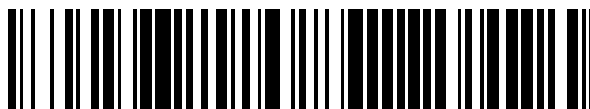


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 496 097**

51 Int. Cl.:

D01F 6/92 (2006.01)
C08K 5/521 (2006.01)
C08L 67/04 (2006.01)
C08L 101/16 (2006.01)
D01F 6/62 (2006.01)
D04H 1/42 (2012.01)
D04H 1/72 (2012.01)
D01F 1/09 (2006.01)
D01D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2011** **E 11818235 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014** **EP 2607529**

54 Título: **Fibras de baja capacidad de carga y proceso de producción de las mismas**

30 Prioridad:

16.08.2010 JP 2010181761

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

18.09.2014

73 Titular/es:

TEIJIN LIMITED (100.0%)
6-7, Minamihommachi 1-chome Chuo-ku
Osaka-shi, Osaka 541-0054, JP

72 Inventor/es:

KAGEYAMA, YUKAKO;
HONDA, SUSUMU;
SATAKE, MAKOTO y
KANEKO, HIROAKI

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO FACES, José

ES 2 496 097 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 de baja capacidad de carga y proceso de producción de las mismas.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a fibras de carga baja que tienen una porosidad de superficie media de menos del 3% y hechas de un polímero biodegradable que contiene una cantidad específica de un fosfolípido específico.

10

Antecedentes de la Técnica

15

Se conocen varios dispositivos médicos formados de polímeros biodegradables, particularmente poliésteres alifáticos como ácido poliláctico, ácido poliglicólico, y policaprolactona, y copolímeros de los mismos. Por ejemplo, un artículo formado en la forma de una fibra se ha aplicado a un hilo de sutura de una lámina bioabsorbible.

20

El electrohilado (también referido como un método de hilado de campo eléctrico) permite la producción fácil de una fibra que tiene un diámetro de fibra pequeño. De acuerdo con este método de producción, el área de superficie de un artículo formado fibroso puede ser aumentada para mejorar la adhesión a las células. Por lo tanto, se han estudiado sus aplicaciones a portadores para cultivo celular, materiales de almacén para medicina regenerativa, y similares.

25

Generalmente, es conocido que un poliéster es fácilmente cargado y que la vida media de la carga acumulada es larga. Por consiguiente, un artículo formado fibroso obtenido por el procesamiento de un poliéster alifático en una fibra es probable que esté cargado y por lo tanto no sea fácil de usar. Por lo tanto, se ha demandado una fibra de poliéster que tenga excelentes propiedades antiestáticas.

30

Sin embargo, las fibras de poliéster de carga baja para su uso in vivo son hasta ahora desconocidas.

La JP-A-9-157954 describe una fibra antiestática hecha de un polímero antiestático y un copolímero de poliéster. La fibra es degradable de forma natural y dirigida a evitar la contaminación, y no hay descripción sobre su uso in vivo o uso de un compuesto de bajo peso molecular como un agente antiestático.

35

La JP-A-8-231837 describe un ácido poliláctico antiestático obtenido añadiendo un éter de polialquileño y un agente antiestático hecho de un poliéster alifático distinto del ácido poliláctico al ácido poliláctico. Sin embargo, no hay descripción sobre su uso in vivo o el uso de un compuesto de bajo peso molecular como el agente antiestático.

40

La WO06/022430 describe una fibra obtenida añadiendo un fosfolípido al ácido poliláctico, pero no describe en ninguna parte una fibra que tenga propiedades antiestáticas.

Descripción de la Invención

45

Un objeto a ser conseguido por esta invención es proporcionar una fibra de carga baja biodegradable.

Los presentes inventores han realizado investigación exhaustiva para lograr el objeto. Como resultado, han descubierto que sorprendentemente, cuando una cantidad específica de un fosfolípido específico que no es conocido por tener propiedades antiestáticas se añade a un polímero biodegradable, y la mezcla resultante se forma en una fibra que tiene una superficie lisa, se desarrollan propiedades de carga baja. La invención ha sido por lo tanto conseguida.

