



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 945**

51 Int. Cl.:  
**D04H 1/00** (2006.01)  
**D01F 9/00** (2006.01)  
**A61L 9/014** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04715920 .7**  
96 Fecha de presentación : **01.03.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1599626**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.11.2005**

54 Título: **Soporte no tejido basado en fibras de carbono activado y su uso.**

30 Prioridad: **04.03.2003 FR 03 02609**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.05.2011**

73 Titular/es: **AHLSTROM RESEARCH AND SERVICES  
Z.I. de l'Abbaye, Impasse Louis Champin  
38780 Pont-Évêque, FR  
AHLSTROM CORPORATION**

72 Inventor/es: **Escaffre, Pascale y  
Cartier, Noel**

74 Agente: **López Marchena, Juan Luis**

**ES 2 358 945 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).

# ES 2 358 945 T3

## DESCRIPCIÓN

Soporte no tejido basado en fibras de carbono activado y su uso.

5 La invención se refiere a un soporte no tejido que asocia fibras de carbón activado y fibras de quitosano. También se refiere al uso de este soporte como gasa o como medio de filtración, especialmente para la filtración de efluentes líquidos, sólidos o gaseosos. En una realización ventajosa, el soporte de la invención se utiliza debido a sus propiedades antimicrobiales, especialmente en el campo de los envases para alimentos. Otra aplicación puede ser para suela de zapatos.

10 El quitosano es un producto desacetilado de la quitina. Igual que con la quitina, es un polisacárido que puede encontrarse en estado natural en las paredes celulares de hongos o en los caparazones de cangrejos, langostas, gambas u otros crustáceos.

15 La quitina y el quitosano se han conocido durante mucho tiempo en el campo médico, especialmente por su capacidad de curación, pero también en el campo de la filtración, y especialmente para la fijación de metales iónicos contenidos en los efluentes líquidos.

20 Así, el documento US-A-3 903 268 describe un soporte tejido o no tejido que incluye quitina obtenida de paredes celulares de hongos o mariscos, o de derivados de la quitina.

25 El documento GB-A-2 165 865 describe gasas no tejidas que asocian quitina y quitosano. En la práctica, el cultivo de un hongo llamado "hyphae" se somete a un tratamiento en una solución alcalina que permite la disolución de las proteínas contenidas en las paredes celulares. Considerando el bajo nivel del tratamiento alcalino, el producto obtenido contiene una mezcla de quitina y quitosano. En la práctica, el material obtenido está presente en la forma de una malla de fibra para integrar fibras de carbono, utilizada para reforzar las propiedades mecánicas del soporte. No se hace ninguna referencia al posible uso de las fibras de carbono activado y en lugar de las fibras de carbono.

30 El documento EP-A-291587 también describe una gasa realizada de fibras compuestas de una mezcla de quitina y quitosano. Como anteriormente, las fibras se obtienen de un hongo natural (*mucore mucebo*) tratado con una solución de hidróxido de sodio que permite la disolución de las proteínas contenidas en la capa exterior de las paredes celulares y la exposición de la quitina y el quitosano. En consecuencia, el producto que se obtiene corresponde a una mezcla incierta de quitina, quitosano y paredes celulares residuales.

35 El documento JP-02-127596 describe un soporte de papel impregnado con una solución de quitina y quitosano. En la práctica, la solución se coloca en la superficie del soporte, y después la mezcla de quitina y quitosano se precipita mediante el secado o el tratamiento alcalino.

40 El documento EP-A-311 364 describe el uso de fibras de carbón activado en gasas, permitiendo así la absorción de los olores de los exudados de las heridas. En la práctica, la capa basada en fibras de carbón activado está presente en la forma de un material tejido o no tejido y se incorpora en un sobre protector también en la forma de un material tejido o no tejido. Nada en este documento muestra la presencia, en la capa, de un agente que permite unir las fibras de carbón entre sí. En consecuencia, puede esperarse que la capa basada en carbón activo, cuando está presente en la forma de un material no tejido, se desintegre en el sobre debido a la ausencia de cohesión entre las fibras, cuyo tamaño es muy pequeño, es decir, entre 2 y 5 micrómetros.

