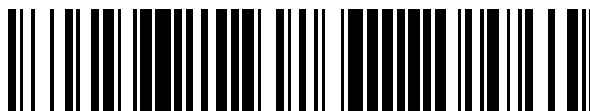


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 767**

51 Int. Cl.:
A61L 15/46 (2006.01)
A61L 15/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08832467 .8**
96 Fecha de presentación: **17.09.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2190490**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.06.2010**

54 Título: **MATERIAL NO TEJIDO DE GELATINA BIORRESORBIBLE.**

30 Prioridad:
18.09.2007 DE 102007044648

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.02.2012

73 Titular/es:
CARL FREUDENBERG KG
HÖHNERWEG 2-4
69469 WEINHEIM, DE

72 Inventor/es:
REIBEL, Denis;
WALTER, Claudio y
ALTMÜLLER, Bernd

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 373 767 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

Material no tejido de gelatina biorresorbible.

Campo técnico

La invención concierne a un procedimiento de hilatura por rotación para fabricar un material no tejido.

5 Estado de la técnica

Estos materiales no tejidos son ya conocidos por el estado de la técnica.

En particular, el documento WO 2004/002384 A1 muestra un material no tejido que presenta plata y se emplea como apósito para heridas. Como material fibroso se proponen allí poliuretanos o poliacrilatos.

10 Se conoce por el documento US 2004/0110439 A1 un material no tejido que presenta gelatina y que se ha fabricado por un procedimiento de electrohilatura.

Se emplean frecuentemente materiales no tejidos para aplicaciones médicas. Mediante consolidación con chorros de agua, consolidación térmica o consolidación química se confiere a los velos que se presentan como materia prima para los materiales no tejidos una resistencia al rasgado suficiente para que estos puedan utilizarse como material de vendaje.

15 Sin embargo, los procedimientos de consolidación mecánicos o químicos pueden afectar negativamente al apresto antimicrobiano o antibiótico de las fibras; concretamente, se puede inhibir la acción de las sustancias activas o incluso éstas se pueden desprender parcialmente de las fibras. Por tanto, son necesarios frecuentemente complicados y caros pasos de tratamiento posterior para llevar los materiales no tejidos consolidados a un estado apto para su uso.

20 Además, es desventajoso el que la materia prima fibrosa a base de polímeros que permiten una consolidación suficiente no es con frecuencia compatible con las heridas y, en particular, no es biorresorbible.

Exposición de la invención

Por tanto, la invención se basa en el problema de fabricar a bajo coste un material no tejido biorresorbible con resistencia suficiente.

25 La presente invención resuelve el problema anteriormente citado con las características de la reivindicación 1.

Según la invención, se ha reconocido que la gelatina constituye un material biológicamente degradable que se puede depositar sorprendentemente bien formando un velo. Además, se ha reconocido que las fibras del velo hacen transición en parte de una a otra sin límite de fases, se reticularon unas con otras y forman así una sólida trabazón. El material no tejido obtenido muestra sorprendentemente, sin más medidas de consolidación, una resistencia al rasgado suficientemente alta para emplearse como material de vendaje o como apósito de heridas. La sustancia antimicrobianamente activa y/o el antibiótico no son afectados negativamente en su acción por medidas de consolidación. Además, se ha reconocido que, por medio de un procedimiento de hilatura por rotación, se puede ajustar el diámetro de las fibras dentro de una estrecha distribución. Gracias al procedimiento de hilatura por rotación se pueden producir fibras con un diámetro de, en promedio, 0,3 a 500 µm, en promedio 3 a 200 µm e incluso en promedio 5 a 100 µm, las cuales están parcialmente reticuladas entre ellas por medio de la gelatina. La estrecha distribución del diámetro de las fibras permite una estructura homogénea y estable del material no tejido sin caras medidas de consolidación adicionales.

En consecuencia, se ha resuelto el problema citado al principio.

40 Algunas fibras podrían estar retorcidas o entrelazadas unas con otras o presentar una estructura retorcida. Los retorcimientos o entrelazamientos se ajustan sorprendentemente durante la hilatura por rotación y favorecen, además, la resistencia y el comportamiento de alargamiento del material no tejido.

45 Algunas fibras podrían estar entrelazadas unas con otras y formar uno o varios mazos de fibras. Debido a los entrelazamientos de fibras individuales, éstas se agrupan formando mazos de fibras y pueden ser desplazadas reversiblemente una respecto de otra. Es posible así alargar el material no tejido sin que se destruya. En efecto, durante el alargamiento se tira de fibras individuales y éstas se desplazan con relación a otras fibras. Debido a los retorcimientos o entrelazamientos se favorece incluso que las fibras retornen a su posición antes del alargamiento. Por tanto, el material no tejido muestra una alta estabilidad de forma.