50

Es decir, la invención es una fibra que contiene un polímero biodegradable que contiene un fosfolípido y que tiene una porosidad de superficie media de menos del 3%. El fosfolípido es uno de los siguientes: dilauroilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,2% en peso al 5% en peso; dimiristoilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,4% en peso al 5% en peso; dipalmitoilfosfatidilcolina en una cantidad del 1% en peso al 5% en peso; dioleoilfosfatidilcolina en una cantidad del 1% en peso al 5% en peso; dioleoilfosfatidiletanolamina en una cantidad del 1% en peso al 5% en peso; y dos o más de los fosfolípidos en una cantidad total del 5% en peso o menos, los dos o más fosfolípidos estando en una cantidad total del 1% en peso o más, conteniendo al menos dilauroilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,2% en peso o más, o conteniendo al menos dimiristoilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,4% en peso o más.

60

La fibra de la invención es biodegradable y tiene también excelentes propiedades antiestáticas.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

65

La fibra de la invención contiene uno o más de los siguientes, en relación al polímero biodegradable:

- a) dilauroilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,2% en peso al 5% en peso,
- b) dimiristoilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,4% en peso al 5% en peso,
- c) dipalmitoilfosfatidilcolina en una cantidad del 1% en peso al 5% en peso,
- d) dioleoilfosfatidilcolina en una cantidad del 1% en peso al 5% en peso, y
- e) dioleoilfosfatidiletanolamina en una cantidad del 1% en peso al 5% en peso, o
- f) dos o más de los fosfolípidos a) a e).

En el caso de f), es necesario cumplir tanto el requisito 1: la cantidad total de los fosfolípidos es del 5% en peso o menos, y el requisito 2: la cantidad total es 1% en peso o más, al menos la hay contenida dilauroilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,2% en peso o más, o al menos hay contenida dimiristoilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,4% en peso o más.

Aquí, cuando el contenido de fosfolípido es más del 5% en peso, aunque se muestra efecto antiestático, la durabilidad o propiedades de hilado de la misma fibra se deterioran. Por lo tanto, no es deseable.

Los fosfolípidos pueden ser extraídos de tejido animal y pueden ser también sintetizados artificialmente.

Ejemplos de polímeros biodegradables para su uso en la invención incluyen poliésteres alifáticos como ácido poliláctico, ácido poliglicólico, policaprolactona, polidioxanona, copolímeros de ácido láctico-ácido glicólico, copolímeros de ácido láctico-caprolactona, ácido sebácico poliglicerol, ácido polihidroxialcanoico, y succinato de polibutileno; policarbonatos alifáticos como carbonato de polimetileno; derivados de polisacáridos como diacetato de celulosa, triacetato de celulosa, metil celulosa, propil celulosa, bencil celulosa y carboximetilcelulosa; proteínas como fibroína, gelatina y colágeno; y derivados de los mismos. Son preferibles poliésteres alifáticos como ácido poliláctico, ácido poliglicólico, y copolímeros de ácido láctico-ácido glicólico de ácido poliláctico, y son más preferibles ácido poliláctico y copolímeros de ácido láctico-ácido glicólico.

En el caso donde se usa ácido poliláctico, los monómeros que forman polímero incluyen, pero no están particularmente limitados a, ácido L-láctico y ácido D-láctico. Además, la pureza óptica o el peso molecular del polímero, las proporciones de las formas L- y D-, o su disposición no están particularmente limitadas, pero se prefiere un polímero que tenga un contenido de la forma L- alto. También es posible usar un estéreo-complejo de poli(ácido L-láctico) y poli(ácido D-láctico).

Es preferible que el polímero biodegradable usado en la invención tenga pureza alta. En particular, con respecto a los residuos contenidos en el polímero, como aditivos, plastificantes, catalizadores residuales, monómeros residuales, y solventes residuales usados en la formación o el post-procesamiento, cuantos menos residuos mejor. Particularmente en el caso de aplicaciones médicas, la cantidad de residuos necesita ser controlada para estar por debajo del estándar de seguridad.

