

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 856 841**

(51) Int. Cl.:

A61N 5/06 (2006.01)
D01F 1/10 (2006.01)
D06P 1/00 (2006.01)
C09K 11/02 (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- (86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2015 PCT/CA2015/051118**
- (87) Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016 WO16065488**
- (96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2015 E 15855982 (3)**
- (97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2020 EP 3212826**

(54) Título: **Fibras y medios de tela fotoactivables**

(30) Prioridad:

31.10.2014 US 201462073795 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2021

(73) Titular/es:

KLOX TECHNOLOGIES INC. (100.0%)
275 Boul. Armand Frappier
Laval, QC H7V 4A7, CA

(72) Inventor/es:

PIERGALLINI, REMIGIO;
LOUPIS, NIKOLAOS y
OHAYON, DAVID

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 856 841 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 de tela fotoactivables

Campo de la técnica

La presente descripción se refiere en general a fibras y medios de tela fotoactivables que comprenden agentes fotoactivables, a métodos para formar dichas fibras y medios de tela fotoactivables, y a sus usos potenciales.

Información de antecedentes

Se ha reconocido que la fototerapia tiene una amplia variedad de aplicaciones tanto en el campo médico como cosmético, incluyendo el uso en cirugía, terapia y diagnóstico. Por ejemplo, la fototerapia se ha usado para tratar cánceres y tumores con menor capacidad invasiva, para desinfectar sitios objetivo como tratamiento antimicrobiano, para tratar afecciones de la piel y promover la cicatrización de heridas.

Para estas aplicaciones, la fototerapia se ha logrado típicamente usando formulaciones fotoactivables y/o composiciones que comprenden agentes fotoactivables capaces de absorber y/o emitir luz. Estas formulaciones y/o composiciones fotoactivables típicamente se han preparado y/o usado como líquidos o semilíquidos (p. ej., geles, pastas, cremas y similares). Debido a su textura líquida y/o semilíquida, algunas de estas formulaciones y/o composiciones fotoactivables presentan lixiviación de los agentes fotoactivadores fuera de las formulaciones y/o composiciones. Además, estas formulaciones y/o composiciones requieren un soporte/superficie sobre la que se puedan aplicar. Debido a que tienden a extenderse y/o diluirse en contacto con fluidos, algunas formulaciones y/o composiciones fotoactivables líquidas y semilíquidas requieren múltiples aplicaciones sobre la superficie para lograr el efecto deseado.

El documento US 2014/161850 describe fibras, hechas por ejemplo de nailon que pueden incorporar, en la masa y en la superficie, partículas inorgánicas emisoras de luz. Las partículas, cuando se irradian con luz UV o visible, emiten radiación en el intervalo de 650-900 nm. Además, los documentos CA 2 902 363 y WO 2013/113349 describen fibras poliméricas que pueden contener colorantes de xanteno en su masa.

Por lo tanto, la presente descripción se refiere a formulaciones fotoactivables que tienen características que pueden presentar ventajas adicionales frente a las formulaciones fotoactivables conocidas hasta la fecha. Dichas características pueden ser útiles en fototerapia y pueden contribuir a una aplicabilidad industrial más amplia de las formulaciones fotoactivables.

Sumario de la descripción

Según varios aspectos, la presente descripción se refiere a una fibra fotoactivable que comprende: al menos un polímero termoplástico y al menos un agente fotoactivable; en donde el al menos un agente fotoactivable absorbe y emite luz entre aproximadamente 400 nm y aproximadamente 800 nm.

Según varios aspectos, la presente descripción se refiere a una tela fotoactivable que comprende una pluralidad de fibras compuestas por al menos un polímero termoplástico; y al menos un agente fotoactivable, en donde el al menos un agente fotoactivable absorbe y emite luz entre aproximadamente 400 nm y aproximadamente 800 nm.

Según varios aspectos, la presente descripción se refiere a un artículo de fabricación que comprende una tela fotoactivable, en donde la tela fotoactivable comprende: a) una pluralidad de fibras compuestas de al menos un polímero termoplástico; y b) al menos un agente fotoactivable, en donde el al menos un agente fotoactivable absorbe y emite luz entre aproximadamente 400 nm y aproximadamente 800 nm.

Según varios aspectos, la presente descripción se refiere a un método para efectuar fototerapia en un sujeto, comprendiendo el método aplicar una fibra fotoactivable como se define en el presente documento sobre el sujeto; e iluminar la fibra fotoactivable con luz que tiene una longitud de onda que se solapa con un espectro de absorción del agente fotoactivable.

Según varios aspectos, la presente descripción se refiere a un método para efectuar fototerapia en un sujeto, comprendiendo el método aplicar una tela fotoactivable como se define en el presente documento sobre el sujeto; e iluminar la tela fotoactivable con luz que tiene una longitud de onda que se solapa con un espectro de absorción del agente fotoactivable.

Según varios aspectos, la presente descripción se refiere a un método para efectuar fototerapia en un sujeto, comprendiendo el método aplicar un artículo manufacturado como se define en el presente documento sobre el sujeto; e iluminar el artículo fabricado con luz que tiene una longitud de onda que se solapa con un espectro de absorción del agente fotoactivable.

Según varios aspectos, la presente descripción se refiere al uso de una fibra fotoactivable como se define en el presente documento para realizar fototerapia en un sujeto.

Según varios aspectos, la presente descripción se refiere al uso de una tela fotoactivable como se define en el presente documento para realizar fototerapia en un sujeto.

Según varios aspectos, la presente descripción se refiere al uso de un artículo de fabricación como se define en el presente documento para realizar fototerapia en un sujeto.

- 5 Según varios aspectos, la presente descripción se refiere a un artículo de fabricación que comprende una primera tela fotoactivable; y una segunda tela fotoactivable; en donde las telas fotoactivables primera y segunda están asociadas entre sí y comprenden al menos un agente fotoactivable que absorbe y emite luz entre aproximadamente 400 nm y aproximadamente 800 nm.

Breve descripción de las figuras

- 10 Figuras 1A-1C. La Figura 1A ilustra una representación esquemática de un procedimiento de extrusión usado en la preparación de las fibras fotoactivables de la presente descripción. La figura 1B ilustra una imagen de una vista en corte transversal de fibras preparadas por el procedimiento de extrusión de acuerdo con una realización de la presente descripción (la figura 1B muestra el núcleo de las fibras). La figura 1C ilustra una imagen de una vista en corte transversal de fibras preparadas por el procedimiento de extrusión de acuerdo con otra realización de la presente descripción, en donde las fibras tienen una cubierta y un núcleo.

Las Figuras 2A-2D ilustran gráficos que muestran la emisión de fluorescencia a lo largo del tiempo de un agente fotoactivable presente en fibras de nailon (Figura 2A), fibras de PBT (Figura 2B) y fibras de PMMA (Figura 2C). La Figura 2D ilustra un gráfico que compara el efecto de los polímeros ensayados sobre la emisión de fluorescencia a lo largo del tiempo de los agentes fotoactivables.

- 20 La Figura 3 ilustra un gráfico que compara la lixiviación de eosina de las fibras fotoactivables indicadas de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La Figura 4 ilustra un gráfico que muestra el efecto de la adición de un lubricante en la emisión de fluorescencia por la eosina Y en solución.

- 25 Figuras 5A-5B. La Figura 5A ilustra un gráfico que muestra el efecto de la presencia de un lubricante en la emisión de fluorescencia de diferentes concentraciones de eosina Y. La Figura 5B ilustra un gráfico que compara el efecto de la presencia de un lubricante en la emisión de fluorescencia de la eosina Y y en la emisión de fluorescencia de la fluoresceína.

- 30 Figuras 6A-6B. La Figura 6A ilustra un gráfico que compara la emisión de fluorescencia a lo largo del tiempo de una fibra de polipropileno fotoactivable de acuerdo con la presente descripción que tiene 2, 4 o 6 capas de una composición de eosinaY:fluoresceína en su superficie. La Figura 6B ilustra un gráfico que compara la emisión de fluorescencia a lo largo del tiempo de una fibra de nailon fotoactivable de acuerdo con una realización de la presente descripción que tiene 2, 4 o 6 capas de una composición de fluoresceína en su superficie.

- 35 La figura 7 ilustra un gráfico que compara la emisión de fluorescencia a lo largo del tiempo de fibras de nailon fotoactivables según una realización de la presente descripción que tiene el agente fotoactivable presente dentro de las fibras de nailon fotoactivables (interior) o en la superficie (exterior).

- 40 Las Figuras 8A-8F ilustran imágenes de la emisión de fluorescencia de fibras de polipropileno fotoactivables según una realización de la presente descripción que se sumergieron en una solución de eosina Y (0.1 g/l). Las Figuras 8A y 8B muestran la emisión de fluorescencia bajo una lámpara azul después de un día en el que las fibras no se sumergieron en agua. Las Figuras 8C y 8D muestran la emisión de fluorescencia bajo una lámpara azul después de tres días en los que las fibras no se sumergieron en agua. Las Figuras 8E y 8F muestran la emisión de fluorescencia bajo una lámpara azul después de tres días sumergidas en agua.

- 45 Las Figuras 9A-9P ilustran imágenes de la emisión de fluorescencia bajo una lámpara azul de fibras sumergidas en una solución de agentes fotoactivables, es decir, fibras dentales comerciales en eosina Y 50 g/l (Figuras 9A-9B); fibras dentales comerciales en eosina Y 0.1 g/l (Figuras 9C-9D); fibras dentales comerciales en fluoresceína 50 g/l (Figuras 9E-9F), fibras dentales comerciales en fluoresceína 0.1 g/l (Figuras 9G-9H), fibras dentales comerciales en fluoresceína: eosina Y 50 g/l (Figura 9I-9J), fibras dentales en fluoresceína: eosina Y 0.1 g/l (Figuras 9K-9L), fibras de polipropileno en fluoresceína 50 g/l (Figuras 9M-9N), fibras de polipropileno en fluoresceína 0.1 g/l (Figuras 9O-9P).

- 50 La figura 10 ilustra una representación esquemática de un procedimiento para la preparación de telas fotoactivables según una realización de la presente descripción.

- Figuras 11A-11B. La figura 11A ilustra una representación esquemática de un artículo manufacturado, en el caso de una prenda similar a un traje, según una realización de la presente descripción. La figura 11B ilustra una imagen de una prenda similar a un traje preparada con las telas fotoactivables según una realización de la presente descripción.

Descripción detallada

En varios aspectos, la presente descripción se refiere a fibras y medios de tela que comprenden agentes fotoactivables y a fibras y medios de tela que son fotoactivables por fotoactivación de los agentes fotoactivables. En algunos casos, las fibras y los medios de telas tienen agentes fotoactivables presentes en su superficie (p. ej., la fibra/tela se recubre o se pulveriza con los agentes fotoactivables o la fibra/tela se sumerge en una composición o formulación que comprende el agente fotoactivable). En otros casos, los agentes fotoactivables se incorporan a los materiales que forman las fibras (p. ej., los agentes fotoactivables se mezclan/combinan con los materiales que forman las fibras). En algunas otras implementaciones, los agentes fotoactivables están presentes tanto en la superficie de la fibra/tela como incorporados/combinados en los materiales que forman las fibras.

- 5 En algunos casos, las fibras son, pero no se limitan a, fibras sintéticas, fibras naturales y fibras textiles. Por ejemplo, las fibras sintéticas pueden estar hechas de un polímero o una combinación de diferentes polímeros. En algunos casos, el polímero es un polímero termoplástico.
- 10 Como se usa en el presente documento, el término "fibra" se refiere a una cuerda, un hilo o un filamento que se usa como componente de materiales compuestos. Las fibras se pueden usar en la fabricación de otros materiales tales como, por ejemplo, pero no limitado a telas.

- 15 En algunos casos, el polímero es acrílico, acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), polibencimidazol (PBI), policarbonato, polietersulfona (PES), poliéteretercetona (PEEK), polieterimida (PEI), polietileno (PE), polí(óxido de fenileno) (PPO), polí(sulfuro de fenileno) (PPS), polipropileno (PP), poliestireno, polí(cloruro de ivinilo) (PVC), teflón, polibutileno, polí(tereftalato de etileno) (PET), polí(tereftalato de butileno) (PBT), nailon, polí(ácido láctico) (PLA), polí(metacrilato de metilo)-poliéster, poliuretano, rayones, polí(metacrilato de metilo) (PMMA), o de cualquier mezcla de los mismos.

- 20 En algunos otros casos, las fibras pueden estar hechas de ácido glicólico, copolímero de lactida/glicólido, polímero de poliéster, copolímero de polí(ácido glicólico)/carbonato de trimetileno, fibra de proteína natural, fibra de celulosa, polímero de poliamida, polímero de polipropileno, polímero de polietileno, nailon, polímero de polí(ácido láctico), polímero de polí(tereftalato de butileno), poliéster, copolímero poliglicol, polibutileno, polímero de polí(metacrilato de metilo) o de cualquier mezcla de los mismos.

- 25 En algunas implementaciones, las fibras de la presente descripción pueden ser fibras coextruidas que tienen dos polímeros distintos que forman la fibra, normalmente como un núcleo-cubierta o una al lado de la otra.

- 30 En algunas implementaciones, las fibras pueden estar compuestas por una sola hebra (monofilamento) o pueden estar compuestas por una pluralidad de hebras (multifilamentos). Las fibras fotoactivables que son multifilamento también pueden estar entrelazadas o trenzadas o retorcidas (es decir, los multifilamentos están entrelazados, trenzados o retorcidos para formar las fibras).

- 35 En algunas implementaciones, el diámetro de la fibra fotoactivable definida en el presente documento (tomada individualmente, monofilamento) varía entre aproximadamente 15 micrómetros y aproximadamente 500 micrómetros, entre aproximadamente 25 micrómetros y aproximadamente 500 micrómetros, entre aproximadamente 50 micrómetros y 400 micrómetros, entre aproximadamente 50 micrómetros y aproximadamente 300 micrómetros, preferiblemente entre aproximadamente 50 micrómetros y aproximadamente 250 micrómetros, preferiblemente entre aproximadamente 75 micrómetros y aproximadamente 300 micrómetros, y lo más preferiblemente entre aproximadamente 75 micrómetros y aproximadamente 250 micrómetros. En algunas implementaciones específicas, el diámetro de las fibras fotoactivables definidas en el presente documento es aproximadamente 15 micrómetros, aproximadamente 20 micrómetros, aproximadamente 25 micrómetros, aproximadamente 50 micrómetros, aproximadamente 75 micrómetros, aproximadamente 100 micrómetros, aproximadamente 125 micrómetros, aproximadamente 150 micrómetros, aproximadamente 175 micrómetros, aproximadamente 200 micrómetros, aproximadamente 225 micrómetros, aproximadamente 250 micrómetros, aproximadamente 250 micrómetros, aproximadamente 275 micrómetros, aproximadamente 300 micrómetros, aproximadamente 325 micrómetros, aproximadamente 350 micrómetros, aproximadamente 375 micrómetros, aproximadamente 400 micrómetros, aproximadamente 425 micrómetros, aproximadamente 450 micrómetros, aproximadamente 475 micrómetros, aproximadamente 500 micrómetros. En algunos casos, el diámetro de las fibras fotoactivables definidas en el presente documento (tomadas individualmente) es aproximadamente 31 micrómetros.

- 40 En algunas implementaciones, las fibras fotoactivables definidas en el presente documento muestran una resistencia de media a alta a las fuerzas mecánicas de tracción y estiramiento. En algunas implementaciones, las fibras fotoactivables definidas en el presente documento son resilientes y tienen la capacidad de estirarse y volver a formarse a su tamaño y forma originales

- 45 En algunas implementaciones, las fibras fotoactivables tienen una densidad lineal de masa entre aproximadamente 400 y aproximadamente 480 Deniers, entre aproximadamente 410 y aproximadamente 470 Deniers, entre aproximadamente 420 y aproximadamente 460 Deniers, entre aproximadamente 420 y aproximadamente 450 Deniers, o aproximadamente 428 Deniers. Como se usa en el presente documento, el término "Denier" se refiere a una unidad de medición para la densidad lineal de masa de las fibras, que se define como la masa en gramos por 9000 metros.

En algunas implementaciones, las fibras definidas en el presente documento mantienen su longitud y grado de flexibilidad y capacidad de enrollamiento. En otra implementación, las fibras estiradas se pueden lubricar para enrollar y desenrollar sin que se produzcan daños en las fibras debido al procedimiento de enrollado y desenrollado. En algunos casos, las fibras tienen una resistencia a la tracción que permite que las fibras se estiren para alcanzar un diámetro mínimo de al menos la mitad, un tercio, un cuarto, un quinto, un sexto, un séptimo, un octavo, un noveno o un décimo del diámetro original.

La figura 1A ilustra una representación esquemática de un ejemplo de un procedimiento para preparar fibras fotoactivables de acuerdo con una realización de la presente descripción. En este ejemplo, se usa un procedimiento de extrusión en donde se funden y se extruyen gránulos de polímero y después se estiran en una fibra mientras todavía están calientes. Durante este procedimiento, se pulveriza una solución de agentes fotoactivables en agua y aceite sobre el polímero mientras todavía está caliente. Después, las fibras se hilan sobre una bobina para el almacenamiento y facilidad de uso. En algunos casos, las fibras fotoactivables de la presente descripción se preparan usando una extrusora de doble tornillo co-rotatorio TEM.

En algunas implementaciones, el agente fotoactivable es un compuesto químico que, cuando se expone a la luz se fotoexcita y puede entonces transferir su energía a otras moléculas o emitirla como luz, tal como por ejemplo fluorescencia. Por ejemplo, en algunos casos, el agente fotoactivable, cuando es fotoexcitado por la luz, puede transferir su energía para mejorar o acelerar la dispersión de la luz o a otras moléculas tales como oxidantes para liberar radicales de oxígeno. Los ejemplos de agentes fotoactivables incluyen, pero no se limitan a compuestos fluorescentes (o colorantes) (también conocidos como "fluorocromos" o "fluoróforos" o "cromóforos"). También se pueden usar otros grupos de colorantes o colorantes (colorantes biológicos e histológicos, colorantes alimentarios, carotenoides y otros colorantes). Los agentes fotoactivables adecuados pueden ser aquellos que son generalmente reconocidos como seguros (GRAS).

En ciertas implementaciones, las fibras fotoactivables de la presente descripción comprenden un primer agente fotoactivable. En algunas implementaciones, el primer agente fotoactivable absorbe a una longitud de onda en el intervalo del espectro visible, tal como en una longitud de onda de aproximadamente 380 nm a aproximadamente 800 nm, de aproximadamente 380 nm a aproximadamente 700, de aproximadamente 400 nm a aproximadamente 800 o de aproximadamente 380 nm a aproximadamente 600 nm. En otras realizaciones, el primer agente fotoactivable absorbe a una longitud de onda de aproximadamente 200 nm a aproximadamente 800 nm, de aproximadamente 200 nm a aproximadamente 700 nm, de aproximadamente 200 nm a aproximadamente 600 nm o de aproximadamente 200 nm a aproximadamente 500 nm. En otra realización, el primer agente fotoactivable absorbe a un longitud de onda de aproximadamente 200 nm a aproximadamente 600 nm. En otras realizaciones, el primer agente fotoactivable absorbe a un longitud de onda de aproximadamente 200 nm a aproximadamente 300 nm, de aproximadamente 250 nm a aproximadamente 350 nm, de aproximadamente 300 nm a aproximadamente 400 nm, de aproximadamente 350 nm a aproximadamente 450 nm, de aproximadamente 400 nm a aproximadamente 500 nm, de aproximadamente 450 nm a aproximadamente 650 nm, de aproximadamente 600 nm a aproximadamente 700 nm, de aproximadamente 650 nm a aproximadamente 750 nm o de aproximadamente 700 nm a aproximadamente 800 nm.

En algunas implementaciones, los agentes fotoactivables emiten luz en el intervalo de aproximadamente 400 nm y aproximadamente 800 nm.

Las fibras fotoactivables descritas en el presente documento pueden incluir al menos un agente fotoactivable adicional. La combinación de agentes fotoactivables puede aumentar la fotoabsorción por las moléculas colorantes combinadas y mejorar la absorción y la selectividad de la fotobiomodulación. Por lo tanto, en determinadas realizaciones, las fibras fotoactivables de la descripción incluyen más de un agente fotoactivable.

En las implementaciones en donde las fibras fotoactivables tienen el agente fotoactivable en su superficie (es decir, la superficie de las fibras que está en contacto con el entorno circundante de la fibra), dichas fibras fotoactivables se pueden preparar sumergiéndolas en una composición de agente fotoactivable que comprende uno o más agentes fotoactivables y un material vehículo tal como, pero no limitado a agua.

En otras implementaciones en donde las fibras fotoactivables tienen el agente fotoactivable en su superficie (es decir, la superficie de las fibras que está en contacto con el entorno circundante de la fibra), dichas fibras fotoactivables se pueden preparar pulverizándolas con una composición de agente fotoactivable que comprende uno o más agentes fotoactivables y un material vehículo.

En algunos ejemplos específicos, la composición de agente fotoactivable tiene una consistencia que permite que las fibras se sumerjan en la composición. En algunos ejemplos específicos, la composición del agente fotoactivable está en una forma líquida o semilíquida.

El material vehículo puede ser cualquier material líquido o semilíquido que sea compatible con el agente fotoactivable que es cualquier material que no afecte a las propiedades fotoactivas del agente fotoactivable, tal como, por ejemplo, agua. En algunos otros ejemplos específicos, la composición de agente fotoactivable tiene una consistencia que permite que la composición de agente fotoactivable se pulverice sobre las fibras.

En las implementaciones en donde las fibras fotoactivables tienen el agente fotoactivable incorporado en las fibras, las fibras fotoactivables se preparan incorporando el agente fotoactivable en la composición de la fibra. En algunos ejemplos, las fibras fotoactivables se preparan por extrusión. En algunas implementaciones específicas, las fibras fotoactivables se preparan por un procedimiento que usa hilado. El hilado puede ser en húmedo, en seco, seco-con humectación a chorro, fundido, en gel o electrohilado. El polímero que se está hilando se puede convertir en un estado fluido. Si el polímero es un termoplástico, entonces se puede fundir; de lo contrario, se puede disolver en un disolvente o se puede tratar químicamente para formar derivados solubles o termoplásticos. Después, el polímero fundido se fuerza a través de la hilera y después se enfriá a un estado gomoso y después a un estado solidificado. Si se usa una solución de polímero, entonces el disolvente se elimina después de ser forzado a pasar por la hilera. Se puede añadir una composición del agente fotoactivable al polímero en estado fluido o al polímero fundido o al polímero disuelto en un disolvente. El hilado por fusión se puede usar para polímeros que se pueden fundir. El polímero que tiene los agentes fotoactivables dispersos en el mismo solidifica por enfriamiento después de ser extruido de la hilera.

El agente fotoactivable se puede distribuir de manera uniforme o no uniforme dentro de las fibras fotoactivables. Cuando el ingrediente fotoactivable se distribuye uniformemente en las fibras fotoactivables, la concentración de agente fotoactivable en las fibras fotoactivables es constante a medida que las fibras fotoactivables se desintegran, mientras que cuando el agente fotoactivable no se distribuye uniformemente dentro de las fibras fotoactivables, la concentración del agente fotoactivable en las fibras fotoactivables varían a medida que las fibras fotoactivables se desintegran.

La concentración del agente fotoactivable para usar se puede seleccionar basándose en la intensidad y duración deseadas de la fotoactividad que va a ser emitida de las fibras fotoactivables, y en el efecto fototerapéutico, médico o cosmético deseado. Por ejemplo, algunos colorantes, tales como los colorantes de xanteno, alcanzan una "concentración de saturación" después de la cual los aumentos adicionales de concentración no proporcionan una fluorescencia emitida sustancialmente más alta. El aumento adicional de la concentración de agente fotoactivable por encima de la concentración de saturación puede reducir la cantidad de luz activadora que pasa a través de las fibras fotoactivables. Por lo tanto, si se requiere más fluorescencia para una determinada aplicación que la luz de activación, se puede usar una alta concentración de agente fotoactivable. Sin embargo, si se requiere un equilibrio entre la fluorescencia emitida y la luz de activación, se puede elegir una concentración cercana o inferior a la concentración de saturación.

El agente fotoactivable adecuado que se puede usar en las fibras fotoactivables de la presente descripción incluye, pero no se limita a lo siguiente:

Colorantes de clorofila - los colorantes de clorofila incluyen, pero no se limitan a clorofila a; clorofila b; clorofilina; bacterioclorofila a; bacterioclorofila b; bacterioclorofila c; bacterioclorofila d; protoclorofila; protoclorofila a; derivado de clorofila anfifílico 1; y derivado de clorofila anfifílico 2.

