(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 382 871**

(51) Int. Cl.:
D06M 16/00 (2006.01)
D06P 5/00 (2006.01)
D06B 3/04 (2006.01)
D06M 23/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09252268 .9**
(96) Fecha de presentación: **24.09.2009**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2169100**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **31.03.2010**

(54) Título: **Método para el revestimiento de filamentos**

(30) Prioridad:
25.09.2008 US 99957 P
22.07.2009 US 507453

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.06.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.06.2012

(73) Titular/es:
Tyco Healthcare Group LP
60 Middletown Avenue
North Haven, CT 06473 , US

(72) Inventor/es:
Reinprecht, Jon

(74) Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 382 871 T3

DESCRIPCIÓN

Métodos para el revestimiento de filamentos

Referencia cruzada a las solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica prioridad sobre, y el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de Número de Serie 61/099.957 expedida el 25 de septiembre de 2008.

Campo técnico

La presente descripción se refiere a métodos para revestir filamentos, en los que los filamentos son hilos de sutura.

Técnica anterior relacionada

Las técnicas para revestir filamentos, por ejemplo hilos de sutura, resulta conocidos (véase por ejemplo el documento EP-A-1800609). Los revestimientos puede aportar beneficio a los hilos de sutura por medio de la mejora de la resistencia o de las características de anudado o la adición de colores a los hilos de sutura. Los revestimientos también se pueden formular para proporcionar beneficios terapéuticos al tejido en forma de vehículo de fármaco.

De manera general, los revestimientos se aplican por medio de inmersión, cepillado, frotado, pulverización, revestimiento por goteo o mediante el uso de un cabezal de llenado/revestimiento. El documento US-A-2267597 muestra un proceso de revestimiento para filamentos de cepillos de pintura que usa una técnica de inmersión. En el presente documento, se enrollan los filamentos alrededor de un bastidor que se sumerge en un tanque con la solución de revestimiento. Normalmente, estos procesos de revestimiento para hilos de sutura implican hacer pasar la línea de hilo sutura al interior o a través de una composición de revestimiento. En las técnicas de revestimiento de hilos de sutura convencionales, se debe enrollar el hilo de sutura con el fin de hacer pasar la línea de hilo de sutura a través del revestimiento. Se desean mejoras en el campo de los filamentos de revestimiento.

Sumario

La reivindicación 1 describe un método en el que el filamento es un hilo de sutura. El filamento puede presentar una proporción de longitud con respecto a perímetro externo que varía de aproximadamente 0,5:1 a aproximadamente 5000:1, y en algunas realizaciones, de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 3000:1. El filamento puede comprender un monofilamento de un hilo de sutura de multifilamento.

La parte revestida del filamento puede representar de aproximadamente 25 % a aproximadamente 75 % de la longitud del filamento, y en algunas realizaciones, aproximadamente 50 % de la longitud del filamento. La primera composición de revestimiento puede proporcionar un patrón de color a lo largo de la parte longitudinal del filamento. En algunas realizaciones, se escoge la primera composición de revestimiento a partir del grupo que consiste en tintes, pigmentos, colorantes, adhesivos, agentes bioactivos, lubricantes y sus combinaciones. De manera adicional, el método puede incluir la etapa de aplicar una segunda composición de revestimiento al filamento. La segunda composición de revestimiento se puede escoger entre el grupo que consiste en tintes, pigmentos, colorantes, adhesivos, agentes bioactivos, lubricantes y sus combinaciones. Además, se puede aplicar la segunda composición de revestimiento a una parte no revestida del filamento.

De manera adicional, el método del revestimiento del filamento incluye un filamento enrollado alrededor de un tambor. Los tambores de la presente descripción pueden presentar una configuración geométrica que se escoge entre el grupo que consiste en triangular, cilíndrica, piramidal, cuadrada, rectangular, octagonal, hexagonal, pentagonal y poligonal. En determinadas realizaciones preferidas, el tambor es cilíndrico.

En algunas realizaciones, el tanque de inmersión incluye un nivel de la composición de revestimiento al menos igual al punto medio del tambor.

El método descrito comprende la etapa de liberar el filamento del tambor.

También se describe en la reivindicación 12 un método de formación de un filamento multi-color en el que el filamento es un hilo de sutura. El patrón de color se puede aplicar a la parte longitudinal del filamento.

