se puede tratar de acuerdo con los métodos de la presente divulgación para proporcionar, por ejemplo, artículos de prenda de vestir, tela, una cinta, apósito, bata, gasa estéril quirúrgica, artículo de prenda de vestir protectora, protección de calzado, guantes, protección de cabello, filtro de aire, incluyendo una máscara de protección facial, cortina de privacidad, productos higiénicos o toallita con propiedades antitoxicas o antitoxicas mejoradas.

En particular, los métodos de la presente divulgación aumentan de forma significativa la cantidad de agente antitoxico activo que se puede cargar o impregnar en una fibra y medio fibroso formado a partir de la misma en una sola etapa de fabricación. En algunas realizaciones, la antitoxina se puede impregnar sobre y en el material fibroso mediante injerto molecular. El medio fibroso resultante presenta tanto eficacia elevada como baja toxicidad. Además, el proceso de fabricación se simplifica y la cantidad de antitoxina que se pierde durante el proceso se reduce de forma ventajosa.

En un aspecto, un proceso para producir un tejido antitóxico incluye: proporcionar un medio fibroso que comprende un material no polimérico o un material polimérico; formar una solución de inmersión que comprende un concentrado de al menos una antitoxina y una parte de aditivo, la parte de aditivo incluyendo al menos uno de un componente aniónico, catiónico o no iónico, un aceite y/o un disolvente orgánico, y un alcohol; sumergir totalmente dicho medio en dicha solución de inmersión para formar un medio húmedo; procesar el medio húmedo a través de rodillos; y secar el medio húmedo y aislar el tejido a partir del mismo.

En otro aspecto, un proceso para producir un tejido antitóxico incluye: proporcionar un medio fibroso que comprende un material no polimérico o un material polimérico y un acabado de hilatura; formar un concentrado de al menos una antitoxina; sumergir totalmente el medio en el concentrado; mezclar los componentes químicos obtenidos a partir del acabado de hilatura del medio fibroso sumergido con el concentrado para formar una solución de inmersión, en el que los componentes químicos incluyen al menos uno de un componente aniónico, catiónico o no iónico, un aceite y/o un disolvente orgánico, y un alcohol; continuar la inmersión del medio en la solución de inmersión para formar un medio húmedo con material impregnado que comprende la al menos una antitoxina; procesar el medio húmedo a través de rodillos; y secar el medio húmedo y aislar el tejido a partir del mismo.

El secado se realiza preferentemente a una temperatura de 90 grados C o inferior.

En otro aspecto, un tejido antitóxico se forma de acuerdo con este proceso de inmersión. En aspectos adicionales, un artículo de prenda de vestir, tela, un apósito, cinta, gasa estéril quirúrgica, cortina de privacidad, máscara de protección facial, bata, artículo de prenda de vestir protectora, protección de calzado, guantes, protección de cabello, filtro de aire, producto higiénico, cinta médica, filtro, o toallita incluye el tejido anti tóxico formado de ese modo.

En ciertos aspectos, la al menos una antitoxina incluye triyoduro. En aspectos adicionales, la al menos una antitoxina también puede incluir un agente activo seleccionado entre el grupo que consiste en yodo, bromo, cloro y peróxido de hidrógeno.

En un aspecto de la presente divulgación, una fibra antitóxica incluye material impregnado que contiene una antitoxina, y componentes químicos adicionales, en la que el material impregnado representa al menos un 1,0 % en peso de la fibra, y el material impregnado incluye una antitoxina y otros componentes químicos aditivos.

En un aspecto adicional, el material impregnado de la fibra antitóxica está en una cantidad de aproximadamente un 1,3 % a aproximadamente un 2,5 % en peso de la fibra.

En otro aspecto, la antitoxina está en una cantidad de al menos un 0,1 % en peso de la fibra.

Además en aspectos adicionales, los componentes químicos aditivos incluyen al menos uno de un componente aniónico, catiónico o no iónico, un aceite y/o un disolvente orgánico, y un alcohol.

Breve descripción de las figuras

La FIG. 1 presenta una tabla de resultados de eficacia antimicrobiana medida de acuerdo con métodos de ensayo de acuerdo con la norma ASTM 2149 para una cortina quirúrgica formada con un método de la presente divulgación en comparación con la eficacia antimicrobiana medida para dos cortinas quirúrgicas disponibles en el mercado. La FIG. 1 proporciona datos para tiempos de contacto de 5 minutos y 15 minutos para tres bacterias gram-negativas *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, y *S. enterica*.

La FIG. 2 presenta una tabla a modo de resumen de resultados de eficacia antimicrobiana medida de acuerdo con métodos de ensayo de acuerdo con la norma ASTM 2149 para una cortina quirúrgica formada con un método de la presente divulgación en comparación con la eficacia antimicrobiana medida para dos cortinas quirúrgicas disponibles en el mercado para las bacterias gram-negativas que se enumeran en la FIG. 1, así como para diversas bacterias gram-positivas, esporas de bacteria *C. difficile*, y para el virus H1N1 de la Gripe A.

La FIG. 3 presenta una tabla de resultados de eficacia antimicrobiana medida en el tiempo de uso para una máscara de protección facial de la presente divulgación y una máscara de protección facial de la técnica anterior.

La FIG. 4 presenta una tabla de resultados de eficacia antimicrobiana medida después de envejecimiento con velocidad para una máscara de protección facial de la presente divulgación y una máscara de protección facial de la técnica anterior.

Las FIGS. 5-7 presenta resultados de ensayos de AATCC 100 de un medio para uso en una cortina de ducha formada de acuerdo con la presente divulgación.

La FIG. 8 describe la especie de yodo en el medio de antitoxina sometido a ensayo en las FIGS. 5-7.

La FIG. 9 describe el efecto de diferentes velocidades de rodillo en la fabricación del medio de antitoxina en la eficacia.

Descripción detallada de realizaciones

5 Las siguientes secciones describen realizaciones de la presente divulgación a modo de ejemplo. Para las personas con experiencia en la materia debería ser evidente que las realizaciones descritas de la presente divulgación que se proporcionan en el presente documento son solamente ilustrativas.

10 A través de la descripción, en la que se describe que los artículos tienen, incluyen, o comprenden uno o más componentes específicos, o en la que se describe que los procesos y métodos tienen, incluyen, o comprenden una o más etapas específicas, se contempla que, además, existen artículos de la presente divulgación que consisten esencialmente en, o que consisten en, el uno o más componentes mencionados, y que hay procesos y métodos de acuerdo con la presente divulgación que consisten esencialmente en, o consisten en, la una o más etapas de procesamiento que se mencionan.