Derivados de xanteno - los colorantes de xanteno incluyen, pero no se limitan a eosina, eosina B (4',5'-dibromo,2',7'-dinitro-fluoresceína, dianión); eosina Y; eosina Y (2',4',5',7'-tetrabromo-fluoresceína, dianión); eosina (2',4',5',7'-tetrabromo-fluoresceína, dianión); éster metílico de eosina (2',4',5',7'-tetrabromo-fluoresceína, dianión); éster de p-isopropilbencilo de eosina (2',4',5',7'-tetrabromo-fluoresceína, monoanión); derivado de eosina (2',7'-dibromo-fluoresceína, dianión); derivado de eosina (4',5'-dibromo-fluoresceína, dianión); derivado de eosina (2',7'-dicloro-fluoresceína, dianión); derivado de eosina (4',5'-dicloro-fluoresceína, dianión); derivado de eosina (2',7'-diyodo-fluoresceína, dianión); derivado de eosina (4',5'-diyodo-fluoresceína, dianión); derivado de eosina (tribromo-fluoresceína, dianión); derivado de eosina (2',4',5',7'-tetracloro-o-fluoresceína, dianión); par iónico de cloruro de eosina dicetilpiridinio; eritrosina B (2',4',5',7'-tetrayodo-fluoresceína, dianión); eritrosina; eritrosina dianión; eritrosina B; fluoresceína; fluoresceína dianión; floxina B (2',4',5',7'-tetrabromo-3,4,5,6-tetracloro-fluoresceína, dianión); floxina B (tetracloro-tetrabromo-fluoresceína); floxina B; rosa bengala (3,4,5,6-tetracloro-2',4',5',7'-tetraiodofluoresceína, dianión); pironina G, pironina J, pironina Y; colorantes de rodamina tales como rodaminas que incluyen, pero no se limitan a éster metílico de 4,5-dibromo-rodamina; éster n-butílico de 4,5-dibromo-rodamina; éster metílico de rodamina 101; rodamina 123; rodamina 6G; éster hexílico de rodamina 6G; tetrabromo-rodamina 123; y éster etílico de tetrametil-rodamina.

Colorantes de azul de metileno - los derivados de azul de metileno incluyen, pero no se limitan a azul de 1-metil metileno; azul de 1,9-dimetil metileno; azul de metileno; azul de metileno (16 μM); azul de metileno (14 μM); violeta de metileno; violeta de bromometileno; violeta de 4-yodometileno; 1,9-dimetil-3-dimetil-amino-7-dietil-amino-fenotiazina; y 1,9-dimetil-3-dietilamino-7-dibutil-amino-fenotiazina.

Colorantes azo - los colorantes azo (o diazo-) incluyen, pero no se limitan a violeta de metilo, rojo neutro, rojo para (rojo de pigmento 1), amaranto (azorrubina S), carmoisina (azorrubina, rojo alimenticio 3, rojo ácido 14), allura rojo AC (FD&C 40), tartrazina (Amarillo 5 FD&C), naranja G (naranja ácido 10), Ponceau 4R (rojo alimenticio 7), rojo de metilo (rojo ácido 2) y purpurato de murexido-amonio.

En algunos aspectos de la descripción, el uno o más agentes fotoactivables de las fibras fotoactivables descritas en el presente documento se pueden seleccionar independientemente de cualquiera de negro ácido 1, azul ácido 22, azul ácido 93, fucsina ácido, verde ácido 1, verde ácido 5, magenta ácido, naranja ácido 10, rojo ácido 26, rojo

ácido 29, rojo ácido 44, rojo ácido 51, rojo ácido 66, rojo ácido 87, rojo ácido 91, rojo ácido 92, rojo ácido 94, rojo ácido 101, ácido rojo 103, roseína ácida, rubina ácida, violeta ácido 19, amarillo ácido 1, amarillo ácido 9, amarillo ácido 23, amarillo ácido 24, amarillo ácido 36, amarillo ácido 73, amarillo ácido S, naranja acridina, acriflavina, azul alcián, amarillo alcián, eosina soluble en alcohol, alizarina, azul de alizarina 2RC, carmín de alizarina, cianina de alizarina
 5 BBS, cianina de alizarina R, rojo de alizarina S, purpurina de alizarina, aluminón, negro amido 10B, amidoschwarz, azul de anilina WS, azul de antraceno SWR, auramina O, azocanina B, azocarmín G, azoico diazo 5, azoico diazo 48, azur A, azur B, azur C, azul básico 8, azul básico 9, azul básico 12, azul básico 15, azul básico 17, azul básico 20, azul básico 26, marrón básico 1, fucsina básico, verde básico 4, naranja básico 14, rojo básico 2, rojo básico 5, rojo básico 9, violeta básico 2, violeta básico 3, violeta básico 4, violeta básico 10, violeta básico 14, amarillo básico 1, amarillo básico 2, escarlata de Biebrich, marrón Bismarck Y, escarlata cristal brillante 6R, rojo calcio, carmín, ácido carmínico, azul celestina B, azul China, cochinilla, azul colestina, violeta cromo CG, cromotropo 2R, cianina cromoxano R, corinto Congo, rojo Congo, azul Algodón, rojo Algodón, escarlata croceína, crocina, Ponceau cristal 6R, violeta cristal, dalia, verde diamante B, azul directo 14, azul directo 58, rojo directo, rojo directo 10, rojo directo 28, rojo directo 80, amarillo directo 7, eosina B, eosina azulada, eosina, eosina Y, eosina amarillenta, eosinol, granate Erie B, eriocromo cianina R, eritrosina B, etil eosina, verde de etilo, violeta de etilo, azul de Evans, azul rápido B, verde rápido FCF, rojo rápido B, amarillo rápido, fluoresceína, verde alimentario 3, galeína, azul de galamina, galocianina, violeta de genciana, hematéína, hematina, hematoxilina, Helio rubin rápido BBL, azul Helvetia, hematéína, hematina, hematoxilina, violeta de Hoffman, rojo imperial, verde indocianina, azul Ingrain, azul Ingrain 1, amarillo Ingrain 1, INT, Kermes, ácido kermésico, kernechtrot, laca, ácido lacaico, violeta de Lauth, verde claro, verde lisamina SF, azul rápido Luxol, magenta 0, magenta I, magenta II, magenta III, verde malaquita, marrón Manchester, amarillo Martius, merbromina, mercurocromo, amarillo de metanilo, azur de metileno A, azur de metileno B, azur de metileno C, azul de metileno, azul de metilo, verde de metilo, violeta de metilo, violeta de metilo 2B, violeta de metilo 10B, azul mordiente 3, azul mordiente 10, azul mordiente 14, azul mordiente 23, azul mordiente 32, azul mordiente 45, rojo mordiente 3, rojo mordiente 11, violeta mordiente 25, violeta mordiente 39 azul negro naftol, verde naftol B, amarillo naftol S, negro natural 1, verde natural 3 (clorofilina), rojo natural, rojo natural 3, rojo natural 4, rojo natural 8, rojo natural 16, rojo natural 25, rojo natural 28, amarillo natural 6, NBT, rojo neutro, fucsina nueva, azul Niágara 3B, azul noche, azul Nilo, azul Nilo A, oxazona del azul Nilo, sulfato del azul Nilo, rojo Nilo, Nitro BT, nitroazul de tetrazolio, rojo rápido Nuclear, rojo aceite O, naranja G, orceína, pararosanilina, floxina B, ácido pícrico, Ponceau 2R, Ponceau 6R, Ponceau B, Ponceau de xilidina, Ponceau S, primula, purpurina, pironina B, ficobilinas, ficocianinas, ficoeritrinas. Ficoeritrincianina (PEC), ftalocianinas, pironina G, pironina Y, quinina, rodamina B, rosanilina, rosa de Bengala, azafrán, safranina O, escarlata R, rojo escarlata, Scharlach R, goma de laca, rojo sirio F3B, cianina solocromo R, azul soluble, disolvente negro 3, disolvente azul 38, disolvente rojo 23, disolvente rojo 24, disolvente rojo 27, disolvente rojo 45, disolvente amarillo 94, eosina soluble en alcohol, Sudán III, Sudán IV, negro Sudán B, azufre amarillo S, azul suizo, tartrazina, tioflavina S, tioflavina T, tionina, azul toluidina, rojo toluilina, tropaeolina G, tripaflavina, azul de tripano, uranina, azul Victoria 4R, azul Victoria B, verde Victoria B, vitamina B, azul agua I, eosina soluble en agua, xilidina ponceau o eosina amarillenta.

En determinadas realizaciones, las fibras fotoactivables de la presente descripción pueden incluir cualquiera de los agentes fotoactivables citados antes, o una combinación de los mismos, para así proporcionar un efecto biofotónico sinérgico. Por ejemplo, se pueden usar las siguientes combinaciones sinérgicas de agentes fotoactivables: eosina Y y fluoresceína; fluoresceína y rosa de Bengala; eritrosina en combinación con eosina Y, rosa de Bengala o fluoresceína; floxina B en combinación con uno o más de eosina Y, rosa de Bengala, fluoresceína y eritrosina; eosina Y, fluoresceína y rosa de Bengala.
 40

En algunos ejemplos, el agente fotoactivable está presente en la composición de agente fotoactivable en una concentración de aproximadamente 100 g/l, aproximadamente 50 g/l, aproximadamente 10 g/l, aproximadamente 5 g/l, aproximadamente 1 g/l o aproximadamente 0.1 g/l del volumen total. Preferiblemente, el agente fotoactivable está presente en la composición de agente fotoactivable en una concentración de entre aproximadamente 10 g/l y aproximadamente 100 g/l. En algunos casos, el agente fotoactivable está presente en la composición de agente fotoactivable en una concentración que es inferior a 0.1 g/l, por ejemplo, el agente fotoactivable está presente en la composición de agente fotoactivable en una concentración en el intervalo de miligramos/l o de microgramos/l.
 45

50 En algunas realizaciones, las fibras fotoactivables de la presente descripción comprenden un lubricante. En algunos casos, el lubricante se aplica como recubrimiento sobre las fibras fotoactivables de la presente descripción. En algunos casos, el lubricante es aceite de tratamiento, tal como, pero no limitado a Lurol Oil™. Sin querer estar ligado por la teoría, la adición de un lubricante a la superficie de las fibras mejora la retención de la composición de agentes fotoactivables sobre las fibras. Por ejemplo, el lubricante mejora la hidrofilia del polímero de modo que aumenta la absorción de la solución de agente fotoactivable.
 55

60 En algunas implementaciones, hay menos de aproximadamente 15% de lixiviación del agente fotoactivable de las fibras fotoactivables de la presente descripción, más preferiblemente menos de 10%, más preferiblemente menos de 5%, más preferiblemente menos de 4%, más preferiblemente menos de 3%, más preferiblemente menos de 2%, más preferiblemente menos de 1%, o incluso más preferiblemente sustancialmente no hay lixiviación del agente fotoactivable de las fibras fotoactivables. La lixiviación del agente fotoactivable de las fibras fotoactivables de la presente descripción se puede evaluar poniendo 0.1 g de las fibras fotoactivables en 10 ml de agua durante 1 día y midiendo después la cantidad de agente fotoactivable en el agua.

En algunas implementaciones, las fibras fotoactivables como se definen en el presente documento se pueden tejer en un material de tela dando como resultado una tela fotoactivable que comprende una pluralidad de fibras fotoactivables. En algunas implementaciones, la tela fotoactivable que comprende las fibras fotoactivables no presenta sustancialmente lixiviación del agente fotoactivable.

- 5 Como se usa en el presente documento, el término "tela" se refiere a un material tejido compuesto de una red de fibras o a un material no tejido (p.ej., hilado) compuesto de fibras. El tejido es un método de producción textil en el que dos conjuntos distintos de hilos o hebras se entrelazan en ángulos rectos para formar una tela o paño. Métodos similares son tricotar, afieltrar y trenzar o entrelazar. Las telas no tejidas se definen ampliamente como estructuras de láminas o bandas unidas entre sí por fibras o filamentos enredados mecánica, térmica o químicamente. Son láminas porosas planas o en bucles que están hechas directamente de fibras separadas, plástico fundido o película de plástico. No se fabrican tejiendo o tricotando y no requieren convertir las fibras en hilo.

10 En algunos ejemplos, el material de tela se puede usar en la fabricación de un artículo manufacturado tal como, pero no limitado a una prenda, un artículo de ropa, un apósito para heridas, una toalla, ropa de cama y similares. En alguna implementación, la prenda puede ser una camisa, pantalón, guante, máscara, calcetines o similar. En algunos casos, 15 las fibras fotoactivables de la presente descripción se tejen en un material de tela que es un traje o una prenda similar a un traje.

20 En las implementaciones en donde los agentes fotoactivables se combinan con el polímero de las fibras, la tela hecha a partir de dichas fibras también es fotoactivable. En tanto que en las implementaciones en donde los agentes fotoactivables no se combinan con el polímero de las fibras, la tela hecha a partir de dichas fibras se puede recubrir, sumergir o pulverizar con una composición de agente fotoactivable para convertir el tela en fotoactivable.

25 En algunos otros ejemplos, la tela fotoactivable puede ser una tela fotoactivable no tejida tal como, pero no limitado a una tela hilada. Las telas hiladas se pueden producir depositando filamentos extruidos, hilados sobre una cinta colectora de una manera aleatoria uniforme seguido de unión de las fibras. Las fibras se pueden separar durante el procedimiento de tendido de la banda mediante chorros de aire o cargas electrostáticas. La superficie de recogida normalmente está perforada para evitar que la corriente de aire se desvíe y transporte las fibras de una forma incontrolada. La unión imparte resistencia e integridad a la banda mediante la aplicación de rodillos calientes o agujas calientes para fundir parcialmente el polímero y fusionar las fibras entre sí. En general, se pueden usar polímeros de alto peso molecular y amplia distribución de pesos moleculares tales como, pero no limitados a polipropileno, poliéster, polietileno, poli(tereftalato de etileno), nailon, poliuretano y rayones en la fabricación de telas unidas por hilatura. En 30 algunos casos, las telas unidas por hilatura pueden estar compuestas por una mezcla de polímeros. Un polímero de punto de fusión más bajo puede funcionar como aglutinante que puede ser una fibra separada intercalada con fibras de punto de fusión más alto, o se pueden combinar dos polímeros en un solo tipo de fibra. En el último caso, las denominadas fibras bicomponentes poseen un componente de punto de fusión más bajo, que actúa como una cubierta que cubre un núcleo de punto de fusión más alto. Las fibras bicomponentes también se pueden hilar por extrusión de 35 dos polímeros adyacentes.

40 En algunos casos, la unión por hilatura puede combinar el hilado de la fibra con la formación de una banda colocando el dispositivo de unión en línea con el hilado. En algunas disposiciones, la banda se puede unir en una etapa separada. El procedimiento de hilado puede ser similar a la producción de hilos de filamentos continuos y puede usar condiciones de extrusora similares para un polímero dado. Las fibras se forman cuando el polímero fundido sale de las hileras y se inactivan con aire frío. El objetivo del procedimiento es producir una banda ancha y, por lo tanto, se colocan muchas hileras una al lado de la otra para generar suficientes fibras a lo largo de todo el ancho.

45 Antes de la deposición sobre una cinta o tamiz en movimiento, la salida de una hilera incluye normalmente una pluralidad de filamentos individuales que deben atenuarse para orientar las cadenas moleculares dentro de las fibras para aumentar la resistencia de la fibra y disminuir la extensibilidad. Esto se consigue estirando rápidamente las fibras plásticas inmediatamente después de salir de la hilera. En la práctica, las fibras se aceleran de forma mecánica o neumática. La banda se forma por la deposición neumática de los haces de filamentos sobre la cinta en movimiento. Una pistola neumática usa aire a alta presión para mover los filamentos a través de un área reducida de menor presión, pero a mayor velocidad como en un tubo venturi. Con el fin de que la banda logre la máxima uniformidad y cobertura, los filamentos individuales se separan antes de llegar a la cinta. Esto se consigue induciendo una carga electrostática sobre el haz mientras está bajo tensión y antes de la deposición. La carga se puede inducir de manera triboeléctrica o aplicando una carga de alto voltaje. La cinta normalmente está hecha de un hilo conductor con conexión a tierra. Tras la deposición, la cinta descarga los filamentos. Las bandas producidas por hilado de filamentos dispuestos linealmente a través de una denominada boquilla de ranura eliminan la necesidad de dichos dispositivos de separación de haces.

55 Se pueden usar muchos métodos para unir las fibras en la banda de hilatura. Estos incluyen punción mecánica, unión térmica y unión química. Los dos últimos pueden unir regiones grandes (unión por áreas) o regiones pequeñas (unión por puntos) de la banda mediante fusión o adhesión de fibras. La unión por puntos da como resultado la fusión de fibras en puntos, quedando las fibras entre las uniones por puntos relativamente libres. Otros métodos usados con las bandas de fibras cortadas, pero no de manera rutinaria con las bandas de filamentos continuos, incluyen la unión por puntadas, fusión ultrasónica y enmarañado hidráulico.

Las telas fotoactivables de la presente descripción tienen preferiblemente un espesor que permite que la luz llegue a los agentes fotoactivables insertados en las fibras del tela y que la luz emitida por los agentes fotoactivables salga de la tela.

5 En algunas realizaciones, las fibras fotoactivables y las telas fotoactivables de la presente descripción pueden tener beneficios cosméticos y/o médicos.

En algunas implementaciones de estas realizaciones, las fibras fotoactivables y las telas fotoactivables se pueden usar para promover la prevención y/o el tratamiento de un tejido o un órgano y/o para tratar un tejido o un órgano de un sujeto que necesite fototerapia.

10 En algunos casos, las fibras y/o telas fotoactivables de la presente descripción se pueden usar para promover el tratamiento de un trastorno de la piel tal como acné, eccema, dermatitis o psoriasis, promover la reparación de tejidos y modular la inflamación, modular la síntesis de colágeno, reducir o evitar las cicatrices, para cosmética o promover la cicatrización de heridas. Se pueden usar para tratar la inflamación aguda. La inflamación aguda se puede presentar como dolor, calor, enrojecimiento, hinchazón y pérdida de función, e incluye respuestas inflamatorias tal como las que se observan en reacciones alérgicas tales como las de picaduras de insectos, p. ej.; mosquitos, abejas, avispas, hiedra venenosa o tratamiento postablativo.

15 En cierto caso, las fibras y/o telas fotoactivables de la presente descripción pueden proporcionar tratamiento de un trastorno de la piel, prevenir o tratar las cicatrices y/o acelerar la cicatrización de heridas y/o la reparación tisular.

20 En ciertas realizaciones, las fibras o telas fotoactivables se pueden usar para promover la cicatrización de heridas. En este caso, las fibras o telas fotoactivables se pueden aplicar en el sitio de la herida según lo considere apropiado el médico u otros profesionales sanitarios. En ciertas realizaciones, las fibras o telas fotoactivables se pueden usar después del cierre de la herida para optimizar la revisión de la cicatriz. En este caso, las fibras o telas fotoactivables se pueden aplicar a intervalos regulares, tal como una vez a la semana, o en un intervalo que consideren apropiado el médico u otros profesionales sanitarios.

25 En ciertas realizaciones, las fibras o telas fotoactivables se pueden usar después del tratamiento del acné para mantener el estado de la piel tratada. En este caso, las fibras o telas fotoactivables se pueden aplicar a intervalos regulares, tal como una vez a la semana, o en un intervalo que consideren apropiado el médico u otros profesionales sanitarios.

En ciertas realizaciones, las fibras o telas fotoactivables se pueden usar después del tratamiento ablativo de la piel para mantener el estado de la piel tratada.

30 Las fibras o telas fotoactivables de la presente descripción se pueden usar para tratar trastornos de la piel que incluyen, pero no se limitan a eritema, telangiectasia, telangiectasia actínica, carcinoma de células basales, dermatitis de contacto, dermatofibrosarcoma protuberante, verrugas genitales, hidradenitis supurativa, melanoma, carcinoma de células de Merkel, dermatitis numular, molluscum contagiosum, psoriasis, artritis psoriásica, rosácea, sarna, psoriasis del cuero cabelludo, carcinoma sebáceo, carcinoma de células escamosas, dermatitis seborreica, queratosis seborreica, herpes, tiña versicolor, verrugas, cáncer de piel, pénfigo, quemaduras solares, dermatitis, eccema, erupciones cutáneas, impétigo, liquen simple crónico, rinofima, dermatitis perioral, pseudofoliculitis de la barba, erupciones por fármacos, eritema multiforme, eritema nudoso, granuloma anular, queratosis actínica, púrpura, alopecia areata, estomatitis aftosa, piel seca, agrietamiento, xerosis, infecciones, herpes simple, intertrigo, queloides, queratosis, milia, molluscum contagiosum, pitiriasis rosada, prurito, urticaria y tumores y malformaciones vasculares.

35 40 La dermatitis incluye dermatitis de contacto, dermatitis atópica, dermatitis seborreica, dermatitis numular, dermatitis exfoliativa generalizada y dermatitis por estasis. Los cánceres de piel incluyen melanoma, carcinoma de células basales y carcinoma de células escamosas.

45 Las fibras o telas fotoactivables de la presente descripción se pueden usar para tratar el acné. Como se usa en el presente documento, "acné" significa un trastorno de la piel causado por la inflamación de las glándulas de la piel o los folículos pilosos. Las fibras o telas fotoactivables de la descripción se pueden usar para tratar el acné en etapas tempranas antes de que salga o etapas posteriores donde las lesiones del acné son visibles. Se puede tratar el acné leve, moderado y grave con realizaciones de fibras o telas fotoactivables. Las etapas tempranas antes de que salga el acné normalmente empiezan con una secreción excesiva de sebo o aceite dérmico de las glándulas sebáceas que se encuentran en el aparato pilosebáceo. El sebo llega a la superficie de la piel a través del canal del folículo piloso.

50 55 La presencia de cantidades excesivas de sebo en el canal y en la piel tiende a obstruir o estancar el flujo normal de sebo del canal folicular, produciendo así un espesamiento y solidificación del sebo para crear un tapón sólido conocido como un comedón. En la secuencia normal de desarrollo del acné, se estimula la hiperqueratinización de la abertura folicular, completando así el bloqueo del canal. Los resultados habituales son pápulas, pústulas o quistes, a menudo contaminados con bacterias, que producen infecciones secundarias. El acné se caracteriza particularmente por la presencia de comedones, pápulas inflamatorias o quistes. El aspecto del acné puede variar desde una leve irritación de la piel hasta picaduras e incluso el desarrollo de cicatrices desfigurantes. Por consiguiente, las fibras o telas fotoactivables de la presente descripción se pueden usar para tratar una o más irritaciones de la piel, picaduras, desarrollo de cicatrices, comedones, pápulas inflamatorias, quistes, hiperqueratinización y engrosamiento y

endurecimiento del sebo asociado con el acné.

Algunos trastornos de la piel presentan diversos síntomas que incluyen enrojecimiento, rubor, ardor, descamación, granos, pápulas, pústulas, comedones, máculas, nódulos, vesículas, ampollas, telangiectasia, arañas vasculares, llagas, irritaciones o dolor de la superficie, picazón, inflamación, manchas rojas, púrpura, o azules o decoloraciones, lunares y/o tumores.

Las fibras o telas fotoactivables de la presente descripción se pueden usar para tratar varios tipos de acné. Algunos tipos de acné incluyen, por ejemplo, acné vulgar, acné quístico, acné atrófico, acné por bromuros, cloracné, acné conglobata, acné por cosméticos, acné detergicans, acné epidémico, acné estivalis, acné fulminante, acné por halógenos, acné indurata, acné por yoduros, acné queloideo, acné mecánico, acné papuloso, acné de pomada, acné premenstrual, acné pustuloso, acné escorbútico, acné escrufuloso, acné urticata, acné varioliformis, acné venenata, acné propiónico, acné escoriado, acné por Gram negativo y acné nódulo quístico.

En determinadas realizaciones, las fibras o telas fotoactivables de la presente descripción se usan junto con un tratamiento antibiótico sistémico o tópico. Por ejemplo, los antibióticos usados para tratar el acné incluyen tetraciclina, eritromicina, minociclina, doxiciclina. En algunas implementaciones, el artículo manufacturado que está compuesto de la tela fotoactivable de la presente descripción puede tener un efecto antiinfeccioso, por ejemplo, cuando se usa en el tratamiento de una herida para prevenir la infección y/o reinfección de la herida por bacterias o por otros agentes infecciosos.

Las fibras o telas fotoactivables de la presente descripción se pueden usar para tratar heridas, promover la cicatrización de heridas, promover la reparación de tejidos y/o prevenir o reducir la estética, incluyendo la mejora de la función motora (p. ej., el movimiento de las articulaciones). Las heridas que se pueden tratar con las fibras y telas fotoactivables de la presente descripción incluyen, por ejemplo, lesiones en la piel y tejido subcutáneo iniciadas de diferentes formas (p. ej., úlceras por presión por reposo prolongado en cama, heridas inducidas por traumatismo o cirugía, quemaduras, úlceras ligadas a diabetes o insuficiencia venosa) y con características variables. En ciertas realizaciones, la presente descripción proporciona fibras o telas fotoactivables para tratar y/o promover la curación de, por ejemplo, quemaduras, incisiones, escisiones, lesiones, laceraciones, abrasiones, heridas punzantes o penetrantes, heridas quirúrgicas, contusiones, hematomas, lesiones de aplastamiento, amputaciones, llagas y úlceras.