45 El documento WP 02/066085 describe una gasa que asocia al menos dos capas separadas, una primera capa basada en carbón de madera activo (carbón vegetal) y una segunda capa que tiene un efecto antimicrobiano, respectivamente. En la práctica, la primera capa está presente en la forma de una tela que tiene carbón de madera, en forma de polvo. La segunda capa puede ser una tela tejida, no tejida o de punto, pudiéndose obtener el efecto antimicrobiano según tres procedimientos distintos. Según un primer procedimiento, el material textil se impregna con un agente antimicrobiano. Según un segundo procedimiento, las fibras de textil ya contienen el agente antimicrobiano antes de la fabricación del textil. En este caso, si los hilos o filamentos textiles existen en la forma de polímeros, el agente antimicrobiano se introduce cuando tiene lugar la polimerización. Según un tercer procedimiento, el textil se reviste con una película que contiene un agente antimicrobiano. En una realización particular, el agente antimicrobiano está compuesto, además de iones metálicos, de quitina o quitosano. No se da ninguna información en relación con las proporciones y las características físicas o químicas del quitosano utilizado. Uno de los inconvenientes de una gasa de este tipo es que, en suma, tiene una actividad muy baja en tanto en cuanto contiene una proporción considerable de fibras inertes que componen la primera y segunda capa.

60 Dicho de otro modo, el problema que la invención propone resolver es cómo proporcionar un soporte integrado, cuya actividad sea óptima. En consecuencia, la invención propone un soporte, por ejemplo, un soporte no tejido basado en carbón activado y quitosano, caracterizado porque la totalidad o parte del carbón activado y el quitosano están presentes en la forma de fibras.

65 El Solicitante ha observado que, de modo muy sorprendente, la presencia de fibras de quitosano permitió asegurar la cohesión de las fibras de carbón activado entre sí, especialmente mediante la fijación. En la técnica anterior no se indica nunca que las fibras de quitosano pudieran fijar las fibras de carbón activado. Según el Solicitante, esta

## ES 2 358 945 T3

propiedad podría ser el resultado de la técnica de fabricación del soporte mediante el procedimiento en húmedo, por ejemplo en una máquina de fabricación de papel. En efecto, la hidratación de las fibras de quitosano provocaría la formación de enlaces intermoleculares de hidrógeno, permitiendo atrapar las fibras de carbón activo en una malla de fibras de quitosano. Además, otra ventaja de las fibras de quitosano es que tienen esta capacidad para fijar las fibras de carbón activado sin tapar los poros del citado carbono activado, de modo que conserve toda su actividad. Cuando el soporte de la invención se utiliza como gasa, la función de las fibras de carbón activado es atrapar físicamente los exudados, mientras que las fibras de quitosano actúan biológicamente en la curación, permitiendo la formación de un nuevo tejido cerca de la piel sana, y del mismo modo efectuar la desinfección debido a su carácter bacteriostático y fungistático. Cuando el soporte de la invención se utiliza para la filtración de por ejemplo efluentes líquidos, la función de las fibras de carbón activado es atrapar las moléculas, especialmente los compuestos orgánicos o sales minerales, debido a su porosidad, mientras que la función de las fibras de quitosano es atrapar los metales disueltos mediante la complejación química de iones metálicos con la función de amina libre del quitosano. Dicho de otro modo, y en todos los casos, las fibras de quitosano no solo efectúan la función de fijación que podría ser efectuada por un agente de fijación convencional (sin embargo, en un nivel menor dado que dicho agente tendría como resultado que se taparan los poros del carbón activado) sino también una función biológica o química dependiendo de la aplicación final.

Según una característica esencial de la invención, el soporte no contiene quitina como en el caso de los documentos conocidos de la técnica anterior del Solicitante, sino que en lugar de la quitina existe exclusivamente quitosano en la forma de fibras.

Esta característica específica permite obtener un producto puro, caracterizado perfectamente, y que tiene un elevado nivel de desacetilado que permite la “optimización de las propiedades deseadas”.