Las fibras podrían estar fabricadas exclusivamente a base de gelatina o derivados de gelatina, presentándose entonces en y/o sobre las fibras una sustancia antimicrobiana y/o un antibiótico. Este material no tejido puede ser

degradado por la química del cuerpo humano y, por tanto, es casi completamente biorresorbible. Este material no tejido puede introducirse en el cuerpo humano.

La sustancia antimicrobianamente activa y/o el antibiótico podrían estar distribuidos homogéneamente en las fibras. Se puede ajustar así una entrega paulatina de la sustancia y/o del antibiótico con acción de larga duración.

5 La sustancia antimicrobianamente activa y/o el antibiótico podrían presentarse en las fibras en forma nanoescalar. Por estructuras nanoescalares se entienden zonas de cualquier morfología que presentan dimensiones en el rango nanométrico al menos en una dirección del espacio. La sustancia antimicrobianamente activa o el antibiótico adquiere así una alta movilidad. Una sustancia antimicrobiana que se presente en forma nanoescalar muestra una reactividad especialmente alta cuando la sustancia sea puesta en contacto con bacterias, virus, hongos o esporas. 10 Además, el material no tejido entrega muy fácilmente la sustancia actuante a medios que se pongan en contacto con ésta. Por tanto, el material no tejido se caracteriza por una alta capacidad de entrega con relación a la sustancia antimicrobianamente actuante y/o al antibiótico.

15 La sustancia antimicrobianamente activa y/o el antibiótico podrían estar distribuidos sobre las fibras. Se hace posible así un rociado del material no tejido con la sustancia y/o el antibiótico para asegurar una entrega rápida al cuerpo humano.

20 La sustancia antimicrobianamente activa podría contener plata. La plata es adecuada especialmente como sustancia antimicrobianamente actuante, ya que es casi atóxica para los humanos. Además, la plata muestra un potencial alergeno relativamente pequeño. La plata actúa como sustancia antiséptica en pequeñas concentraciones durante un largo espacio de tiempo sobre un gran número de gérmenes infecciosos. Además, la mayoría de las bacterias conocidas no muestran resistencia frente a la plata.

25 La sustancia podría comprender al menos un elemento de los subgrupos. Los elementos de los subgrupos se caracterizan por una acción antimicrobiana. Ante este antecedente, es imaginable que se presenten juntos varios elementos de subgrupos para hacer frente selectivamente a clases de bacterias diferentes. Se ha visto en series de ensayos que resulta un orden jerárquico de las materias empleadas en lo que respecta a la actividad antimicrobiana. Este orden puede representarse como sigue. La plata es la sustancia más activa, seguida por mercurio, cobre, 30 cadmio, cromo, plomo, cobalto, oro, zinc, hierro y, finalmente, manganeso. Ante este antecedente, es imaginable emplear también elementos de los grupos principales que muestren una acción antimicrobiana. La sustancia antimicrobianamente actuante podría comprender una mezcla de oro-plata o consistir exclusivamente en una mezcla de oro-plata. Las mezclas de esta clase muestran una actividad antimicrobiana especialmente alta. Se ha visto sorprendentemente que la presencia de oro aumenta aún más la acción antimicrobiana de la plata.

Al menos una parte de las fibras podrían estar configuradas como nanofibras. Un material no tejido de esta configuración puede ser de construcción especialmente ligera y delgada.

35 El material no tejido podría presentar una resistencia al rasgado de $0,15 \text{ N/mm}^2$ o más para un peso específico de 140 a 180 g/m^2 en estado seco y un alargamiento a la rotura de 150% , preferiblemente de 200% o más, en estado hidratado. Este material no tejido es adecuado especialmente como material de vendaje, ya que puede enrollarse sin problemas.

El material no tejido podría presentar una estructura de poros abiertos con una permeabilidad al aire de $0,5 \text{ l/min}\cdot\text{cm}^2$, estableciéndose este parámetro según DIN 9237. Este material no tejido es especialmente adecuado como material de vendaje, ya que permite que la piel ceda humedad y respire.

40 Las fibras salientes podrían ser conducidas en forma dirigida y sin contacto. Una conducción sin contacto y definida de las fibras antes de que éstas incidan en un dispositivo de deposición permite una modificación de las fibras. Así, solamente la duración de la conducción o la dirección de la conducción puede ejercer influencia sobre la longitud de las fibras, el diámetro de las fibras y la estructura de las fibras. Una conducción dirigida sin contacto genera un espectro de fibras más homogéneo que un proceso de fabricación sin conducción. En términos muy concretos, 45 solamente mediante la conducción se puede ajustar la anchura de una curva de distribución de todas las propiedades de las fibras. Se puede reducir así considerablemente la cantidad de fibras con geometría de fibra no deseada.