En algunas realizaciones, las fibras y telas fotoactivables de la presente descripción se pueden usar en un método para realizar fototerapia en un sujeto, tal como sobre una tejido y/o un órgano del sujeto. Dicho método comprende la etapa de aplicar fibras y telas fotoactivables como se define en el presente documento sobre el sujeto o sobre el tejido o el órgano que necesita fototerapia y la etapa de iluminar la fibra y tela fotoactivables con luz que tiene una longitud de onda que solapa con la que se solapa con un espectro de absorción del agente fotoactivable.

En ciertos casos, las fibras y telas fotoactivables de la presente descripción se pueden usar en fototerapia y/o en terapia biofotónica. En ciertos casos, las fibras y telas fotoactivables de la presente descripción se pueden usar como dispositivos médicos biofotónicos.

En ciertos casos, las fibras y telas fotoactivables de la presente descripción se pueden usar en la fabricación de dispositivos médicos tales como materiales de sutura, stents, catéteres, balones, apósticos para heridas o similares. En algunas otras realizaciones, las fibras fotoactivables se pueden usar en la fabricación de dispositivos para el cuidado dental tales como en la fabricación de cepillos de dientes, hilo dental, ganchos dentales y similares.

Los métodos de la presente descripción comprenden aplicar una fibra fotoactivable o tela fotoactivable de la presente descripción a un tejido u órgano que necesita fototerapia e iluminar la fibra fotoactivable o tela fotoactivable con luz que tiene una longitud de onda que solapa con un espectro de absorción del o de los agentes fotoactivables presentes en la fibra fotoactivable o tela fotoactivable para inducir la emisión del o de los agentes fotoactivables.

En los métodos de la presente descripción, se puede usar cualquier fuente de luz actínica. Cualquier tipo de lámpara halógena, LED o de arco de plasma, o láser puede ser adecuada. La característica principal de las fuentes adecuadas de luz actínica será que emitan luz en una longitud de onda (o longitudes de onda) adecuadas para activar el uno o más agentes fotoactivables presentes en la composición. En una realización, se usa un láser de argón. En otra realización, se usa un láser de fosfato de potasio y titanio (KTP) (p. ej., un láser GreenLight™). En otra realización más, una lámpara LED, tal como un dispositivo de fotocurado, es la fuente de luz actínica. En otra realización más, la fuente de luz actínica es una fuente de luz que tiene una longitud de onda entre aproximadamente 200 y 800 nm. En otra realización, la fuente de luz actínica es una fuente de luz visible que tiene una longitud de onda entre aproximadamente 400 y 600 nm. En otra realización, la fuente de luz actínica es una fuente de luz visible que tiene una longitud de onda entre aproximadamente 400 y 700 nm. En otra realización más, la fuente de luz actínica es luz azul. En otra realización más, la fuente de luz actínica es la luz roja. En otra realización más, la fuente de luz actínica es la luz verde. Además, la fuente de luz actínica debe tener una densidad de potencia adecuada. La densidad de potencia adecuada para fuentes de luz no colimadas (lámparas LED, halógenas o de plasma) está en el intervalo de aproximadamente 0.1 mW/cm² a aproximadamente 200 mW/cm². La densidad de potencia adecuada para las fuentes de luz láser está en el intervalo de aproximadamente 0.5 mW/cm² a aproximadamente 0.8 mW/cm².

En algunas implementaciones, la luz tiene una energía en la superficie de la piel del sujeto de entre aproximadamente 0.1 mW/cm² y aproximadamente 500 mW/cm², o 0.1-300 mW/cm², o 0.1-200 mW/cm², en donde la energía aplicada depende de al menos la afección que se esté tratando, la longitud de onda de la luz, la distancia de la piel a la fuente de luz y el espesor de las fibras o telas fotoactivables. En ciertas realizaciones, la luz en la piel del sujeto está entre

5 aproximadamente 1-40 mW/cm², o entre aproximadamente 20-60 mW/cm², o entre aproximadamente 40-80 mW/cm², o entre aproximadamente 60-100 mW/cm², o entre aproximadamente 80-120 mW/cm², o entre aproximadamente 100-140 mW/cm², o entre aproximadamente 30-180 mW/cm², o entre aproximadamente 120-160 mW/cm², o entre aproximadamente 140-180 mW/cm², o entre aproximadamente 160-200 mW/cm², o entre aproximadamente 110-240 mW/cm², o entre aproximadamente 110-150 mW/cm², o entre aproximadamente 190-240 mW/cm².

10 La activación de los agentes fotoactivables puede tener lugar casi inmediatamente cuando se ilumina (femto o pico segundos). Un periodo de exposición prolongado puede ser beneficioso para aprovechar los efectos sinérgicos de la luz absorbida, reflejada y reemitida de las fibras y telas fotoactivables de la presente descripción y su interacción con el tejido que se está tratando. En una realización, el tiempo de exposición de las fibras o telas fotoactivables a la luz actínica es un período de entre 0.01 minutos y 90 minutos. En otra realización, el tiempo de exposición de las fibras o telas fotoactivables a la luz actínica es un período entre 1 minuto y 5 minutos. En algunas otras realizaciones, las fibras o telas fotoactivables se iluminan durante un período de entre 1 minuto y 3 minutos. En ciertas realizaciones, la luz se aplica durante un período de aproximadamente 1-30 segundos, aproximadamente 15-45 segundos, aproximadamente 30-60 segundos, aproximadamente 0.75-1.5 minutos, aproximadamente 1-2 minutos, aproximadamente 1.5-2.5 minutos, aproximadamente 2-3 minutos, aproximadamente 2.5-3.5 minutos, aproximadamente 3-4 minutos,

15 aproximadamente 3.5-4.5 minutos, aproximadamente 4-5 minutos, aproximadamente 5-10 minutos, aproximadamente 10-15 minutos, aproximadamente 15-20 minutos, o aproximadamente 20-30 minutos. El tiempo de tratamiento puede variar hasta aproximadamente 90 minutos, aproximadamente 80 minutos, aproximadamente 70 minutos, aproximadamente 60 minutos, aproximadamente 50 minutos, aproximadamente 40 minutos o aproximadamente 30 minutos. Se apreciará que el tiempo de tratamiento se puede ajustar con el fin de mantener una dosificación ajustando la tasa de fluencia suministrada a la zona de tratamiento. Por ejemplo, la fluencia suministrada puede ser de

20 aproximadamente 4 a aproximadamente 60 J/cm², de 4 a aproximadamente 90 J/cm², de 10 a aproximadamente 90 J/cm², de aproximadamente 10 a aproximadamente 60 J/cm², de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 J/cm², de aproximadamente 10 a aproximadamente 40 J/cm², de aproximadamente 10 a aproximadamente 30 J/cm², de aproximadamente 20 a aproximadamente 40 J/cm², de aproximadamente 15 J/cm² a 25 J/cm², o de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 J/cm².

25 En determinadas realizaciones, las fibras fotoactivables y tela fotoactivable se pueden volver a iluminar en determinados intervalos. En otra realización más, la fuente de luz actínica está en movimiento continuo sobre el área tratada durante el tiempo de exposición adecuado. En otra realización más, las fibras fotoactivables o tela fotoactivable se pueden iluminar hasta que las fibras fotoactivables o tela fotoactivable se fotoblanquean al menos parcialmente o se fotoblanquean completamente.

30 En ciertas realizaciones, los agentes fotoactivables en las fibras o telas fotoactivables se pueden fotoexcitar por la luz ambiental, incluyendo el sol y la iluminación de techo. En determinadas realizaciones, los agentes fotoactivables se pueden fotoactivar mediante luz en el intervalo visible del espectro electromagnético. La luz puede ser emitida por cualquier fuente de luz, tal como luz solar, una bombilla, un dispositivo LED, pantallas electrónicas de visualización, tales como en un televisor, ordenador, teléfono, dispositivo móvil, internas en dispositivos móviles. En los métodos de la presente descripción, se puede usar cualquier fuente de luz. Por ejemplo, se puede usar una combinación de luz ambiental y luz solar directa o luz artificial directa. La luz ambiental puede incluir iluminación de techo tal como bombillas LED, bombillas fluorescentes y luz solar indirecta.

35 En los métodos de la presente descripción, las fibras o tela fotoactivables se pueden retirar del tejido u órgano después de la aplicación de luz. En otras realizaciones, las fibras o tela fotoactivables se pueden dejar sobre el tejido u órgano durante un período de tiempo prolongado y reactivarse con luz directa o ambiental en momentos adecuados para tratar la afección.

Ejemplos

Ejemplo 1

50 Preparación de fibras fotoactivables y telas fotoactivables

Los cromóforos se incorporaron en fibras hechas de materiales poliméricos (materiales poliméricos combinados con cromóforos). La combinación implicaba tomar un polímero fundido y añadir los cromóforos en su forma sólida directamente al polímero, y después dejar que el fundido se enfriara. Este procedimiento permitía que los cromóforos se integraran con las fibras de polímero. Las fibras de polímero se seleccionaron de fibras, telas no tejidas, tubos y películas. La relación de cromóforo a polímero se seleccionó de manera que dependía del cromóforo usado, por ejemplo: para la eosina Y, se usó una relación de 20% en p/p (en agua) para el lote de cromóforo principal, para la fluoresceína, se usó la relación de 5% en p/p para el lote de cromóforo principal. Se hizo una fibra de eosina Y pura y se preparó una mezcla 4:1 (en peso (o 1:1 en peso de fibra)) de eosina Y y fluoresceína.

Preparación de las fibras: Se prepararon fibras de polipropileno, polietileno, nailon o una combinación de los mismos. Se usó eosina Y o fluoresceína o una combinación de eosina Y y fluoresceína como agentes fotoactivables. En la Figura 1B se muestra una vista en corte transversal de las fibras preparadas usando un tipo de polímero. El polietileno se convirtió en un núcleo de polietileno 50/50 con una cubierta de polipropileno. En la Figura 1C se muestra una vista en corte transversal de estas fibras.

5 Se han considerado fibras que tienen la siguiente composición:

- A) Polímero de polipropileno y 5% de eosina Y,
- B) Polímero de polipropileno y 10% de eosina Y,
- C) Polímero de polipropileno y 15% de eosina Y,
- 10 D) Polímero de polipropileno y 20% de eosina Y,
- E) Polímero de polipropileno y 5% de fluoresceína,
- F) Polímero de polipropileno y 10% de fluoresceína,
- G) Polímero de polipropileno y 15% de eosina Y;
- H) Polímero de polipropileno y 20% de eosina Y
- 15 I) Polímero de polietileno y 5% de eosina Y,
- J) Polímero de polietileno y 10% de eosina Y,
- K) Polímero de polietileno y 15% de eosina Y,
- L) Polímero de polietileno y 20% de eosina Y,
- M) Polímero de polietileno y 5% de fluoresceína,
- 20 N) Nailon y 5% de eosina Y,
- O) Nailon y 10% de eosina Y,
- P) Nailon y 15% de eosina Y,
- Q) Nailon y 20% de eosina Y,
- R) Nailon y 5% de fluoresceína.
- 25 Telas no tejidas: Se usaron fibras de polipropileno como muestras no tejidas. Se prepararon las siguientes fibras:
- S) Polímero de polipropileno y eosina Y 0.5 g/l,
- T) Polímero de polipropileno y eosina Y 0.5 g/l y fluoresceína 0.25 g/l.

Ejemplo 2

Preparación de fibras fotoactivables con lubricante

30 Las fibras se sumergieron en un baño de cromóforo y lubricante (aceite:agua 1:6) (es decir, aceite Lurol) para producir fibras que eran coloreadas y con fluorescencia. Las fibras incorporaban dos cromóforos, tanto eosina Y como una mezcla de fluoresceína/eosina Y (1/4). El polietileno se convirtió en un núcleo de polietileno 50/50 con una cubierta de polipropileno.

Se han considerado fibras que tienen la siguiente composición:

- 35 AA) Poli(metacrilato de metilo) (cubierta) con polipropileno (núcleo), eosina Y:Fluoresceína 10 g/l cada una, monofilamento de 150 micrómetros,
- BB) Poli(metacrilato de metilo) (cubierta) con polipropileno (núcleo), eosina Y:Fluoresceína 20 g/l cada una, monofilamento de 150 micrómetros,
- 40 CC) Poli(metacrilato de metilo) (cubierta) con polipropileno (núcleo), eosina Y:Fluoresceína 30 g/l cada una, monofilamento de 150 micrómetros,
- DD) Nailon, eosina Y:fluoresceína 10 g/l cada una, multifilamento de 150 micrómetros,

- EE) Nailon, eosina Y:fluoresceína 20 g/l cada una, multifilamento de 150 micrómetros,
- FF) Nailon, eosina Y:fluoresceína 50 g/l cada una, multifilamento de 150 micrómetros,
- GG) Polipropileno, cromóforo eosina Y 20%, 907.2 g (2 libras),
- HH) Polipropileno, cromóforo eosina Y 20%, 456.6 g (1 libra) mezclado con polipropileno, cromóforo fluoresceína 5%, 456.6 g (1 libra) (relación 1:1) cubierta de polietileno dopada con cromóforo eosina Y 20%, 456.6 g (1 libra) y núcleo de polipropileno blanco, Blanco, 456.6 g (1 libra),
- 5 II) Cubierta de polietileno dopada con cromóforo eosina Y 20%, 226.8 g (0.5 libras) mezclada con cubierta de polietileno dopada con cromóforo fluoresceína 5%, 226.8 g (0.5 libras) (relación 1:1),
- JJ) Blanco de núcleo de polipropileno, blanco, 456.6 g (1 libra),
- 10 KK) Cubierta de polietileno dopada con cromóforo eosina Y 20%, 456.6 g (1 libra) y núcleo de polipropileno dopado con cromóforo eosina Y 20%, 456.6 g (1 libra),
- LL) Cubierta de polietileno dopada con cromóforo eosina Y al 20%, 226.8 g (0.5 libras) mezclada con cubierta de polietileno dopada con cromóforo fluoresceína 5%, 226.8 g (0.5 libras) (relación 1:1) y núcleo de polipropileno dopado con cromóforo eosina Y 20%, 456.6 g (1 libra),
- 15 MM) Cubierta de polietileno dopada con cromóforo eosina Y 20%, 226.8 g (0.5 libras) mezclada con cubierta de polietileno dopada con cromóforo fluoresceína 5%, 226.8 g (0.5 libras) (relación 1:1) y núcleo de polipropileno dopado con cromóforo eosina Y 20%, 226.8 g (0.5 libras) mezclada con núcleo de polipropileno dopado con cromóforo fluoresceína 5%, 226.8 g (0.5 libras) (relación 1:1),
- 20 NN) Blanco de cubierta de polietileno, blanco, 456.6 g (1 libra) con núcleo de polipropileno dopado con cromóforo eosina Y 20%, 456.6 g (1 libra),
- OO) Blanco de cubierta de polietileno, blanco, 456.6 g (1 libra) y núcleo de polipropileno dopado con cromóforo eosina Y 20%, 226.8 g (0.5 libras) mezclada con núcleo de polipropileno dopado con cromóforo fluoresceína 5%, 226.8 g (0.5 libras) (relación 1:1),
- 25 PP) Cubierta de polietileno dopada con, cromóforo eosina Y 20%, 456.6 g (1 libra) y núcleo de polipropileno dopado con cromóforo eosina Y 20%, 226.8 g (0.5 libras) mezclada con núcleo de polipropileno dopado con cromóforo fluoresceína 5%, 226.8 g (0.5 libras) (relación 1:1)
- QQ) Nailon, cromóforo eosina Y 20%, 907.2 g (2 libras),
- RR) Nailon, cromóforo eosina Y 20%, 456.6 g (1 libra) mezclado con nailon, cromóforo fluoresceína 5%, 456.6 g (1 libra) (relación 1:1).

30 Ejemplo 3

Emisión de fluorescencia por fibras fotoactivables

Se prepararon las fibras fotoactivables indicadas en las tablas 1, 5, 9, 14, 19 y 25; se pulverizó una composición de agentes fotoactivables sobre algunas de las fibras. Se evaluó en cada una de estas fibras su capacidad para emitir fluorescencia después de iluminación durante 5 min a 5 cm usando una lámpara Thera™. Los resultados se presentan en la figura 2A (fibras de nailon), figura 2B (fibras de PBT) y figura 2C (fibras de PMMA) y en las tablas 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 y 33.

Tabla 1: Fibras fotoactivables que comprenden polietileno combinado con eosina

Fibra	Composición	Emisión de fluorescencia
1	Polietileno con 0.5% de eosina + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 2
2	Polietileno con 0.5% de eosina + 1% de recubrimiento de peróxido de urea + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 3
3	Polietileno con 0.5% de eosina + recubrimiento de bicarbonato sódico + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 4
4	Polietileno con 0.5% de eosina + 10 g/l de recubrimiento de eosina Y + recubrimiento de aceite Lurol	-

ES 2 856 841 T3

Tabla 2: Fibra 1 - Polietileno + eosina dentro, aceite Lurol fuera

Fibra 1 - Polietileno + eosina dentro, Aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²	
Lámpara	400-518	37.73	37.83	37.89	37.91	38.04	38.18	38.28	38.36	38.44	38.56	38.61	11.44	99.9 %
Fluoresc.	519-760	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.1%
total	400-760	37.76 779	37.85 432	37.91 51	37.94 457	38.06 825	38.21 12	38.30 258	38.38 788	38.46 84	38.58 573	38.62 91	11.45	100.0 %
% fluoresc.		0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.00	0.1%
Púrpura	(400)-450	25.74 13	25.40 23	25.17 07	24.91 17	24.76 05	24.62 12	24.48 17	24.35 37	24.22 25	24.16 25	24.06 04	7.43	65.0 %
Azul	450-500	11.98 43	12.40 69	12.69 14	12.97 68	13.25 92	13.53 82	13.77 34	13.98 39	14.18 69	14.37 16	14.52 27	4.00	34.9 %
Verde	500-570	0.011 7	0.019 7	0.030 7	0.027 9	0.025 9	0.026 7	0.033 8	0.033 4	0.041 5	0.034 9	0.031 3	0.01	0.1%
Amarillo	570-591	0.006 5	0.006 7	0.009 2	0.010 2	0.009 3	0.009 2	0.005 6	0.007 1	0.010 8	0.006 4	0.005 8	0.00	0.0%
Naranja	591-610	0.005 4	0.009 8	0.008 8	0.011 0	0.009 1	0.009 6	0.006 4	0.007 4	0.006 4	0.007 2	0.005 6	0.00	0.0%
Rojo	610-760	0.018 8	0.009 4	0.004 7	0.007 5	0.004 7	0.006 8	0.001 9	0.002 6	0.000 5	0.003 5	0.003 5	0.00	0.0%
total	(400-700)	37.77	37.85	37.92	37.95	38.07	38.21	38.30	38.39	38.47	38.59	38.63	11.45	100.0 %

Tabla 3: Fibra 2 - con peróxido de urea en aceite Lurol

Fibra 2 - con peróxido de urea en aceite Lurol		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²	
Lámpara	400-518	44.3 4	43.56	43.60	43.59	43.53	43.48	43.45	43.47	43.48	43.60	43.69	13.0 8	99.9%
Fluoresc.	519-760	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.01	0.1%
total	400-760	44.3 64	43.59 121	43.63 011	43.62 437	43.55 596	43.52 089	43.48 319	43.49 531	43.50 617	43.63 938	43.72 855	13.0 9	100.0 %
% fluoresc.		0.1 %	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.00	0.1%
Púrpura	(400)-450	28.7 823	27.78 39	27.64 86	27.39 97	27.11 46	26.93 11	26.73 72	26.59 18	26.46 59	26.40 30	26.33 81	8.16	62.3%
Azul	450-500	15.5 221	15.74 14	15.91 71	16.15 74	16.38 43	16.51 73	16.67 97	16.84 01	16.97 17	17.16 25	17.31 36	4.92	37.6%
Verde	500-570	0.03 76	0.041 5	0.036 9	0.043 1	0.030 8	0.043 6	0.038 9	0.039 3	0.040 6	0.050 4	0.047 4	0.01	0.1%

Fibra 2 - con peróxido de urea en aceite Lurol		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm2	
Amarillo	570-591	0.0091	0.0094	0.0112	0.0094	0.0083	0.0111	0.0072	0.0093	0.0083	0.0115	0.0076	0.00	0.0%
Naranja	591-610	0.0076	0.0087	0.0106	0.0103	0.0099	0.0119	0.0107	0.0100	0.0107	0.0092	0.0114	0.00	0.0%
Rojo	610-760	0.0055	0.0069	0.0060	0.0049	0.0085	0.0072	0.0101	0.0051	0.0096	0.0031	0.0110	0.00	0.0%
total	(400-700)	44.36	43.59	43.63	43.62	43.56	43.52	43.48	43.50	43.51	43.64	43.73	13.09	100.0%

Tabla 4: Fibra 3 - con bicarbonato de sodio en aceite Lurol

Fibra 3 - con bicarbonato sódico en aceite Lurol		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm2	
Lámpara	400-518	45.77	45.38	45.39	45.41	45.38	45.46	45.53	45.55	45.53	45.53	45.64	13.65	99.9%
Fluoresc.	519-760	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.01	0.1%
total	400-760	45.79708	45.4078	45.42176	45.43369	45.40676	45.48801	45.55223	45.58	45.56858	45.554	45.66506	13.66	100.0%
% fluoresc.		0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.00	0.1%
Púrpura	(400)-450	30.4595	29.6024	29.2516	28.8436	28.6273	28.4034	28.2416	28.0332	27.8598	27.6870	27.6032	8.61	63.0%
Azul	450-500	15.2759	15.7454	16.1074	16.5308	16.7115	17.0158	17.2490	17.4738	17.6294	17.7953	17.9823	5.03	36.8%
Verde	500-570	0.0356	0.0341	0.0350	0.0419	0.0480	0.0437	0.0514	0.0500	0.0491	0.0580	0.0645	0.01	0.1%
Amarillo	570-591	0.0075	0.0081	0.0062	0.0067	0.0080	0.0068	0.0031	0.0094	0.0100	0.0052	0.0053	0.00	0.0%
Naranja	591-610	0.0107	0.0106	0.0104	0.0063	0.0071	0.0089	0.0040	0.0090	0.0116	0.0060	0.0060	0.00	0.0%
Rojo	610-760	0.0082	0.0076	0.0117	0.0046	0.0051	0.0098	0.0035	0.0049	0.0091	0.0026	0.0041	0.00	0.0%
total	(400-700)	45.80	45.41	45.42	45.43	45.41	45.49	45.55	45.58	45.57	45.55	45.67	13.66	100.0%

Tabla 5: Fibras fotoactivables que comprenden polí(ácido láctico) (PLA) combinado con eosina

Fibra	Composición	Emisión de fluorescencia
5	PLA con 0.5% de eosina + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 6
6	PLA con 0.5% de eosina + 1% de recubrimiento de peróxido de urea + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 7

Fibra	Composición	Emisión de fluorescencia
7	PLA con 0.5% de eosina + recubrimiento de bicarbonato sódico + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 8

Tabla 6: Fibra 5 - polí(ácido láctico) + eosina dentro, aceite Lurol fuera

Fibra 5 - polí(ácido láctico) + eosina dentro, aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm2	
Lámpara	400-518	14.94	14.93	14.85	14.75	14.71	14.67	14.65	14.66	14.62	14.61	14.61	4.42	93.9%
Fluoresc.	519-760	1.12	1.02	0.98	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	0.87	0.87	0.85	0.28	6.0%
total	400-760	16.05 383	15.94 828	15.8 2929	15.69 884	15.64 78	15.58 449	15.56 786	15.55 919	15.48 759	15.48 833	15.46 502	4.71	99.9%
% fluoresc.		6.9%	6.4%	6.2%	6.1%	6.0%	5.9%	5.9%	5.8%	5.6%	5.6%	5.5%	0.06	6.0%
Púrpura	(400)-450	10.41 82	10.22 14	10.0 756	9.913 3	9.803 1	9.704 5	9.635 8	9.579 2	9.501 0	9.452 8	9.413 2	2.95	62.6%
Azul	450-500	4.519 9	4.707 9	4.77 77	4.833 5	4.904 8	4.960 8	5.019 0	5.076 9	5.114 0	5.161 8	5.198 0	1.47	31.3%
Verde	500-570	0.118 4	0.110 3	0.10 17	0.098 2	0.097 9	0.094 5	0.094 7	0.093 1	0.090 8	0.091 3	0.089 0	0.03	0.6%
Amarillo	570-591	0.299 8	0.284 8	0.27 31	0.266 8	0.263 1	0.257 8	0.256 1	0.252 3	0.246 1	0.243 6	0.238 6	0.08	1.7%
Naranja	591-610	0.333 7	0.311 9	0.30 02	0.293 9	0.289 1	0.283 9	0.280 6	0.278 0	0.270 0	0.268 8	0.262 6	0.09	1.9%
Rojo	610-760	0.379 3	0.326 5	0.31 52	0.307 0	0.303 5	0.296 5	0.294 9	0.292 9	0.278 4	0.282 8	0.276 1	0.09	2.0%
total	(400-700)	16.07	15.96	15.84	15.71	15.66	15.60	15.58	15.57	15.50	15.50	15.48	4.71	100.0%