En la práctica, el peso molecular del quitosano que compone las fibras está entre  $10^4$  y  $10^6$  g.mol. $l^{-1}$ , preferentemente entre  $10^5$  y  $5 \cdot 10^5$  g.mol., y el nivel de desacetilado por encima del 80%, ventajosamente por encima del 95%.

Además, y según otra característica, las fibras de quitosano tienen una longitud de entre 2 y 50 mm., ventajosamente entre 5 y 15 mm., y un diámetro entre 0,1 y 50 micrómetros, ventajosamente entre 5 o 20 micrómetros. En una realización particular, las fibras de quitosano son nanofibras, es decir, fibras de quitosano cuyo diámetro está entre 0,1 y 1 micrómetro, ventajosamente cerca de 0,5 micrómetros. En general, corresponde a fibras artificiales, lo que significa un 100% de quitosano.

Según la invención, la totalidad o parte del carbono activado o quitosano está presente en la forma de fibras. En la práctica, al menos el 50%, ventajosamente al menos el 70% en peso del quitosano está presente en la forma de fibras, consistiendo el resto hasta el 100% de una solución de quitosano y/o dispersión y/o impregnación de polvo de quitosano.

Ventajosamente, al menos el 50%, preferentemente al menos el 70% en peso del carbón activado está presente en la forma de fibras, consistiendo el resto hasta el 100% de polvo y/o granos y al menos el 50%, preferentemente al menos el 70% en peso del quitosano, está presente en la forma de fibras, consistiendo el resto hasta el 100% de una solución y/o dispersión de quitosano y/o una impregnación de polvo de quitosano.

En una realización preferida, la totalidad del carbono activado y el quitosano está en la forma de fibras.

Según otra característica, las fibras de quitosano son tratadas con una germicida que puede hacerlas microbicidas. Esta realización es especialmente ventajosa en las aplicaciones en las cuales se busca el efecto microbicida. Sin ser exhaustivos, las aplicaciones son las gasas. Las suelas de zapatos también están cubiertas por el ámbito de la invención. Ventajosamente, el germicida es una sal metálica elegida del grupo que comprende la sal de plata, la sal de cobre, la sal de zinc y la sal de platino, representando ventajosamente entre el 0,01 y 2%, preferentemente el 1% en peso de fibras de quitosano. En una primera realización, la fibra de quitosano se sumerge en un baño de sal metálica, se drena y se seca. En una segunda realización, la solución de sal metálica se añade durante el proceso de fabricación del soporte especialmente en la suspensión de fibras que contiene las fibras de quitosano, por ejemplo a nivel de la máquina de pasta.

Las fibras de carbono activado, también conocidas por la expresión “fibras de carbono activo” son fibras perfectamente conocidas para una persona entendida en la técnica. Su procedimiento de fabricación y características se describen con más detalle en el documento FR 97.14704, incorporado a la presente mediante referencia. Es evidente que las fibras de carbón pueden fabricarse con todos los tipos de procedimientos conocidos por una persona entendida en la técnica.

Básicamente, un primer proceso de fabricación consiste en someter una textura de fibra de carbono a un tratamiento de activación. La textura de fibra de carbón se obtiene directamente de hilos de fibras de carbón derivados de un precursor de carbón mediante el tratamiento térmico, o de hilos o las fibras del precursor del carbono, efectuándose el tratamiento térmico de transformación después de formar la textura.

Un segundo proceso consiste en impregnar una textura de fibras de precursor del carbono con un compuesto que permite, después de la carbonización, obtener una textura activada en fibras de carbón.

## ES 2 358 945 T3

Según la invención, las fibras de carbono activado tienen una longitud de entre 3 y 50 mm., ventajosamente entre 5 y 15 mm., y un diámetro de entre 1 y 25 micras, ventajosamente entre 7 y 18 micras.

5 En una realización ventajosa, un germicida se absorbe en las fibras de carbón activado. En la práctica, el germicida es una sal metálica elegida del grupo compuesto de una sal de plata, sal de cobre, sal de zinc y sal de platino, representando ventajosamente entre el 0,01 y 1%, preferentemente el 0,05% en peso de las fibras de carbón activado.