50 En una ejecución de construcción especialmente favorable las fibras podrían ser conducidas por un dispositivo de succión. Es imaginable a este respecto que las fibras sean transportadas por una corriente de gas. Siempre que la corriente de gas sea de configuración laminar, se pueden estirar y conformar las fibras entre las capas laminares.

Como gas podría funcionar el aire. El aire es un gas barato que se caracteriza porque el proceso de fabricación podría realizarse a presión atmosférica. Es imaginable también que, en lugar del aire, se empleen otros gases, especialmente gases inertes tales como el nitrógeno. Se asegura así que se pueda procesar materia prima fibrosa que comprenda grupos reactivos o tenga tendencia a realizar reacciones posteriores después de salir del recipiente.

Se podrían fabricar fibras que presenten un diámetro de 0,3 a 500 μm . Por tanto, es posible una fabricación de nanofibras sin que tenga que emplearse un campo electrostático.

5 Las zonas de salida del recipiente podrían estar configuradas como pasos. Es imaginable a este respecto que los pasos estén configurados en forma circular, ovalada o rectangular. En función enteramente de la forma de los pasos, se puede ejercer influencias sobre la geometría de las fibras.

10 Los pasos podrían presentar un diámetro o una anchura de hasta 500 μm . Este dimensionamiento se ha manifestado como especialmente ventajoso para la producción de nanofibras y microfibras. Los pasos podrían estar posicionados a una distancia de un centímetro de uno a otro. Es imaginable también que los pasos estén superpuestos en varias filas. Se puede incrementar así la cantidad de paso de materia prima fibrosa de una manera especialmente sencilla. Reduciendo o agrandando el diámetro es posible producir nanofibras o microfibras en el intervalo de 0,3 a 500 μm .

15 El recipiente podría ser hecho girar con hasta 25000 revoluciones por minuto. Gracias a este alto número de revoluciones es posible producir nanofibras con un diámetro de a lo sumo 100 nm. Usualmente, se producen nanofibras por medio de un procedimiento de hilatura eléctrica empleando un campo eléctrico. Sin embargo, mediante una ejecución constructiva adecuada del recipiente y unos números de revoluciones muy altos es posible producir nanofibras sin campo eléctrico. Eligiendo la velocidad de rotación y la viscosidad de la materia prima fibrosa se pueden producir también fibras con mayor diámetro.

20 El recipiente podría ser calentado a 300°C. Esta ejecución hace posible ventajosamente un empleo, como materia prima fibrosa, de casi todos los materiales termoplásticos formadores de fibras. Es imaginable a este respecto que se empleen poliésteres, poliamidas, poliuretanos, polilactidas y copolímeros de polihidroxibutilaro/polihidroxivalerato, así como azúcares naturales, por ejemplo sacarosa, o mezclas de las materias citadas. Además, la materia prima fibrosa podría comprender poliolefinas o polímeros reactivos. Es imaginable a este respecto que se empleen polipropileno, polipropileno injertado con ácido acrílico y/o polipropileno modificado. El empleo de sustancias biológicamente degradables como la gelatina en calidad de materia prima fibrosa hace posible la producción de
25 fibras que pueden desecharse sin problemas. Además, con estas fibras se pueden fabricar productos médicos tales como vendajes para heridas o soportes de crecimiento celular. Todas las sustancias citadas pueden emplearse como materia prima fibrosa en solitario o en mezcla con otras sustancias.

30 El recipiente rotativo podría llevar asociado un dispositivo de deposición para recibir materia prima fibrosa. El dispositivo de deposición podría estar configurado como una plataforma sobre la cual se pueden depositar las fibras para formar una napa de fibras o velo. Es imaginable también que el dispositivo de deposición sea un dispositivo rotativo sobre el cual se recojan fibras para revestir un cuerpo cilíndrico o para producir un velo enrollado.

Entre el dispositivo de deposición y el recipiente podría existir una diferencia de potencial eléctrico. Esta ejecución concreta permite la fabricación de fibras electrostáticamente cargadas.

35 Además, es imaginable que la diferencia de potencial eléctrico se emplee para fomentar la fabricación de nanofibras. En este caso, se suman los efectos de las fuerzas centrípetas y del campo eléctrico, es decir que, por un lado, la materia prima fibrosa es proyectada tangencialmente hacia fuera del recipiente rotativo en hilos delgados por efecto de las fuerzas centrípetas y, además, es eventualmente dividida aún más por el campo eléctrico. Por tanto, es imaginable materializar un proceso de producción mediante el cual se puedan fabricar fibras en el rango subnanométrico.