Tabla 7: Fibra 6 - Poli(ácido láctico) + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera

Fibra 6 - Poli(ácido láctico) + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm2	
Lámpara	400-518	15.27	15.32	15.33	15.31	15.29	15.28	15.26	15.22	15.18	15.14	15.11	4.58	94.4%
Fluoresc.	519-760	1.05	0.94	0.91	0.90	0.89	0.86	0.85	0.83	0.83	0.80	0.79	0.27	5.5%
total	400-760	16.32 258	16.26 344	16.24 112	16.20 668	16.17 224	16.14 035	16.10 769	16.05 246	16.00 419	15.94 197	15.89 82	4.84	99.9%
% fluoresc.		6.4%	5.8%	5.6%	5.6%	5.5%	5.3%	5.3%	5.2%	5.2%	5.0%	5.0%	0.05	5.5%
Púrpura	(400)-450	10.69	10.47	10.36	10.25	10.16	10.08	10.00	9.923	9.846	9.776	9.709	3.05	62.9

ES 2 856 841 T3

Fibra 6 - Poli(ácido láctico) + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm													
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm2		
		35	73	72	73	56	62	81	6	4	8	2		%	
Azul	450-500	4.578 8	4.845 8	4.962 8	5.048 2	5.121 5	5.192 1	5.249 9	5.294 8	5.331 1	5.362 9	5.399 0	1.53	31.6 %	
Verde	500-570	0.097 2	0.085 3	0.082 2	0.082 6	0.079 7	0.078 7	0.077 8	0.075 2	0.075 2	0.074 1	0.073 7	0.02	0.5%	
Amarillo	570-591	0.290 6	0.256 7	0.247 0	0.243 6	0.238 0	0.233 0	0.228 7	0.225 4	0.222 7	0.216 2	0.213 2	0.07	1.5%	
Naranja	591-610	0.326 5	0.293 0	0.283 6	0.278 6	0.272 6	0.266 4	0.261 8	0.257 8	0.254 9	0.247 4	0.243 3	0.08	1.7%	
Rojo	610-760	0.351 6	0.319 3	0.312 1	0.309 7	0.307 9	0.296 8	0.294 2	0.288 0	0.286 6	0.276 4	0.271 5	0.09	1.9%	
total	(400-700)	16.34	16.28	16.25	16.22	16.19	16.15	16.12	16.06	16.02	15.95	15.91	4.85	100.0 %	

Tabla 8: Fibra 7 - Poli(ácido láctico) + eosina dentro, Bicarb + aceite Lurol fuera

Fibra 7 - Poli(ácido láctico) + eosina dentro, Bicarb + aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm													
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm2		
Lámpara	400-518	16.07	16.0 4	16.0 1	15.9 0	15.7 9	15.7 7	15.7 2	15.6 6	15.6 5	15.7 0	15.7 5	4.75	94.3%	
Fluoresc.	519-760	1.12	0.99	0.96	0.93	0.92	0.92	0.91	0.89	0.87	0.87	0.84	0.28	5.6%	
total	400-760	17.189 91	17.0 3564	16.9 6755	16.8 3133	16.7 1217	16.6 9256	16.6 2935	16.5 5821	16.5 202	16.5 6995	16.5 9658	5.03	99.9%	
% fluoresc.		6.5%	5.8%	5.7%	5.5%	5.5%	5.5%	5.4%	5.4%	5.2%	5.2%	5.1%	0.06	5.6%	
Púrpura	(400)-450	11.170 5	10.9 276	10.8 025	10.6 200	10.4 800	10.3 930	10.2 891	10.1 908	10.1 298	10.1 080	10.0 959	3.15	62.6%	
Azul	450-500	4.9016	5.11 69	5.20 34	5.27 92	5.31 12	5.38 11	5.43 51	5.47 30	5.52 52	5.59 22	5.65 75	1.60	31.7%	
Verde	500-570	0.1197	0.10 19	0.09 51	0.09 32	0.09 13	0.09 29	0.09 18	0.08 94	0.08 59	0.08 90	0.08 58	0.03	0.6%	
Amarillo	570-591	0.3141	0.27 30	0.26 62	0.25 85	0.25 57	0.25 32	0.24 95	0.24 54	0.23 82	0.23 81	0.23 13	0.08	1.5%	
Naranja	591-610	0.3475	0.30 54	0.29 67	0.28 81	0.28 47	0.28 17	0.27 78	0.27 40	0.26 70	0.26 55	0.25 86	0.09	1.7%	
Rojo	610-760	0.3529	0.32 53	0.31 78	0.30 62	0.30 28	0.30 42	0.29 94	0.29 88	0.28 68	0.28 98	0.27 99	0.09	1.8%	
total	(400-700)	17.21	17.0 5	16.9 8	16.8 5	16.7 3	16.7 1	16.6 4	16.5 7	16.5 3	16.5 8	16.6 1	5.04	100.0%	

Tabla 9: Fibras fotoactivables que comprenden polipropileno combinado con eosina

Fibra	Composición	Emisión de fluorescencia
8	Polipropileno con 0.5% de eosina + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 10
9	Polipropileno con 0.5% de eosina + 1% de recubrimiento de peróxido de urea + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 11
10	Polipropileno con 0.5% de eosina + recubrimiento de bicarbonato sódico + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 12
11	Polipropileno con 0.5% de eosina + 10 g/l de recubrimiento de eosina Y + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 13

Tabla 10: Fibra 8 - Polipropileno + eosina dentro, aceite Lurol fuera

Fibra 8 - Polipropileno + eosina dentro, aceite Lurol		mW/cm ² a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	38.7 9	38.5 0	38.3 1	38.1 1	37.9 1	37.6 0	37.3 7	37.2 3	36.9 8	36.8 9	36.7 0	11.3 3	99.9 %
Fluoresc.	519-760	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.1 %
total	400-760	38.8 87	38.5 168 2	38.3 1451	38.1 1967	37.9 1618	37.6 0603	37.3 7597	37.2 4258	36.9 9724	36.9 0971	36.7 173	11.3 4	100. 0
% fluoresc.		0.2%	0.0 %	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.00	0.1 %
Púrpura	(400)- 450	26.2 13	25.6 104	25.2 140	24.8 144	24.4 722	24.0 801	23.7 486	23.5 275	23.2 268	23.0 455	22.8 148	7.32	64.6 %
Azul	450-500	12.5 66	12.8 714	13.0 711	13.2 695	13.4 083	13.4 929	13.5 901	13.6 822	13.7 305	13.8 151	13.8 517	4.00	35.3 %
Verde	500-570	0.01	0.02 23	0.02 21	0.02 49	0.02 89	0.02 53	0.02 93	0.02 57	0.02 72	0.03 45	0.03 39	0.0 1	0.1
Amarillo	570-591	0.00 02	0.00 03	0.00 06	0.00 53	0.00 14	0.00 36	0.00 21	0.00 10	0.00 23	0.00 53	0.00 30	0.00 0	0.0 %
Naranja	591-610	0.00	0.00 29	0.00 44	0.00 49	0.00 26	0.00 31	0.00 30	0.00 33	0.00 45	0.00 32	0.00 54	0.00 0	0.0
Rojo	610-760	0.09	0.00 96	0.00 26	0.00 08	0.00 29	0.00 12	0.00 29	0.00 29	0.00 61	0.00 60	0.00 87	0.0 0	0.0
total	(400- 700)	38.8 9	38.5 2	38.3 1	38.1 2	37.9 2	37.6 1	37.3 8	37.2 4	37.0 0	36.9 1	36.7 2	11. 34	100. 0%

5 Tabla 11: Fibra 9 - Polipropileno + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera

Fibra 9 - Polipropileno + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera		mW/cm ² a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 mi	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm	
Lámpara	400-518	38.22	37.85	37.66	37.36	37.11	36.88	36.72	36.64	36.51	36.43	36.37	11.14	99.9

ES 2 856 841 T3

Fibra 9 - Polipropileno + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera		mW/cm ² a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 mi	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm	
														%
Fluoresc.	519-760	0.12	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.1%
total	400-760	38.33 982	37.85 72	37.67 632	37.36 189	37.12 19	36.89 308	36.73 885	36.64 907	36.52 148	36.44 165	36.37 409	115	100.0 %
%fluoresc.		0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.1%
Púrpura	(400)- 450	25.99 45	25.29 82	24.91 07	24.43 18	24.06 08	23.71 43	23.44 16	23.23 61	23.00 84	22.82 81	22.67 77	7.23	64.8 %
Azul	450-500	12.22 58	12.53 5	12.72 80	12.90 08	13.03 0	13.14 46	13.25 52	13.37 60	13.48 09	13.57 61	13.66 10	3.91	35.1 %
Verde	500-570	0.003 2	0.022 0	0.021 0	0.026 5	0.027 3	0.023 0	0.027 8	0.028 5	0.024 1	0.032 1	0.030 6	0.01	0.1%
Amarillo	570-591	0.000 7	0.000 1	0.003 8	0.000 5	0.000 4	0.004 8	0.003 4	0.000 5	0.002 9	0.001 1	0.000 9	0.00	0.0%
Naranja	591-610	0.000 5	0.000 3	0.005 3	0.002 1	0.001 4	0.005 2	0.004 8	0.003 3	0.003 3	0.002 5	0.002 3	0.00	0.0%
Rojo	610-760	0.115 2	0.001 4	0.007 8	0.000 2	0.001 4	0.001 4	0.006 2	0.004 8	0.002 0	0.001 9	0.001 7	0.00	0.0%
total	(400- 700)	38.34	37.86	37.68	37.36	37.12	36.89	36.74	36.65	36.52	36.44	36.37	11.15	100.0 %

Tabla 12: Fibra 10 - Polipropileno + eosina dentro, Bicarb + aceite Lurol fuera

Fibra 10 - Polipropileno + eosina dentro, Bicarb + aceite Lurol		mW/cm ² a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²	
Lámpara	400-518	36.92	36.59	36.47	36.29	36.17	36.04	35.91	35.83	35.76	35.70	35.67	10.85	100.0 %
Fluoresc.	519-760	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.0%
total	400-760	36.92 294	36.59 499	36.47 866	36.30 052	36.18 347	36.04 749	35.91 653	35.84 232	35.77 078	35.70 893	35.67 485	10.85	100.0 %
%fluoresc.		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.0%
Púrpura	(400)- 450	24.95 66	24.34 30	24.04 09	23.69 70	23.40 67	23.15 23	22.89 98	22.70 89	22.53 07	22.37 35	22.26 01	7.02	64.7 %
Azul	450-500	11.94 14	12.22 64	12.40 73	12.57 20	12.74 39	12.86 09	12.98 52	13.10 15	13.20 40	13.30 08	13.38 33	3.82	35.2 %
Verde	500-570	0.022 6	0.017 7	0.025 3	0.025 7	0.026 2	0.025 4	0.025 8	0.024 4	0.025 3	0.029 7	0.028 1	0.01	0.1%
Amarillo	570-591	0.001 2	0.003 0	0.001 7	0.004 1	0.002 6	0.001 5	0.003 1	0.001 2	0.003 9	0.003 6	0.000 6	0.00	0.0%
Naranja	591-610	0.001 0	0.003 5	0.001 2	0.001 5	0.002 7	0.003 1	0.002 3	0.003 1	0.004 6	0.001 3	0.001 2	0.00	0.0%

ES 2 856 841 T3

Fibra 10 - Polipropileno + eosina dentro, Bicarb + aceite Lurol		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²	
Rojo	610-760	0.000 1	0.001 5	0.0022	0.000 2	0.001 4	0.004 3	0.000 4	0.003 3	0.002 4	0.000 0	0.00 15	0.00	0.0%
total	(400-700)	36.92	36.60	36.48	36.30	36.18	36.05	35.92	35.84	35.77	35.71	35.67	10.85	100.0 %

Tabla 13: Fibra 11 - Polipropileno + eosina dentro, eosina + aceite Lurol fuera

Fibra 11 - Polipropileno + eosina dentro, eosina + aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²	
Lámpara	400-518	34.92	34.27	34.1 0	33.9 6	33.8 0	33.6 5	33.5 2	33.4 3	33.3 6	33.2 3	33.16	10.15	99.9 %
Fluoresc.	519-760	0.04	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	01	0.1%
total	400-760	34.96 027	34.290 43	34.1 2328	33.9 8972	33.8 3178	33.6 7762	33.5 5483	33.4 5521	33.3 8872	33.2 6012	33.18 787	10.16	100.0 %
%fluoresc.		0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.00	0.1%
Púrpura	(400)- 450	24.00 92	23.063 3	22.6 970	22.3 805	22.0 694	21.8 103	21.5 672	21.3 650	21.1 855	20.9 851	20.85 62	6.63	65.3 %
Azul	450-500	10.90 08	11.189 1	11.3 868	11.5 594	11.7 112	11.8 201	11.9 385	12.0 429	12.1 567	12.2 284	12.28 86	3.51	34.5 %
Verde	500-570	0.017 3	0.0173	0.01 43	0.02 07	0.02 23	0.02 25	0.01 94	0.02 32	0.01 96	0.02 35	0.019 9	0.01	0.1%
Amarillo	570-591	0.011 8	0.0090	0.00 71	0.00 88	0.00 95	0.01 02	0.00 76	0.00 79	0.00 79	0.00 75	0.008 5	0.00	0.0%
Naranja	591-610	0.011 4	0.0076	0.00 97	0.01 12	0.01 04	0.00 78	0.01 09	0.00 81	0.00 96	0.00 79	0.008 5	0.00	0.0%
Rojo	610-760	0.010 2	0.0044	0.00 88	0.00 97	0.00 95	0.00 69	0.01 17	0.00 82	0.00 98	0.00 81	0.006 5	0.00	0.0%
total	(400- 700)	34.96	34.29	34.1 2	33.9 9	33.8 3	33.6 8	33.5 6	33.4 6	33.3 9	33.2 6	33.19	10.16	100.0 %

Tabla 14: Fibras fotoactivables que comprenden nailon combinado con eosina

Fibra	Composición	Emisión de fluorescencia
12	Nailon con 0.5% de eosina + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 15
13	Nailon con 0.5% de eosina + 1% de recubrimiento de peróxido de urea + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 16
14	Nailon con 0.5% de eosina + recubrimiento de bicarbonato sódico + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 17
15	Nailon con 0.5% de eosina + 10 g/l de recubrimiento de eosina Y + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 18

ES 2 856 841 T3

Tabla 15: Fibra 12 - Nailon + eosina dentro, aceite Lurol fuera

Fibra 12 - Nailon + eosina dentro, aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	8.45	9.13	10.34	11.38	12.24	13.06	13.83	14.52	15.24	15.82	16.38	3.72	69.9 %
Fluoresc.	519-760	7.55	6.46	5.97	5.54	5.23	4.91	4.64	4.40	4.25	4.03	3.90	1.59	29.9 %
total	400-760	15.9 9847	15.5 9112	16.3 1268	16.9 2697	17.4 6969	17.9 6796	18.4 6997	18.9 2674	19.4 8819	19.8 4828	20.2 8261	5.31	99.8 %
% fluoresc.		47.2 %	41.4 %	36.6 %	32.7 %	29.9 %	27.3 %	25.1 %	23.3 %	21.8 %	20.3 %	19.2 %	0.30	29.9 %
Púrpura	(400)-450	6.801 9	6.969 0	7.539 3	7.992 7	8.343 0	8.668 5	8.955 4	9.218 2	9.495 1	9.697 2	9.888 3	2.51	47.2 %
Azul	450-500	1.640 8	2.158 9	2.796 5	3.380 3	3.885 7	4.374 8	4.852 7	5.289 7	5.725 9	6.098 9	6.464 2	1.21	22.7 %
Verde	500-570	2.003 1	1.749 8	1.658 6	1.574 6	1.506 3	1.437 4	1.373 2	1.314 4	1.277 5	1.228 0	1.200 9	0.45	8.5%
Amarillo	570-591	2.276 8	1.900 7	1.708 8	1.555 9	1.444 1	1.345 6	1.257 6	1.184 5	1.120 7	1.060 6	1.013 3	0.45	8.4%
Naranja	591-610	1.492 7	1.251 9	1.134 5	1.040 6	0.970 9	0.912 0	0.853 6	0.808 0	0.770 2	0.733 6	0.704 0	0.30	5.6%
Rojo	610-760	1.838 7	1.608 0	1.518 2	1.422 9	1.356 8	1.265 1	1.210 6	1.143 3	1.129 1	1.058 4	1.039 7	0.41	7.6%
total	(400-700)	16.05	15.64	16.36	16.97	17.51	18.00	18.50	18.96	19.52	19.88	20.31	5.32	100.0 %

Tabla 16: Fibra 13 - Nailon + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera (25-30 minutos)

Fibra 13 - Nailon + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera (25-30 minutos)		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	24.96	25.05	25.19	25.29	25.42	25.49	25.61	25.68	25.78	25.90	25.99	7.63	93.0 %
Fluoresc.	519-760	1.98	1.93	1.93	1.95	1.91	1.90	1.89	1.84	1.88	1.86	1.84	0.57	7.0%
total	400-760	26.93 968	26.98 401	27.11 688	27.24 167	27.32 461	27.38 227	27.49 843	27.52 573	27.66 029	27.76 26	27.83 434	8.20	99.9 %
% fluoresc.		7.4%	7.2%	7.1%	7.2%	7.0%	6.9%	6.9%	6.7%	6.8%	6.7%	6.6%	0.07	7.0%
Púrpura	(400)-450	13.42 92	13.46 47	13.53 54	13.58 72	13.65 01	13.67 25	13.74 37	13.76 72	13.81 25	13.86 62	13.91 51	4.10	49.9 %
Azul	450-500	11.42 29	11.48 09	11.54 18	11.59 44	11.65 51	11.70 14	11.75 09	11.80 32	11.85 55	11.91 93	11.96 67	3.50	42.7 %
Verde	500-570	0.742 2	0.734 1	0.733 0	0.737 2	0.728 9	0.726 4	0.729 9	0.722 9	0.732 3	0.729 4	0.723 0	0.22	2.7%

ES 2 856 841 T3

Fibra 13 - Nylon + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera (25-30 minutos)		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm²	
Amarillo	570-591	0.407 3	0.399 8	0.398 2	0.397 8	0.392 3	0.390 9	0.385 3	0.383 3	0.379 3	0.378 6	0.373 7	0.12	1.4%
Naranja	591-610	0.329 8	0.323 5	0.323 0	0.321 2	0.318 3	0.317 0	0.312 8	0.310 3	0.307 9	0.306 6	0.303 6	0.10	1.2%
Rojo	610-760	0.623 1	0.595 4	0.599 9	0.618 3	0.594 3	0.588 3	0.589 9	0.552 8	0.586 7	0.576 2	0.565 9	0.18	2.2%
total	(400-700)	26.95	27.00	27.13	27.26	27.34	27.40	27.51	27.54	27.67	27.78	27.85	8.21	100.0 %

Tabla 17: Fibra 14 - Nylon + eosina dentro, bicarbonato + aceite Lurol fuera (25-30 minutos)

Fibra 14 - Nylon + eosina dentro, bicarbonato + aceite Lurol fuera (25-30 minutos)		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm²	
Lámpara	400-518	27.04	27.10	27.20	27.13	27.12	27.21	27.30	27.37	27.49	27.58	27.53	8.18	94.4 %
Fluoresc.	519-760	1.72	1.70	1.69	1.65	1.61	1.59	1.59	1.57	1.54	1.56	1.49	0.49	5.6%
total	400-760	28.76 25	28.80 483	28.88 949	28.77 401	28.72 682	28.79 745	28.89 051	28.94 176	29.02 669	29.14 196	29.01 72	8.66	100.0 %
% fluoresc.		6.0%	5.9%	5.8%	5.7%	5.6%	5.5%	5.5%	5.4%	5.3%	5.3%	5.1%	0.06	5.6%
Púrpura	(400)-450	14.77 74	14.75 99	14.78 45	14.72 71	14.69 97	14.72 21	14.75 24	14.77 07	14.81 38	14.85 09	14.79 98	4.43	51.1 %
Azul	450-500	12.15 75	12.23 36	12.30 42	12.28 57	12.30 44	12.37 16	12.43 69	12.48 76	12.55 77	12.61 91	12.60 99	3.71	42.8 %
Verde	500-570	0.781 7	0.775 2	0.771 1	0.752 5	0.740 3	0.742 5	0.740 7	0.737 6	0.729 1	0.728 2	0.719 0	0.22	2.6%
Amarillo	570-591	0.355 2	0.352 2	0.348 4	0.333 2	0.329 4	0.322 5	0.321 6	0.319 5	0.313 3	0.315 0	0.305 4	0.10	1.1%
Naranja	591-610	0.265 3	0.262 3	0.259 3	0.249 6	0.247 6	0.239 7	0.239 8	0.238 5	0.232 6	0.236 5	0.226 3	0.07	0.9%
Rojo	610-760	0.437 0	0.433 0	0.433 3	0.436 9	0.416 2	0.409 7	0.409 7	0.398 2	0.390 4	0.402 7	0.366 6	0.13	1.4%
total	(400-700)	28.77	28.82	28.90	28.78	28.74	28.81	28.90	28.95	29.04	29.15	29.03	8.67	100.0 %

Tabla 18: Fibra 15 - Nylon + eosina dentro, eosina + aceite Lurol fuera - Ensayo 2 (25-30 minutos)

Fibra 15 - Nylon + eosina dentro, eosina + aceite Lurol fuera - Ensayo 2 (25-30 minutos)		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2	2.5 min	3	3.5 min	4	4.5 min	5	5 min	J/cm²

Lámpara	400-518	18.95	19.06	19.19	19.29	19.41	19.49	19.61	19.74	19.83	19.94	20.05	5.84	89.8%
Fluoresc.	519-760	2.25	2.23	2.24	2.19	2.20	2.17	2.18	2.19	2.15	2.15	2.13	0.66	10.1%
total	400-760	21.20 136	21.28 697	21.42 811	21.48 191	21.60 579	21.66 376	21.78 431	21.92 765	21.98 483	22.08 331	22.17 704	6.49	99.9%
% fluoresc.		10.6 %	10.5 %	10.4 %	10.2 %	10.2 %	10.0 %	10.0 %	10.0 %	9.8%	9.7%	9.6%	0.10	10.1%
Púrpura	(400)-450	10.40 90	10.44 63	10.52 06	10.56 57	10.63 02	10.65 76	10.71 82	10.78 53	10.83 02	10.87 76	10.92 95	3.19	49.1%
Azul	450-500	8.499 9	8.567 3	8.624 8	8.675 9	8.734 8	8.787 1	8.843 0	8.907 7	8.953 6	9.009 3	9.066 1	2.63	40.4%
Verde	500-570	0.517 9	0.519 8	0.522 7	0.513 3	0.513 9	0.512 8	0.512 4	0.524 1	0.517 7	0.515 5	0.515 9	0.16	2.4%
Amarillo	570-591	0.517 4	0.513 8	0.509 6	0.504 3	0.502 9	0.499 7	0.499 0	0.498 9	0.494 1	0.489 2	0.489 4	0.15	2.3%
Naranja	591-610	0.452 5	0.447 4	0.443 9	0.439 6	0.438 4	0.434 9	0.434 2	0.432 2	0.428 2	0.426 4	0.424 5	0.13	2.0%
Rojo	610-760	0.825 0	0.812 3	0.826 3	0.802 8	0.805 3	0.791 1	0.797 0	0.798 8	0.780 3	0.784 6	0.770 7	0.24	3.7%
total	(400-700)	21.22	21.31	21.45	21.50	21.63	21.68	21.80	21.95	22.00	22.10	22.20	6.50	100.0%

Tabla 19: Fibras fotoactivables que comprenden poli(tereftalato de butileno) (PBT) combinado con eosina

Fibra	Composición	Emisión de fluorescencia
16	PBT virgen + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 20
17	PBT con 1% de eosina + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 21
18	PBT con 1% de eosina + 1% de recubrimiento de peróxido de urea + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 22
19	PBT con 1% de eosina + recubrimiento de bicarbonato sódico + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 23
20	PBT con 1% de eosina + 10 g/l de recubrimiento de eosina Y + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 24