10 En una primera realización, el soporte de la invención está presente en la forma de una estructura monocapa que comprende del 10 al 90% en peso de las fibras de quitosano y del 10 al 90% en peso de las fibras de carbón activado. Las fibras de quitosano permiten enlazar las fibras de carbón activo entre sí, teniendo como resultado la obtención de una cohesión satisfactoria.

15 En una realización ventajosa, la estructura monocapa de la invención contiene exclusivamente una mezcla de fibras de quitosano y fibras de carbono activado. En este caso, se utiliza un soporte 100% activo, es decir que ninguno de los constituyentes permanecen inertes en relación con la aplicación contemplada. Este es el caso especialmente cuando el soporte se utiliza como una gasa. En efecto, en dicha hipótesis, el quitosano actúa en la curación mientras que el carbono activo actúa sobre los exudados. En la práctica, el soporte contiene al menos el 20% en peso, ventajosamente al menos el 50% de fibras de quitosano, ventajosamente al menos el 50% en peso de las fibras de quitosano, consistiendo el resto hasta el 100% de fibras de carbón activado.

20 En caso de que la estructura monocapa no consista exclusivamente de fibras “activas” (quitosano y carbono activado), puede contener incluso un 30% en peso de fibras unidas térmicamente y/o fibras orgánicas y/o inorgánicas. En cualquier caso, la masa de la estructura monocapa está entre 15 g/m<sup>2</sup> y 600 g/m<sup>2</sup>, ventajosamente entre 50 y 100 g/m<sup>2</sup>.

25 En el resto de la memoria y en las reivindicaciones, el término “fibras de unión térmica” denota fibras que tienen una dimensión entre 1 y 30 mm., preferentemente en el orden de 5 mm., cuyo punto medio de fusión está entre 60°C y 180°C, pudiéndose fundir estas fibras durante el proceso de fabricación del soporte, a fin de unir las fibras cercanas, y permitiendo reforzar las características mecánicas del citado soporte. En la práctica, las fibras se eligen de modo que se fundan a una temperatura en la cual se fabrica el soporte, que es de aproximadamente 100°C si el secado tiene lugar mediante el contacto en un cilindro de secado, y aproximadamente 170°C si el soporte se seca por ejemplo en hornos de aire pulsátil.

30 Las fibras de unión térmica utilizadas en la invención pueden tener uno o dos puntos de fusión, en la hipótesis de que la fibra esté presente en la forma de una fibra denominada “bicomponente” correspondiente a una fibra que comprende dos polímeros que tienen diferentes características físicas y/o químicas, extruídos del mismo troquel a fin de formar únicamente un filamento. En la práctica, las fibras de unión térmica utilizadas en la invención son fibras bicomponente con base de PET y PE.

35 Del mismo modo, la expresión “fibras orgánicas y/o inorgánicas” denota, entre las fibras orgánicas, especialmente las fibras de celulosa, fibras sintéticas por ejemplo del tipo de poliéster, polietileno, polipropileno, poliamida y cloruro de polivinilo; las fibras artificiales (por ejemplo viscosa, acetato de celulosa); y entre las fibras inorgánicas, especialmente las fibras minerales (por ejemplo fibras de vidrio, fibras de cerámica).

40 En una segunda realización, el soporte de la invención está presente en la forma de una estructura bicapa que asocia, respectivamente, una primera capa que comprende fibras de quitosano, y una segunda capa que comprende fibras de carbono activado.

45 La capa basada en fibras de quitosano puede tener varias estructuras. En primer lugar, puede estar realizada exclusivamente de fibras de quitosano, siendo así 100% activas, especialmente en lo que se refiere a la curación. En otra realización, la primera capa contiene también fibras elegidas del grupo que comprende las fibras de unión térmica del mismo tipo a las descritas previamente, las fibras orgánicas y/o inorgánicas y las fibras de carbón activado por sí solas o como una mezcla. En este caso, las fibras de quitosano representan al menos el 20%, ventajosamente al menos el 50% en peso de la capa. En todos los casos, las fibras de quitosano presentes en el punto de contacto de la primera capa/segunda capa permite unir al menos parte de las fibras de carbón de la segunda capa.