Además, el peso molecular del polímero biodegradable usado en la invención es preferiblemente de 1×10^3 a 5×10^6 , más preferiblemente de 1×10^4 a 1×10^6 , y todavía más preferiblemente de 5×10^4 a 5×10^5 . Además, la estructura terminal del polímero y el catalizador para la polimerización del polímero pueden ser seleccionados arbitrariamente.

Siempre que el objeto deseado no se vea afectado, también se pueden mezclar otros polímeros u otros compuestos en la fibra de la invención. Por ejemplo, se pueden realizar copolimerización del polímeros, mezcla de polímeros, y la mezcla de compuestos.

Es preferible que la fibra de la invención tenga un diámetro medio de fibra de 0,1 μm a 10 μm . En el caso donde el diámetro de fibra medio es menos de 0,1 μm o más de 10 μm , cuando tal fibra se forma en un artículo formado fibroso y usado como suministro médico, no se obtienen características excelentes. El diámetro de fibra medio es más preferiblemente de 1,0 μm a 8,0 μm , y todavía más preferiblemente de 2,0 μm a 7,0 μm . Incidentalmente, el diámetro de fibra se refiere al diámetro de una sección transversal de la fibra. La forma en sección transversal de una fibra no está limitada a la forma circular, y puede también ser una forma modificada o elíptica. Como el diámetro de la fibra en el caso de forma elíptica, se calcula como el diámetro de la fibra la media de las longitudes del eje mayor y el eje menor. Además, cuando la sección transversal de la fibra no es ni circular ni elíptica, la forma de la sección transversal se aproxima a un círculo o elipse para calcular el diámetro de la fibra.

La porosidad media de la fibra de la invención es menor del 3%, más preferiblemente menor del 2,5% y todavía más preferiblemente menor del 2%. La porosidad media en la presente se refiere al porcentaje de área de poro en relación al área de la superficie de la fibra completa, y se determina por el procesamiento de binarización de una fotografía de microscopio electrónico de barrido de una estructura de la fibra (X20.000) usando software de procesamiento de imágenes (next New Qube). Sin embargo, es también posible usar diferente software de procesamiento de imágenes equivalente al software de procesamiento de imágenes anterior.

Como un ejemplo de método de hilado para proporcionar una fibra con una porosidad media de menos del 3%, es posible reducir la humedad relativa durante el electrohilado. Específicamente, la humedad relativa es preferiblemente del 25% o menos, y más preferiblemente del 20% o menos.

El electrohilado es un método en el que se aplica un voltaje alto a una solución de un polímero en un solvente, dando de esta manera un artículo formado fibroso en el electrodo. El electrohilado habitualmente incluye un paso de disolver un polímero en un solvente para producir una solución, un paso de aplicar un voltaje alto a la solución, un paso de descargar la solución, un paso de evaporar el solvente de la solución descargada para producir un artículo formado fibroso, un paso opcional de disipar la carga en el artículo formado fibroso, y un paso de acumular el artículo formado fibroso por disipación de carga (ver por ejemplo la WO06/022430). Sin embargo, mientras se pueda obtener la fibra de la invención, se pueden usar también otros métodos de hilado como hilado directo o soplado de fusión.

Una de las aplicaciones de la fibra de la invención es un artículo formado fibroso. Dicho artículo formado fibroso es preferiblemente producido sin realizar un paso de corte de fibras durante los pasos del hilado para procesarlo en un artículo formado fibroso.

El grosor completo del artículo formado fibroso de la invención no está limitado particularmente, pero es preferiblemente de 25 μm a 200 μm , y más preferiblemente de 50 a 100 μm .

Mientras el objeto deseado no se vea afectado, es posible realizar procesamiento adicional. Por ejemplo, se puede apilar adicionalmente una estructura de fibra floculante en la superficie del artículo formado fibroso de la invención, o se puede insertar una estructura floculante entre los artículos formados fibrosos de la invención para formar una estructura de sándwich.