Tabla 20: Fibra 16 - Blanco de PBT

Fibra 16 - Blanco de PBT		mW/cm ² a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²	
Lámpara	400-518	69.78	69.35	69.24	68.90	68.53	68.16	68.04	67.72	67.51	67.29	67.15	20.54	99.9 %
Fluoresc.	519-760	0.05	0.07	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.07	0.06	0.05	0.04	0.02	0.1%
total	400-760	69.82 895	69.41 95	69.30 044	68.95 217	68.57 83	68.21 259	68.09 006	67.79 068	67.56 456	67.34 67	67.19 618	20.55	100.0 %
% fluoresc.		0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.00	0.1%

ES 2 856 841 T3

Fibra 16 - Blanco de PBT		mW/cm2 a 5 cm													
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²		
Púrpura	(400)-450	42.90 96	42.01 90	41.53 94	40.96 50	40.45 37	39.94 28	39.63 90	39.25 07	38.96 16	38.68 04	38.46 75	12.13	59.0 %	
Azul	450-500	26.78 52	27.22 32	27.58 90	27.81 49	27.95 91	28.09 05	28.28 22	28.35 75	28.42 16	28.48 78	28.56 08	8.37	40.7 %	
Verde	500-570	0.104 3	0.157 1	0.156 4	0.158 7	0.156 6	0.157 4	0.164 8	0.163 9	0.168 0	0.162 1	0.152 9	0.05	0.2%	
Amarillo	570-591	0.000 0	0.005 2	0.008 4	0.009 8	0.005 0	0.006 7	0.004 0	0.011 0	0.007 9	0.010 6	0.006 1	0.00	0.0%	
Naranja	591-610	0.000 0	0.008 8	0.005 9	0.003 3	0.003 5	0.008 7	0.000 1	0.006 9	0.004 9	0.005 8	0.006 0	0.00	0.0%	
Rojo	610-760	0.029 9	0.006 6	0.001 6	0.000 6	0.000 6	0.007 1	0.000 0	0.001 0	0.000 6	0.000 1	0.003 2	0.00	0.0%	
total	(400-700)	69.83	69.42	69.30	68.95	68.58	68.21	68.09	67.79	67.56	67.35	67.20	20.55	100.0 %	

Tabla 21: Fibra 17 - PBT + eosina dentro, aceite Lurol fuera

Fibra 17 - PBT + eosina dentro, aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm													
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²		
Lámpara	400-518	2.63	2.57	2.41	2.18	2.06	1.99	2.26	2.34	2.30	2.28	2.24	0.69	47.1 %	
Fluoresc.	519-760	2.83	2.73	2.71	2.64	2.58	2.51	2.45	2.40	2.36	2.34	2.33	0.77	52.3 %	
total	400-760	5.46 3108	5.29 8557	5.12 0492	4.82 8287	4.64 4863	4.50 4063	4.70 7606	4.73 6382	4.65 9129	4.61 6988	4.57 1799	1.46	99.4 %	
% fluoresc.		51.8 %	51.5 %	53.0 %	54.8 %	55.6 %	55.8 %	52.1 %	50.6 %	50.7 %	50.7 %	50.9 %	0.53	52.6 %	
Púrpura	(400)-450	1.816 6	1.755 3	1.645 0	1.501 4	1.422 3	1.375 5	1.528 2	1.565 5	1.533 5	1.514 7	1.493 1	0.47	32.0 %	
Azul	450-500	0.813 9	0.812 6	0.760 2	0.681 7	0.640 5	0.613 9	0.727 0	0.771 8	0.760 6	0.759 1	0.749 9	0.22	15.0 %	
Verde	500-570	0.053 6	0.054 3	0.057 5	0.054 8	0.054 5	0.055 2	0.054 3	0.055 4	0.053 7	0.055 6	0.056 1	0.02	1.1%	
Amarillo	570-591	0.528 4	0.485 1	0.476 3	0.461 9	0.451 0	0.439 5	0.430 4	0.419 3	0.414 6	0.409 3	0.409 0	0.14	9.2%	
Naranja	591-610	0.720 8	0.677 4	0.667 4	0.650 2	0.634 4	0.614 9	0.599 7	0.584 2	0.576 4	0.568 4	0.564 8	0.19	12.9 %	
Rojo	610-760	1.564 6	1.546 7	1.546 4	1.510 0	1.473 1	1.435 0	1.397 2	1.368 5	1.348 1	1.337 5	1.326 2	0.44	29.7 %	
total	(400-700)	5.50	5.33	5.15	4.86	4.68	4.53	4.74	4.76	4.69	4.64	4.60	1.47	100.0 %	

ES 2 856 841 T3

Tabla 22: Fibra 18 - PBT + eosina dentro UP + aceite Lurol fuera

Fibra 18 - PBT + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	0.42	0.46	1.12	0.91	0.91	0.96	0.99	0.99	0.99	1.08	1.07	0.26	32.0 %
Fluoresc.	519-760	2.32	2.04	1.90	1.84	1.81	1.78	1.76	1.72	1.69	1.66	1.63	0.56	67.2 %
total	400-760	2.740 057	2.495 696	3.021 197	2.744 473	2.727 173	2.740 978	2.744 468	2.713 41	2.678 671	2.743 669	2.696 495	0.82	99.3 %
% fluoresc.		84.6 %	81.8 %	63.0 %	66.9 %	66.5 %	65.1 %	64.0 %	63.4 %	63.1 %	60.6 %	60.3 %	0.68	67.7 %
Púrpura	(400)-450	0.309 1	0.317 1	0.709 4	0.588 2	0.590 8	0.615 7	0.632 5	0.633 3	0.630 6	0.680 7	0.673 4	0.17	20.7 %
Azul	450-500	0.112 6	0.137 9	0.405 9	0.318 4	0.321 0	0.339 6	0.354 9	0.358 0	0.357 2	0.399 0	0.395 5	0.09	11.3 %
Verde	500-570	0.049 7	0.041 2	0.044 7	0.043 0	0.044 1	0.044 4	0.045 2	0.045 6	0.046 3	0.047 1	0.047 0	0.01	1.6%
Amarillo	570-591	0.431 5	0.360 9	0.341 4	0.329 8	0.324 7	0.320 2	0.316 3	0.310 3	0.305 3	0.300 9	0.295 9	0.10	12.1 %
Naranja	591-610	0.547 9	0.479 4	0.445 6	0.429 1	0.421 2	0.413 0	0.405 4	0.395 8	0.387 3	0.380 0	0.371 5	0.13	15.6 %
Rojo	610-760	1.315 4	1.182 2	1.095 5	1.056 4	1.045 6	1.027 7	1.009 6	0.989 3	0.970 4	0.953 9	0.930 9	0.32	38.6 %
total	(400-700)	2.77	2.52	3.04	2.76	2.75	2.76	2.76	2.73	2.70	2.76	2.71	0.83	100.0%

Tabla 23: Fibra 19 - PBT + eosina dentro, Bicarb. + aceite Lurol fuera

Fibra 19 - PBT + eosina dentro, Bicarb. + aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	0.55	0.56	1.00	1.17	1.25	1.08	1.05	1.05	1.09	1.11	1.13	0.30	34.4 %
Fluoresc.	519-760	2.40	2.11	1.94	1.86	1.78	1.76	1.74	1.71	1.69	1.66	1.64	0.56	64.9 %
total	400-760	2.95 4142	2.66 7009	2.94 2724	3.02 8633	3.03 5268	2.84 1185	2.78 7107	2.76 6328	2.77 7914	2.77 0098	2.77 4827	0.86	99.3 %
% fluoresc.		81.4 %	79.1 %	65.9 %	61.5 %	58.7 %	62.1 %	62.4 %	61.9 %	60.9 %	60.1 %	59.2 %	0.65	65.3 %
Púrpura	(400)-450	0.392 3	0.388 6	0.655 7	0.751 2	0.797 0	0.690 4	0.668 7	0.670 7	0.687 0	0.696 2	0.709 1	0.19	22.2 %
Azul	450-500	0.156 6	0.167 6	0.346 7	0.413 6	0.456 2	0.385 2	0.377 5	0.382 8	0.398 9	0.408 6	0.422 5	0.10	12.1 %
Verde	500-570	0.050	0.040	0.040	0.041	0.040	0.042	0.043	0.044	0.044	0.045	0.046	0.01	1.5%

ES 2 856 841 T3

Fibra 19 - PBT + eosina dentro, Bicarb. + aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²	
		4	8	9	6	4	5	2	1	9	3	0		
Amarillo	570-591	0.440 0	0.360 7	0.331 2	0.319 9	0.306 6	0.302 3	0.298 3	0.293 5	0.290 4	0.286 9	0.283 4	0.10	11.2 %
Naranja	591-610	0.566 8	0.493 7	0.451 9	0.431 8	0.411 9	0.404 9	0.397 8	0.389 5	0.383 5	0.376 8	0.370 5	0.13	15.0 %
Rojo	610-760	1.375 0	1.239 4	1.138 2	1.091 3	1.043 1	1.035 3	1.020 7	1.004 4	0.991 7	0.974 4	0.961 2	0.33	37.9 %
total	(400-700)	2.98	2.69	2.96	3.05	3.06	2.86	2.81	2.79	2.80	2.79	2.79	0.86	100.0 %

Tabla 24: Fibra 20 - PBT + eosina dentro, eosina + aceite Lurol fuera

Fibra 20 - PBT + eosina dentro, Eosina + aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²	
Lámpara	400-518	3.25	3.82	3.91	4.14	4.19	4.39	4.35	4.30	4.27	4.27	4.24	1.23	62.9 %
Fluoresc.	519-760	2.72	2.62	2.54	2.42	2.36	2.30	2.27	2.23	2.20	2.17	2.16	0.72	36.7 %
total	400-760	5.966 188	6.441 835	6.450 766	6.557 832	6.549 098	6.694 657	6.622 601	6.520 864	6.469 33	6.436 219	6.394 325	1.94	99.6 %
% fluoresc.		45.6 %	40.7 %	39.4 %	36.9 %	36.0 %	34.4 %	34.3 %	34.1 %	34.1 %	33.7 %	33.8 %	0.37	36.8 %
Púrpura	(400)- 450	2.182 3	2.501 4	2.536 9	2.656 3	2.664 2	2.771 6	2.730 8	2.685 2	2.656 8	2.646 9	2.621 1	0.78	40.1 %
Azul	450-500	1.064 4	1.313 1	1.370 3	1.478 1	1.524 5	1.619 0	1.618 1	1.607 6	1.605 6	1.615 5	1.611 4	0.44	22.8 %
Verde	500-570	0.050 8	0.055 4	0.058 5	0.055 1	0.055 6	0.056 8	0.056 0	0.054 6	0.057 6	0.056 9	0.056 7	0.02	0.9%
Amarillo	570-591	0.480 0	0.434 0	0.420 2	0.407 1	0.395 1	0.386 0	0.379 7	0.373 8	0.368 2	0.364 4	0.363 1	0.12	6.2%
Naranja	591-610	0.691 6	0.642 2	0.618 6	0.593 6	0.574 3	0.558 6	0.548 8	0.538 7	0.530 0	0.522 9	0.517 6	0.17	9.0%
Rojo	610-760	1.531 4	1.527 5	1.476 9	1.397 1	1.363 7	1.330 4	1.316 3	1.287 5	1.277 3	1.255 4	1.249 9	0.41	21.2 %
total	(400- 700)	6.00	6.47	6.48	6.59	6.58	6.72	6.65	6.55	6.50	6.46	6.42	1.95	100.0 %

Tabla 25: Fibras fotoactivables que comprenden poli(metacrilato de metilo) (PMMA) combinado con eosina

Fibra	Composición	Emisión de fluorescencia
21	PMMA con 1% de eosina + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 26

ES 2 856 841 T3

22	PMMA con 1% de eosina + 1% de recubrimiento de peróxido de urea + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 27
23	PrMMA con 1% de eosina + recubrimiento de bicarbonato sódico + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 28
24	PMMA con 1% de eosina + 10 g/l de recubrimiento de eosina Y + recubrimiento de aceite Lurol	Tabla 29

Tabla 26: Fibra 21 - PMMA + eosina dentro, aceite Lurol fuera

Fibra 21 - PMMA + eosina dentro, aceite Lurol fuera		mW/cm ² a 5 cm													
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²		
Lámpara	400-518	10.26	10.12	10.08	10.02	9.98	9.96	9.88	9.90	9.83	9.79	9.82	2.99	93.9 %	
Fluoresc.	519-760	0.73	0.67	0.65	0.64	0.63	0.63	0.61	0.60	0.60	0.60	0.59	0.19	6.0%	
total	400-760	10.99 377	10.7 933	10.7 289	10.6 581	10.6 123	10.5 860	10.4 954	10.5 029	10.4 334	10.3 8	10.4 916	10.4 160	3.19	99.9 %
% fluoresc.		6.7%	6.2%	6.0%	6.0%	5.9%	5.9%	5.9%	5.7%	5.8%	5.8%	5.7%	0.06	6.0%	
Púrpura	(400)-450	7.861 5	7.637 0	7.556 1	7.451 0	7.369 7	7.301 7	7.209 4	7.183 2	7.111 0	7.048 9	7.042 0	2.21	69.4 %	
Azul	450-500	2.399 5	2.485 6	2.527 6	2.569 4	2.611 8	2.657 1	2.672 0	2.716 1	2.720 0	2.742 2	2.782 1	0.78	24.6 %	
Verde	500-570	0.009 6	0.006 9	0.005 0	0.004 3	0.003 8	0.003 3	0.002 8	0.002 6	0.002 5	0.002 3	0.002 0	0.00	0.0%	
Amarillo	570-591	0.130 4	0.119 5	0.112 8	0.109 2	0.106 3	0.103 7	0.100 3	0.097 8	0.096 3	0.095 3	0.092 8	0.03	1.0%	
Naranja	591-610	0.232 6	0.217 5	0.210 5	0.207 4	0.204 3	0.202 2	0.197 7	0.194 9	0.193 4	0.192 2	0.188 9	0.06	1.9%	
Rojo	610-760	0.373 2	0.338 8	0.328 4	0.328 3	0.327 7	0.329 3	0.324 1	0.319 3	0.321 1	0.321 5	0.319 0	0.10	3.1%	
total	(400-700)	11.01	10.81	10.74	10.67	10.62	10.60	10.51	10.51	10.44	10.40	10.43	3.19	100.0 %	

Tabla 27: Fibra 22 - PMMA + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera

Fibra 22 - PMMA + eosina dentro, UP + aceite Lurol fuera		mW/cm ² a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	15.69	14.95	14.74	14.59	14.47	14.42	14.39	14.36	14.33	14.28	14.27	4.39	95.7 %
Fluoresc.	519-760	0.75	0.67	0.66	0.64	0.64	0.63	0.63	0.63	0.62	0.61	0.60	0.19	4.2%
total	400-760	16.4 387	15.6 2283	15.3 9582	15.2 3084	15.1 1069	15.0 5078	15.0 1809	14.9 8481	14.9 5077	14.8 9236	14.8 7711	4.58	99.9 %

ES 2 856 841 T3

% fluoresc.		4.6%	4.3%	4.3%	4.2%	4.3%	4.2%	4.2%	4.2%	4.1%	4.1%	4.1%	0.04	4.2%
Púrpura	(400)-450	11.00 82	10.38 66	10.14 16	9.969 1	9.807 6	9.713 3	9.636 9	9.560 2	9.501 9	9.426 1	9.380 7	2.97	64.9 %
Azul	450-500	4.679 5	4.564 0	4.596 4	4.620 7	4.659 7	4.705 4	4.749 6	4.799 0	4.832 7	4.855 9	4.892 0	1.41	30.8 %
Verde	500-570	0.000 4	0.000 4	0.000 2	0.000 0	0.00	0.0%							
Amarillo	570-591	0.095 0	0.084 2	0.081 8	0.076 3	0.075 9	0.072 7	0.072 0	0.070 3	0.068 3	0.066 4	0.064 2	0.02	0.5%
Naranja	591-610	0.218 9	0.203 1	0.198 7	0.194 7	0.193 3	0.190 1	0.188 4	0.186 5	0.182 8	0.180 5	0.178 9	0.06	1.3%
Rojo	610-760	0.449 4	0.396 5	0.388 8	0.381 5	0.385 6	0.380 5	0.382 5	0.379 9	0.376 0	0.374 3	0.372 1	0.12	2.5%
total	(400-700)	16.45	15.63	15.41	15.24	15.12	15.06	15.03	15.00	14.96	14.90	14.89	4.58	100.0 %

Tabla 28: Fibra 23 - PMMA + eosina dentro Bicarbonato + aceite Lurol fuera

Fibra 23 - PMMA + eosina dentro, Bicarbonato + aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm													
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm2		
Lámpara	400-518	13.15	13.50	13.34	13.26	13.22	13.13	12.89	12.80	12.69	12.59	12.51	3.92	95.4 %	
Fluoresc.	519-760	0.68	0.64	0.63	0.62	0.61	0.61	0.61	0.60	0.60	0.59	0.59	0.19	4.5%	
total	400-760	13.83 246	14.14 25	13.9 7107	13.8 8749	13.8 2635	13.7 3764	13.4 9795	13.4 0275	13.2 8483	13.1 8373	13.0 9997	4.10	999%	
% fluoresc.		4.9%	4.5%	4.5%	4.5%	4.4%	4.4%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	0.05	4.5%	
Púrpura	(400)-450	9.344 1	9.413 0	9.225 6	9.109 9	9.017 3	8.903 4	8.712 6	8.616 8	8.506 3	8.418 2	8.342 2	2.68	65.2 %	
Azul	450-500	3.810 0	4.087 7	4.118 1	4.154 1	4.199 9	4.226 0	4.174 7	4.182 8	4.179 2	4.174 8	4.170 4	1.24	30.2 %	
Verde	500-570	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.00	0.0%	
Amarillo	570-591	0.080 4	0.069 5	0.066 4	0.064 6	0.062 3	0.060 6	0.060 4	0.059 7	0.059 1	0.057 6	0.056 5	0.02	0.5%	
Naranja	591-610	0.204 4	0.188 8	0.183 9	0.181 9	0.178 2	0.175 9	0.176 1	0.174 2	0.172 8	0.170 4	0.168 3	0.05	1.3%	
Rojo	610-760	0.405 7	0.394 8	0.388 1	0.388 0	0.379 5	0.382 4	0.384 7	0.379 8	0.378 0	0.373 2	0.372 9	0.12	2.8%	
total	(400-700)	13.84	14.15	13.98	13.90	13.84	13.75	13.51	13.41	13.30	13.19	13.11	4.11	100.0 %	

ES 2 856 841 T3

Tabla 29: Fibra 24 - PMMA + eosina dentro, eosina + aceite Lurol fuera

Fibra 24 - PMMA + eosina dentro, eosina + aceite Lurol fuera		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm2	
Lámpara	400-518	13.69	13.11	13.01	12.84	12.64	12.72	12.91	12.48	12.70	12.93	13.08	3.87	96.6 %
Fluoresc.	519-760	0.49	0.47	0.46	0.45	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.43	0.43	0.13	3.4%
total	400-760	14.18 06	13.57 408	13.46 488	13.29 157	13.08 745	13.16 511	13.35 073	12.91 267	13.13 371	13.35 688	13.50 934	4.01	99.9 %
% fluoresc.		3.5%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.3%	3.4%	3.3%	3.2%	3.2%	0.03	3.4%
Púrpura	(400)- 450	9.629 1	9.068 2	8.921 1	8.739 8	8.553 5	8.545 9	8.604 9	8.294 0	8.378 1	8.471 1	8.539 1	2.62	65.3 %
Azul	450-500	4.057 5	4.040 8	4.085 0	4.104 0	4.091 4	4.174 6	4.309 1	4.183 9	4.323 1	4.458 1	4.542 7	1.25	31.3 %
Verde	500-570	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.00	0.0%
Amarillo	570-591	0.045 6	0.037 4	0.036 2	0.035 0	0.033 2	0.032 5	0.031 2	0.030 9	0.030 8	0.029 4	0.029 6	0.01	0.3%
Naranja	591-610	0.140 4	0.126 4	0.124 3	0.121 5	0.120 1	0.119 7	0.115 8	0.115 4	0.115 7	0.113 3	0.113 9	0.04	0.9%
Rojo	610-760	0.316 7	0.309 1	0.306 1	0.298 9	0.296 9	0.300 0	0.297 2	0.295 9	0.293 3	0.292 2	0.291 3	0.09	2.3%
total	(400- 700)	14.19	13.58	13.47	13.30	13.10	13.17	13.36	12.92	13.14	13.36	13.52	4.01	100.0 %

Tabla 30: Descomposición de color por emisión de fluorescencia de fibras de nailon

Color	Fibra 12	Fibra 13	Fibra 14	Fibra 15
Púrpura	2.51	2.25	2.47	2.44
Azul	1.21	1.05	1.07	1.07
Verde	0.45	0.46	0.41	0.27
Amarillo	0.45	0.45	0.38	0.42
Naranja	0.30	0.30	0.25	0.32
Rojo	0.41	0.42	0.35	0.42

Tabla 31: Descomposición de color por emisión de fluorescencia de fibras de PBT

Color	Fibra 16	Fibra 17	Fibra 18	Fibra 19	Fibra 20
Púrpura	12.13	0.47	0.17	0.19	0.78
Azul	8.37	0.22	0.09	0.10	0.44
Verde	0.05	0.02	0.01	0.01	0.02
Amarillo	0.00	0.14	0.10	0.10	0.12
Naranja	0.00	0.19	0.13	0.13	0.17
Rojo	0.00	0.44	0.32	0.33	0.41

Tabla 32: Descomposición de color por emisión de fluorescencia de fibras de PMMA

Color	Fibra 21	Fibra 22	Fibra 23	Fibra 24
Púrpura	2.21	2.97	2.68	2.62
Azul	0.78	1.41	1.24	2.25
Verde	0.00	0.00	0.00	0.00
Amarillo	0.03	0.02	0.02	0.01
Naranja	0.06	0.06	0.05	0.04
Rojo	0.10	0.12	0.12	0.09

- 5 Se midió la influencia del polímero en la fluorescencia emitida por las fibras y se comparó entre las diversas fibras preparadas. Los resultados se presentan en la figura 2D. Los datos muestran que las fibras hechas de polietileno y PBT son las que más fluorescen.

Tabla 33: Descomposición de color por emisión de fluorescencia de las fibras indicadas

Color	Polietileno	Poli(ácido láctico)	Polipropileno	Nailon	PBT	PMMA
Púrpura	8.81	2.95	7.32	2.51	0.47	2.21
Azul	5.08	1.47	4.00	1.21	0.22	0.78
Verde	0.01	0.03	0.01	0.45	0.02	0.00
Amarillo	0.00	0.08	0.00	0.45	0.14	0.03
Naranja	0.00	0.09	0.00	0.30	0.19	0.06
Rojo	0.01	0.09	0.00	0.41	0.44	0.10

Ejemplo 4

10 Lixiviación de agente fotoactivable de fibras fotoactivables

El propósito de este experimento era determinar si el polímero tiene un efecto en la lixiviación del agente fotoactivable de las fibras fotoactivables. La lixiviación se midió poniendo 0.1 g de fibra en 10 ml de agua durante 1 día, después de lo cual se evaluó en el agua la presencia de agente fotoactivable. La Figura 3 muestra la lixiviación de eosina de las fibras fotoactivables como se define en el ejemplo 3. El límite de detección para las muestras de la figura 4 era 0.0095 µg/ml. La tabla 34 indica los datos obtenidos durante este experimento. Los datos presentados en la tabla 34 e ilustrados en la figura 3 demuestran que las fibras fotoactivables hechas de polietileno y las fibras fotoactivables hechas de PBT presentan la menor lixiviación de eosina entre los polímeros ensayados. Los datos también muestran que la combinación del agente fotoactivable con el polímero de la fibra no conduce sustancialmente a lixiviación del agente fotoactivable de la fibra fotoactivable.

20 Tabla 34: Lixiviación de eosina de fibras fotoactivables como se define en el ejemplo 3

Fibra fotoactivable	Agente fotoactivable	Concentración en solución (ppm)	% lixiviación
1	Combinado	0.103	0.454
2	Combinado	0.116	0.510
3	Combinado	0.154	0.676
4	Combinado y recubierto	0.351	1.544
5	Combinado	0.046	0.102

Fibra fotoactivable	Agente fotoactivable	Concentración en solución (ppm)	% lixiviación
6	Combinado	0.046	0.102
7	Combinado	0.041	0.090
8	Combinado	0.048	0.211
9	Combinado	0.041	0.183
10	Combinado	0.049	0.214
11	Combinado y recubierto	0.546	2.404
12	Combinado	0.022	0.099
13	Combinado	0.017	0.074
14	Combinado	0.065	0.286
15	Combinado y recubierto	0.899	3.957
17	Combinado	BDL	N/A
18	Combinado	BDL	N/A
19	Combinado	BDL	N/A
20	Combinado y recubierto	0.184337	0.4055414
21	Combinado	0.102	0.224
22	Combinado	0.118	0.261
23	Combinado	0.184	0.405
24	Combinado y recubierto	1.495	3.290

Ejemplo 5

Efecto de variar la altura de la lámpara en la fluorescencia emitida por las fibras fotoactivables

El fin de este experimento era determinar el efecto de variar la altura de la lámpara azul en la emisión de fluorescencia de las fibras fotoactivables. Las mediciones se presentan en las siguientes tablas 35-38.