La reivindicación 14 también describe un sistema para revestir filamentos en el que los filamentos son hilos de sutura.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones ilustrativas descritas en el presente documento resultarán más evidentes a partir de la siguiente memoria descriptiva, en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1A es una vista en perspectiva de un sistema de inmersión de acuerdo con la presente descripción,

La Figura 1B es una vista en perspectiva de un tambor incluido en el sistema de inmersión de la Figura 1;

La Figura 2A es una vista en planta de una segunda realización de un tambor de acuerdo con un método de inmersión de la presente descripción;

La Figura 2B es una vista en planta de una realización alternativa de un tambor de acuerdo con el método de inmersión de la presente divulgación;

La Figura 3A es una vista en perspectiva de otra realización de un tambor de acuerdo con el método de inmersión de la presente descripción;

La Figura 3B ilustra un hilo de sutura revestido fabricado de acuerdo con el tambor de la Figura 3A; y

La Figura 4 es una vista en perspectiva de otra realización de un tambor que además incluye una máscara de acuerdo con el método de inmersión de la presente descripción;

Descripción detallada de las realizaciones

La presente divulgación va destinada a un método de revestimiento de un filamento en el que el filamento es un hilo de sutura. Se enrolla al menos una longitud de filamento alrededor de un tambor y posteriormente se sumerge en un tanque de inmersión relleno con la composición de revestimiento. Se usa el método de revestimiento del filamento para revestir dispositivos médicos que incluyen, pero sin limitarse a, hilos de sutura, esparadrapos y retículas. El término "filamento" como se describe en el presente documento significa una hebra continua que presenta una parte de cuerpo estirada. En algunas realizaciones, se pueden tricotar, tejer, fusionar o trenzar varios filamentos, creando un multifilamento o "fibra".

La Figura 1 ilustra un sistema de inmersión 2 para el revestimiento de filamentos 4 enrollados alrededor de un tambor 6. El sistema de inmersión 2 incluye un tanque de inmersión 8 con una composición de revestimiento 10. Se puede usar cualquier reserva o tanque adaptado para albergar un volumen de la composición de revestimiento 10 (disolución de revestimiento) capaz de sumergir o entrar en contacto con los filamentos 4 enrollados alrededor del tambor 6. El tanque 8 presenta varias formas tales como rectangular o cilíndrica, o el tanque 8 puede adoptar la forma para complementar la geometría del tambor 6. El tanque 8 puede estar fabricado a partir de cualquier material que sea capaz de contener la composición de revestimiento 10 o que, de manera general, se muestre como no reactivo con la composición de revestimiento 10.

El tambor 6 puede presentar una longitud de filamento deseada enrollada alrededor del mismo. En algunas realizaciones, el filamento 4 presenta una longitud definida por el perímetro externo 12 del tambor 6. El perímetro 12 se ilustra en un extremo del tambor, entendiéndose que el perímetro externo es uniforme a lo largo de la longitud del tambor cilíndrico 6. En la presente memoria, la expresión "proporción de longitud con respecto a perímetro externo" se usa y define la proporción de la longitud del filamento 4 con respecto al perímetro externo 12 del tambor 6. En algunas realizaciones, el filamento 4 presenta una proporción de longitud con respecto a perímetro externo que varía de aproximadamente 0,5:1 a aproximadamente 5000:1, de manera más específica, de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 3000:1. Por ejemplo, si la proporción de longitud con respecto a perímetro externo es 1:1, la longitud del filamento 4 es la misma longitud que la longitud del perímetro externo 12 del tambor 6. Para un tambor cilíndrico, la longitud del perímetro externo es igual a la longitud de la circunferencia. En otro ejemplo, se enrolla dos veces un filamento alrededor de un tambor cilíndrico 6 con una proporción de longitud con respecto a perímetro externo de 2:1. La longitud del filamento es el doble de la longitud de la circunferencia (perímetro externo) del tambor.

Los filamentos se enrollan alrededor del tambor antes de entrar en contacto con la composición de revestimiento. El experto en la técnica puede prever varios métodos para enrollar filamentos alrededor de tambores. Las Figuras 1A y 1B ilustran un tambor 6 con varios filamentos 4 enrollados alrededor del mismo. El tambor 6 es de geometría cilíndrica, presentando una superficie circunferencial lisa. En algunas realizaciones, el tambor puede estar fabricado de acero inoxidable o de acero inoxidable cubierto de una piel de caucho de silicio. En otras realizaciones, el tambor está formado por polietileno de alta densidad con placas terminales de acero. Es polietileno de alta densidad puede resultar preferido cuando se lleva a cabo el revestimiento de filamentos con agentes específicos. Por ejemplo, el cianoacrilato no se adhiere al polietileno de alta densidad, lo que permite que el exceso de revestimiento (cianoacrilato) se desprenda del tambor y vuelva al interior del tanque de inmersión. Debe apreciarse que el tambor 6 puede estar construido a partir de cualquier material apropiado que sea compatible con los filamentos 4 y con la composición de revestimiento 10 utilizada en el sistema 2. El tambor 6 puede ser de construcción sólida o hueca. En otras realizaciones, el tambor 30 puede ser perforado (Figura 2A). Las perforaciones 30a permiten que el revestimiento se adhiera a los filamentos que se encuentran más próximos al centro del tambor. Las perforaciones 30a, pueden presentar cualquier tamaño y forma y se pueden extender a lo largo de la longitud o cualquier posición