La fibra o estructura de fibra de la invención puede ser tratada en la superficie con un producto químico como un surfactante para modificar su hidrofiliidad o hidrofobicidad de superficie. En aplicaciones médicas, también es posible realizar opcionalmente un tratamiento de recubrimiento para conferir antitrombogenicidad o recubrir la superficie con una sustancia fisiológicamente activa como un anticuerpo. En este caso, el método de recubrimiento, las condiciones de tratamiento, y los fármacos químicos usados para el tratamiento pueden ser seleccionados arbitrariamente siempre que la estructura de la fibra no se destruya extremadamente y el objeto de la invención no se vea afectado.

Además, la fibra o artículo formado fibroso de la invención puede también contener opcionalmente un fármaco dentro de la fibra. En el caso donde se usa electrohilado para la formación, los fármacos a ser usados no están particularmente limitados siempre que sean solubles en un solvente volátil y sus actividades fisiológicas no se pierdan en el momento de la disolución. Ejemplos específicos de dichos fármacos incluyen tacrolimus y sus análogos, fármacos de estatinas, y fármacos contra el cáncer taxanos. Además, también se pueden usar preparaciones de proteínas y medicinas de ácidos nucleicos siempre que sus actividades se puedan mantener en un solvente volátil. Además de fármacos, también se pueden contener metales, polisacáridos, ácidos grasos, surfactantes, y microorganismos resistentes a solventes volátiles.

La fibra y el artículo formado fibroso de la invención son adecuados para su uso como suministros médicos, como materiales para la protección de la superficie de órganos o sitios de heridas, materiales de recubrimiento, materiales selladores, duramadre artificial, barreras de adhesión, y materiales hemostáticos.

Ejemplos

1. Diámetro de Fibra Medio:

La superficie de un artículo formado fibroso obtenido se fotografió con microscopio electrónico de barrido (Keyence Corporation: nombre comercial "VE 8800") a un aumento de x2.000. En la fotografía obtenida, se seleccionaron 20 puntos aleatoriamente y se midió el diámetro de fibra. La media de todos los diámetros de fibra se calculó como el diámetro de fibra medio ($n = 20$).

2. Grosor medio:

Usando un calibre de longitud digital de alta precisión (Mitutoyo Corporation: nombre comercial "Litematic VL-50"), se midió el grosor de un artículo formado fibroso ($n = 10$) con una fuerza de medición de longitud de 0,01 N, y se calculó la media. Incidentalmente, la medición se realizó con la fuerza de medición mínima requerida para el uso del instrumento de medida.

3. Densidad Aparente Media:

Se midió la masa de un artículo formado fibroso, y la densidad aparente media se calculó en base al área y

el grosor medio determinados por los métodos anteriores.

4. Porosidad Media:

5 La porosidad media se determinó por el procesamiento de binarización de una fotografía de microscopio electrónico de barrido de una estructura de la fibra obtenida (X20.000) usando software de procesamiento de imágenes (next New Qube).

5. Prueba de Carga:

10 La medición se realizó por una prueba de carga de acuerdo con el método de prueba de tela no tejida médica de JIS L 1912 (medición de la vida media). Es decir, se midieron un espécimen se cargo en un campo de descarga de corona, y la cantidad de carga inicial resultante y el tiempo hasta el voltaje cargado se atenuó por la mitad (vida media).

15 [Ejemplo 1]

20 Se disolvieron 10 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 137.000, fabricado por Taki Chemical) teniendo añadido al mismo un 1% de dilauroilfosfatidilcolina en 80 partes por peso de diclorometano y 10 partes por peso de etanol para dar una solución uniforme. Usando la solución, se realizó electrohilado para preparar un artículo formado fibroso con forma de lámina. El diámetro interior de la boquilla de descarga era de 0,8 mm, el voltaje era de 8 kV, la distancia desde la boquilla de descarga a la placa catódica plana era de 15 cm, y la humedad era del 19%. El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 3,7 μm , un grosor de 80 μm , una densidad media aparente de 138 kg/m^3 , y una porosidad media del 0%. La cantidad de carga inicial era de 0,07 kV, y la vida media era de 0,5 segundos.