Tabla 35: Salida de lámpara azul

Altura (cm)	Energía (J/cm ²)	Cambio en altura	Cambio en energía	Porcentaje de aumento de energía
5	30.43			
3.75	39.15	-1.25	8.72	22.28
2.5	49.78	-1.25	10.63	21.35

Tabla 36: Influencia de la altura de la lámpara azul de las fibras fotoactivables de nailon en la emisión de fluorescencia

Altura (cm)	0-5 minutos				5-10 minutos			
	Energía (J/cm ²)	Cambio en altura	Cambio en energía	Porcentaje de aumento de energía	Energía (J/cm ²)	Cambio en altura	Cambio en energía	Porcentaje de aumento de energía
5	1.59				1.02			

3.75	1.64	-1.25	0.05	3.19	0.96	-1.25	-0.06	-6.60
2.5	1.90	-1.25	0.26	15.66	1.09	-1.25	0.13	13.83

Tabla 37: Influencia de la altura de la lámpara azul de las fibras fotoactivables de PBT en la emisión de fluorescencia

Altura (cm)	0-5 minutos				5-10 minutos			
	Energía (J/cm ²)	Cambio en altura	Cambio en energía	Porcentaje de aumento de energía	Energía (J/cm ²)	Cambio en altura	Cambio en energía	Porcentaje de aumento de energía
5	0.77				0.67			
2.5	1.04	-2.50	0.28	26.54	0.80	-2.50	0.13	19.88

Tabla 38: Influencia de la altura de la lámpara azul de las fibras fotoactivables de PLA en la emisión de fluorescencia

Altura (cm)	0-5 minutos				5-10 minutos			
	Energía (J/cm ²)	Cambio en altura	Cambio en energía	Porcentaje de aumento de energía	Energía (J/cm ²)	Cambio en altura	Cambio en energía	Porcentaje de aumento de energía
5	0.28				0.24			
2.5	0.39	-2.50	0.11	27.25	0.25	-2.50	0.01	2.83

5 A medida que disminuye la altura de la lámpara azul, la fluorescencia y la energía producida por la fibra fotoactivable aumentan de forma no lineal. Para las fibras de nailon, el efecto se observa en los primeros cinco minutos. La fluorescencia y la energía son 12.95 mW/cm² para la fluorescencia y 1.90 J/cm² para la energía. Después de cinco minutos, se observó que la fluorescencia y la energía eran similares. Para las fibras de PBT, la disminución de la altura de la lámpara aumenta tanto la fluorescencia como la energía. Sin embargo, el fotoblanqueo se produce más rápidamente. Para las fibras de PLA, la disminución de la altura de la lámpara aumenta la fluorescencia al principio. El fotoblanqueo se produce a una velocidad tal que después de 7 minutos la fluorescencia es menor cuando la lámpara está más cerca.

Ejemplo 6

15 Efecto de la adición de un lubricante en la fluorescencia emitida por la eosina Y

El propósito de este experimento era evaluar si la adición de un lubricante afecta a la emisión de fluorescencia de una solución de eosina Y. Cuando se añade aceite Lurol a una solución de eosina Y en agua, la solución cambia inmediatamente de un color naranja a un color rosa. También puede ponerse un poco burbujeante. Una comprobación rápida de la solución con aceite Lurol muestra que la solución es de una capa, completamente miscible, sin precipitado visible. El efecto del aceite Lurol se comparó añadiendo 320 µl a una solución de 2 ml de eosina Y 109 µg/g. La solución sin aceite Lurol tenía 320 µl de agua añadida. Se midió la fluorescencia de estas dos soluciones para determinar si el aceite Lurol tenía algún efecto (Figura 4). Los resultados indicaban que el aceite Lurol tiene un efecto en la solución de eosina Y, ya que la solución de aceite Lurol era casi dos veces más fluorescente y apenas se fotodegrada. Además, la fluorescencia del aceite Lurol se desplaza hacia el rojo, de modo que se observan algo de amarillo y naranja. Bajo la lámpara azul, la solución de aceite Lurol parece casi naranja, mientras que la solución sin aceite Lurol era verde.

Ejemplo 7

15 Efecto de la adición de un lubricante en la emisión de fluorescencia de fibras fotoactivables

30 Se mostró que la presencia de un lubricante tiene un efecto en las fibras dopadas y su fluorescencia. En el caso de concentraciones bajas de cromóforo, puede desplazarse ligeramente hacia el rojo y reduce considerablemente el tiempo de blanqueo. En concentraciones más altas de cromóforo, se desplaza hacia el rojo y también aumenta la fluorescencia. El mayor efecto parece ser alrededor de 10 g/l de aceite Lurol. Inicialmente, la fluorescencia de las fibras dopadas con eosina Y era de 0.01 (Figura 5A), pero con el aceite Lurol añadido, la fluorescencia sube a 0.7. Se hizo una comparación de eosina Y y fluoresceína en la misma concentración con aceite Lurol añadido. Parecería que

si bien comienzan de manera similar en fluorescencia, la fluoresceína se fotodegrada más rápido (Figura 5B).

Ejemplo 8

Preparación de fibras fotoactivables con múltiples capas de agentes fotoactivables

El propósito de este experimento era determinar si la adición de más de una capa de agentes fotoactivables sobre las fibras poliméricas afecta a la emisión de fluorescencia. Para ello, se prepararon las siguientes fibras fotoactivables. El polímero de polipropileno se combinó con el agente fotoactivable (eosina Y:fluoresceína) en aproximadamente 0.8-1.0% p/p y después el polímero se endureció y cortó en trozos pequeños. Este polímero se procesó en la tolva y se extruyó en una fibra en tamaños específicos de micrómetros (Figura 6A: 31 micrómetros) (Figura 6B: 93 micrómetros). Al salir del cabezal de la máquina, se pulverizó con una composición de aceite Lurol solo, o con una composición de aceite Lurol y agente fotoactivable, o con una composición de aceite Lurol y peróxido de urea, o con una composición de aceite Lurol y bicarbonato de sodio. La cantidad de fluoróforo es determinante para la fluorescencia global de las fibras fotoactivables. A medida que aumenta el nivel de capas, también aumenta la fluorescencia general. El aumento no es lineal y duplicar el contenido de fibra no duplica la fluorescencia. Sin embargo, está claro que 6 capas preforman tanto 4 como 2 capas del mismo material.

Ejemplo 9

Influencia de múltiples capas de agentes fotoactivables en la emisión de fluorescencia

Cuando el cromóforo se sitúa en la superficie de las fibras poliméricas, el aumento del número de capas también aumenta la fluorescencia de la fibra polimérica. Cuando el cromóforo está en el interior, ocurre lo contrario, el aumento del número de capas disminuye la fluorescencia general. Las fibras fotoactivables se prepararon como se describe en el ejemplo 8. El fotoblanqueo ocurre más rápidamente cuando el cromóforo está en el interior (Figura 7). Cuando se compara las 4 capas exteriores de eosina Y 50 g/l del ensayo 2 y las 4 capas interiores de eosina Y al 0,5% del ensayo 3, la velocidad de fotoblanqueo es más rápida cuando la eosina Y se combina con nailon. El ensayo de nailon 3 tuvo más éxito que el ensayo de nailon 2. Con menos cromóforo dentro de la fibra y con menos capas, fluoresce más que con el cromóforo recubriendo la fibra. Sin embargo, el fotoblanqueo ocurre a una velocidad mucho más rápida. Se observa una diferencia de 2 mW/cm² entre ellos después de 10 minutos.

Tabla 39: Descomposición de color de la fluorescencia emitida

Color	Ensayo 2 4 capas Eosina Y 50 g/l	Ensayo 2 2 capas E:F 50 g/l	Ensayo 2 4 capas E:F 50 g/l	Ensayo 3 2 capas Eosina 0.5% interior Aceite Lurol exterior	Ensayo 3 4 capas Eosina 0.5% interior Aceite Lurol exterior
Púrpura	2.63	6.21	1.87	2.51	0.29
Azul	1.27	3.49	0.90	1.21	0.08
Verde	0.22	0.32	0.31	0.45	0.21
Amarillo	0.56	0.47	0.66	0.45	0.35
Naranja	0.44	0.34	0.51	0.30	0.26
Rojo	0.50	0.27	0.60	0.41	0.41

Tabla 40: Experimentos de nailon 1 - 103 micrómetros E/F 10 g/l - 4 Capas 0-5 min

Exp. nailon 1-103 micrómetros E/F 10 g/l - 4 Capas 0-5min		mW/cm ² a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	21.47	24.99	25.79	26.31	26.83	27.22	27.44	27.69	27.95	28.21	28.36	7.92	87.0 %

ES 2 856 841 T3

Exp. nailon 1-103 micrómetros E/F 10 g/l - 4 Capas 0-5min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Fluoresc.	519-760	3.12	5.17	4.70	4.34	4.03	3.85	3.68	3.53	3.49	3.32	3.17	1.18	12.9 %
total	400-760	24.58 338	30.15 935	30.49 297	30.65 144	30.85 972	31.07 188	31.11 921	31.21 439	31.43 356	31.52 938	31.53 128	9.09	99.9 %
% fluoresc.		12.7 %	17.1 %	15.4 %	14.2 %	13.1 %	12.4 %	11.8 %	11.3 %	11.1 %	10.5 %	10.0 %	0.13	12.9 %
Púrpura	(400)-450	14.23 87	15.86 09	16.16 45	16.27 67	16.40 31	16.50 01	16.53 81	16.57 81	16.67 34	16.73 23	16.72 69	4.86	53.4 %
Azul	450-500	7.228 5	8.983 5	9.498 6	9.915 8	10.31 33	10.61 21	10.79 33	11.00 66	11.17 05	11.37 88	11.54 01	3.03	33.3 %
Verde	500-570	1.230 2	2.141 4	1.956 7	1.717 2	1.595 7	1.529 1	1.466 9	1.415 5	1.399 5	1.335 0	1.285 3	0.47	5.2%
Amarillo	570-591	1.103 4	1.435 9	1.303 7	1.151 9	1.067 9	1.011 9	0.974 9	0.936 7	0.910 9	0.863 7	0.830 9	0.32	3.5%
Naranja	591-610	0.620 7	0.874 0	0.790 1	0.755 4	0.700 5	0.665 7	0.639 1	0.613 4	0.598 7	0.566 2	0.544 2	0.20	2.2%
Rojo	610-760	0.181 4	0.896 5	0.808 4	0.864 5	0.807 1	0.779 5	0.732 4	0.688 3	0.704 5	0.676 0	0.625 5	0.21	2.4%
total	(400-700)	24.60	30.19	30.52	30.68	30.89	31.10	31.14	31.24	31.46	31.55	31.55	9.10	100.0 %

ES 2 856 841 T3

Tabla 41: Experimentos de nailon 1 - 103 micrómetros E/F 20 g/l - 4 Capas 0-5 min

Exp. nailon 1-103 micrómetros E/F 20 g/l - 4 Capas 0-5min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	19.40	21.27	22.67	22.77	23.13	23.67	24.11	24.51	24.92	25.30	25.57	6.95	80.2 %
Fluoresc.	519-760	7.72	6.40	5.79	5.81	5.63	5.45	5.18	5.03	4.87	4.75	4.66	1.70	19.6 %
total	400-760	27.12 141	27.67 375	28.45 756	28.58 048	28.76 461	29.12 852	29.29 128	29.53 686	29.79 402	30.04 862	30.22 247	8.65	99.9 %
% fluoresc.		28.5 %	23.1 %	20.4 %	20.3 %	19.6 %	18.7 %	17.7 %	17.0 %	16.4 %	15.8 %	15.4 %	0.20	19.6 %
Púrpura	(400)-450	12.68 47	13.40 80	14.03 79	14.10 04	14.25 67	14.50 22	14.65 14	14.82 14	14.97 72	15.13 95	15.25 21	4.28	49.4 %
Azul	450-500	6.637 0	7.796 5	8.568 7	8.601 8	8.813 9	9.107 2	9.402 1	9.631 1	9.883 3	10.09 27	10.25 65	2.66	30.7 %
Verde	500-570	2.236 6	1.879 7	1.697 2	1.700 4	1.659 3	1.605 0	1.536 6	1.493 4	1.462 5	1.433 1	1.405 9	0.50	5.8%
Amarillo	570-591	2.429 8	1.981 1	1.782 2	1.778 6	1.724 4	1.659 5	1.589 1	1.540 2	1.487 9	1.442 9	1.416 3	0.52	6.0%
Naranja	591-610	1.557 2	1.286 1	1.162 6	1.159 4	1.125 0	1.082 4	1.035 1	1.004 3	0.968 7	0.939 4	0.918 0	0.34	3.9%
Rojo	610-760	1.634 0	1.371 1	1.253 4	1.283 2	1.228 0	1.213 5	1.116 7	1.084 2	1.051 7	1.036 8	1.008 0	0.37	4.2%
total	(400-700)	27.18	27.72	28.50	28.62	28.81	29.17	29.33	29.57	29.83	30.08	30.26	8.66	100.0 %

Tabla 42: Experimento de nailon 7 Fluoresceína 35 g/l - 4 Capas 0-5 min

Exp. nailon 7 Fluoresceína 35 g/l - 4 Capas 0-5min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	10.6 8	11.92	12.89	13.63	14.33	14.95	15.60	16.21	16.71	17.21	17.61	4.32	65.4 %
Fluoresc.	519-760	10.3 0	9.13	8.49	8.01	7.59	7.16	6.83	6.42	6.17	5.88	5.65	2.28	34.5 %
total	400-760	20.9 800 9	21.05 839	21.38 843	21.64 094	21.92 016	22.11 076	22.42 923	22.63 264	22.88 359	23.08 68	23.25 756	6.60	99.9 %
% fluoresc.		49.1 %	43.4 %	39.7 %	37.0 %	34.6 %	32.4 %	30.4 %	28.4 %	27.0 %	25.5 %	24.3 %	0.35	34.5 %
Púrpura	(400)-450	6.74 01	7.245 8	7.685 9	8.003 5	8.302 0	8.558 3	8.848 9	9.096 6	9.317 9	9.510 0	9.682 0	2.50	37.8 %

ES 2 856 841 T3

Exp. nailon 7 Fluoresceína 35 g/l - 4 Capas 0-5min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Azul	450-500	3.50 37	4.217 4	4.725 0	5.125 6	5.506 5	5.850 5	6.200 7	6.546 8	6.818 4	7.117 3	7.342 2	1.67	25.2 %
Verde	500-570	6.44 83	5.816 6	5.477 7	5.233 2	5.022 6	4.815 3	4.633 9	4.441 5	4.301 7	4.145 9	4.023 7	1.51	22.8 %
Amarillo	570-591	1.88 20	1.635 4	1.499 0	1.397 1	1.309 6	1.223 6	1.154 0	1.077 8	1.024 4	0.971 8	0.924 6	0.40	6.0%
Naranja	591-610	1.08 07	0.946 9	0.876 7	0.819 7	0.773 2	0.727 0	0.687 0	0.643 1	0.612 7	0.581 1	0.556 4	0.23	3.5%
Rojo	610-760	1.36 65	1.232 4	1.157 5	1.093 2	1.036 1	0.963 4	0.931 2	0.851 5	0.831 8	0.783 1	0.750 5	0.31	4.6%
total	(400-700)	21.0 2	21.09	21.42	21.67	21.95	22.14	22.46	22.66	22.91	23.11	23.28	6.61	100.0 %

Tabla 43: Experimento de nailon 9C - 103 micrómetros E/F 30/7.5/7.5 - 4 Capas 0-5 min

Exp. nailon 9C - 103 micrómetros E/F 30/7.5/7.5 - 4 Capas 0-5 min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	20.92	21.07	21.36	21.56	21.77	21.82	21.92	22.02	22.17	22.33	22.48	6.51	94.0%
Fluoresc.	519-760	1.54	1.41	1.39	1.36	1.36	1.34	1.34	1.33	1.29	1.31	1.30	0.41	5.9%
total	400-760	22.45 942	22.48 255	22.74 403	22.92 41	23.12 528	23.16 169	23.26 146	23.35 004	23.46 191	23.64 257	23.78 278	6.92	99.9%
% fluoresc.		6.9%	6.3%	6.1%	5.9%	5.9%	5.8%	5.8%	5.7%	5.5%	5.5%	5.5%	0.06	5.9%
Púrpura	(400)-450	14.24 61	14.01 80	14.07 44	14.07 80	14.06 11	14.04 84	14.05 65	14.01 61	14.01 68	14.03 43	14.04 49	4.22	60.9%
Azul	450-500	6.673 9	7.054 2	7.281 7	7.483 3	7.709 0	7.772 0	7.865 6	8.005 6	8.153 2	8.300 2	8.435 6	2.29	33.1%
Verde	500-570	0.070 0	0.064 0	0.062 5	0.065 2	0.069 0	0.068 2	0.069 8	0.071 5	0.069 6	0.076 1	0.080 1	0.02	0.3%
Amarillo	570-591	0.388 0	0.360 0	0.351 0	0.348 0	0.348 0	0.345 5	0.346 5	0.345 4	0.340 5	0.345 6	0.350 1	0.11	1.5%
Naranja	591-610	0.525 0	0.483 9	0.474 2	0.465 7	0.458 4	0.454 8	0.454 4	0.449 1	0.440 7	0.442 1	0.440 8	0.14	2.0%
Rojo	610-760	0.583 0	0.527 0	0.524 3	0.507 5	0.502 8	0.495 6	0.491 8	0.484 1	0.463 1	0.466 3	0.453 1	0.15	2.2%
total	(400-700)	22.49	22.51	22.77	22.95	23.15	23.18	23.28	23.37	23.48	23.66	23.80	6.93	100.0 %

ES 2 856 841 T3

Tabla 44: Experimento de polipropileno 10 Fluoresceína 35 g/l - 4 Capas 0-5 min

Exp. polipropileno 10 Fluoresceína 35 g/l - 4 Capas 0-5 min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	34.75	35.18	35.26	35.19	35.26	35.20	35.11	35.10	34.95	34.88	34.86	10.53	98.7 %
Fluoresc.	519-760	0.58	0.63	0.60	0.46	0.45	0.41	0.38	0.37	0.31	0.30	0.29	0.13	1.3%
total	400-760	35.32 948	35.80 934	35.85 791	35.65 735	35.70 358	35.60 884	35.48 748	35.47 158	35.25 517	35.18 271	35.15 384	10.66	100.0 %
% fluoresc.		1.6%	1.8%	1.7%	1.3%	1.3%	1.1%	1.1%	1.0%	0.9%	0.9%	0.8%	0.01	1.3%
Púrpura	(400)- 450	21.58 60	21.45 18	21.34 02	20.81 47	20.79 11	20.63 13	20.43 16	20.34 92	20.13 62	20.01 94	19.92 25	6.23	58.4 %
Azul	450-500	13.02 86	13.57 33	13.76 16	14.23 67	14.32 12	14.43 63	14.54 48	14.61 94	14.68 03	14.74 32	14.81 73	4.26	39.9 %
Verde	500-570	0.555 1	0.565 6	0.545 8	0.448 8	0.439 0	0.408 2	0.387 7	0.381 8	0.344 0	0.325 8	0.319 8	0.13	1.2%
Amarillo	570-591	0.100 4	0.101 1	0.094 1	0.076 3	0.070 4	0.066 6	0.062 2	0.059 1	0.048 6	0.046 7	0.045 4	0.02	0.2%
Naranja	591-610	0.047 7	0.060 9	0.057 7	0.044 3	0.044 1	0.039 7	0.036 9	0.036 4	0.028 9	0.028 9	0.027 3	0.01	0.1%
Rojo	610-760	0.013 2	0.059 0	0.060 8	0.038 2	0.039 6	0.028 2	0.025 8	0.027 1	0.018 2	0.019 7	0.022 6	0.01	0.1%
total	(400- 700)	35.33	35.81	35.86	35.66	35.71	35.61	35.49	35.47	35.26	35.18	35.15	10.66	100.0 %

Tabla 45: Experimento de polipropileno 12 Eosina y 25 g/l - 4 Capas 0-5 min

Exp. polipropileno 12 Eosina y 25 g/l - 4 Capas 0-5 min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	20.35	20.29	20.27	20.23	20.19	20.17	20.12	20.13	20.09	20.11	20.09	6.06	96.2 %
Fluoresc.	519-760	0.84	0.81	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	0.24	3.7%
total	400-760	21.18 56	21.09 802	21.06 914	21.02 316	20.96 994	20.94 642	20.88 99	20.89 411	20.85 018	20.87 22	20.85 232	6.29	100.0 %
% fluoresc.		4.0%	3.8%	3.8%	3.8%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.6%	3.7%	3.7%	0.04	3.7%
Púrpura	(400)- 450	13.76 08	13.42 86	13.28 75	13.12 47	12.99 28	12.86 98	12.73 63	12.65 47	12.55 48	12.48 38	12.41 30	3.90	61.9 %
Azul	450-500	6.584 6	6.863 0	6.981 0	7.107 5	7.194 8	7.298 7	7.381 6	7.471 1	7.535 4	7.623 9	7.675 9	2.16	34.3 %
Verde	500-570	0.143 4	0.141 4	0.137 1	0.135 6	0.131 0	0.128 7	0.128 7	0.125 8	0.125 7	0.126 1	0.125 8	0.04	0.6%
Amarillo	570-591	0.298 0	0.297 6	0.295 7	0.292 5	0.290 2	0.286 7	0.285 4	0.283 8	0.283 5	0.284 3	0.284 1	0.09	1.4%

ES 2 856 841 T3

Exp. polipropileno 12 Eosina y 25 g/l - 4 Capas 0-5 min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Naranja	591-610	0.257 6	0.246 0	0.243 2	0.240 0	0.238 7	0.238 3	0.236 6	0.235 6	0.233 6	0.234 1	0.232 8	0.07	1.1%
Rojo	610-760	0.150 9	0.130 6	0.133 8	0.131 9	0.131 4	0.133 3	0.130 2	0.132 0	0.126 0	0.129 0	0.129 5	0.04	0.6%
total	(400- 700)	21.20	21.11	21.08	21.03	20.98	20.96	20.90	20.90	20.86	20.88	20.86	6.30	100.0% %

Tabla 46: Experimento de polipropileno 15B E/F/RB 20/5/5 (g/l) - 4 Capas 0-5 min

Exp. polipropileno polipropileno 15B E/F/RB 20/5/5 (g/l) - 4 Capas 0-5 min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	25.4 1	25.5 0	25.5 9	25.6 5	25.7 2	25.7 6	25.8 0	25.8 2	25.8 5	25.9 1	25.9 4	7.71	97.2%
Fluoresc.	519-760	0.83	0.78	0.76	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.68	0.22	2.8%
total	400-760	26.2 3634	26.2 8132	26.3 4717	26.3 9618	26.4 4999	26.4 881	26.5 104	26.5 1969	26.5 395	26.5 943	26.6 2222	7.93	100.0%
% fluoresc.		3.2%	3.0%	2.9%	2.8%	2.8%	2.7%	2.7%	2.6%	2.6%	2.6%	2.6%	0.03	2.8%
Púrpura	(400)- 450	16.5 085	16.3 661	16.2 357	16.1 308	16.0 312	15.9 348	15.8 525	15.7 523	15.7 119	15.6 652	15.6 041	4.81	60.6%
Azul	450-500	8.89 67	9.13 25	9.35 18	9.52 09	9.68 96	9.82 91	9.94 52	10.0 682	10.1 388	10.2 448	10.3 347	2.90	36.6%
Verde	500-570	0.04 24	0.03 35	0.03 38	0.03 17	0.03 18	0.03 39	0.03 39	0.03 42	0.03 51	0.03 72	0.03 80	0.01	0.1%
Amarillo	570-591	0.24 30	0.22 65	0.22 20	0.21 87	0.21 44	0.21 58	0.21 43	0.21 33	0.21 04	0.20 97	0.21 18	0.07	0.8%
Naranja	591-610	0.29 14	0.27 97	0.27 11	0.26 57	0.25 93	0.25 77	0.25 25	0.24 97	0.24 56	0.24 09	0.23 87	0.08	1.0%
Rojo	610-760	0.26 76	0.25 62	0.24 55	0.24 08	0.23 58	0.22 89	0.22 37	0.21 35	0.20 88	0.20 76	0.20 58	0.07	0.9%
total	(400- 700)	26.2 5	26.2 9	26.3 6	26.4 1	26.4 6	26.5 0	26.5 2	26.5 3	26.5 5	26.6 1	26.6 3	7.93	100.0%

Tabla 47: Núcleo de polipropileno con cubierta de polietileno, Fluoresceína 30 g/l - 4 Capas 0-5 min