del tambor 30. De manera alternativa, la Figura 2B ilustra un tambor 40 que incluye crestas o resaltes 42 a lo largo del perímetro externo del tambor 40 con el fin de mantener los filamentos 44 separados durante el proceso de revestimiento.

Una vez que los filamentos 4 se han enrollado alrededor del tambor 6, el tambor 6 se pone en contacto con la disolución de revestimiento 10. El tambor 6 (incluyendo los filamentos) se coloca en un tanque de inmersión 8 que contiene una primera disolución de revestimiento 10, y al menos una parte del perímetro externo del tambor se sumerge en el interior de la composición de revestimiento, produciendo de este modo el revestimiento de los filamentos. En algunas realizaciones, el tambor 6 se coloca en el interior del tanque de inmersión 8 usando técnicas manuales o varios dispositivos mecánicos que se encuentran dentro del ámbito del experto en la técnica. Además, el tanque de inmersión 8 incluye un nivel de composición de revestimiento 10 que, en algunas realizaciones, es al menos igual al punto medio 14 a lo largo de la línea central A-A del tambor 6. Como se muestra, la proporción de longitud con respecto a perímetro externo es de aproximadamente 1:1 y la composición de revestimiento se encuentra en el nivel X del tanque de inmersión 8. El tambor 6 con el filamento enrollado se coloca en el tanque de inmersión 8 con la composición de revestimiento durante un período de tiempo específico. En algunas realizaciones, el tambor 6 se pone en contacto con la composición de revestimiento 10 desde aproximadamente 30 segundos a aproximadamente 2 horas o más, dependiendo del material de filamento y de la estructura de composición del revestimiento. De manera opcional, una vez que se ha revestido una primera parte del filamento 4, se puede rotar el tambor 6 y se introduce en el interior del tanque de inmersión 8 una segunda vez (de manera opcional con un revestimiento diferente), dando lugar al revestimiento de una segunda parte del filamento 4. Se puede repetir el proceso de revestimiento hasta que se hayan aplicado la cantidad de revestimiento y los materiales de revestimiento deseados al filamento 4.

Como se ilustra en la Figura 1, los filamentos 4 se enrollan alrededor del tambor cilíndrico 6. Los tambores pueden presentar otras configuraciones geométricas que incluyen formas poligonales tales como triangular, piramidal, rectangular, hexagonal, octogonal y pentagonal. Los filamentos de enrollado alrededor de los tambores con varias geometrías pueden resultar útiles cuando se aplica más que un revestimiento o cuando se aplica un revestimiento a varias longitudes. Por ejemplo, cuando se usa un tambor piramidal (tal como el de la Figura 4) para el revestimiento de un hilo de sutura, se pueden revestir tres partes diferentes del hilo de sutura con tres revestimientos distintos. De manera más específica, se puede revestir una primera parte del hilo de sutura con cianoacrilato, proporcionando tenacidad a la primera parte del hilo de sutura, por ejemplo, para la unión con la aguja. Se puede aplicar un segundo revestimiento a la parte media del hilo de sutura, para aumentar la lubricidad y el uso de nudos. Se puede aplicar un tercer revestimiento a una tercera parte del hilo de sutura para obtener las características deseadas de manipulación. A modo de otro ejemplo, se puede usar un tambor rectangular (como se muestra en la Figura 3A) para obtener el filamento con patrón de color que se muestra en la Figura 3B. El tambor rectangular 300 incluye varios filamentos 120 enrollados alrededor del mismo, en el que la proporción de longitud con respecto a perímetro externo es de 1:1. El tambor 100 incluye cuatro lados (100a, 100b, 100c, 100d) que se pueden sumergir en el interior del tanque de inmersión. Las partes de filamento 120a y 120c entran en contacto con los lados 100a y 100c. Los lados 100a y 100c entran en contacto con una composición de revestimiento con color (el tambor puede rotar entre las aplicaciones de revestimiento), coloreando las partes 120a y 120c de los filamentos 120. Cuando se retiran los filamentos 120 del tambor 100, las partes 120a y 120c de los filamentos 120 incluyen un patrón de color sólido (Figura 4B).