15 Las personas con experiencia en la técnica relevante pueden realizar un aumento de escala y/o una disminución de escala de sistemas, procesos, unidades, y/o métodos que se desvelan en el presente documento. Los procesos que se describen en el presente documento se configuran para operación discontinua, operación continua, u operación semicontinua.

20 En un método de la presente divulgación, una antitoxina se impregna a fibras y medio formado a partir de las mismas en concentraciones elevadas a través de inmersión del medio en una solución de inmersión que incluye un concentrado de antitoxina. En algunas realizaciones, la antitoxina se puede impregnar sobre y el material fibroso mediante injerto molecular. Los tejidos resultantes presentan tanta eficacia superior como toxicidad imperceptible. Además, el proceso de fabricación de la divulgación se simplifica radicalmente y tiene un coste menos elevado en comparación con métodos de fabricación de materiales antitóxicos conocidos.

25 Una fibra y medio fibroso antitóxicos de la presente divulgación incluyen material impregnado preferentemente de al menos un 1,0 % en peso de material fibroso, en la que el material impregnado incluye una antitoxina y otros componentes químicos aditivos, los otros componentes químicos aditivos comprendiendo preferentemente componentes de un aceite de acabado de hilatura, y al menos uno de un agente antiestático y un disolvente orgánico, y en la que la antitoxina incluye trioduro.

30 En realizaciones adicionales, el material impregnado puede comprender aproximadamente de un 1,0 % a aproximadamente un 3,5 %, o, preferentemente, de aproximadamente un 1,3 % a aproximadamente un 2,5 %, en peso de material fibroso.

35 El material impregnado de una fibra o medio fibroso de la presente divulgación incluye preferentemente antitoxina en una cantidad de al menos un 0,1 % en peso de material fibroso. En una realización, la antitoxina está en una cantidad de aproximadamente un 0,05 % a aproximadamente un 20 %. En otra realización, la antitoxina está en una cantidad de aproximadamente un 0,2 % a aproximadamente un 10 %. Además en otra realización, la antitoxina está en una cantidad de aproximadamente un 1,0 % a aproximadamente un 3,0 %. En otra realización más, la antitoxina está en una cantidad de aproximadamente un 5,0 % a aproximadamente un 15 %.

40 Los otros componentes químicos aditivos del material impregnado preferente incluyen uno o más de uno de un componente aniónico, catiónico o no iónico, un aceite, un disolvente orgánico, y un alcohol. Los componentes pueden estar presentes de forma individual o en combinación.

45 Además otros componentes químicos aditivos pueden incluir uno o más de un agente conservante, emulsionante, antioxidantes, pigmentos, adhesivo, lubricante, y antiespumante.

50 Los componentes químicos aditivos combinados totales del material impregnado están preferentemente en una cantidad que hace un total de aproximadamente un 0,01 % a aproximadamente un 10 % en peso de material fibroso. En otra realización, los otros componentes químicos aditivos están en una cantidad de aproximadamente un 0,01 % a aproximadamente un 7 %.

55 En realizaciones adicionales, la antitoxina está en una cantidad de al menos cuatro veces, y más preferentemente, al menos seis veces la de los componentes químicos adicionales combinados en peso de material fibroso.

60 Se debería entender que los porcentajes de los diversos componentes en peso de material fibroso que se han proporcionado anteriormente se basan en una fibra o medio fibroso, tratados, secos sin agua.

65 En realizaciones en particular, el material impregnado se introduce a la fibra o medio fibroso por inmersión del material fibroso en una solución de inmersión de acuerdo con los métodos de la presente divulgación.

Además en realizaciones adicionales, en las que una fibra de partida se impregna con el que material impregnado contiene antitoxina a través de un proceso de inmersión, tal como se describe en el presente documento, el agente antitoxina en el material impregnado antes de secar el medio puede variar de aproximadamente un 40 % en p/p a un 95 % en p/p y los componentes químicos aditivos restantes pueden variar de aproximadamente un 5 % en p/p a un 60 % en p/p del aditivo total.

El proceso de fabricación de la presente divulgación se puede realizar en la mayoría de los productos disponibles en el mercado formados a partir de cualquier material tejido o no tejido, formado mediante cualquier proceso (por ejemplo, unión de hilado en estado fundido o soplado en estado fundido). En realizaciones en particular, el método de la presente divulgación se puede aplicar como un tratamiento posterior de cualquier medio fibroso, tanto si se trata o no con una antitoxina durante el proceso de fabricación.

Los siguientes ejemplos, aunque limitados a la impregnación con yodo en y sobre el medio fibroso de triyoduro en la solución de inmersión, no pretenden quedar limitados necesariamente a una antitoxina cualquiera.

De acuerdo con la invención, la antitoxina incluyente triyoduro.

Como se usa en el presente documento, triyoduro se refiere al ion triyoduro, I_3^- , un anión poliatómico formado por tres átomos de yoduro.

Las antitoxinas contempladas para uso en lugar de, o además de, yodo incluyen, pero no se limitan a, bromo, cloro, flúor, peróxido de hidrógeno, plata o nitrato de plata, cobre o nitrato de cobre, cinc, y triclosán.

En otras realizaciones, los agentes activos o antitoxinas adicionales se pueden añadir solos o en combinación con molécula de yodo dependiendo del rendimiento deseado del tejido producido. Los agentes de ese tipo incluyen, pero no se limitan a, etanol, 1-propanol, 2-propanol, isopropanol, tensioactivo catiónico (por ejemplo, cloruro de benzalconio, clorhexidina, diclorhidrato de octenidina), metales, un compuesto de amonio cuaternario (por ejemplo, cloruro de benzalconio (BAC), bromuro de cetil trimetilamonio (CTMB), cloruro de cetilpiridinio (Cetrim, CPC), cloruro de bencetonio (BZT), diclorhidrato de octenidina), ácido bórico, verde brillante, gluconato de clorhexidina, mercurrocromo, miel de manuka, diclorhidrato de octenidina, fenol (ácido carbólico), cloruro sódico, hipoclorito sódico, hipoclorito cálcico, terpenos, o poli-hexa-metil-biguanida (PHMB) o mezclas de los mismos.

El material fibroso de la presente divulgación se puede formar a partir de un material polimérico o no polimérico y se puede producir mediante cualquier método conocido en la técnica, incluyendo los que se describen en el presente documento. En una realización, el medio se forma a partir de fibras poliméricas, que se pueden formar en un medio unido por vía térmica, por ejemplo, mediante métodos de extrusión y cardado. Las fibras pueden tener propiedades hidrófobas.

En ciertas realizaciones, un material para formar el medio fibroso contiene poliolefina, tal como polipropileno, polietileno y mezclas de los mismos. Otros materiales contemplados incluyen cualquier material no polimérico y polimérico, tanto sintético como no sintético, conocido en la técnica, que incluye, pero no se limita, algodón, rayón, poliamida, nailon, PVC, y EMAC, y mezclas de los mismos. Además, las fibras se transforman a partir de un estado fundido que contiene, además de material polimérico, otros diversos aditivos conocidos en la técnica, tales como estearato cálcico, antioxidantes, estabilizantes, etc.