Núcleo de polipropileno con cubierta de polietileno, Fluoresceína 30 g/l - 4 Capas 0-5 min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/ cm ²	
Lámpara	400-518	23.1 0	24.1 8	24.2 9	24.5 4	24.8 9	25.2 0	25.3 3	25.5 4	25.6 8	25.7 6	25.8 3	7.46	95.1%

ES 2 856 841 T3

Núcleo de polipropileno con cubierta de polietileno, Fluoresceína 30 g/l - 4 Capas 0-5 min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²	
Fluoresc.	519-760	1.91	1.56	1.52	1.43	1.27	1.16	1.06	0.99	0.96	0.88	0.84	0.38	4.9%
total	400-760	25.0 1102	25.7 3662	25.8 135	25.9 7069	26.1 6178	26.3 5745	26.3 9481	26.5 2577	26.6 4275	26.6 4462	26.6 6904	7.84	100.0 %
% fluoresc.		7.6 %	6.0 %	5.9 %	5.5 %	4.9 %	4.4 %	4.0 %	3.7 %	3.6 %	3.3 %	3.1 %	0.05	4.9%
Púrpura	(400)-450	14.4 848	14.7 578	14.8 113	14.8 620	14.9 236	14.9 942	14.9 548	14.9 895	14.9 871	14.9 555	14.9 339	4.46	56.9%
Azul	450-500	8.42 57	9.25 02	9.30 24	9.51 54	9.81 49	10.0 590	10.2 412	10.4 189	10.5 712	10.6 820	10.7 803	2.95	37.6%
Verde	500-570	1.25 88	1.06 45	1.04 56	0.98 03	0.87 71	0.81 12	0.72 64	0.67 95	0.64 68	0.60 59	0.56 93	0.26	3.3%
Amarillo	570-591	0.36 98	0.30 03	0.29 76	0.27 83	0.25 03	0.22 78	0.21 13	0.19 83	0.18 79	0.17 63	0.16 69	0.07	1.0%
Naranja	591-610	0.22 50	0.17 84	0.17 78	0.16 35	0.14 57	0.13 34	0.12 85	0.11 96	0.11 59	0.10 82	0.10 14	0.04	0.6%
Rojo	610-760	0.25 60	0.19 19	0.18 62	0.17 77	0.15 55	0.13 68	0.13 78	0.12 47	0.13 85	0.12 10	0.12 13	0.05	0.6%
total	(400-700)	25.0 2	25.7 4	25.8 2	25.9 8	26.1 7	26.3 6	26.4 0	26.5 3	26.6 5	26.6 5	26.6 7	7.84	100.0 %

Tabla 48: Núcleo de polipropileno/cubierta polietileno, E:F:RB, 20 g/:5 g/l:5 g/l - 4 Capas 0-5 min

Núcleo de polipropileno/cubierta polietileno, E:F:RB, 20 g/:5 g/l:5 g/l - 4 Capas 0-5 min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm ²	
Lámpara	400-518	23.53	23.65	23.69	23.72	23.77	23.77	23.83	23.87	23.92	23.96	23.99	7.13	96.5 %
Fluoresc.	519-760	0.98	0.94	0.89	0.87	0.85	0.83	0.82	0.82	0.80	0.79	0.78	0.26	3.5%
total	400-760	24.50 132	24.58 279	24.58 891	24.59 305	24.62 182	24.60 87	24.65 408	24.69 701	24.72 073	24.74 822	24.77 11	7.39	99.9 %
% fluoresc.		4.0%	3.8%	3.6%	3.5%	3.4%	3.4%	3.3%	3.3%	3.2%	3.2%	3.1%	0.03	3.5%
Púrpura	(400)-450	15.77 72	15.60 65	15.46 81	15.34 50	15.16 97	15.06 44	15.00 60	14.92 31	14.84 77	14.79 70	14.73 69	4.56	61.7 %
Azul	450-500	7.748 0	8.041 1	8.226 5	8.377 1	8.603 0	8.710 2	8.828 8	8.950 0	9.072 9	9.164 4	9.254 9	2.57	34.8 %
Verde	500-570	0.039 6	0.032 3	0.029 1	0.027 6	0.028 6	0.026 5	0.027 5	0.027 1	0.028 1	0.028 2	0.028 2	0.01	0.1%
Amarillo	570-591	0.266 1	0.258 6	0.249 5	0.245 6	0.239 4	0.233 8	0.232 7	0.233 5	0.228 2	0.226 0	0.224 0	0.07	1.0%

Núcleo de polipropileno/cubierta polietílico, E:F:RB, 20 g/5 g/l:5 g/l - 4 Capas 0-5 min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm2	
Naranja	591-610	0.342 5	0.336 9	0.322 5	0.315 6	0.304 7	0.300 8	0.296 0	0.294 4	0.286 6	0.282 9	0.279 7	0.09	1.3%
Rojo	610-760	0.344 2	0.323 4	0.308 7	0.297 3	0.291 0	0.287 3	0.277 2	0.283 0	0.270 9	0.263 2	0.260 5	0.09	1.2%
total	(400-700)	24.52	24.60	24.60	24.61	24.64	24.62	24.67	24.71	24.73	24.76	24.78	7.39	100.0 %

Tabla 49: Medio Royal Carolina, Eosina:Fluoresceína, 1 Capa

Exp. polipropileno 10 Fluoresceína 35 g/l - 4 Capas 0-5 min		mW/cm2 a 5 cm												
		0	0.5 min	1 min	1.5 min	2 min	2.5 min	3 min	3.5 min	4 min	4.5 min	5 min	J/cm2	
Lámpara	400-518	45.18	44.92	44.87	44.82	44.75	44.69	44.66	44.59	44.59	44.57	44.54	13.43	98.4 %
Fluoresc.	519-760	0.78	0.79	0.78	0.75	0.73	0.72	0.70	0.68	0.67	0.66	0.65	0.22	1.6%
total	400-760	45.96 064	45.70 756	45.64 751	45.57 463	45.47 83	45.41 009	45.36 403	45.26 928	45.26 66	45.23 608	45.19 001	13.65	100.0%
% fluoresc.		1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.6%	1.6%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.4%	0.02	1.6%
Púrpura	(400)-450	27.06 35	26.58 69	26.44 23	26.29 21	26.13 06	25.99 30	25.88 50	25.79 33	25.70 23	25.64 07	25.57 55	7.85	57.5 %
Azul	450-500	18.11 48	18.32 32	18.42 23	18.51 99	18.61 03	18.68 62	18.76 44	18.78 45	18.87 82	18.91 81	18.94 84	5.58	40.9 %
Verde	500-570	0.291 2	0.295 5	0.292 9	0.280 0	0.268 7	0.266 7	0.264 2	0.251 9	0.255 0	0.253 0	0.249 1	0.08	0.6%
Amarillo	570-591	0.290 4	0.297 6	0.291 2	0.285 8	0.279 1	0.274 5	0.269 9	0.259 3	0.258 9	0.252 6	0.248 1	0.08	0.6%
Naranja	591-610	0.158 4	0.160 9	0.157 2	0.155 5	0.151 6	0.150 8	0.144 5	0.142 6	0.138 1	0.135 5	0.132 7	0.04	0.3%
Rojo	610-760	0.047 0	0.048 5	0.046 6	0.046 1	0.042 5	0.043 6	0.040 4	0.042 1	0.038 2	0.040 4	0.040 3	0.01	0.1%
total	(400-700)	45.97	45.71	45.65	45.58	45.48	45.41	45.37	45.27	45.27	45.24	45.19	13.65	100.0%

Ejemplo 10

5 Emisión de fluorescencia de fibras fotoactivables re-sumergidas

Se preparó una solución de eosina Y en agua en una concentración de 0.1 g/l, y se sumergieron dos fibras de polipropileno en la solución para doparlas con cromóforo. Después se examinó su fluorescencia, como se vio el DÍA 1, para determinar cómo de bien retienen su fluorescencia con el tiempo, así como si se sumergen en agua, cuánto cromóforo se retiene. A partir de este experimento, se puede ver que las puntas de las fibras retienen la fluorescencia después de 3 días.

Las Figuras 8A y 8B muestran la emisión de fluorescencia bajo lámpara azul después de un día en donde las fibras no emergieron en agua. Las Figuras 8C y 8D muestran la emisión de fluorescencia bajo lámpara azul después de tres

días en donde las fibras no emergieron en agua. Las Figuras 8E y 8F muestran la emisión de fluorescencia bajo lámpara azul después de tres días de emerger en agua.

Ejemplo 11

Análisis cualitativo del dopado de fibras dentales

- 5 Se sumergieron fibras dentales disponibles en el mercado en soluciones de eosina Y (300 g/l, 200 g/l, 100 g/l, 50 g/l, 10 g/l, 1 g/l o 0.1 g/l) durante 10 segundos. Se sacaron las fibras y se observó el color, después se pusieron bajo una lámpara azul y se observó la fluorescencia cualitativamente. Las soluciones de eosina Y de 300-100 g/l mostraban poca fluorescencia, mientras que la solución de eosina Y de 50 g/l mostraba fluorescencia. Se observaba un aumento significativo de la fluorescencia cuando se usaba la solución de eosina Y de 10 g/l.
- 10 Las fibras dentales se sumergieron en soluciones de fluoresceína (50 g/l, 10 g/l, 1 g/l, 0.1 g/l) durante 10 segundos. Después se sacaron las fibras y se observó el color, después se pusieron bajo una lámpara azul y se observó la fluorescencia cualitativamente. La solución de fluoresceína de 50 g/l mostraba fluorescencia.
Las fibras dentales se sumergieron en soluciones de fluoresceína:eosina Y 1:1 (50 g/l, 10 g/l, 1 g/l, cromóforo total 0.1 g/l) durante 10 segundos de nuevo. Después las fibras se sacaron y se observó el color, después se pusieron bajo una lámpara azul y se observó la fluorescencia cualitativamente. La solución de fluoresceína:eosina Y 1:1 de 50 g/l mostraba poca fluorescencia. Se observaba un aumento significativo de la fluorescencia cuando se usaba la solución de fluoresceína:eosina Y 1:1 de 10 g/l.
- 15 Las Figuras 9A-9P ilustran imágenes de la emisión de fluorescencia bajo una lámpara azul de fibras sumergidas en una solución de agentes fotoactivables, es decir, fibras dentales comerciales en eosina Y 50 g/l (Figuras 9A-9B); fibras dentales comerciales en eosina Y 0.1 g/l (Figuras 9C-9D); fibras dentales comerciales en fluoresceína 50g/l (Figuras 9E-19F), fibras dentales comerciales en fluoresceína 0.1g/l (Figuras 9G-9H), fibras dentales comerciales en fluoresceína:eosina Y 50 g/l (Figura 9I-9J), fibras dentales comerciales en fluoresceína:eosina Y 0.1g/l (Figuras 9K-9L), fibras de polipropileno en fluoresceína 50g/l (Figuras 9M-9N), fibras de polipropileno en fluoresceína 0.1 g/l (Figuras 9O-9P).
- 20 Las fibras de polipropileno se sumergieron en soluciones de fluoresceína (50 g/l, 10 g/l, 1 g/l, 0.1 g/l de cromóforo total) durante 10 segundos, después se sacaron y se observó el color, después se pusieron bajo una lámpara azul y se observó la fluorescencia cualitativamente. La solución de fluoresceína de 50 g/l mostró poca fluorescencia. Se observaba un aumento de la fluorescencia cuando se usaba la solución de fluoresceína de 10 g/l.
- 25

Ejemplo 12

30 Preparación de tela fotoactivable

- La fibra de polipropileno usada en la preparación de la tela fotoactivable se adquirió de Midwest Filtration (West Chester Township, OH, EE.UU.). La tela ensayada estaba compuesta de polipropileno en densidades en el intervalo de 15.3 g/m² a 84.7 g/m² (0.45 oz/yd² a 2.50 oz/yd²). Se observó que la tela de polipropileno con una densidad de 67.8 g/m² (2.00 oz/yd²) absorbe una cantidad significativa de cromóforo, a la vez que bloquea menos luz que los espesores mayores (datos no mostrados). Se sumergió un trozo de la tela en un pequeño baño de cromóforo sin aceite Lurol PP-3771 mientras que otro trozo de la tela se sumergió en un baño pequeño de cromóforo que comprendía aceite Lurol PP-3771. A continuación, las telas sumergidas se secaron con rodillo y se calentaron en un horno. El procedimiento para la preparación de tela fotoactivable se ilustra en la Figura 10.

Ejemplo 13

40 Preparación de un artículo manufacturado fotoactivable

- Se prevé un artículo manufacturado que comprende una tela fotoactivable. En particular, el artículo manufacturado es un traje hecho de una tela que comprende fibras (Figura 11A). En algunos casos, las fibras que entran en la composición de la tela pueden estar hechas de un polímero virgen, es decir, un polímero que no comprende un agente fotoactivable. En algunos otros casos, las fibras que entran en la composición de la tela pueden estar hechas de fibras fotoactivables que comprenden agentes fotoactivables. En los casos en los que la tela comprende fibras hechas de polímero virgen, la tela o el artículo manufacturado hecho con dicha tela se puede recubrir, sumergir o pulverizar con una composición de agente fotoactivable para así depositar agentes fotoactivables sobre la tela y en los intersticios creados entre las fibras de la tela. También se puede poner una composición de lubricante sobre la tela para así facilitar la inserción de los agentes fotoactivables en los intersticios creados entre las fibras de la tela. En este ejemplo particular, el artículo de fabricación es un traje para que lleve un sujeto que necesita fototerapia (Figura 11A). Las fibras fotoactivables que se prefieren para introducir en la fabricación del traje comprenden nailon y polietileno que comprenden uno o más agentes fotoactivables. El artículo manufacturado resultante (p. ej., una prenda similar a un traje) después se fotoactiva bajo la luz mientras lo lleva el sujeto que necesita fototerapia.

Se preparó una prenda tipo traje mediante la asociación de dos telas fotoactivables que tienen la siguiente

composición:

(1) La tela fotoactivable nº 1 se hizo de fibras de polipropileno. La tela resultante se sumergió en la composición de eosina Y 0.50 g/l + aceite Luroil.

5 (2) La tela fotoactivable nº 2 se hizo de fibras de polipropileno. La tela resultante se sumergió en la composición de eosina Y 0.25 g/l + fluoresceína 0.25 g/l + aceite de luroil.

Las telas fotoactivables yuxtapuestas se adaptaron a la prenda tipo traje ilustrada en la Figura 11B. Las dos telas se pueden juntar, hilvanar, pegar, unir, fusionar, coser o adherir o similar, y luego confeccionar en consecuencia.

Ejemplo 14

Modulaciones de citoquinas y factores de crecimiento usando telas fotoactivables

10 El propósito de este experimento era evaluar el efecto de las fibras fotoactivables de la presente descripción en la secreción de citoquinas y factores de crecimiento. Para este fin, se puso una lámpara azul (129.53 mW/cm²) en la parte superior o en la parte inferior de la plataforma de muestra de fibroblastos dérmicos humanos (pase nº 3 (70.000 células/pocillo) a 5 cm. Las telas fotoactivables identificados en la Tabla 50 a continuación se envolvieron alrededor del marco de plástico hecho a medida (1-3 vueltas). Los portaobjetos se llenaron con ~1-1.4 ml de PBS y se pusieron en la plataforma directamente sobre las fibras. La iluminación se llevó a cabo de abajo hacia arriba. Las células se iluminaron a 13-15 J/cm² para la mayoría de las fibras y medios o a 5 J/cm². Después las células se incubaron durante 24 horas en medio normal/IFNg y el líquido sobrenadante se recogió y se almacenó a -80°C. El ensayo de matriz de anticuerpos llevado a cabo en el líquido sobrenadante recogido y el nivel de expresión de citoquinas y factores de crecimiento se analizaron y se normalizaron a células estimuladas con IFNg. Los resultados presentados en la Tabla 20 51 se basan en al menos 50% de diferencia en el nivel de expresión en comparación con el control no tratado solo.

Tabla 50: Composición de fibras/telas fotoactivables

Fibra/Tela fotoactivable	Composición
36	Tela 1 - fibras de polipropileno (blanco - sin agente fotoactivable)
37	Tela 2: fibras de polipropileno + eosina Y
38	Tela 3: fibras de polipropileno + eosina y y fluoresceína
39	Tela 1+1 (2 capas)
40	Tela 2+3 (2 capas)

Tabla 51: Efecto biológico de telas fotoactivables

Muestra	Tela 1 (Blanco)	Tela 2 (E)	Tela 3 (E/F)	Tela 2+3 (E+E/F)
Evaluación fotónica	P=10.11, B=6.70, G=0.04, Y=0.00, O=0.00, R=0.00	P=7.41, B=4.37, G=0.09, Y=0.16, O=0.11, R=0.05	P=6.69, B=4.25, G=0.13, Y=0.15, O=0.09, R=0.03	P=5.30, B=2.86, G=0.14, Y=0.26, O=0.20, R=0.10
Dosis	15 J/cm ²	15 J/cm ²	15 J/cm ²	15 J/cm ²
Modulaciones	↓	↓	↓ ↑	↓ ↑
Citoquinas, quimioquinas y factores de crecimiento	-----	-	IL-6, GM-CSF, MCP-2	GM-SCF, IL-2, IL-13, GRO α , MCP-2, MCP-3, ANG

P= púrpura, B= azul, G= verde, Y = amarillo, O = naranja, R = rojo

25 Los resultados representados antes son de al menos dos experimentos independientes para cada medio. Los resultados sugieren que la iluminación de los medios 2 (eosina) y 3 (eosina/fluoresceína) combinados (en capas) puede tener impactos positivos en la regulación por disminución de I-309, IL-15, IL-7, MDC, TGF β 1, GRO α y IGF-1. Estas citoquinas y quimioquinas están implicadas en afecciones tales como dermatitis alérgica de contacto (I-309, IL-7), psoriasis (GRO α , IL-15, IGF-1), dermatitis atópica (MDC) y cicatrización (TGF β 1). Sin embargo, estas patologías

son complejas y normalmente sería preferible la modulación de más proteínas.

La invención se define en las siguientes reivindicaciones. Otras realizaciones, ejemplos o métodos se describen únicamente con fines ilustrativos y no constituyen partes de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una fibra fotoactivable que tiene una superficie, comprendiendo la fibra fotoactivable:
 - al menos un polímero termoplástico, y
 - al menos un agente fotoactivable;
- 5 en donde el al menos un agente fotoactivable es un colorante de xanteno dispuesto para absorber y emitir luz entre 400 nm y 800 nm;
 - caracterizado por que el al menos un agente fotoactivable se incorpora en el al menos un polímero termoplástico y en la superficie de la fibra fotoactivable.
- 10 2. La fibra fotoactivable según se define en la reivindicación 1, en donde el al menos un agente fotoactivable se combina con el al menos un polímero termoplástico.
3. La fibra fotoactivable según se define en la reivindicación 2, en donde el al menos un agente fotoactivable se dispersa uniformemente por toda la fibra fotoactivable.
4. La fibra fotoactivable según se define en la reivindicación 2, en donde el al menos un agente fotoactivable no se dispersa uniformemente por toda la fibra fotoactivable.
- 15 5. La fibra fotoactivable según se define en la reivindicación 1 o 2, en donde el al menos un agente fotoactivable se pone en capas sobre la superficie de la fibra fotoactivable.
6. La fibra fotoactivable según se define en la reivindicación 1 o 2, en donde una primera porción del al menos un agente fotoactivable se combina con el al menos un polímero termoplástico y una segunda porción del al menos un agente fotoactivable se pone en capas sobre la superficie de la fibra fotoactivable.
- 20 7. La fibra fotoactivable según se define en la reivindicación 5 o 6, en donde la fibra fotoactivable comprende al menos una capa del al menos un agente fotoactivable sobre su superficie.
8. La fibra fotoactivable según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el al menos un polímero termoplástico es uno o más de acrílico, acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), polibencimidazol (PBI), policarbonato, polietersulfona (PES), polieteretercetona. (PEEK), polieterimida (PEI), polietileno (PE), polí(óxido de fenileno) (PPO), polisulfuro de fenileno) (PPS), polipropileno (PP), poliestireno, poli(cloruro de vinilo) (PVC), teflón, polibutileno, poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(tereftalato de butileno) (PBT), nailon, poli(ácido láctico) (PLA), poli(metacrilato de metilo) poliéster, poliuretano, rayón y poli(metacrilato de metilo) (PMMA).
- 25 9. La fibra fotoactivable según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el al menos un colorante de xanteno se selecciona del grupo que consiste en eosina Y, eosina B, eritrosina, fluoresceína, rosa de Bengala y cualquier mezcla de los mismos.
- 30 10. La fibra fotoactivable como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, teniendo la fibra fotoactivable una densidad de masa lineal de entre 400 Deniers y 480 Deniers.
11. La fibra fotoactivable como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además un lubricante.
- 35 12. Una tela fotoactivable que comprende una pluralidad de fibras fotoactivables como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Un artículo manufacturado que comprende:
 - una primera tela fotoactivable; y
 - una segunda tela fotoactivable;
- 40 40 en donde la primera y segunda telas fotoactivables están asociadas entre sí y son telas fotoactivables como se define en la reivindicación 12.
14. El artículo manufacturado según se define en la reivindicación 13, en donde la primera tela fotoactivable comprende fibras fotoactivables compuestas de polipropileno.
- 45 15. El artículo manufacturado según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, en donde el al menos un colorante de xanteno se selecciona del grupo que consiste en eosina Y, eosina B, eritrosina, fluoresceína, rosa de Bengala y cualquier mezcla de los mismos.