40 La materia prima fibrosa podría introducirse ya en forma fluidizada en el recipiente. Es posible así realizar un proceso continuo en el que se caliente efectivamente la materia prima fibrosa fuera del recipiente. Sin embargo, es imaginable también fluidizar la materia prima fibrosa únicamente después de que haya sido introducida en el recipiente.

45 Los materiales no tejidos de la clase aquí descrita podrían emplearse en el sector médico, ya que se pueden modificar muy bien en lo que respecta a su estructura de tela y a la composición de su material. Por ejemplo, es imaginable ajustar la estructura de la tela de modo que estos materiales puedan funcionar como vendaje para heridas si, efectivamente, la estructura de la tela fibrosa puede crecer bien juntamente con el tejido humano. Son imaginables otras aplicaciones médicas tales como el empleo en calidad de soporte de crecimiento celular.

50 El material no tejido aquí descrito es especialmente adecuado para la fabricación de un tampón de guata o tampón, ya que este material es suficientemente estable y actúa con efecto desinfectante.

Son posibles otros aprestos del material no tejido. El material no tejido podría estar aprestado con factores de crecimiento recombinantes, factores de crecimiento autólogos, especialmente preparados de trombocitos, factores de adhesión, especialmente péptidos RDG, y/o preparados celulares autólogos, especialmente aspiratos de médula ósea.

Existen ahora diferentes posibilidades para configurar y perfeccionar de manera ventajosa las enseñanzas de la presente invención. A este fin, cabe remitirse, por un lado, a las reivindicaciones pospuestas y, por otro, a la explicación siguiente de ejemplos de realización preferidos del material no tejido según la invención con ayuda del dibujo.

- 5 En combinación con la explicación de los ejemplos de realización preferidos con ayuda del dibujo se explican también en general ejecuciones y perfeccionamientos preferidos de estas enseñanzas.

Breve descripción del dibujo

En el dibujo muestran:

- 10 La figura 1, una fotografía obtenida con microscopio electrónico tramado REM de un material no tejido a base de gelatina, en cuyas fibras está distribuida plata como sustancia antimicrobiana en forma de partículas nanoescalares,
- La figura 2, una fotografía obtenida con microscopio electrónico tramado REM del material no tejido de la figura 1, en una vista ampliada,
- La figura 3, una fotografía obtenida con microscopio electrónico tramado REM de una fibra del material no tejido de la figura 1, en vista ampliada, que presenta un diámetro de 4 μm , y
- 15 La figura 4, una fotografía obtenida con microscopio electrónico tramado REM de un mazo de fibras que presenta fibras entrelazadas unas con otras.

Explicación de la invención

Ejemplo de realización 1:

- 20 Un material no tejido con plata como sustancia antimicrobiana según las figuras 1 y 2 es preparado como sigue por medio de un procedimiento de hilatura por rotación:

En primer lugar, se prepara una solución de gelatina al 20%. Se emplea una gelatina del tipo A PIGSKIN de la firma GELITA AG. Se remueve la gelatina en agua. Se añaden a la solución de gelatina 1000 ppm del contenido de sólidos de una solución de plata acuosa al 5%, que contiene plata en forma de partículas nanoescalares. Se empleó una solución de plata de la firma RENT A SCIENTIST, del tipo AGPURE. Se obtiene así una concentración final de 25 50 mg de plata/(kg de solución de gelatina).

La solución de gelatina permanece después en reposo durante aproximadamente una hora para que se hinche. A continuación, se disuelve la solución de gelatina a 60°C en un baño de ultrasonidos y se la mantiene en éste durante alrededor de 2 horas a una temperatura de 80-85°C. Las partículas de la plata pueden formar en la solución de gelatina aglomerados que se disgregan por agitación de la solución de gelatina.

- 30 La solución de gelatina atemperada a 80-85°C es conducida por medio de una bomba peristáltica, como materia prima fibrosa, al recipiente de un dispositivo para su hilatura por rotación según el documento DE 102005048939 A1.

El recipiente tiene una temperatura de aproximadamente 120°C y gira con un número de revoluciones de 4500 rpm. En el recipiente se encuentran unos rebajos que están configurados como agujeros con un diámetro de 0,3 mm. Debido a la fuerza centrípeta se prensa la materia prima fibrosa a través de los rebajos y se la hila en forma de fibras que son estiradas por un dispositivo de succión. El dispositivo de succión se encuentra por debajo del recipiente.