En diversas realizaciones, el medio fibroso es un material no tejido formado a partir de una mezcla de 50/50 de polipropileno y acetato de celulosa sintético o fibras de alginato que tienen yodo injertado por vía molecular a las mismas a partir de una inmersión en la solución de inmersión (triyoduro).

Un medio no tejido antitóxico particularmente preferente y se forma a partir de una mezcla de 50/50 de fibras de polipropileno (unión de hilado en estado fundido) y acetato de celulosa sintético sumergidas en la solución de triyoduro de la presente divulgación. Otro medio no tejido antitóxico particularmente preferente se forma a partir de una mezcla de 50/50 de fibras de polipropileno (unión de hilado en estado fundido) y de alginato sumergidas en solución de triyoduro. Los productos, en particular apósitos y cinta antimicrobiana, incorporan este medio no tejido antitóxico están dentro del alcance de la presente divulgación. Tales apósitos presentan cualidades superiores con respecto a los apósitos conocidos tales como apósitos a base de Plata así como otros apósitos a base de yodo formados por otros medios.

La cinta médica también puede incluir un revestimiento adhesivo.

En otra realización, un tejido o medio fibroso de la presente divulgación se forma a partir de cualquier fibra, y mediante cualquier proceso (por ejemplo, proceso de soplado en estado fundido o unión de hilado en estado fundido), capaz de absorber triyoduro de la solución de inmersión, formada como se describe a continuación, para obtener una concentración de yodo elevada en la fibra, a la vez que presenta una lixiviación imperceptible o inmensurable.

En diversas realizaciones, las fibras y el medio formado a partir de las mismas de la presente divulgación se caracterizan por un índice de fusión en estado fundido (MFI) de al menos 5 MFI. En otra realización, el MFI no es superior a 200 MFI, preferentemente 150 MFI. En otra realización más, las fibras se caracterizan por un índice de fusión en estado fundido (MFI) entre aproximadamente 50 y aproximadamente 150 MFI. Además en otra realización, las fibras se caracterizan por un índice de fusión en estado fundido (MFI) entre aproximadamente 5 y aproximadamente 50 MFI.

En un método de la presente divulgación, el concentrado de la antitoxina en una solución de inmersión se ajusta a niveles apropiados para obtener la concentración deseada en el tejido. La concentración óptima de la antitoxina en la solución de inmersión dependerá de las propiedades del material fibroso que influyen en su capacidad para absorber la antitoxina de interés. Alguien con experiencia en la materia entenderá que también se pueden ajustar diversas propiedades del procesamiento para optimizar la absorción de la antitoxina de modo que se puede minimizar la concentración de antitoxina requerida en la solución de inmersión a conseguir. De este modo, se puede conseguir un proceso rentable con una producción mínima de productos residuales.

En una realización de un método de la presente divulgación, se forman medios de antitoxina por inmersión de un medio fibroso (polimérico o no polimérico) en una solución de inmersión que contiene un concentrado de la antitoxina en una cantidad suficiente para impregnar la antitoxina dentro y sobre materiales fibrosos. La parte restante de la solución de inmersión incluye componentes químicos aditivos como se describe en el presente documento.

La solución de inmersión se aplica preferentemente después de la formación del medio fibroso, por ejemplo, después de engarce y procesamiento de fibras en un medio unido por vía térmica, pero también se puede aplicar directamente a las fibras después de su formación.

Como observará alguien con experiencia en la materia, existen muchas especies de yodo diferentes. Los inventores descubrieron que para el medio formado de acuerdo con los métodos de la presente divulgación, al menos I_2 , I_3^- , HOI , I^- , e IO_3^- se forman en el medio después de inmersión en la solución de antitoxina concentrada en una proporción en la que el yodo activo está en una proporción mayoritaria con respecto a las otras especies. Para someter a ensayo al medio, el material injertado por vía molecular se cortó en nuestras de tela de 1" x 1" y se añadió a un tubo de ensayo de 10 ml de agua. La muestra se sometió a agitación vorticial durante 30 segundos antes de su análisis en un espectrofotómetro para cada una de las especies que se han mencionado anteriormente con un método específico para cada una. De este modo, se podría determinar la cantidad de ppm de cada especie presente. Los inventores también observaron que cuando el aire se hace circular a través del medio durante un periodo de tiempo, de 8 horas, por ejemplo, el color del medio cambia de amarillo a un color amarillo claro. Se determinó que el cambio de color se produce a medida que el equilibrio de la especie se desplaza alejándose del I_2 hacia el yodato y otros, ya que se libera el yodo activo. Cuando el aire ya no fluye a través del medio, de color amarillo vuelve de nuevo y el desplazamiento se produce hacia I_2 y menos de las especies nativas tales como yodato e yoduro.

La etapa de inmersión se puede realizar hundiendo o sumergiendo el medio en la solución de inmersión durante un periodo de tiempo suficiente para conseguir la concentración deseada. El tiempo de inmersión puede ser de unos pocos segundos hasta minutos, dependiendo del material, la concentración de la antitoxina en solución, y la concentración resultante deseada en el tejido. Para alguien con experiencia habitual en la materia será evidente que la concentración deseada en las fibras se puede obtener ya sea aumentando el tiempo de inmersión, aumentando la temperatura de los fluidos de inmersión o la concentración de la antitoxina en solución, o con una combinación óptima de estos parámetros, dependiendo de las necesidades de la fabricación. La solución de inmersión se mantiene preferentemente aproximadamente la temperatura ambiente, o en un intervalo de temperaturas de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 25 °C. La temperatura se puede ajustar por encima de este intervalo si fuera apropiado para obtener la impregnación deseada de antitoxina en el medio, manteniéndola lo suficientemente baja como para evitar la degradación de la antitoxina y otros componentes de la solución de inmersión.

En una realización de la invención, la antitoxina en la solución de inmersión incluye triyoduro. El triyoduro tiene una concentración de al menos 400 ppm de yodo, preferentemente al menos aproximadamente 2500 ppm de yodo y preferentemente igual o inferior a aproximadamente 100.000 ppm. En una realización, el triyoduro está entre aproximadamente 1.000 ppm y aproximadamente 10.000 ppm, preferentemente, entre aproximadamente 5000 ppm y 10.000 ppm de yodo.