De manera adicional, se pueden enrollar los filamentos alrededor de un tambor según varios patrones incluyendo una capa sencilla de filamentos como se ilustra en la Figura 1. Los filamentos 4 también pueden enrollarse alrededor del tambor según un patrón cruzado (no mostrado) o por el contrario, se pueden enrollar los filamentos alrededor del tambor de manera tal que los filamentos se apilen unos encima de otros (no mostrado). Se pueden enrollar los filamentos alrededor del tambor con cualquiera configuración dependiendo del área superficial expuesta deseada o de la longitud del filamento y/o del tiempo de revestimiento deseado para el contacto con las composiciones de revestimiento.

Se pueden aplicar varios patrones de revestimiento sobre la superficie de los filamentos. Los patrones de revestimiento tal y como se definen en la presente memoria incluyen cualesquiera patrones de revestimiento, sólido, estriado, listado, aleatorio o cualquier otro, de manera que el revestimiento se encuentre presente sobre un área específica del filamento. Se pueden aplicar los revestimientos a una parte longitudinal de los filamentos con el fin de crear un patrón de revestimiento. También se pueden crear revestimientos con patrón por medio de enmascaramiento o cubrimiento de partes específicas del filamento con el fin de permitir que la composición de revestimiento sea aplicada a las partes no enmascaradas del filamento, como se muestra en la Figura 4. Se observa una máscara 200 que cubre partes de los filamentos 220, que se encuentran enrollados alrededor del tambor 210. La máscara 200 incluye perforaciones u orificios 200a que cuando se colocan en un tanque de inmersión son rellanados por la composición de revestimiento, permitiendo que la composición de revestimiento entre en contacto con los filamentos 220 y tenga lugar el revestimiento de las partes de los filamentos no enmascaradas o expuestas. Debe entenderse que las máscaras pueden permitir una variedad de patrones de revestimiento, incluyendo patrones sólidos, a lo largo de la superficie del filamento, y los patrones de máscara no están limitados a los que se muestran

en el presente documento. En general, la parte revestida de un filamento representa de aproximadamente 25 % a aproximadamente 75 % de la longitud del filamento.

Una vez que el revestimiento se ha aplicado al filamento, se separa el tambor con el filamento enrollado de la composición de revestimiento. Bien se puede retirar el tambor del tanque de inmersión, o por el contrario, se puede drenar la composición de revestimiento del tanque de inmersión. De manera opcional, una vez que se ha drenado la primera composición de revestimiento del tanque de inmersión, se puede llenar el tanque de inmersión con la segunda composición de revestimiento para un segundo revestimiento y se puede introducir el tambor en la segunda composición de revestimiento. En algunas realizaciones, se puede hacer rotar el tambor entre las aplicaciones de revestimiento, al tiempo que en otras realizaciones el tambor no se hace rotar entre los revestimientos. Una vez que los filamentos están secos, se cortan y se liberan del tambor. Debe apreciarse que los filamentos se pueden cortar según varias longitudes. El experto en la técnica prevé varios métodos para liberar los filamentos del tambor tal como energía térmica o láseres.

Se pueden aplicar las composiciones de revestimiento a cualesquiera filamentos tales como hilos de sutura, hilos, esparadrapos o retículas. Las composiciones de revestimiento pueden estar en forma de disolución, dispersión, emulsión o cualquier otra mezcla homogénea o heterogénea.

En una realización, las composiciones de revestimiento pueden incluir aditivos, tintes o pigmentos. Los filamentos se pueden revestir con una composición de revestimiento que incluye aditivos de color tales como los aprobados por la Food and Drug Administration (FDA) para varios hilos de sutura bioabsorbibles y no bioabsorbibles, incluyendo, pero sin limitarse a, óxido de aluminio-cobalto-cromo, citrato férrico de amonio, pirogalol, extracto de campeche, Azul D&C Nº. 9, Verde D&C Nº. 5, [ftalocinaninato(2-)cobre], Azul FD&C Nº. 2, Azul D&C Nº. 6, Verde D&C Nº. 6, Rojo D&C Nº. 17 y Violeta D&C Nº. 2.