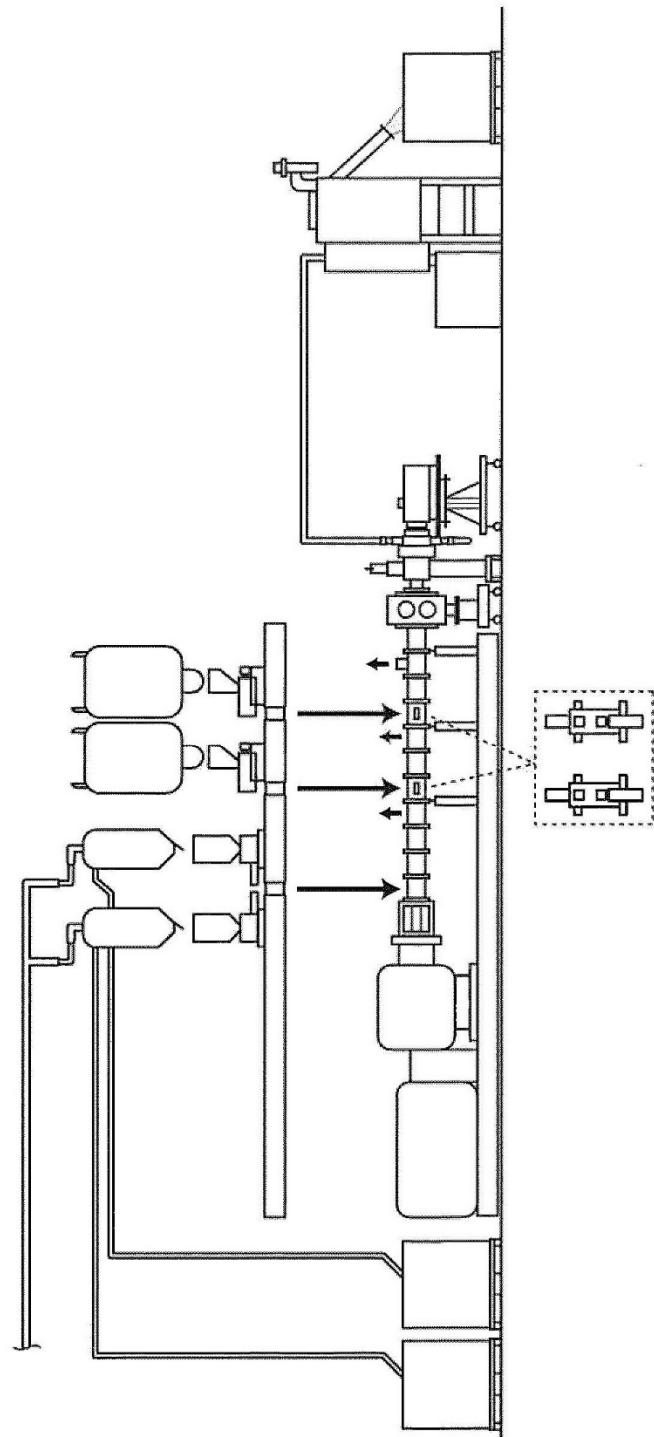


FIG. 1A

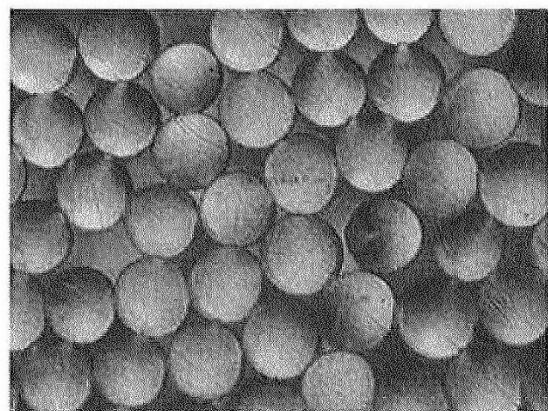


FIG. 1B



FIG. 1C

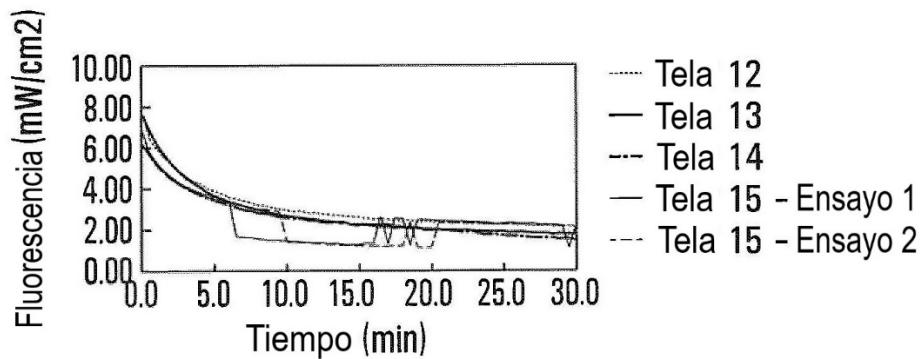


FIG. 2A

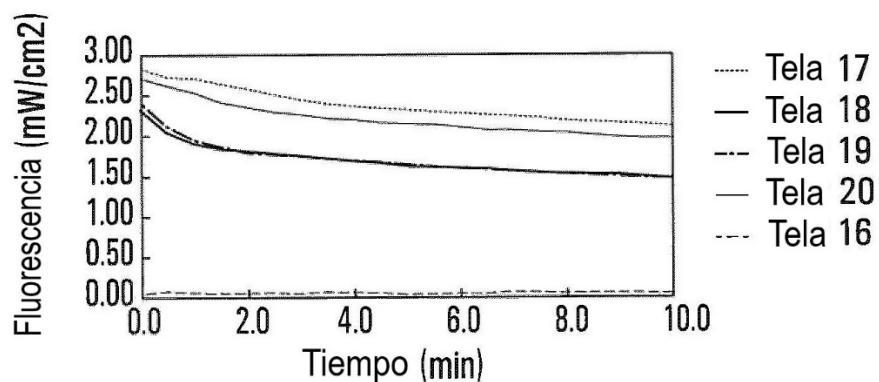


FIG. 2B

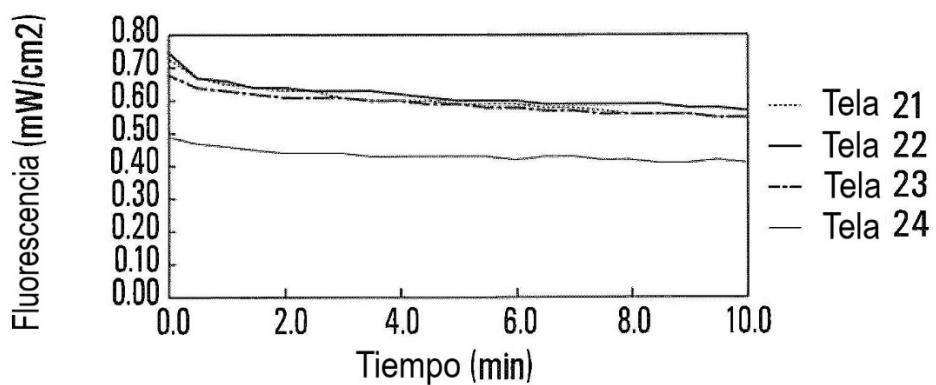


FIG. 2C

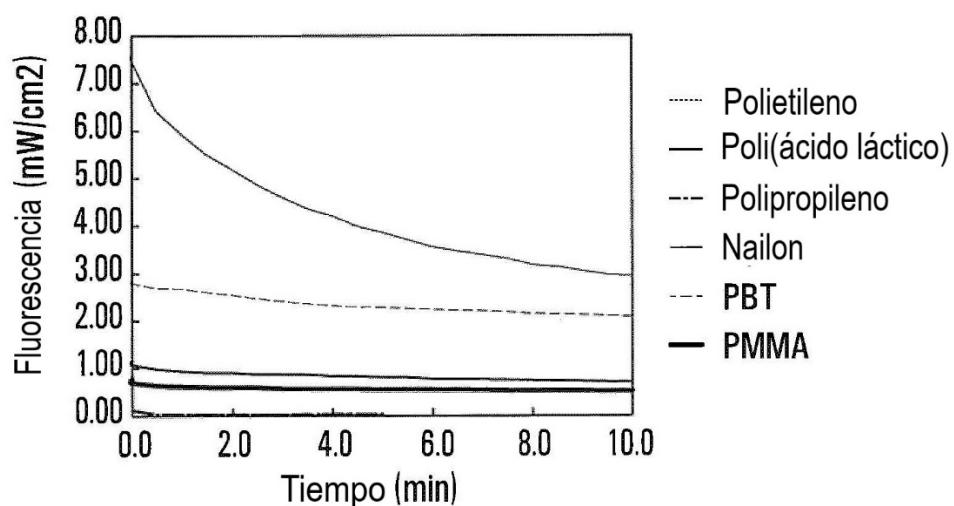
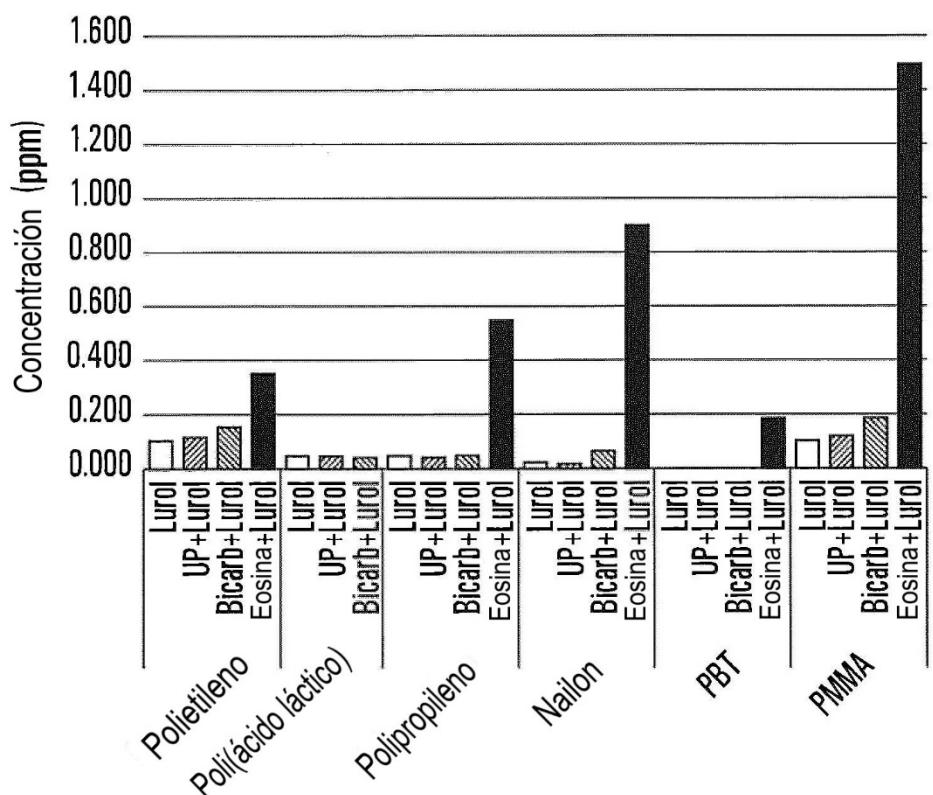
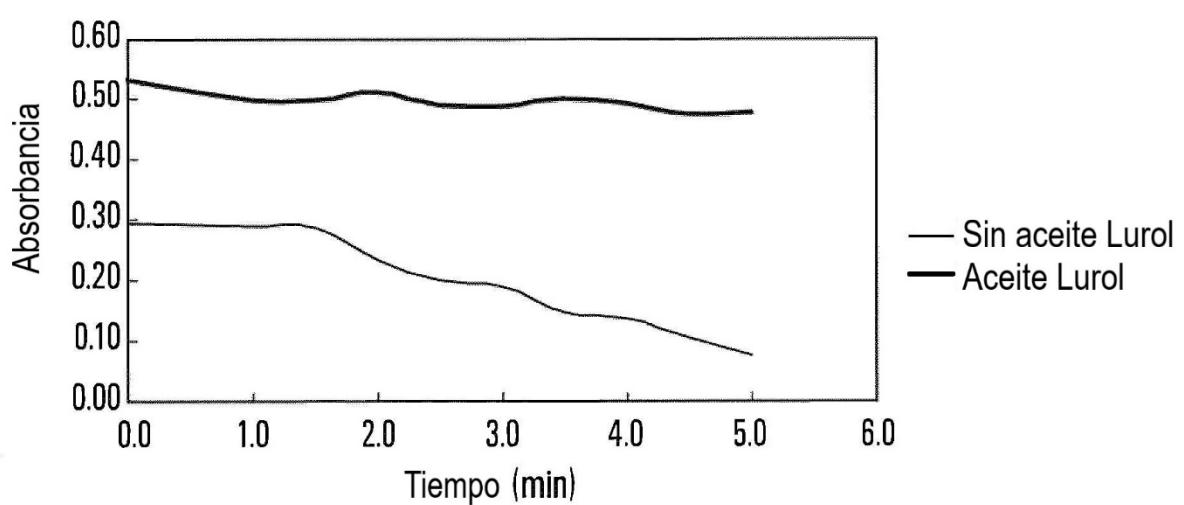


FIG. 2D

**FIG. 3****FIG. 4**

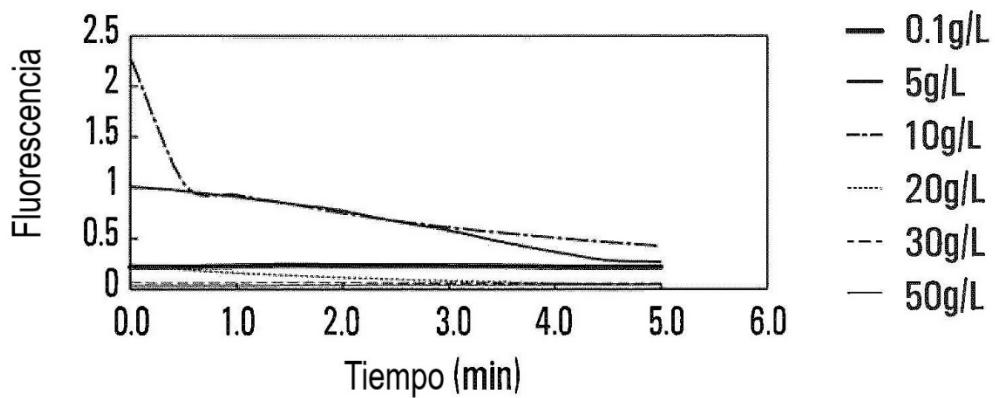


FIG. 5A

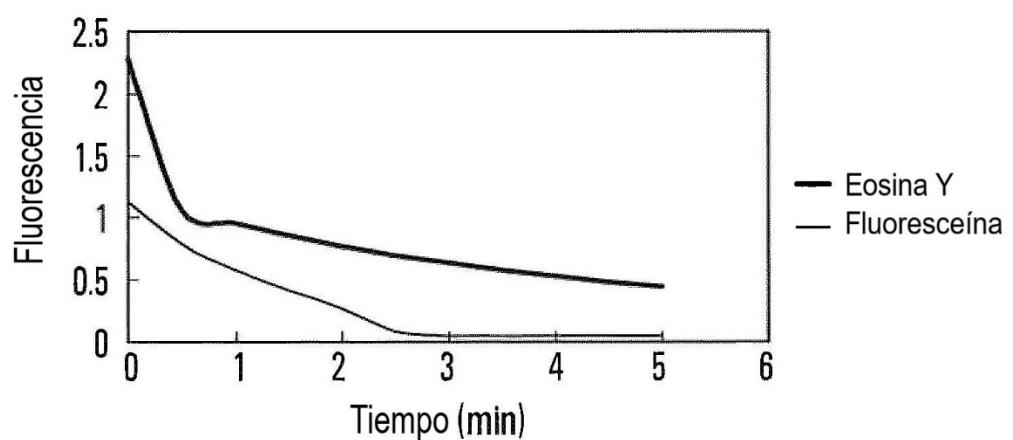


FIG. 5B

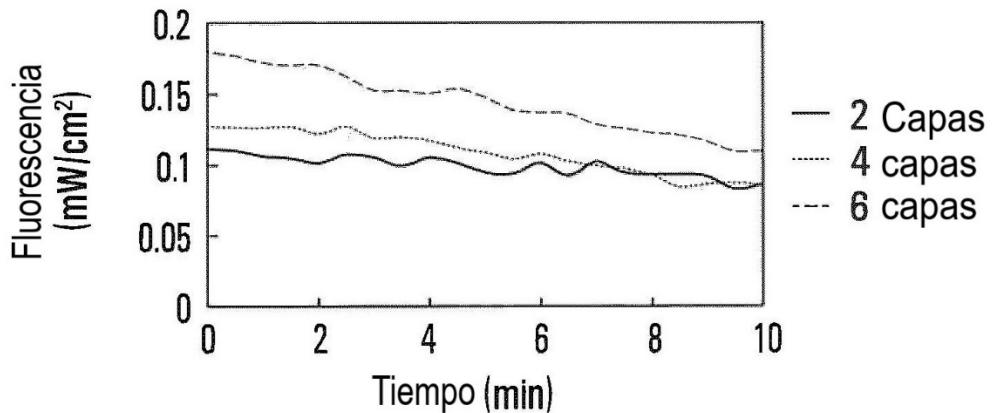


FIG. 6A

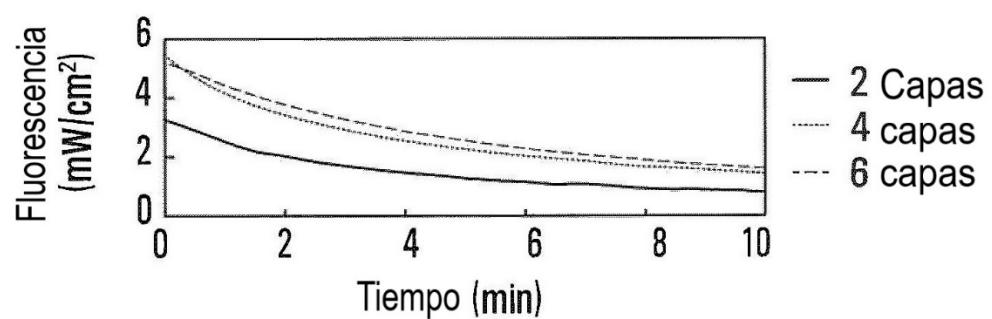


FIG. 6B

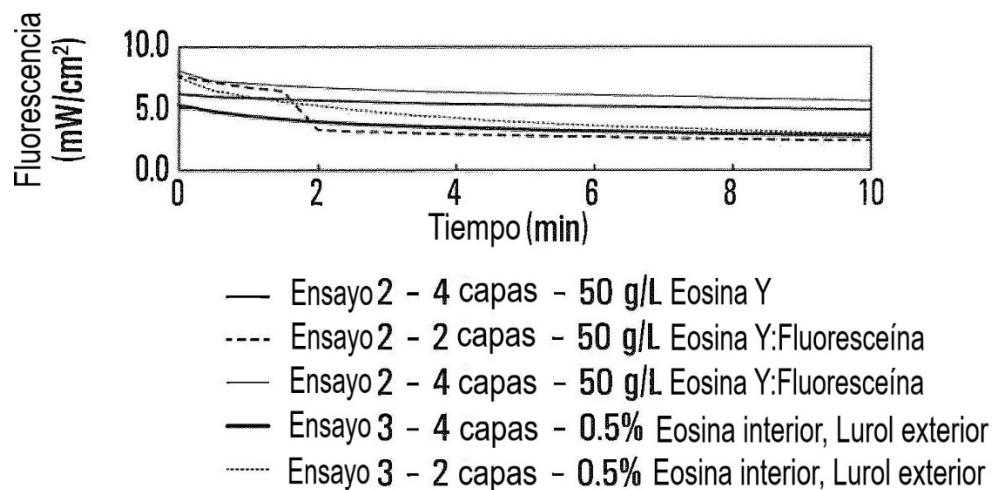


FIG. 7

FIG. 8A

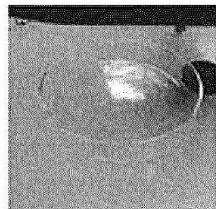


FIG. 8B

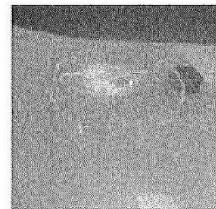


FIG. 8C

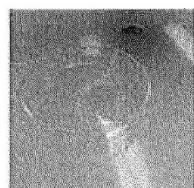


FIG. 8D

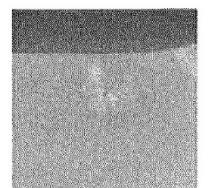


FIG. 8E



FIG. 8F

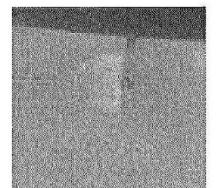


FIG. 9A

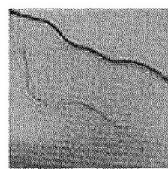


FIG. 9B

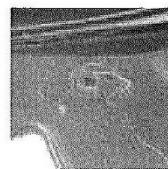


FIG. 9C

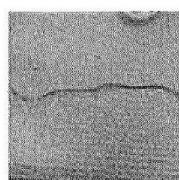


FIG. 9D

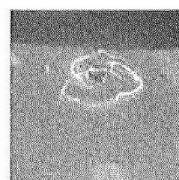


FIG. 9E

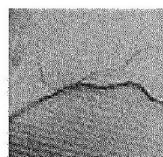


FIG. 9F

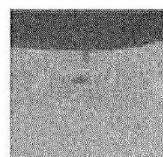


FIG. 9G

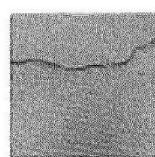


FIG. 9H

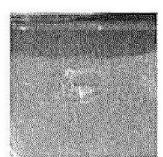


FIG. 9I

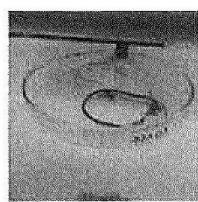


FIG. 9J

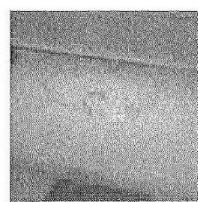


FIG. 9K

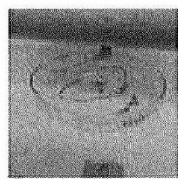


FIG. 9L

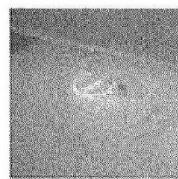


FIG. 9M

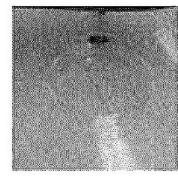


FIG. 9N

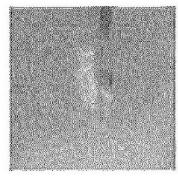
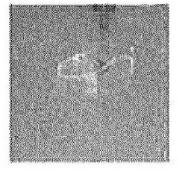


FIG. 9O



FIG. 9P



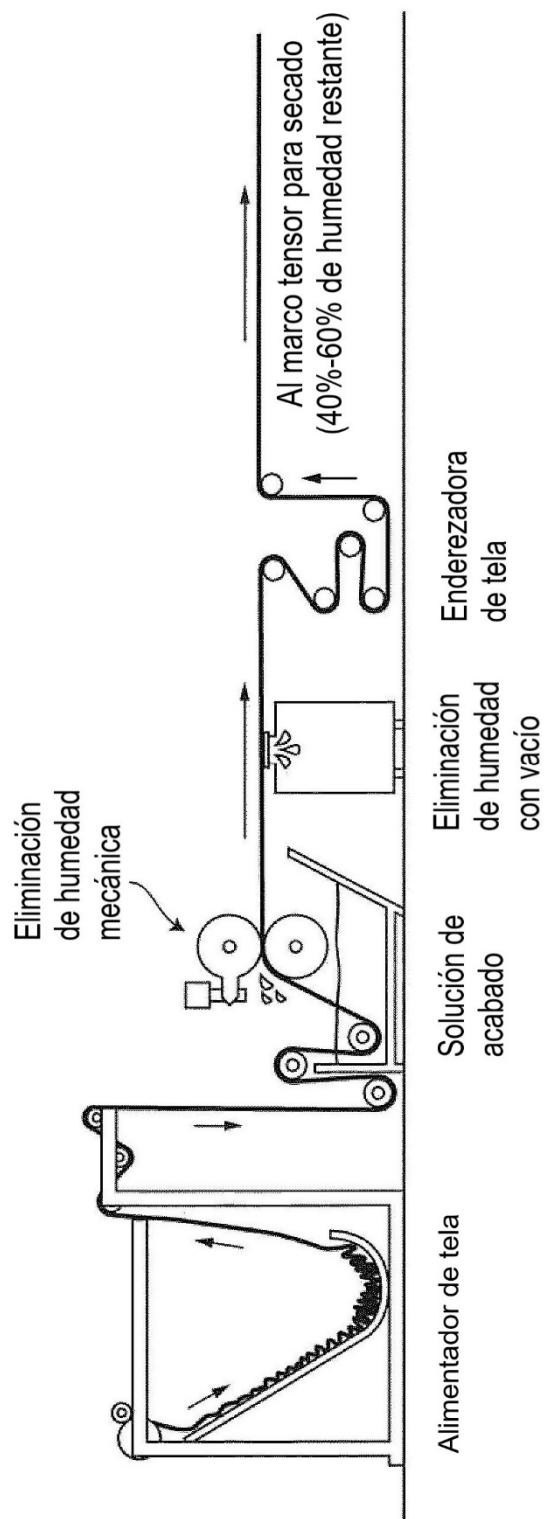


FIG. 10

ES 2 856 841 T3

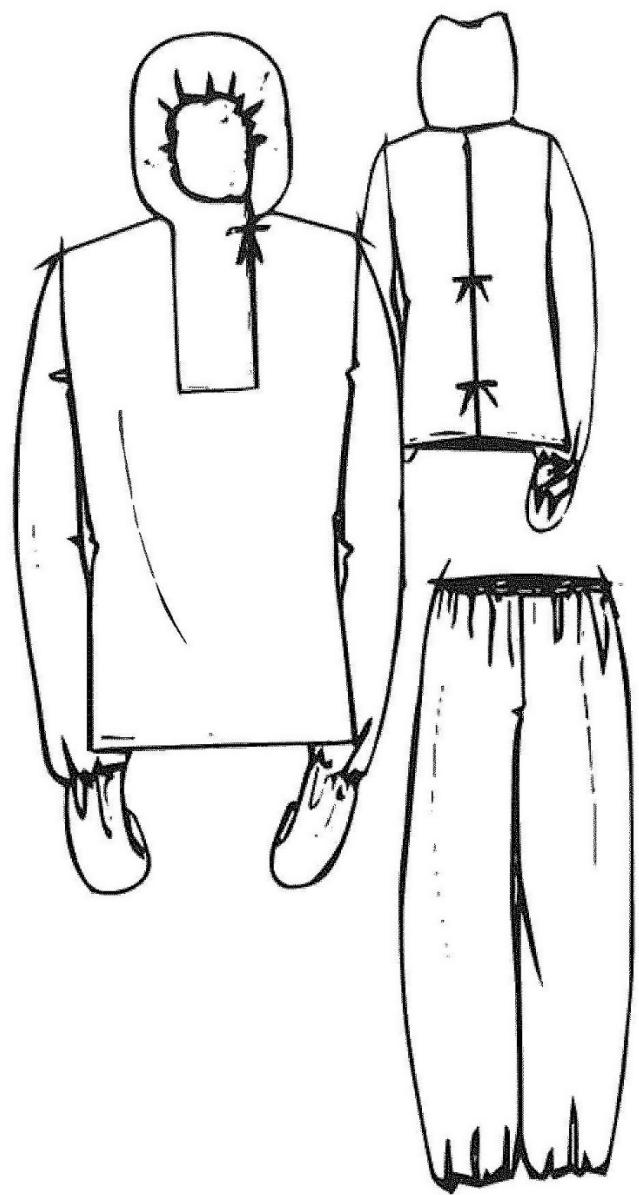


FIG. 11A

ES 2 856 841 T3



FIG. 11B