[Ejemplo 2]

30 Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se usaron 10 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 137.000, fabricado por Taki Chemical) teniendo añadido al mismo un 5% de dioleoilfosfatidiletanolamina. El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 4,0 μm , un grosor de 99 μm , una densidad media aparente de 165 kg/m^3 , y una porosidad media del 0%. La cantidad de carga inicial era de 0,188 kV, y la vida media era de 0,5 segundos.

35 [Ejemplo 3]

40 Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 266.000, fabricado por PURAC) teniendo añadido al mismo un 0,2% de dilauroilfosfatidilcolina en 79 partes por peso de diclorometano y 10 partes por peso de etanol. El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 4,4 μm , un grosor de 79 μm , una densidad media aparente de 139 kg/m^3 , y una porosidad media del 0%. La cantidad de carga inicial era de 0,58 kV, y la vida media era de 7,6 segundos.

45 [Ejemplo 4]

50 Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 133.000, fabricado por PURAC) teniendo añadido al mismo un 0,4% de dimiristoilfosfatidilcolina en 79 partes por peso de diclorometano y 10 partes por peso de etanol. El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 4,4 μm , un grosor de 91 μm , una densidad media aparente de 142 kg/m^3 , y una porosidad media del 0%. La cantidad de carga inicial era de 0,44 kV, y la vida media era de 1,5 segundos.

[Ejemplo 5]

55 Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 133.000, fabricado por PURAC) teniendo añadido al mismo un 1% de dipalmitoilfosfatidilcolina en 79 partes por peso de diclorometano y 10 partes por peso de etanol. El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 6,2 μm , un grosor de 100 μm , una densidad media aparente de 137 kg/m^3 , y una porosidad media del 0%. La cantidad de carga inicial era de 0,49 kV, y la vida media era de 4,5 segundos.

60 [Ejemplo 6]

65 Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 133.000, fabricado por PURAC) teniendo

añadido al mismo un 5% de dilauroilfosfatidilcolina en 79 partes por peso de diclorometano y 10 partes por peso de etanol. El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 4,0 μm , un grosor de 79 μm , una densidad media aparente de 116 kg/m^3 , y una porosidad media del 0%. La cantidad de carga inicial era de 0,02 kV, y la vida media era de 0,2 segundos.

[Ejemplo 7]

Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 115.000, fabricado por PURAC) teniendo añadido al mismo un 0,4% de dilauroilfosfatidilcolina en 79 partes por peso de diclorometano y 10 partes por peso de etanol. El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 3,7 μm , un grosor de 78 μm , una densidad media aparente de 163 kg/m^3 , y una porosidad media del 0%. La cantidad de carga inicial era de 0,058 kV, y la vida media era de 1,4 segundos.

[Ejemplo 8]

Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 133.000, fabricado por PURAC) teniendo añadido al mismo un 1% de dioleoilfosfatidilcolina en 79 partes por peso de diclorometano y 10 partes por peso de etanol. El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 4,5 μm , un grosor de 79 μm , una densidad media aparente de 141 kg/m^3 , y una porosidad media del 0%. La cantidad de carga inicial era de 0,36 kV, y la vida media era de 1 segundo.

[Ejemplo 9]

Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 133.000, fabricado por PURAC) teniendo añadido al mismo un 0,4% de dilauroilfosfatidilcolina en 79 partes por peso de diclorometano y 10 partes por peso de etanol. El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 4,0 μm , un grosor de 78 μm , una densidad media aparente de 144 kg/m^3 , y una porosidad media del 0%. La cantidad de carga inicial era de 0,338 kV, y la vida media era de 1 segundo.

[Ejemplo Comparativo 1]

Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 137.000, fabricado por Taki Chemical) en 90 partes por peso de una solución de diclorometano. El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 6,2 μm , un grosor de 107 μm , una densidad media aparente de 148 kg/m^3 , y una porosidad media del 30%. La cantidad de carga inicial era de 0,528 kV, y no se observó vida media.