También se pueden usar cianoacrilatos como composición de revestimiento. Cianoacrilatos apropiados incluyen materiales procedentes de cianoacrilato de metilo, cianoacrilato de etilo, cianoacrilato de butilo, cianoacrilato de octilo, cianoacrilato de butilo y cianoacrilato de metoxipropilo y sus combinaciones y similares.

De manera adicional, se puede incorporar agente bioactivos en la composición de revestimiento tales como agentes antimicrobianos, anti-víricos, anti-fúngicos y similares. Los agentes antimicrobianos tal y como los que se usan en el presente documento vienen definidos por un agente que, por sí mismo o a través de su contribución al organismo (sistema inmunológico), ayuda al organismo a destruir o resistir frente a microorganismos que pueden ser patógenos (que provocan enfermedades). La expresión "agente antimicrobiano" incluye antibióticos, agentes de bloqueo de sensibilidad de quórum, tensioactivos, iones metálicos, proteínas antimicrobianas y péptidos, polisacáridos antimicrobianos, antisépticos, desinfectantes, anti-víricos, anti-fúngicos, agentes de bloque de sensibilidad de quórum y sus combinaciones.

Otros agentes bioactivos que se pueden usar incluyen marcadores radio-opacos, conservantes, preparaciones de proteína y péptidos, agentes terapéuticas de proteína, polisacáridos tales como ácido hialurónico, lípidos, probióticos agentes angiogénicos, anti-trombóticos, anti-coagulación, agentes coagulantes, analgésicos, anestésicos, agentes de curación de heridas, quimio-terapéuticos, agentes biológicos, agentes anti-inflamatorios, anti-proliferadores, agentes diagnósticos, anti-térmicos, agentes antiflogísticos y analgésicos, vasodilatadores, agentes anti-hipertensores y anti-rítmicos, agentes hipotensores, agentes antitusivos, antineoplásicos, anestésicos locales, preparaciones de hormonas, agentes antiasmáticos antialérgicos, anti-histamínicos, anti-coagulantes, anti-espasmódicos, mejoradores de metabolismo y de la circulación cerebral, agentes anti-depresivos y anti-ansiedad, preparaciones de vitamina D, agentes hipoglucémicos, agentes anti-úlcera, hipnóticos, antibióticos, agentes anti-fúngicos, lubricantes, agentes sedantes, agentes broncodilatadores, agentes anti-víricos, agentes disúricos, furanonas bromadas y halogenadas y similares. En realizaciones, se pueden usar fármacos poliméricos, es decir, formas poliméricas de dichos compuestos por ejemplo, antibióticos poliméricos, antisépticos poliméricos, quimioterapéuticos poliméricos, anti-proliferativos poliméricos, antisépticos poliméricos, fármacos anti-inflamatorios no esteroidales poliméricos (NSAIDS) y similares, y sus combinaciones.

En determinadas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente descripción pueden contener agentes medicinales tales como virus y células, péptidos, polipéptidos y proteínas, análogos, muteínas y sus fragmentos activos, tales como inmunoglobulinas, anticuerpos (monoclonales y policlonales), citoquinas (por ejemplo, linfoquinas, monoquinas, quimioquinas), factores de coagulación sanguínea, factores hemopoyéticos, interleucinas (IL-2, IL-3, IL-4, IL-6), interferones (β-IFN, α-IFN y γ-IFN), eritropoyetina, nucleasas, factores de necrosis tumorales, factores estimuladores de colonia (por ejemplo, GCSF, GM-CSF, MCSF), insulina, agentes anti-tumorales y supresores tumorales, proteínas sanguíneas, gonadotropinas (por ejemplo, FSH, LH, CG, etc.) hormonas y análogos de hormona (por ejemplo, hormona del crecimiento), vacunas (por ejemplo, tumorales, bacterianas y antígenos víricos), somatostatina, antígenos, factores de coagulación sanguínea, factores de crecimiento, inhibidores de proteína, antagonistas de proteína y agonistas de proteína, ácidos nucleicos, tales como moléculas antisensoriales, ADN, ARN, oligonucleótidos, polinucleótidos y ribozimas y sus combinaciones.

Las composiciones de revestimiento puede estar dentro del ámbito de los expertos en la técnica que incluye mezcla, agitación, separación de fases y similares. Además, las composiciones de revestimiento también pueden incluir disolventes polares y no polares. Disolventes apropiados se encuentran dentro del ámbito de los expertos en la técnica.

Los filamentos de la presente descripción pueden ser no adsorbibles o adsorbibles. Debe entenderse que esos filamentos y las combinaciones de multifilamentos pueden estar fabricados de diferentes materiales (por ejemplo, materiales sintéticos y naturales, o bioabsorbibles y no bioabsorbibles).