El método de la presente divulgación incluye la inmersión del medio fibroso seleccionado que se ha descrito anteriormente en una solución de inmersión caracterizada por una alta concentración de yodo, preferentemente de al menos 1000 ppm. Por sí misma, la adición de yodo a una solución acuosa puede dar como resultado un máximo de solo aproximadamente 330 ppm. Dado que se desea una concentración más elevada para maximizar la carga del agente antimicrobiano en las fibras, el yoduro potásico se añade preferentemente y se mezcla con el yodo en el agua u otro disolvente para formar en primer lugar una solución de triyoduro, que a continuación se añadirá el resto de la solución de inmersión. El yoduro potásico ayuda a convertir el yodo diatómico en iones triyoduro, dando como resultado concentraciones superiores a las aproximadamente 330 ppm que se pueden conseguir añadiendo yodo

sólido solo. Las concentraciones de hasta 5000 ppm, y concentraciones más elevadas, cercanas a niveles de saturación, se consiguen mezclando yodo e yoduro potásico para permitir que la concentración de yodo aumente a los niveles deseados.

- 5 Por ejemplo, una solución de triyoduro concentrada (1 Normal) de aproximadamente 129.600 ppm de yodo se consigue añadiendo yoduro potásico. Esta solución a continuación se diluye a los niveles óptimos deseados.

Un ejemplo de la preparación de la solución de triyoduro concentrada antes de dilución y adición al resto de la solución de inmersión se proporciona en el Ejemplo 1 que sigue a continuación.

- 10 Los otros componentes químicos aditivos añadidos a la antitoxina en la solución de inmersión preferente incluyen uno o más de uno de un componente aniónico, catiónico o no iónico, un aceite, un disolvente orgánico, y un alcohol. Los componentes pueden estar presentes de forma individual o en combinación.

- 15 La solución de inmersión también puede incluir opcionalmente uno o más de un conservante, emulsionante, antioxidantes, pigmentos, adhesivo, lubricante, y agentes antiespumantes en una cáldida suficiente para aumentar la impregnación de la antitoxina en el medio.

- 20 En una realización, la antitoxina en el material impregnado en la fibra o medio fibroso antitóxicos resultantes está preferentemente en una proporción similar a la que tiene en la solución de inmersión.

- 25 El proceso de inmersión se puede controlar mediante desenrollado de un medio fibroso, por ejemplo, un medio unido por vía térmica como se describe en el presente documento, y sumergiendo el medio en la solución de inmersión que comprende una antitoxina, preferentemente triyoduro, de una concentración deseada. El proceso de inmersión se realiza para conseguir un tiempo de contacto deseado del medio con la antitoxina controlando tanto el tiempo de contacto, temperatura, como la concentración de la solución de antitoxina que entra en contacto con el medio. El proceso se puede conseguir mediante desenrollado y nuevo enrollado continuos con del medio en la antitoxina, por ejemplo, triyoduro, solución de inmersión o mediante inmersión de una longitud específica de medio en la solución de inmersión sin movimiento (estático) durante un periodo de minutos. En cada caso, los parámetros de tiempo de contacto en el baño y concentración de triyoduro se controlan.

- 35 Después de la inmersión, el medio se seca mediante medios apropiados, tales, pasando el medio tratado a través de rodillos para extraer el líquido y a continuación pasándolo a través de un horno durante unos pocos segundos a minutos dependiendo de la presencia de humedad. Los rodillos también ayudan a forzar la penetración de las moléculas de antitoxina está preferentemente entre aproximadamente 20 °C y 85 °C para un tiempo de permanencia en el horno razonable, preferentemente para una medición de la humedad que es inferior a aproximadamente un 10 %.

- 40 La superación de 85 °C generalmente no es deseable ya que esto producirá una evaporación/pérdida del triyoduro unido y el inicio de una pérdida de actividad del medio tal como se mide mediante la lixiviación de yodo del medio. Alguien con experiencia en la materia observará que una combinación de tiempo de secado y temperatura se puede optimizar para el medio y antitoxina particulares.

- 45 Aplicando el método que se describe en el presente documento, se pueden producir medios o tejidos fibrosos con propiedades antitóxicas. Los tejidos se pueden procesar a partir de tejidos o no tejidos formados mediante un entretejido, unión de hilado en estado fundido, soplado en estado fundido, u otro proceso. Las propiedades antitóxicas se transmiten al tejido introduciendo un agente activo, tal como un agente antimicrobiano, al tejido mediante inmersión en una solución de inmersión que incluyen la concentración de antitoxina y aditivos apropiados que se describen en el presente documento. Los tejidos producidos de acuerdo con la presencia en el presente documento tienen una amplia utilidad. Por ejemplo, se pueden usar como artículos de prenda de vestir, tela, cinta médica, apósito, batas, gasas estériles, filtros de aire, prenda de vestir protectora, protección de calzado, guantes, protecciones de cabello, cortinas de privacidad, máscaras protectoras, y toallitas.

- 50 Por ejemplo, una cortina de privacidad o quirúrgica de la presente divulgación, que puede ser una cortina desechable, incluye al menos una capa de medio antitóxico formado de acuerdo con los métodos que se describen en el presente documento. En una realización, la capa antitóxica es un material de unión de hilado en estado fundido no tejido formado a partir de polipropileno, que se sumerge en una solución de triyoduro formada de acuerdo con la presente divulgación, que incluye 8500 ppm de yodo.

- 55 Como se describe y se muestra en las FIGS. 1-2, el tratamiento de tejidos de cortina de hospital de acuerdo con el método de la presente divulgación presenta una fuerte eficacia antibacteriana frente a bacterias gram-negativas tales como *Pseudomonas aeruginosa*, *A. baumannii*, y *S. enterica*, bacterias gram-positivas tales como *Staphylococcus aureus* MRSA, y *E. faecalis* VRE después de un tiempo de exposición de 5 minutos. Además, el ensayo de estabilidad realizado en condiciones de envejecimiento a velocidad indicó que la eficacia antimicrobiana del material de cortina tratado se mantiene con el tiempo.

- 60

- 65

En particular, la FIG. 1 es una tabla de resultados de eficacia antimicrobiana medida de acuerdo con métodos de ensayo de acuerdo con la norma ASTM 2149 para una cortina quirúrgica formada con un método de la presente divulgación en comparación con la eficacia antimicrobiana medida para dos cortinas quirúrgicas disponibles en el mercado. La FIG. 1 proporciona datos después de que la cortina quirúrgica esté en contacto durante 5 minutos y 15 minutos, como se muestra en la tabla, con cada una de las tres bacterias gram-negativas: *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, y *S. enterica*.