50 La citada segunda capa contiene al menos un 20%, ventajosamente al menos el 50% de las fibras de carbono activado, consistiendo el resto hasta el 100% de fibras elegidas del grupo que comprende las fibras de quitosano, las fibras de unión térmica, las fibras orgánicas y/o inorgánicas, solas o como mezcla.

55 En una realización ventajosa del soporte, el resto hasta el 100% de la segunda capa consiste exclusivamente de fibras de quitosano. Cuando la primera capa y la segunda capa contienen, respectiva y exclusivamente, fibras de quitosano y una mezcla de fibras de carbón activado y quitosano, el soporte obtenido es 100% activo, es decir, ninguno de los constituyentes permanece inerte en relación con la aplicación en cuestión. Además, las dos caras son distintas y activas y proporcionan su propia actividad específica; por un lado la curación, por otro lado la retención de los olores relacionados con los exudados.

## ES 2 358 945 T3

Según otra característica, la primera capa basada en fibras de quitosano del material bicapa tiene una masa de entre 5 y 100 g/m<sup>2</sup>, ventajosamente entre 5 y 20 g/m<sup>2</sup>, mientras que la capa con base de fibras de carbón activado tiene una masa de entre 20 y 600 g/m<sup>2</sup>, y ventajosamente entre 20 y 100 g/m<sup>2</sup>.

5 En una tercera realización, el soporte de la invención está presente en la forma de una estructura tricapa que consiste de tres capas sucesivas, dos capas externas que comprenden fibras de quitosano, y una capa media que comprende fibras de carbón activado, respectivamente. En esta realización, la masa de cada capa externa está entre 5 y 100 g/m<sup>2</sup>, ventajosamente entre 5 y 20 g/m<sup>2</sup>, mientras que la masa de la capa media está entre 20 y 600 g/m<sup>2</sup>.

10 En la práctica, la naturaleza de las capas externas corresponde a la de la primera capa del soporte bicapa. Dicho de otro modo, las capas externas pueden estar compuestas exclusivamente de fibras de quitosano o de una mezcla que asocia fibras de quitosano, fibras de unión térmica, fibras orgánicas y/o inorgánicas y fibras de carbón activado, solas o como mezcla. Según la invención, la composición de las capas externas puede ser diferente. No obstante, y a fin de facilitar el proceso de fabricación, la composición de las capas externas es idéntica.

15 En relación con la capa intermedia, contiene en la práctica al menos un 20%, ventajosamente al menos un 50% en peso de fibras de carbón activado, consistiendo el resto hasta el 100% de fibras orgánicas y/o inorgánicas, fibras de unión térmica, o fibras de quitosano, solas o como mezcla.

20 En una cuarta realización, el soporte, presente en la forma de una monocapa, bicapa o tricapa, se incorpora dentro de un sobre no tejido basado en fibras de quitosano. En la práctica, las fibras de quitosano representan al menos el 20%, ventajosamente el 100% en peso del sobre. Sin embargo, el sobre puede también contener otras fibras, especialmente fibras orgánicas y/o inorgánicas.

25 En una quinta realización, el soporte, presente en la forma de una monocapa, bicapa o tricapa, se cubre en ambos lados con nanofibras de quitosano, por ejemplo mediante la tecnología de electrohilatura. En este caso el diámetro de las fibras puede caer a 0,1 micras, y más comúnmente a 0,5 micrómetros.

En una sexta realización, el soporte contiene 4 capas, respectivamente:

- 30
- una primera capa que consiste en un 100% de fibras de unión térmica,
  - una segunda capa basada en carbono activado, de la cual al menos un 50%, ventajosamente un 100%, es en la forma de fibras, y cuya composición corresponde a la de la capa media del soporte tricapa,
  - 35 - una tercera capa que consiste en un 100% de fibras de unión térmica,
  - una cuarta capa que consiste en nanofibras de quitosano, depositadas por ejemplo mediante la tecnología de electrohilatura.
- 40

En una séptima realización, las nanofibras de quitosano también se colocan en la primera capa.