Los filamentos pueden comprender materiales absorbibles sintéticos que incluyen polímeros tales como los preparados a partir de lactida, glucolido, caprolactona, valerolactona, carbonatos (por ejemplo, carbonato de trimetileno, carbonato de tetrametileno y similares), dioxanonas (por ejemplo, 1,4-dioxanona), δ-valerolactona, 1-dioxapanonas (por ejemplo, 1,4-dioxepan-2-ona y 1,5-dioxepan-2-ona), etilenglicol, óxido de etileno, esteramidas, γ-hidroxivalerato, β-hidroxipropionato, ácido alfa-hidroxi, hidroxibuteratos, ortoésteres, hidroxi alcanoatos, carbonatos de tirosina, poliimido carbonatos, poliimino carbonatos tales como poli(bisfenol A-iminocarbonato) y poli(hidroquinona-iminocarbonato) y fármacos de polímero (por ejemplo, polidiflunisol, poliaspirina y agentes terapéuticos de proteína) y copolímeros y sus combinaciones. Los polímeros naturales apropiados absorbibles incluyen colágeno, celulosa e intestino. En realizaciones, se pueden usar glucólido y lactida basados en poliésteres, incluyendo copolímeros de latida y glucólido.

Materiales no absorbibles apropiados que se pueden usar para formar filamentos incluyen materiales naturales no absorbibles tales como algodón, seda y caucho. Los materiales sintéticos no absorbibles apropiados incluyen monómeros y polímeros procedentes de los materiales tales como nailon, poliolefinas tales como polipropileno y polietileno, polietileno de peso molecular ultra elevado (UHMWPE), poliamidas, poliésteres tales como poli(tereftalato de etileno) (PET), poliarilétercetona, poli(fluoruro de vinilo) (PVDF), acrílicos, poliamidas, aramidas, fluoropolímeros, polibutésteres, siliconas y mezclas de polímeros, sus copolímeros y combinaciones con polímeros degradables. En realizaciones, se puede utilizar polipropileno para formar el hilo de sutura. El polipropileno puede ser polipropileno isotáctico o una mezcla de polipropileno isotáctico y sindiotáctico o atáctico. De manera adicional, se pueden combinar los polímeros y monómeros no absorbibles sintéticos y naturales, unos con otros, y también se pueden combinar con varios polímeros absorbibles y monómeros con el fin de crear fibras.

En algunas realizaciones, los filamentos pueden comprender polímeros con memoria de forma. Los polímeros apropiados usados para preparar segmentos duros y blandos de los polímeros con memoria de forma incluyen policaprolactona, dioxanona, lactida, glucólido, poliacrilatos, poliamidas, polisiloxanos, poliuretanos, poli(amidas de éter), poliuretano/ureas, poli(ésteres de éter) y copolímeros de uretano/butadieno y sus combinaciones. Los métodos para preparar los filamentos descritos a partir de estos materiales apropiados bioabsorbibles y no bioabsorbibles se encuentran dentro del ámbito de los expertos en la técnica (por ejemplo, extrusión y moldeo).

Debe apreciarse que los filamentos se pueden combinar para crear un dispositivo médico de multifilamento. En algunas realizaciones, los filamentos se pueden combinar antes de la aplicación del revestimiento o la etapa de revestimiento, en otras realizaciones, se pueden combinar los filamentos después de la aplicación del revestimiento. Se pueden combinar varios filamentos de cualquier forma para su uso en la presente descripción. Se puede combinar la pluralidad de filamentos usando cualquier técnica dentro del ámbito del experto en la técnica tal como combinación, torsión, trenzado, tejido, enredado y tricotado. Por ejemplo, se puede combinar una pluralidad de filamentos de forma sencilla para formar un hilo. Como otro ejemplo, se puede trenzar una pluralidad de filamentos. Como otro ejemplo, se puede combinar una pluralidad de filamentos para formar un hilo y posteriormente se pueden trenzar los hilos multifilamento. Los expertos en la técnica que lean la presente descripción preverán otros modos de combinar los filamentos. Los filamentos también se pueden combinar para producir una fibra de multifilamento no tejida.