La FIG. 2 presenta una tabla a modo de resumen de resultados de eficacia antimicrobiana medida de acuerdo con métodos de ensayo de acuerdo con la norma ASTM 2149 para una cortina quirúrgica formada con un método de la presente divulgación en comparación con la eficacia antimicrobiana medida para dos cortinas quirúrgicas disponibles en el mercado para las bacterias gram-negativas que se enumeran en la FIG. 1, así como para diversas bacterias gram-positivas, esporas de bacterias *C. difficile*, y para el virus H1N1 de la Gripe A. La tabla enumera resultados después de tiempos de contacto de al menos 5 minutos con la toxina enumerada, después de 15 minutos para el virus H1N1 de la Gripe A y después de 24 horas de exposición a esporas bacterianas.

Debería ser evidente que cualquier otro producto que contenga una capa antitóxica formada de un modo similar de un material de polipropileno unión de hilado en estado fundido no formado mediante tejido tendrá esencialmente una eficacia antibacteriana excelente y estabilidad en el tiempo similares.

En una realización particular, una cinta, particularmente una cinta médica o quirúrgica, se forma a partir de algodón u otro medio fibroso transpirable no preparado mediante tejido, sumergido en una solución de inmersión que incluye un agente antimicrobiano de acuerdo con los métodos de la presente divulgación. En una realización, el agente antimicrobiano es triyoduro. En la solución de inmersión también se pueden incluir antitoxinas adicionales.

En otras realizaciones de una cinta médica, higiénica o quirúrgica, el medio fibroso se trata durante la formación del medio fibroso con una antitoxina, por ejemplo, un metal tal como óxido de cinc, antes del proceso de inmersión adicional de la presente divulgación para añadir antitoxina adicional. Preferentemente, el medio fibroso, que puede contener o no una antitoxina, se sumerge en una solución de inmersión que incluye un concentrado de triyoduro. La cinta también incluye una superficie adhesiva que incluye preferentemente un adhesivo yodofóbico y/o que contiene halógeno tal como flúor. Por consiguiente, el yodo se absorberá preferentemente en superficies no adhesivas de la cinta.

De forma sorprendente se ha encontrado que mediante la adición de una cantidad relativamente pequeña de componentes químicos aditivos como se ha descrito para una solución de inmersión, que incluye una antitoxina en una concentración apropiada en peso del material fibroso, se consigue una carga superior de la antitoxina al material fibroso, dando como resultado fibras y medio fibroso estables y de eficacia elevada. Los componentes aditivos incluyen un aceite de acabado de hilatura y al menos uno o más de un tensioactivo, un agente anti-estático, un aceite y/o disolvente orgánico, y un alcohol. Además, el proceso de fabricación se puede aplicar a cualquier medio tejido o no tejido.

En una realización, la concentración de antitoxina así como la cantidad de componentes químicos en la solución de inmersión se puede controlar y la cantidad de los componentes individuales se puede cuantificar a través del proceso de impregnación. A continuación las cantidades se deben ajustar durante el proceso y en inversiones posteriores para optimizar la absorción e impregnación de la antitoxina en la fibra y reducir el producto residual restante.

Ejemplo 1 - preparación de solución de triyoduro para mezclar en solución de inmersión

A. Preparar yodo 1 N (129.600 ppm de I₂):

1. En un matraz volumétrico de 1 l, añadir aprox 250 ml de agua de pureza elevada
2. Pesar 175 g de KI sólido y añadir al matraz de 1 l que contiene el agua
3. Dar vueltas a la solución en el matraz para disolver todo el KI.
4. Pesar 130 g de Yodo sólido y añadir al matraz de 1 l que contiene el KI y la solución acuosa
5. Rellenar el matraz volumétrico con agua de pureza elevada hasta la línea marcada
6. Añadir una barra de agitación magnética al matraz
7. Tapar el matraz con un tapón de vidrio
8. Cortar una pieza de parafilm y envolverlo alrededor de la parte superior del matraz/tapón para evitar cualquier fuga
9. Coger el matraz y colocarlo en una placa de agitación magnética.
10. Ajustar el control de agitación a 7 y dejar la mezcla de solución durante una noche para disolver todo el yodo sólido
11. Diluir de acuerdo con las necesidades.

Ejemplo 2 - ejemplo de un medio fibroso antitóxico

En un ejemplo, un tamaño de muestra (18,0 g) de un medio fibroso antitóxico de una poliolefina que contenía yodo se formó con el método de la presente divulgación, incluyendo la inmersión de la poliolefina de partida en una solución concentrada de triyoduro de aproximadamente 8500 ppm. El contenido de agua constituía aproximadamente un 2,5 % del peso de modo que después del secado, se producen los aproximadamente 17,10 g de medio antitóxico seco. En este peso de medio seco, se midió que el % de material impregnado total añadido a la muestra sin tratar se midió estaba en el intervalo de aproximadamente un 1,6 % o 0,274 g. El agente antitoxina, yodo, se midió a aproximadamente 0,248 g o un 1,45 % en peso del medio antitóxico seco. Los componentes químicos aditivos constituían aproximadamente 0,038 g.

Un segundo tamaño de muestra (18,0 g) de un medio fibroso antitóxico de una poliolefina que contiene yodo, se preparó de acuerdo con el mismo método que en la primera muestra. El contenido de agua inicial antes del secado fue aproximadamente un 5,0 % del peso de partida para producir aproximadamente 17,60 g de medio fibroso antitoxina seco. En este peso de medio, se midió que el % del material impregnado total era aproximadamente un 1,6 % o 0,282 g. El agente antitoxina se midió a aproximadamente 0,248 g o un 1,41 % en peso del medio antitóxico seco y se produjeron 0,038 g de otros componentes.

Ejemplo 3 - ejemplo de una máscara de protección facial

Una máscara de protección facial se formó con un medio fibroso antitóxico de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la FIG. 3, una capa fibrosa para una máscara de protección facial se trató con una solución de inmersión de triyoduro se preparó de acuerdo con un método de la presente divulgación. El medio fibroso resultante se usó para preparar una capa de malla abierta para una máscara de protección facial. La malla abierta se denomina malla abierta Activa de TrioMed, y en la figura la malla abierta de la técnica anterior se denomina Triosyn/Simalfa. La malla abierta activa de TrioMed contiene 0,4 gramos por metro cuadrado (GSM) de yodo. La malla abierta de Triosyn/Simalfa contiene 2,0 GSM de yodo.

La eficacia bactericida de estas máscaras se sometió a pensar incubando cada máscara de ensayo con una cantidad conocida de *Pseudomonas aeruginosa* durante 15 minutos. A continuación se hizo el recuento del número de bacterias vivas restantes.

Las máscaras de Triosyn/Simalfa y Triomed recién producidas se sometió a ensayo para su capacidad para eliminar bacterias. La máscara de la técnica anterior demostró una reducción log de 3,77 en bacterias, y la malla abierta Activa de Triomed demostró una reducción log superior a 4,92 en bacterias, una mejora de 10x con respecto a la máscara de la técnica anterior.