Independientemente de si el material de la invención está presente en forma de monocapa, bicapa o tricapa, puede fabricarse mediante un procedimiento de producción en húmedo, especialmente en un tipo de máquina de procedimiento en húmedo. En algunos casos, el soporte puede resultar de la combinación de dos o más capas, obteniéndose cada una mediante la colocación en seco y/o la colocación en húmedo u otros procesos. Otra opción adicional es utilizar un proceso de colocación en espuma para producir los productos multicapa.

50 Como se ha dicho ya, la humedad crea uniones en H que permiten fijar las fibras de carbón activado en la superficie de las fibras de quitosano.

En el caso de la bicapa o tricapa, en la máquina se proporciona al menos una caja de cabeza para preparar las suspensiones de fibra con base de quitosano para la fabricación de las capas externas o la capa media según el caso, obteniéndose la unión de las dos o tres capas mediante el drenaje y después del deshidratación.

55 Como resultado de las propiedades del carbono activado, especialmente la desodorización, y las de las fibras de quitosano en la unión de los iones metálicos, una primera aplicación del material de la invención se utiliza para la filtración de efluentes líquidos o gaseosos.

60 En consecuencia, la invención cubre también el uso de los soportes previamente descritos para la filtración de efluentes gaseosos o líquidos. Para ser más exactos, el procedimiento de tratamiento de los efluentes líquidos o gaseosos consiste en colocar el soporte de la invención en contacto con el citado efluente; mediante el filtrado frontal o tangencial.

65 Por otro lado, y teniendo en cuenta las propiedades de curación del quitosano, el material de la invención puede utilizarse también en el campo médico, especialmente como gasa. En este caso, la invención se refiere también a un proceso de curación de una herida que consiste en aplicar el soporte anteriormente descrito en la citada herida.

## ES 2 358 945 T3

Además, la asociación de las fibras de quitosano y las fibras de carbono activo permite mejorar considerablemente el proceso de regeneración de los tejidos.

5 Las propiedades antimicrobianas de las fibras de quitosano, cuando son tratadas con metales pesados, hacen que el soporte de la invención pueda utilizarse como suela de zapatos.

La invención y las ventajas que se derivan de la misma serán más evidentes a partir de los siguientes ejemplos ilustrativos.

### 10 Ejemplo 1

#### *Soporte monocapa*

15 Se preparó un material monocapa de 100 g/m<sup>2</sup>, con un 50% de contenido en peso de las fibras de quitosano vendidas por France Chitine y el 50% en peso de las fibras de carbono activado vendido por UNITIKA con la referencia A-10.

20 El soporte se fabricó en una máquina de papel, mediante el procedimiento en húmedo, colocándose en el alambre la composición de fibra conteniendo los dos tipos de fibras preparadas previamente. El soporte obtenido se seca a continuación mediante la deshidratación.

### Ejemplo 2

#### *Soporte bicapa*

25 Se preparó un soporte bicapa con la composición siguiente:

##### *Primera capa:*

- 30 - 100% de fibras de quitosano vendidas por France Chitine  
- masa de la capa: 20 g/m<sup>2</sup>.

##### *Segunda capa:*

- 35 - fibras de carbón activado vendidas con el nombre de Unitika A10: 80% en peso de la capa,  
- fibras de unión térmica vendidas con el nombre PET bicomposant N 720H (KURARAY): 20% en peso de la  
40 capa,  
- masa de la segunda capa: 30 g/m<sup>2</sup>.

45 El soporte se fabricó en una máquina de papel, mediante el procedimiento en húmedo, proporcionándose dos cajas de cabeza en la máquina, una primera caja de cabeza conteniendo la composición de fibra de quitosano, y una segunda caja de cabeza conteniendo una mezcla de fibras de carbón activo y fibras de unión térmica, respectivamente, obteniéndose la unión de las dos capas mediante la deshidratación.

### Ejemplo 3

#### *Soporte tricapa*

Se preparó un soporte, cuya composición es la siguiente:

##### *Capas externas:*

- 55 - 100% de fibras de quitosano vendidas por France Chitine  
- masa de las capas externas: 10 g/m<sup>2</sup>.