35 Después de la reticulación de la gelatina se obtiene un material no tejido anticribianamente activo y biorresorbible a base de gelatina, concretamente un material no tejido de gelatina.

El material no tejido fue caracterizado con un microscopio electrónico tramado (REM). Las figuras 1 a 3 muestran fotografías REM del material no tejido aquí descrito con aumento diferente. Según una caracterización conforme a ICP (según EN ISO 11885), la concentración de plata en el material no tejido asciende a 44 mg/kg.

40 En la figura 2 se puede apreciar especialmente en el cuadrante inferior izquierdo de dicha figura que algunas fibras están entrelazadas o retorcidas entre ellas. La aparición de estos entrelazamientos es característico de un material no tejido que se ha fabricado por un procedimiento de hilatura por rotación.

Ejemplo de realización 2:

- 45 Se fabrica como sigue un material no tejido con antibióticos por medio de un procedimiento de hilatura por rotación:

Para la fabricación de un material no tejido se prepara primero una solución de gelatina al 20%. Se emplea una gelatina del tipo A PIGSKIN según el ejemplo 1. Se remueve la gelatina en agua. Esta solución de gelatina permanece en reposo durante una hora para que se hinche. A continuación, se disuelve la solución de gelatina a

60°C en un baño de ultrasonidos y se la mantiene luego durante unas dos horas a una temperatura de 80-85°C.

La solución de gelatina atemperada a 80-85°C se conduce por medio de una bomba peristáltica al recipiente según el documento DE 102005048939 A1. Poco antes de la entrada de la solución de gelatina en los rebajos se agrega a la solución de gelatina una ampolla de solución de gentamicina (GENTAMICIN 40 de la firma HEXAL AG). El

5

recipiente tiene una temperatura de aproximadamente 120°C y gira con un número de revoluciones de 4500 rpm. Debido a la fuerza centrípeta, la materia prima fibrosa es expulsada de los rebajos situados en el recipiente e hilada en forma de fibras. Las fibras son estiradas por un dispositivo de succión que se encuentra debajo del recipiente. Después de la reticulación de la gelatina se obtiene un material no tejido con un antibiótico incluido que actúa como antimicrobótico y al mismo tiempo es biorresorbible.

10 Ejemplo de realización 3:

Se fabrica como sigue un material no tejido con apresto posterior de antibiótico mediante un procedimiento de hilatura por rotación:

Para fabricar un material no tejido se prepara primero una solución de gelatina al 20%. Se emplea una gelatina del tipo A PIGSKIN según el ejemplo 1. Se remueve la gelatina en agua. Esta solución de gelatina permanece en reposo

15

durante una hora para que se hinche. A continuación, se disuelve la solución de gelatina a 60°C en un baño de ultrasonidos y luego se la mantiene durante unas dos horas a una temperatura de 80-85°C.

La solución de gelatina atemperada a 80-85°C es conducida por medio de una bomba peristáltica al recipiente según el documento DE 102005048939 A1. El recipiente tiene una temperatura de aproximadamente 120°C y gira con un número de revoluciones de 4500 rpm. Debido a la fuerza cenpeta, la materia prima fibrosa es expulsada de los rebajos situados en el recipiente e hilada en forma de fibras. Las fibras son estiradas por un dispositivo de succión que se encuentra debajo del recipiente. Después de la reticulación de la gelatina se rocía el material no tejido con una solución de gentamicina y luego se le seca.

20

La figura 4 muestra un material no tejido que se ha fabricado análogamente al ejemplo de realización 1. En este material no tejido algunas fibras están entrelazadas unas con otras y forman un mazo de fibras. Debido a los entrelazamientos de fibras individuales, éstas se agrupan formando un mazo de fibras y pueden ser desplazadas reversiblemente una respecto de otra. Es así posible alargar el material no tejido sin destruirlo. En efecto, durante el alargamiento se tira de fibras individuales y se desplazan éstas con relación a otras fibras. Gracias a los retorcimientos o entrelazamientos incluso se favorece el que las fibras retornen a su posición antes del alargamiento. Por tanto, el material no tejido muestra una alta estabilidad de forma.

25

Respecto de otras ejecuciones y perfeccionamientos ventajosos de las enseñanzas según la invención se remite al lector, por un lado, a la parte general de la descripción y, por otro, a las reivindicaciones adjuntas. Finalmente, cabe destacar muy especialmente que los ejemplos de realización seleccionados antes de forma puramente arbitraria sirven únicamente para explicar las enseñanzas según la invención, pero sin limitarlas a estos ejemplos de realización.