A continuación cada máscara se colocó en un aparato para simular la respiración durante 6 horas y a continuación se sometió a ensayo su capacidad para eliminar bacterias. La máscara de Triosyn/Simalfa presentada una reducción log de 0,59 de bacterias, mientras que la máscara de Triomed presentaba una reducción log superior a 4,92. En resumen, la máscara de Triomed presentaba una capacidad sostenida para eliminar bacterias después de 6 horas de uso simulado que supera en gran medida al rendimiento de la máscara de la técnica anterior, aunque la máscara formada de acuerdo con la presente divulgación contiene una concentración de yodo cinco (5) veces menor.

Haciendo referencia a la FIG. 4, cada una de las máscaras de Triosyn/Simalfa y Triomed también se sometieron a ensayo después de envejecimiento durante 2 meses a temperatura ambiente. Las máscaras de Triosyn/Simalfa presentaban una reducción log de 0,52 en bacterias, y las máscaras de Triomed presentaban una reducción log de 4,66 en bacterias después de envejecimiento. Por consiguiente, una máscara de protección facial incluyendo el medio fibroso de la presente divulgación presenta un aumento de la resistencia a la degradación con el tiempo, en comparación con la máscara de protección facial de la técnica anterior, con una concentración de yodo mucho menor.

En una realización de un método de la presente divulgación, una fibra o medio fibroso de poliolefina disponibles en el mercado se impregna con una antitoxina tal como yodo. Las fibras y medios comerciales de ese tipo, ya sea formadas en un proceso de unión de hilado en estado o soplado en estado fundido, se forma con un acabado de hilatura que generalmente incluye al menos un aceite un agente antiestático, que puede ser aniónico, catiónico, o no iónico. Durante el proceso de inmersión de la fibra o medio fibroso en la solución de inmersión de la presente divulgación, una cierta parte del acabado de hilatura se extrae de la solución de inmersión. Por consiguiente, la solución de inmersión puede incluir un concentrado de una antitoxina, como se describe en el presente documento, y componentes químicos aditivos del acabado de hilatura del material fibroso, que se mezclan continuamente con la antitoxina. Los componentes de la solución de inmersión se pueden monitorizar durante el proceso de inmersión y los componentes químicos adicionales, como se describe en el presente documento, se pueden añadir si fuera necesario para mantener una composición óptima para impregnación de la antitoxina en las fibras durante el proceso de fabricación.

Un proceso de ese tipo se aplicó a una fibra de poliolefinas de unión de hilado en estado fundido comercial que tiene un acabado de hilatura en una cantidad de aproximadamente un 0,18 % en peso de la fibra de poliolefina. En particular, el material fibroso de partida se sumergió en un concentrado a triyoduro de aproximadamente 8500 ppm. A medida que los componentes aditivos del acabado de hilatura se retiraban de las fibras y entraban en la solución de inmersión, estos se hicieron circular y se mantuvieron en la solución de inmersión.

Un medio de partida usado como blanco (sin tratar) tenía un peso inicial de aproximadamente 19,4 gramos, de los cuales 34,8 mg (0,18 %) se midieron como acabado de hilatura. Los componentes orgánicos del acabado de hilatura se analizaron antes del tratamiento con la solución de triyoduro y se encontró que contenían principalmente:

- Ácidos grasos de coco etoxilados con aproximadamente 9 moles de óxido de etileno, >= 90 % del acabado de hilatura
- Éster de fosfato preparado a partir de un alcohol graso etoxilado, aproximadamente un 5 %
- Trietanolamina, un 2-3 % y
- una pequeña cantidad de agua.

Una segunda muestra de la misma fibra comercial de partida se trató de acuerdo con el método de la divulgación, sumergiendo en una solución de inmersión con aproximadamente 8000-8500 ppm, para producir un tejido tratado con antitoxina. En este caso, los componentes de acabado de hilatura originales que se extrajeron de la fibra de partida se hicieron circular a través de la solución de inmersión, y no se retiraron por filtración. El tejido tratado, que pesaba aproximadamente 18,5 gramos, a continuación se secó en un horno a una temperatura igual o inferior a 85 °C y se analizó para su contenido. Aproximadamente 298 mg del tejido tratado, o aproximadamente un 1,61 % en peso del material fibroso, constituía el material impregnado que incluía los componentes de acabado de hilatura y yodo, de los cuales un 1,5 % era yodo y un ,11 % eran los otros componentes químicos del acabado de hilatura del material de partida.

También se realizaron métodos para inmersión de medio fibroso comercial en un concentrado de solución de triyoduro en los que el acabado de hilatura que entraba en la solución de inmersión se retiraba por filtración continuamente. De forma sorprendente se encontró que aunque la cantidad de yodo en el producto acabado era sustancialmente la misma que en el método que se ha descrito anteriormente, el tejido tratado resultante presenta un rendimiento escaso, en particular durante un breve periodo de envejecimiento.

Como se muestra en los ejemplos que se proporcionan en el presente documento con el método de la presente divulgación, que mantienen los componentes encontrados en el acabado de hilatura en la solución de inmersión que contiene antitoxina, proporcionan un medio fibroso antitóxico con una eficacia superior, toxicidad menor, y mejor rendimiento con el tiempo.

Independientemente del tipo de medio fibroso usado, se sabe que los diversos polímeros para formar medio no tejido y tejido, tal como polipropileno, poliéster, poliamida, celulosa, y así sucesivamente, tienen una naturaleza hidrófoba. Por consiguiente, el injerto molecular con triyoduro, y la absorción de cualquier tipo de líquido, es muy difícil por naturaleza, incluyendo para fibras con un Índice de Flujo en Estado Fundido (MFI) tanto bajo como alto, ya sean no tejidas o tejidas.

Los inventores han descubierto de forma sorprendente que la naturaleza hidrófoba de los polímeros se transforma de manera eficaz en una naturaleza hidrófila mediante la adición de componentes de un acabado de hilatura a la solución de injerto de antitoxina (triyoduro), u, opcionalmente, el medio fibroso se sumerge en la solución de antitoxina y en un acabado de hilatura en dos etapas separadas, la solución de antitoxina y el acabado de hilatura que se proporcionan dos recipientes separados. Tal como observar a alguien con experiencia en la materia, el acabado de hilatura es una solución de tensioactivo oleosa que se usa como un revestimiento de fibra para asegurar que las fibras no se frotan entre sí e influye en el alineamiento de las fibras debido al desarrollo de una carga estática. En diversas realizaciones, los componentes de acabado de hilatura pueden incluir, pero no se limitan a, un glicol, tal como Polietileno Glicol (PEG), un producto de base de amina, tal como trietanolamina, y/o un éster, tal como un éster de fosfato, o cualquier otro agente químico de tipo éster con o sin agente anti-estático.