[Ejemplo Comparativo 2]

Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 133.000, fabricado por PURAC) teniendo añadido al mismo un 0,5% de dioleoilfosfatidilcolina en 89 partes por peso de diclorometano, y el hilado se realizó a humedad alta (36%). El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 3,9 μm , un grosor de 71 μm , una densidad media aparente de 147 kg/m^3 , y una porosidad media del 27%. La cantidad de carga inicial era de 0,38 kV, y no se observó vida media.

[Ejemplo Comparativo 3]

Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 133.000, fabricado por PURAC) teniendo añadido al mismo un 0,1% de dioleoilfosfatidiletanolamina en 89 partes por peso de diclorometano, y el hilado se realizó a humedad alta (36%). El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 4,2 μm , un grosor de 74 μm , una densidad media aparente de 160 kg/m^3 , y una porosidad media del 36,2%. La cantidad de carga inicial era de 0,32 kV, y no se observó vida media.

[Ejemplo Comparativo 4]

Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 133.000, fabricado por PURAC) teniendo añadido al mismo un 0,5% de dioleoilfosfatidiletanolamina en 89 partes por peso de diclorometano, y el hilado se realizó a humedad alta (36%). El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 3,9 μm , un grosor de 84 μm , una densidad media aparente de 156 kg/m^3 , y una porosidad media del 37%. La cantidad de carga

inicial era de 0,42 kV, y no se observó vida media.

[Ejemplo Comparativo 5]

- 5 Se preparó un artículo formado fibroso de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto en que se disolvieron 11 partes por peso de ácido poliláctico (peso molecular: 133.000, fabricado por PURAC) teniendo añadido al mismo un 0,4% de dilauroilfosfatidilcolina en 89 partes por peso de diclorometano, y el hilado se realizó a humedad alta (31%). El artículo fibroso formado obtenido tenía un diámetro de fibra medio de 5,5 μm , un grosor de 77 μm , una densidad media aparente de 135 kg/m^3 , y una porosidad media del 30%. La cantidad de carga inicial era de 0,3 kV, y no se observó vida media.
- 10

Aplicabilidad Industrial

- 15 La fibra de la invención es biodegradable y también de baja carga, y además tiene excelente manejabilidad. Por lo tanto, los artículos formados fibrosos hechos de la misma son útiles como suministros médicos, por ejemplo, especialmente como materiales para la protección de la superficie de órganos o sitios de heridas, materiales de recubrimiento, materiales selladores, duramadre artificial, barreras de adhesión, y materiales hemostáticos.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Una fibra que comprende un polímero biodegradable que contiene un fosfolípido y que tiene una porosidad de superficie media de menos del 3%,
en donde el fosfolípido es uno de los siguientes:
- 10 dilauroilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,2% en peso al 5% en peso,
 dimiristoilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,4% en peso al 5% en peso,
 dipalmitoilfosfatidilcolina en una cantidad del 1% en peso al 5% en peso,
 dioleoilfosfatidilcolina en una cantidad del 1% en peso al 5% en peso, y
 dioleoilfosfatidiletanolamina en una cantidad del 1% en peso al 5% en peso, o es
 dos o más de los fosfolípidos en una cantidad total del 5% en peso o menos, y en una cantidad total del 1%
 en peso o más, o contiene al menos dilauroilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,2% en peso o más, o
 contiene al menos dimiristoilfosfatidilcolina en una cantidad del 0,4% en peso o más.
- 15 **2.** La fibra de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el polímero biodegradable es un poliéster alifático.
- 20 **3.** La fibra de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el polímero biodegradable es ácido poliláctico y/o un copolímero de ácido poliláctico.
- 4.** La fibra de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el polímero biodegradable es ácido poliláctico.
- 5.** La fibra de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, producida por electrohilado.
- 25 **6.** Un artículo formado fibroso que comprende la fibra de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.