REIVINDICACIONES

1. Un método para revestir un filamento, en el que el filamento es un hilo de sutura, que se caracteriza por que el método comprende las etapas de:

proporcionar un filamento de hilo de sutura enrollado alrededor del perímetro externo de un tambor;

sumergir al menos una parte del perímetro externo del tambor en el interior de un tanque de inmersión que contiene una primera composición de revestimiento, provocando el revestimiento de una parte del filamento de hilo de sutura, y

liberar el filamento del hilo de sutura del tambor,

en el que el tambor presenta una configuración geométrica que se escoge entre el grupo que consiste en triangular, rectangular, cilíndrico, piramidal, cuadrada, octogonal, hexagonal, pentagonal y poligonal.

2. El método de la reivindicación 1, en el que el filamento del hilo de sutura presenta una proporción de longitud con respecto a perímetro externo que varía de aproximadamente 0,5:1 a aproximadamente 5000:1.

3. El método de la reivindicación 1, en el que el filamento del hilo de sutura presenta una proporción de longitud con respecto a perímetro externo de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 3000:1.

4. El método de la reivindicación 1, en el que la parte revestida del filamento de hilo de sutura representa de aproximadamente 25 % a aproximadamente 75 % de la longitud del filamento.

5. El método de la reivindicación 1, en el que el filamento es un hilo de sutura de monofilamento.

6. El método de la reivindicación 1, en el que el filamento es un hilo de sutura de multifilamento.

7. El método de la reivindicación 1, en el que la primera composición de revestimiento proporciona un patrón de color a lo largo de la parte longitudinal del filamento.

8. El método de la reivindicación 1, en el que la primera composición de revestimiento se escoge entre el grupo que consiste en tintes, pigmentos, colorantes, adhesivos, agentes bioactivos, lubricantes y sus combinaciones.

9. El método de la reivindicación 1, en el que el tanque de inmersión incluye un nivel de la composición de revestimiento al menos igual al punto medio del tambor.

10. El método de la reivindicación 1, que además comprende la etapa de aplicar una segunda composición de revestimiento al filamento de hilo de sutura, preferentemente en el que la segunda composición de revestimiento se escoge entre el grupo que consiste en tintes, pigmentos, colorantes, adhesivos, agentes bioactivos, lubricantes y sus combinaciones.

11. El método de la reivindicación 10, en el que la segunda composición de revestimiento se aplica a una parte no revestida del filamento de hilo de sutura.

12. Un método de formación de un filamento bi-color, en el que el filamento es un hilo de sutura, que se caracteriza por que el método comprende las etapas de:

proporcionar un filamento de hilo de sutura enrollado alrededor del perímetro externo de un tambor; y

sumergir al menos una parte del perímetro externo del tambor en el interior de un tanque de inmersión que contiene un colorante líquido

creando de este modo un patrón de color sobre una parte del filamento de hilo de sutura, y

liberar el filamento de hilo de sutura del tambor, en el que

los lados del tambor se encuentran en contacto con las composiciones de revestimiento, de manera que únicamente una o más partes de los filamentos de hilo de sutura son revestidos y en el que el tambor presenta una configuración geométrica que se escoge entre el grupo que consiste en triangular, rectangular, cilíndrica, piramidal, cuadrada, octagonal, hexagonal, pentagonal y poligonal; preferentemente, en el que el tambor es cilíndrico.

13. El método de la reivindicación 12, en el que el patrón de color se aplica a una parte longitudinal del filamento de hilo de sutura.

14. Un sistema para revestir filamentos, en el que los filamentos son hilos de sutura, que se caracterizan por que el sistema comprende:

un tambor alrededor del cual se enrolla en filamento de hilo de sutura para revestimiento

un tanque de inmersión que contiene la composición de revestimiento, en el que el tanque de inmersión se encuentra configurado para recibir el tambor en su interior hasta al menos un punto medio del tambor, revistiendo al menos aproximadamente 50 % de la longitud del filamento de hilo de sutura con la composición de revestimiento,

en el que el tambor presenta una configuración geométrica que se escoge entre el grupo que consiste en triangular, rectangular, cilíndrica, piramidal, cuadrada, octagonal, hexagonal, pentagonal y poligonal; preferentemente en el que el tambor es cilíndrico.