En una realización, los componentes de acabado de hilatura incluyen un componente de glicol de al menos un 10-95 % en peso/peso, trietanolamina entre aproximadamente un 0,1 y aproximadamente un 5 % en peso/peso, y un éster entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 5 % en peso/peso. Los componentes de acabado de hilatura se proporcionan en proporciones suficientes para estimular el injerto de triyoduro en la matriz del medio y para estabilizar el compuesto activo dentro de las fibras.

Haciendo referencia a las FIGS. 5-7, un método de ensayo de acuerdo con el patrón de la norma AATCC se aplicó para someter a ensayo las propiedades antimicrobianas de una cortina de privacidad que comprende una capa del medio fibroso antitóxico de la presente divulgación en diferentes condiciones. La muestra de tela tratada con agente antimicrobiano se expuso a una suspensión microbiana durante 15 minutos. A continuación la muestra de tela se coloca en un fluido neutralizante para recuperar los microorganismos viables (colonias), de los que a continuación se hace el recuento y se registran como CFU, de acuerdo con el patrón de la norma AATCC 100. Se muestran los

resultados de la exposición a diversos microorganismos para diferentes condiciones y para diversos medios.

5 La FIG. 5 muestra los resultados del ensayo de un medio hidrófilo formado por un 100 % de polipropileno formado por una unión de hilado en estado fundido y de soplado en estado fundido con un revestimiento de acabado de hilatura. El medio se sumergió en una solución de triyoduro de aproximadamente 7000 ppm de yodo que comprende componentes de acabado de hilatura como se ha descrito anteriormente en una cantidad de aproximadamente un 3 % en p/p. Se muestran los resultados medidos después de envejecimiento durante 25 días.

10 La FIG. 6 muestra los resultados del ensayo de un medio hidrófobo formado por un 100 % de polipropileno formado por unión de hilado en estado fundido y de soplado en estado fundido con un revestimiento de acabado de hilatura. El medio se sumergió en una solución de triyoduro de aproximadamente 7000 ppm de yodo que comprende componentes de acabado de hilatura como se ha descrito anteriormente en una cantidad de aproximadamente un 3 % en p/p. Se muestran los resultados medidos después de envejecimiento durante 25 días. El uso de los
15 componentes de un acabado de hilatura en la solución de inmersión transformador el medio fibroso para que tenga propiedades hidrófilas.

La FIG. 7 muestra los resultados de un ensayo con "guante húmedo", en el que el de yodo se retira por contacto con el guante. Se mostró que el yodo sale del medio formado a partir de fibras hidrófilas de acuerdo con la FIG. 5 cuando se somete al ensayo con el guante húmedo. Éste no fue el caso con el medio formado de acuerdo con la
20 FIG. 6.

La FIG. 8 muestra un análisis de una especie de yodo de un medio fibroso formado de acuerdo con los métodos de la presente divulgación, teniendo en cuenta el desplazamiento de color del medio observado cuando se expone a bacterias.
25

La FIG. 9 describe los resultados de la estimulación a la exposición del medio a *P. Aeruginosa* para el medio tratado que se describe en la FIG. 6, fabricado a diferentes velocidades de rodillo.

30 Para las personas con experiencia en la materia debería ser evidente que las realizaciones descritas de la presente divulgación que se proporcionan en el presente documento son solamente ilustrativas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una fibra antitóxica, que comprende material impregnado que contiene al menos una antitoxina y componentes químicos adicionales, en la que los componentes químicos adicionales incluyen un aceite de acabado de hilatura y al menos uno de un agente antiestático y un disolvente orgánico, y en la que el material impregnado representa al menos un 1,0 % en peso de la fibra, y en la que la al menos una antitoxina incluye triyoduro.
- 10 2. La fibra antitóxica de la reivindicación 1, en la que la antitoxina está en una cantidad de al menos un 0,1 % en peso de la fibra.
- 15 3. La fibra antitóxica de la reivindicación 1, en la que la al menos una antitoxina incluye adicionalmente un agente activo seleccionado entre el grupo que consiste en yodo, bromo, cloro y peróxido de hidrógeno.
- 20 4. La fibra antitóxica de la reivindicación 1, en la que los componentes químicos adicionales incluyen adicionalmente al menos uno de un conservante, un emulsionante, un antioxidante, un pigmento, un adhesivo, un lubricante, y un agente antiespumante.
- 25 5. La fibra antitóxica de la reivindicación 4 en la que la antitoxina está en una cantidad de al menos cuatro veces la de los componentes químicos adicionales combinados en peso de la fibra.
- 30 6. La fibra antitóxica de la reivindicación 1, en la que la fibra antitóxica se forma a partir de una mezcla a 50/50 de un polipropileno y uno de acetato y alginato de celulosa sintético.
- 35 7. La fibra antitóxica de la reivindicación 1 en la que la fibra antitóxica se forma a partir de al menos uno de un polipropileno, un poliéster, una poliamida, y un medio de celulosa.
8. La fibra antitóxica de la reivindicación 1, en la que la fibra antitóxica se forma a partir de al menos uno de algodón, rayón, poliamida, nailon, PVC, y EMAC, y mezclas de los mismos.
9. Un tejido antitóxico que comprende la fibra antitóxica de la reivindicación 1.
10. Un artículo de prenda de vestir, tela, apósito, cinta, gasa estéril quirúrgica, cortina de privacidad, máscara de protección facial, bata, artículo de prenda de vestir protectora, protección de calzado, guantes, protección de cabello, filtro de aire, producto higiénico, o toallita que comprende el tejido antitóxico de la reivindicación 9.

FIGURA 1

Eficacia antimicrobiana comparativa frente a bacterias Gram-negativas
Cortinas de TrioMed con respecto a cortinas comerciales disponibles en el mercado

Método de ensayo: ASTM 2149

Tiempo de contacto	TrioMed	Reducción log		Producto B
		Producto A	Producto B	
5 min	>4,54	0,28	3,17	<i>Acinetobacter baumannii</i>
15 min	>4,54	0,82	>3,71	
<hr/>				
Tiempo de contacto	TrioMed	Reducción log		Producto B
		Producto A	Producto B	
5 min	>4,50	N/A	>3,97	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
15 min	>4,50	0,34	>3,97	
<hr/>				
Tiempo de contacto	TrioMed	Reducción log		Producto B
		Producto A	Producto B	
5 min	>4,13	0,01	1,83	<i>Salmonella enterica</i>
15 min	>4,13	0,02	3,56	