30

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de hilatura por rotación para fabricar un material no tejido que comprende fibras derivadas de una materia prima fibrosa que presenta gelatina, en el que las fibras están aprestadas con una sustancia anticrobianamente activa y/o un antibiótico, en el que la materia prima fibrosa se carga en un recipiente, en el que el recipiente es puesto en rotación y en el que la materia prima fibrosa fluidizada es descargada del recipiente en forma de fibras por efecto de fuerzas centrípetas.
2. Procedimiento de hilatura por rotación según la reivindicación 1, **caracterizado** porque algunas fibras están retorcidas unas con otras o entrelazadas unas con otras o bien presentan una estructura retorcida.
- 10 3. Procedimiento de hilatura por rotación según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque algunas fibras están entrelazadas unas con otras y forman uno o varios mazos de fibras.
4. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque las fibras están fabricadas exclusivamente de gelatina o derivados de gelatina, presentándose en y/o sobre las fibras una sustancia antimicrobiana y/o un antibiótico.
- 15 5. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la sustancia antimicrobianamente activa y/o el antibiótico están homogéneamente distribuidos en las fibras.
6. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la sustancia antimicrobianamente activa y/o el antibiótico se presentan en las fibras en forma nanoescalar.
7. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la sustancia antimicrobianamente activa y/o el antibiótico están distribuidos sobre las fibras.
- 20 8. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la sustancia antimicrobianamente activa contiene plata.
9. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque al menos una parte de las fibras están configuradas como nanofibras.
- 25 10. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que se fabrica un material no tejido que se caracteriza por una resistencia al rasgado de 0,15 N/mm² o más para un peso específico de 140 a 180 g/m² en el estado seco y un alargamiento a la rotura de 150%, preferiblemente de 200% o más, en estado hidratado.
- 30 11. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que se fabrica un material no tejido que se caracteriza por una estructura de poros abiertos con una permeabilidad al aire de 0,5 l/min*cm².
12. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque las fibras salientes se conducen en forma dirigida y sin contacto.
13. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque las fibras salientes son conducidas por un dispositivo de succión.
- 35 14. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque se fabrican fibras que presentan un diámetro de 0,3 a 500 μm.
15. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque las zonas de salida del recipiente están configuradas como pasos con un diámetro de hasta 500 μm.
- 40 16. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque el recipiente puede ser hecho girar con hasta 25000 revoluciones por minuto.
17. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque se puede calentar el recipiente a 300°C.
- 45 18. Procedimiento de hilatura por rotación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** porque se depositan las fibras sobre un dispositivo de deposición, existiendo una diferencia de potencial eléctrico entre el dispositivo de deposición y el recipiente.

19. Uso de un material no tejido producido según un procedimiento de las reivindicaciones 1 a 18 para la fabricación de un medicamento destinado a la curación de heridas.

20. Uso de un material no tejido producido según un procedimiento de las reivindicaciones 1 a 18 para la fabricación de un tampón de guata.