##### *Capa media:*

- 60 - 70% de fibras de carbono activado vendidas con el nombre de Unitika A10,  
65 - 30% de fibras de quitosano idénticas a las capas externas,  
- masa de la capa medida: 50 g/m<sup>2</sup>.

## ES 2 358 945 T3

El soporte se fabricó en una máquina de papel, mediante el procedimiento en húmedo, proporcionándose tres cajas de cabeza en la máquina, una primera caja de cabeza incluyendo la mezcla de quitosano una segunda caja de cabeza incluyendo la mezcla de fibras de carbón activado, y una tercera caja de cabeza incluyendo la mezcla de fibras de quitosano, respectivamente, obteniéndose la unión de las tres capas mediante la deshidratación.

5

Ejemplo 4

*Soporte con 4 capas*

10

*Capa 1:*

- 100% de fibras de unión térmica vendidas con el nombre de Unitika A10,

15

*Capa 2:*

- 80% de fibras de carbón activado vendidas con el nombre Unitika A10,
- 20% de fibras N 720H (KURARAY); idénticas a las de la capa 1,
- masa de la capa medida: 50 g/m<sup>2</sup>.

20

*Capa 3:*

25

- 100% de fibras de unión térmica N 720H (KURARAY); masa de las capas externas: 10 g/m<sup>2</sup>.

*Capa 4:*

30

- 100% de nanofibras de quitosano depositadas mediante la electrohilatura,
- masa de de la capa 3 g/m<sup>2</sup>.

El soporte se fabricó en una máquina de papel, mediante el procedimiento en húmedo, proporcionándose tres cajas de cabeza en la máquina, una primera caja de cabeza incluyendo las fibras sintéticas de unión térmica, una segunda caja de cabeza incluyendo la mezcla de fibras de carbón activado, y una tercera caja de cabeza incluyendo la mezcla de fibras sintéticas de unión térmica, respectivamente, obteniéndose la unión de las tres capas mediante la deshidratación. La cuarta capa de nanofibras de quitosano se deposita en la superficie de la tricapa mediante la electrohilatura.

35

### 40 **Referencias citadas en la memoria descriptiva**

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para comodidad del lector solamente. No forma parte del documento de la patente europea. Aun cuando se tuvo gran cuidado en cumplir las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO declina toda responsabilidad a este respecto.

45

### **Documentos de patentes citados en la memoria descriptiva**

- US 3903268 A [0004]
- EP 311364 A [0008]
- GB 2165865 A [0005]
- WO 02066085 A [0009]
- EP 291587 A [0006]
- FR 9714704 [0020]
- JP 2127596 A [0007]