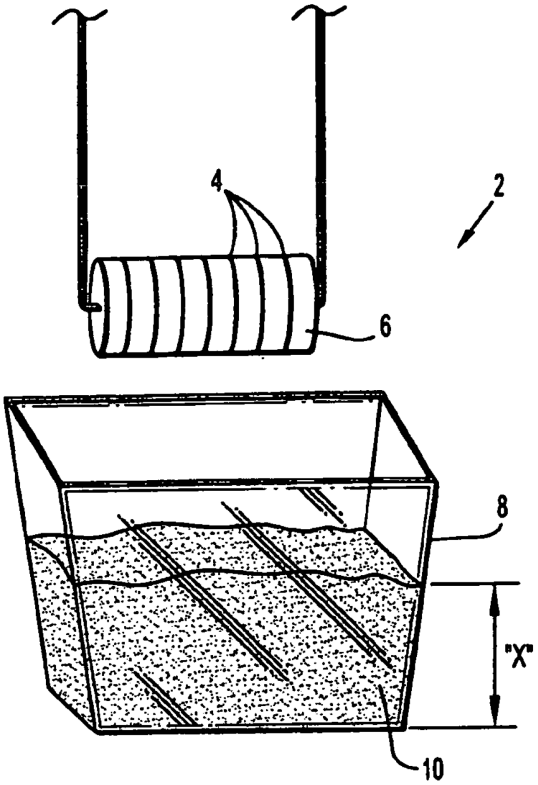

FIG. 1A

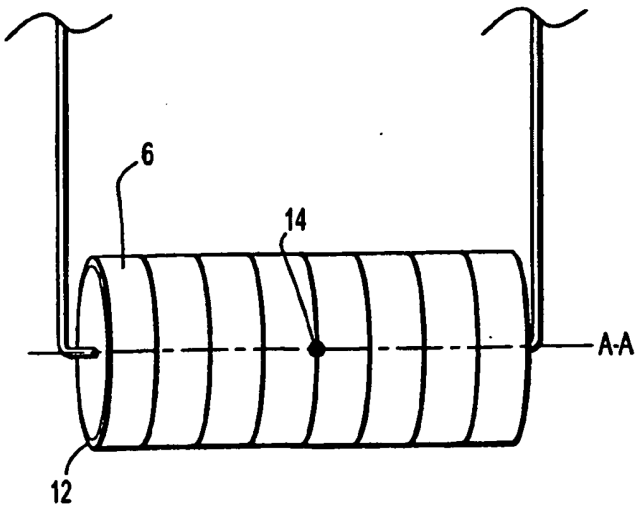

FIG. 1B

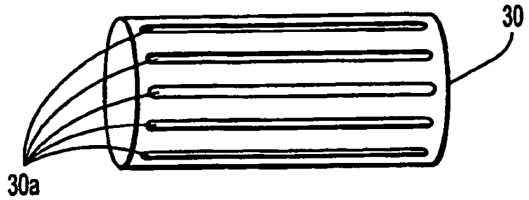

FIG. 2A

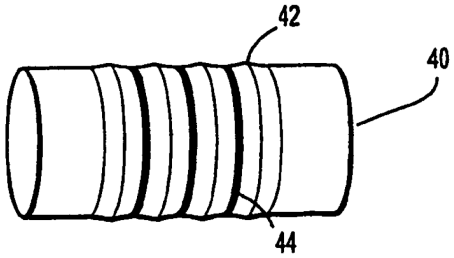

FIG. 2B

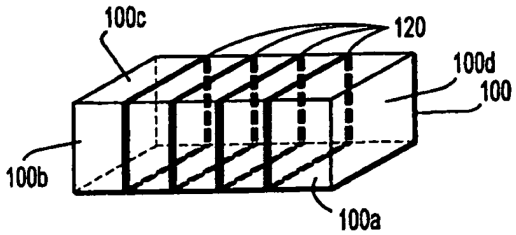

FIG. 3A

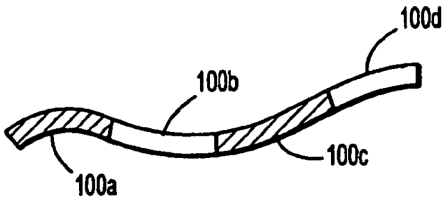

FIG. 3B

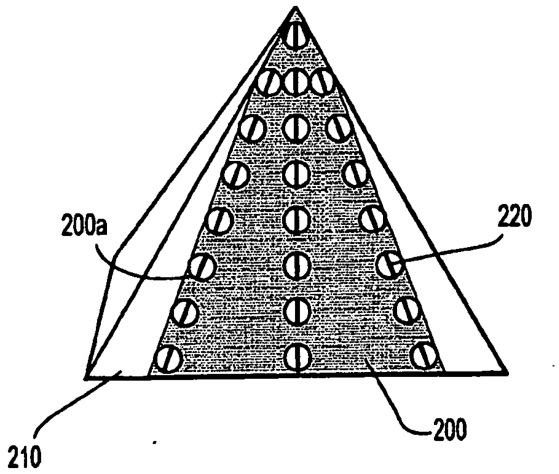

FIG. 4