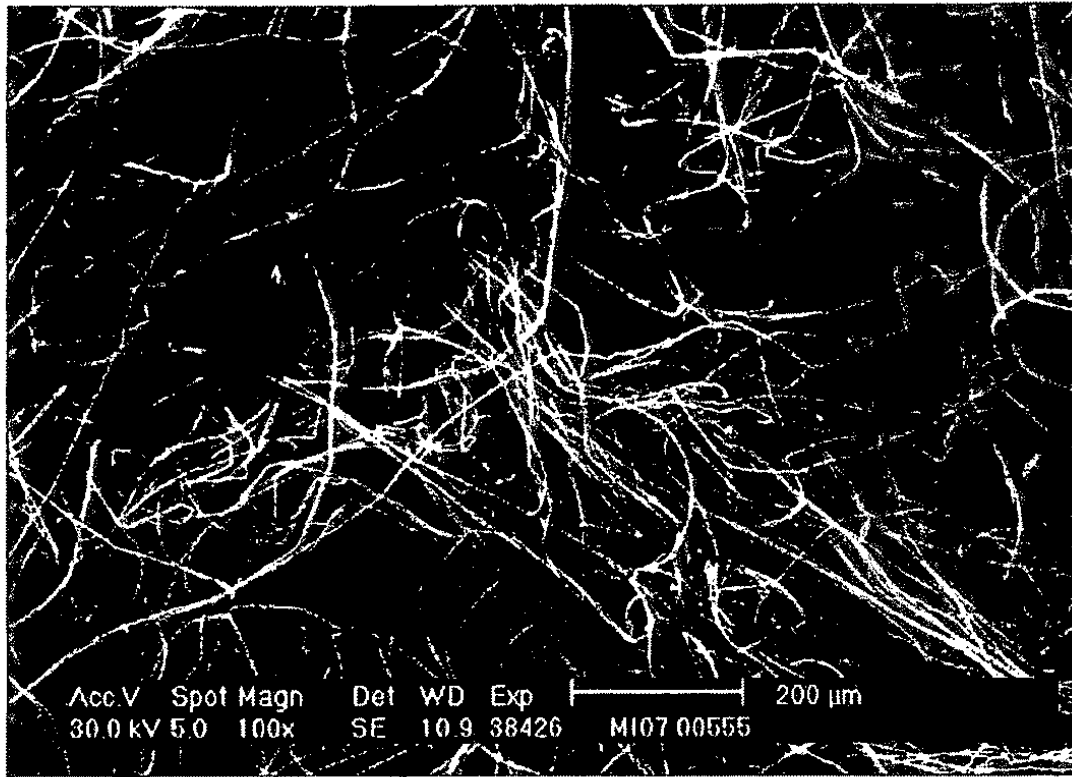


Fig. 1

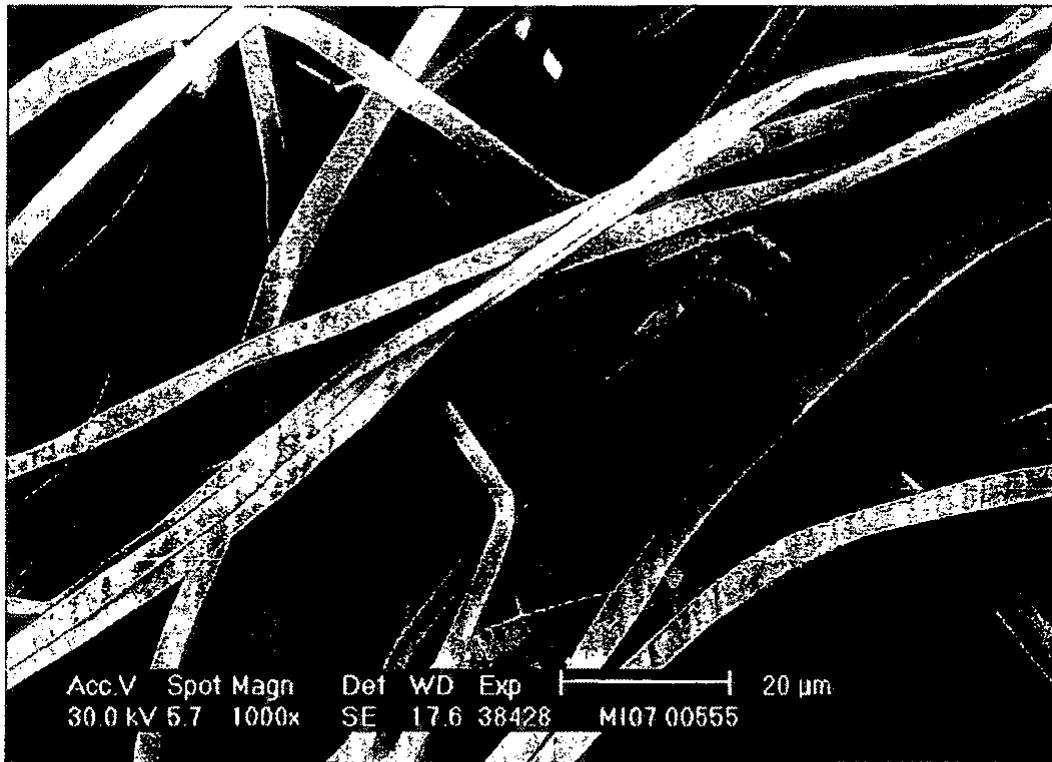


Fig. 2