55

60

65

# ES 2 358 945 T3

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Soporte basado en carbón activado y quitosano, **caracterizado** porque la totalidad o parte del carbón activado y el quitosano está presente en la forma de fibras.
2. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque al menos el 50%, preferentemente al menos el 70% en peso del carbón activado, está presente en la forma de fibras, consistiendo el resto hasta el 100% de polvo y/o granos.
- 10 3. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque al menos el 50%, ventajosamente al menos el 70% en peso del quitosano está presente en la forma de fibras, consistiendo el resto hasta el 100% de una solución de quitosano y/o dispersión y/o impregnación de polvo de quitosano.
- 15 4. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque al menos el 50%, preferentemente al menos el 70% en peso del carbón activado, está presente en la forma de fibras, consistiendo el resto hasta el 100% de polvo y/o granos, y al menos el 50%, ventajosamente al menos el 70% en peso del quitosano, está presente en la forma de fibras, consistiendo el resto hasta el 100% de una solución de quitosano y/o dispersión y/o impregnación de polvo de quitosano.
- 20 5. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la totalidad del carbón activado y el quitosano está presente en la forma de fibras.
- 25 6. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el peso molecular del quitosano que compone las fibras está entre  $10^4$  y  $10^6$  g.mol. $l^{-1}$ , preferentemente entre 105 y 5 105 g.mol./l, y el nivel de desacetilado por encima del 80%, ventajosamente por encima del 95%.
- 30 7. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las fibras de quitosano tienen una longitud de entre 2 y 50 mm., ventajosamente entre 5 y 15 mm., y un diámetro entre 0,1 y 50 micrómetros.
- 35 8. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las fibras de carbón activado tienen una longitud de entre 3 y 50 mm., ventajosamente entre 5 y 15 mm., y un diámetro de entre 1 y 25 micras, ventajosamente entre 7 y 18 micras.
- 40 9. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el germicida se absorbe en las fibras de carbón activado y/o las fibras de quitosano.
- 45 10. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el germicida es una sal metálica elegida entre el grupo que comprende la sal de plata, la sal de cobre, la sal de zinc y la sal de platino.
- 50 11. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque está presente en la forma de una estructura monocapa que comprende del 10 al 90% en peso de fibras de quitosano y del 10 al 90% en peso de las fibras de carbón activado.
- 55 12. Soporte según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la estructura monocapa está compuesta únicamente de las fibras de carbono activado y las fibras de quitosano.
- 60 13. Soporte según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el soporte contiene al menos el 20% en peso, ventajosamente al menos el 50% de fibras de quitosano, ventajosamente al menos el 50% en peso de fibras de quitosano, consistiendo el resto hasta el 100% de fibras de carbón activado.
- 65 14. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque está presente en la forma de una estructura bicapa que asocia una primera capa que comprende fibras de quitosano, y una segunda capa que comprende fibras de carbón activado, respectivamente.
15. Soporte según la reivindicación 14, **caracterizado** porque la primera capa contiene exclusivamente fibras de quitosano.
16. Soporte según la reivindicación 14, **caracterizado** porque la primera capa consiste en al menos en un 20%, ventajosamente al menos el 50% en peso de la capa, de fibras de quitosano, consistiendo el resto hasta el 100% de fibras elegidas del grupo que comprende las fibras de unión térmica, las fibras orgánicas y/o inorgánicas, y las fibras de carbono activado, solas o como mezcla.
17. Soporte según la reivindicación 14, **caracterizado** porque la segunda capa consiste en al menos un 20%, ventajosamente al menos el 50% en peso de la capa, de fibras de carbono activado, consistiendo el resto hasta el 100% de fibras elegidas del grupo que comprende las fibras de quitosano, las fibras de unión térmica, las fibras orgánicas y/o inorgánicas, solas o como mezcla.
18. Soporte según la reivindicación 17, **caracterizado** porque el resto hasta el 100% consiste exclusivamente de fibras de quitosano.

## ES 2 358 945 T3

19. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque está presente en la forma de una estructura tricapa compuesta de tres capas sucesivas, de dos capas externas que comprenden fibras de quitosano, y una capa medida que comprende fibras de carbono activado, respectivamente.

5 20. Soporte según la reivindicación 19, **caracterizado** porque las capas externas contienen exclusivamente fibras de quitosano.

10 21. Soporte según la reivindicación 19, **caracterizado** porque las capas externas consisten en al menos un 20%, ventajosamente al menos el 50% en peso de la capa, de fibras de quitosano, consistiendo el resto hasta el 100% de fibras elegidas del grupo que comprende las fibras de unión térmica, las fibras orgánicas y/o inorgánicas, y las fibras de carbono activado, solas o como mezcla.

15 22. Soporte según la reivindicación 19, **caracterizado** porque la capa intermedia consiste en al menos un 20%, ventajosamente al menos el 50% en peso, de fibras de carbón activado, consistiendo el resto hasta el 100% de fibras orgánicas y/o inorgánicas las fibras de unión térmica o las fibras de quitosano, solas o como mezcla.

23. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se incorpora en un sobre no tejido que contiene fibras de quitosano.

20 24. Soporte según la reivindicación 23, **caracterizado** porque las fibras de quitosano representan al menos un 20%, ventajosamente un 100% en peso del sobre.

25 25. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque está cubierto en ambos lados con nanofibras de quitosano.

26. Soporte según la reivindicación 1, **caracterizado** porque está fabricado mediante el procedimiento continuo en húmedo en una máquina de tipo de procedimiento en húmedo.

30 27. Uso del soporte objeto de la reivindicación 1, como gasa.

35

40

45

50

55

60

65