FIGURA 2
Sumario de Eficacia antimicrobiana comparativa

Clase microbiana/microorganismo	Tiempo de contacto	Reducción log		
		Producto B	Producto A	TrioMed
Bacterias Gram-negativas				
<i>S. aureus MRSA</i>	5 min	1,25	N/A	4,20
<i>S. aureus</i>	5 min	2,68	0,34	>4,46
<i>E. faecalis VRE</i>	5 min	1,46	0,06	>4,04
<i>E. hirae</i>	5 min	0,11	0,07	3,49
Bacterias Gram-positivas				
<i>A. baumannii</i>	5 min	3,17	0,28	>4,54
<i>P. aeruginosa</i>	5 min	>3,97	0,34	>4,50
<i>S. enterica</i>	5 min	1,83	0,01	>4,13
Esporas bacterianas				
<i>C. difficile</i>	24 hrs	0,08	0,04	1,29
Virus				
Gripe A H1N1	15 min	0,56	1,53	5,37

Reducción log (LOG/ml)			
Estado del material	Tiempo de contacto	Malla abierta de Triosyn/Simalfa (n = 9)	Malla abierta de Triomed (n = 3)
N.º de Lote		071410-1-FDA	040412-mid #4
Recién preparado	15 minutos	3,77	>4,92
ID del ensayo		M150710	M100412
Uso recién preparado y simulado 6 horas	15 minutos	0,59	>4,92

FIGURA 3

Reducción log (LOG/ml)			
Estado del material	Tiempo de contacto	Vieja tecnología 2.0 GSM de yodo (n = 9)	Nueva tecnología de 0,4 GSM de yodo (n = 3)
N.º de Lote		071410-1-FDA	Sept 2011
Recién preparado	15 minutos	3,77	>4,98
ID del ensayo		M150710	M060911-1
Envejecido 2 meses a temp. Ambiente	15 minutos	0,52	4,66

FIGURA 4

Fig. 5 Propiedades antimicrobianas de las cortinas de privacidad de Hospital desechables activas de TrioMed usando el método de ensayo 100-2004 de la AATCC: Evaluación de acabados antibacterianos en materiales textiles

% de reducción de <i>P. aeruginosa</i> estimulada en tejidos de cortina activa de Triomed envejecida: Envejecido a 50 °C de 0 a 25 días (0 a 1 año a temp. Ambiente)			
Días a 50 °C	Años de envejecido a temp. Ambiente	I ₂ ppm	% de reducción*
0	0	2,75	>99,9994%
12	0,5	2,63	>99,9997%
20	0,8	2,30	>99,9997%
25	1,0	2,03	>99,9998%

*Resumen del método de ensayo 100 de AATCC:

- 1- Exponer muestras de tela con tratamiento antimicrobiano a suspensión microbiana líquida (100 ml)
- 2- Esperar durante un tiempo de contacto de 15 minutos
- 3- Colocar la muestra en fluido neutralizante para recuperar microorganismos viables
- 4- Recuento de microorganismos viables (CFU)

Fig. 6 Propiedades antimicrobianas de las cortinas de privacidad de Hospital desechables activas de TrioMed usando el método de ensayo 100-2004 de la AATCC: Evaluación de acabados antibacterianos en materiales textiles

% de reducción de <i>P. aeruginosa</i> estimulada en tejidos de cortina activa de color azul envejecida: Envejecido a 50 °C de 0 a 25 días (0 a 1 año a temp. Ambiente)			
Días a 50 °C	Años de envejecido a temp. Ambiente	I ₂ ppm	% de reducción*
0	0	3,14	>99,99998%
12	0,5	2,82	>99,99998%
20	0,8	1,79	>99,99996%
25	1,0	1,82	>99,99996%

*Resumen del método de ensayo 100 de AATCC:

- 1- Exponer muestras de tela con tratamiento antimicrobiano a suspensión microbiana líquida (100 ml)
- 2- Esperar durante un tiempo de contacto de 15 minutos
- 3- Colocar la muestra en fluido neutralizante para recuperar microorganismos viables
- 4- Recuento de microorganismos viables (CFU)

Fig. 7 Propiedades antimicrobianas de las cortinas de privacidad de Hospital desechables activas de TrioMed usando el método de ensayo 100-2004 de la AATCC: Evaluación de acabados antibacterianos en materiales textiles

% de reducción de <i>P. aeruginosa</i> estimulada en tejidos de cortina activa de Triomed de color azul humedecida: Exposición al tratamiento de contacto con guante húmedo		
Tiempo de contacto	I ₂ ppm	% de reducción*
15	1,60	>99,9996%

*Resumen del Tratamiento con Guante Húmedo usado:

- 1- Preparar el apilamiento de Cortina activa de TrioMed y colocar en superficie plana
- 2- Con un guante quirúrgico en una mano, sumergida en agua
- 3- Mantenga el guante levantado para que el exceso de agua en la superficie se pierda
- 4- Usar el guante húmedo y frotar contra la superficie superior del apilamiento de Cortina activa de TrioMed
- 5- Repetir las etapas 2 a 4 para un total de 5 fricciones y a continuación dejar secar

Fig. 8 Evaluación de yodo y especies relacionadas con yodo en tejido activo de TrioMed

Análisis de especies de yodo en medios activos de TrioMed: Amarillo, blanco y medios amarillos regenerados						
Medios	I ₂ ppm	I ₃ ⁻ ppm	IO ₃ ⁻ ppm	HIO ppm	I ⁻ ppm	
Amarillo	0,94	3,61	0,31	0,40	2,84	
Blanco	BDL*	3,05	0,76	0,90	2,71	
Amarillo regenerado	0,98	3,21	0,16	0,24	3,21	

*BDL = Por debajo del límite de detección de 0,1 ppm

Resumen del análisis:

1- las muestras se prepararon y se analizaron como se indica en
 "Spectrophotometric Determination Of Inorganic Iodine Compounds And
 Hydrogen Peroxide in Neutral And Slightly Alkaline Solutions"
 de A. Habersbergerova

Fig. 9 Propiedades antimicrobianas de las cortinas de privacidad de Hospital desechables activas de TrioMed usando el método de ensayo 100-2004 de la AATCC: Evaluación de acabados antibacterianos en materiales textiles

% de reducción de <i>P. aeruginosa</i> estimulada en tejidos de cortina activa de color azul: tejidos producidos a velocidades de rodillo variables		
Velocidad del rodillo (m/s) (ft/min)	I ₂ ppm	% de reducción
3,66 m/s (12 ft/min)	0,47	>99,9995%
2,44 m/s (8 ft/min)	1,47	>99,9995%
1,83 m/s (6 ft/min)	1,46	>99,9995%
1,46 m/s (4,8 ft/min)	1,13	>99,9995%

Producción del material:

El tejido de cortina activa de color azul se produjo en una línea a velocidades variables a través de un tanque de inmersión que contenía una solución de yodo con acabado con centrifugación