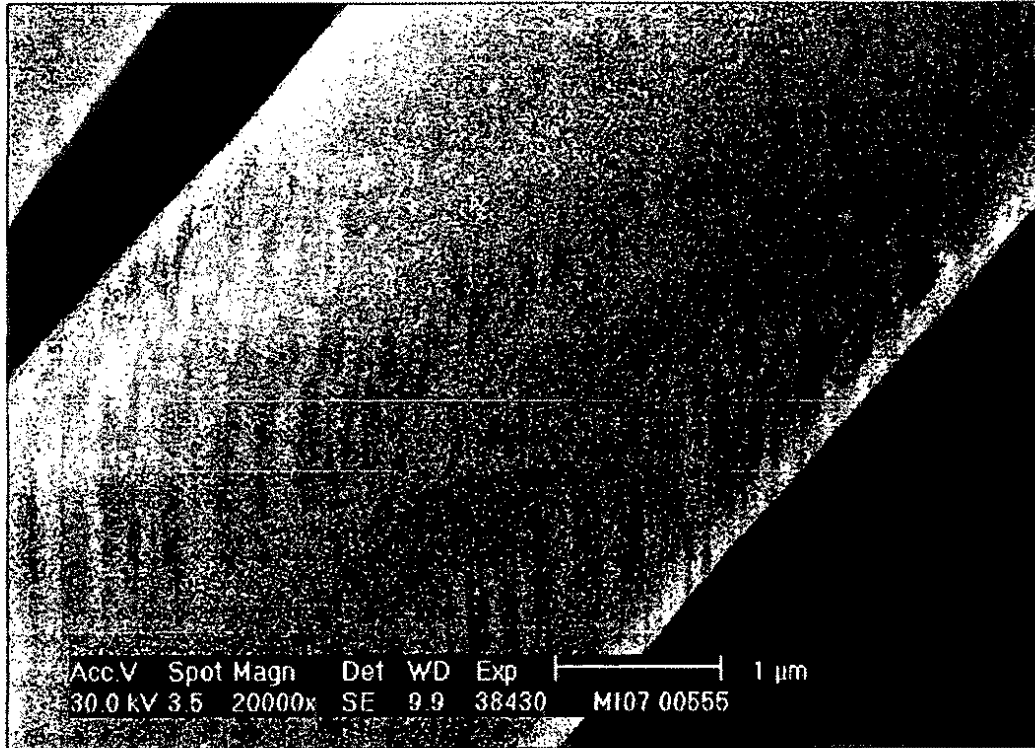


Fig. 3

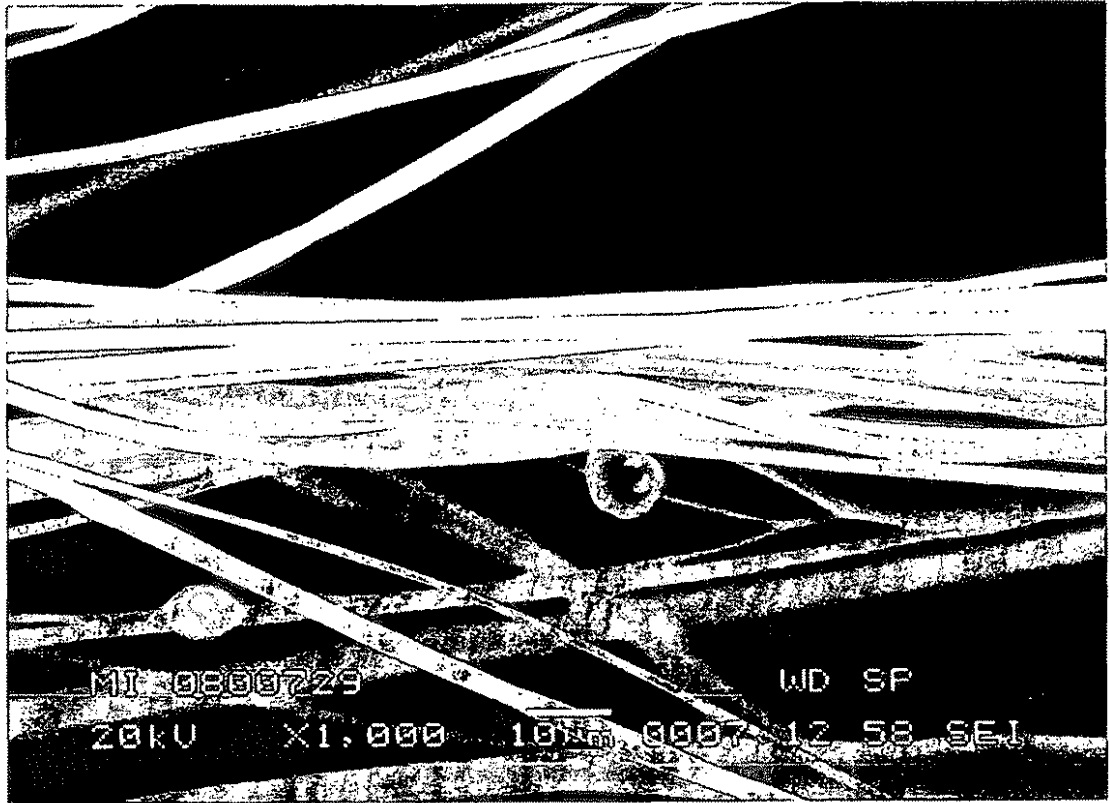


Fig. 4