

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 434**

51 Int. Cl.:

A24D 3/02 (2006.01)
A24D 3/10 (2006.01)
D04H 1/425 (2012.01)
D04H 1/492 (2012.01)
A24D 3/14 (2006.01)
D04H 1/732 (2012.01)
D04H 3/013 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.02.2022** **PCT/EP2022/053672**
87 Fecha y número de publicación internacional: **25.08.2022** **WO22175261**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2022** **E 22706576 (0)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024** **EP 4064883**

54 Título: **Material de filtro estructurado para productos de liberación de nicotina**

30 Prioridad:

19.02.2021 DE 102021104011

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.01.2025

73 Titular/es:

DELFORTGROUP AG (100.00%)
Fabrikstrasse 20
4050 Traun, AT

72 Inventor/es:

BACHMANN, STEFAN

74 Agente/Representante:

ARAUJO EDO, Mario

ES 2 994 434 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 de filtro estructurado para productos de liberación de nicotina

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un material de filtro para un producto de liberación de nicotina, a un segmento fabricado a partir del mismo para un artículo para fumar o a un producto de liberación de nicotina oral fabricado a partir del mismo, presentando el material de filtro una estructura que le confiere a un producto de liberación de nicotina fabricado a partir del mismo propiedades favorables, por ejemplo, en lo que se refiere a dureza, resistencia a la calada, eficiencia de filtración, apariencia o biodegradabilidad. La estructura del material de filtro está caracterizada a este respecto por su transparencia.

Antecedentes y estado de la técnica

Los productos de liberación de nicotina pueden ser artículos para fumar. Los artículos para fumar son normalmente artículos en forma de barra, que están constituidos por al menos dos segmentos en forma de barra dispuestos sucesivamente. Un segmento contiene un material que al calentarse puede formar un aerosol y al menos otro segmento contiene un material que sirve para influir en las propiedades del aerosol.

En el caso del artículo para fumar puede tratarse de un cigarrillo con filtro, en el que un primer segmento contiene el material formador de aerosol, en particular tabaco, y otro segmento que está configurado como filtro y sirve para filtrar el aerosol. De esta manera, el aerosol se genera mediante combustión del material formador de aerosol, y el filtro sirve principalmente para filtrar el aerosol y dotar al cigarrillo con filtro de una resistencia a la calada definida.

En el caso del artículo para fumar puede tratarse también, no obstante, de un llamado calentador de tabaco, en el que el material formador de aerosol solo se calienta, pero no se quema. Con ello se reduce el número y la cantidad de las sustancias nocivas para la salud en el aerosol. Un artículo para fumar de este tipo también está constituido por al menos dos, aunque con frecuencia más, en particular cuatro segmentos. Un segmento contiene el material formador de aerosol, que típicamente comprende tabaco, tabaco reconstituido, tabaco procesado según otros procedimientos o nicotina y glicerol o propilenglicol. Otros segmentos, en parte opcionales, en el calentador de tabaco sirven para conducir el aerosol, enfriar el aerosol o filtrar el aerosol.

Los segmentos suelen estar envueltos por un material de envoltura. Muy a menudo se utiliza papel como material de envoltura.

En lo sucesivo, por "segmento" se entiende, a menos que se indique explícitamente o se derive directamente otra cosa del contexto, el segmento de un artículo para fumar que no contiene el material formador de aerosol, sino que sirve, por ejemplo, para transmitir, enfriar o filtrar el aerosol.

Del estado de la técnica se conoce la formación de tales segmentos a partir de acetato de celulosa o polilactidas. Dado que el acetato de celulosa y las polilactidas se biodegradan muy lentamente en el medio ambiente, la industria tiene interés en fabricar los segmentos del artículo para fumar a partir de otros materiales que sean más biodegradables. En el estado de la técnica es conocido fabricar segmentos para artículos para fumar, en particular segmentos de filtro, a partir de papel. Aunque tales segmentos son en general fácilmente biodegradables, también presentan desventajas. Por ejemplo, los segmentos de filtro de papel tienen generalmente una alta eficacia de filtración y, por lo tanto, dan como resultado un aerosol seco, lo que afecta al sabor del aerosol en comparación con cigarrillos con los segmentos de filtro de acetato de celulosa habituales. Además, suelen tener una eficacia de filtración de fenoles inferior a la del acetato de celulosa. Además, es difícil fabricar un segmento de papel que sea aceptable para los consumidores en lo que se refiere a la combinación de resistencia a la calada, eficiencia de filtración y dureza. Para reducir la eficacia de la filtración, a menudo se utiliza menos papel y el segmento se vuelve blando y tiene una resistencia a la calada demasiado baja.

Otra razón por la que los segmentos de filtro de papel aún no se han generalizado se encuentra también, sin embargo, en su aspecto visual. En el extremo de la boca del artículo para fumar suele verse la superficie de corte del segmento situado en el extremo de la boca, y el consumidor está acostumbrado a una superficie blanca y homogénea de los segmentos habituales de acetato de celulosa, en la que apenas son reconocibles las fibras cortadas individuales. Los segmentos de papel, por el contrario, tienen una estructura tosca, lo que aparentemente da al consumidor la impresión de una calidad inferior. Por lo tanto, los segmentos de papel a menudo solo se utilizan como un segmento parcial en un filtro consistente en varios segmentos, de modo que el consumidor no puede ver la superficie de corte. El segmento dispuesto en el extremo de la boca continúa consistiendo entonces a menudo en acetato de celulosa. Debido a estos defectos ópticos, las ventajas de la biodegradabilidad de un segmento de papel no pueden aprovecharse plenamente.

Sin embargo, en el caso del producto de liberación de nicotina también puede tratarse de un producto de liberación de nicotina oral. Los productos de liberación de nicotina orales son típicamente pequeños recipientes de tejido no

tejido que contienen un material que contiene nicotina, por ejemplo, tabaco. Durante el uso, el consumidor mantiene el recipiente en la boca durante algún tiempo, pudiendo liberarse sustancias del material que contiene nicotina, en particular, nicotina. Sin embargo, los tejidos no tejidos que forman el recipiente contienen en su mayoría plásticos y, por tanto, no son biodegradables. Ejemplos de productos de liberación de nicotina orales se encuentran en recipientes (bolsas) envasados como el Snus sueco, snus blanco u otros productos de tabaco sin humo. También se conocen productos de liberación de nicotina orales sin tabaco.

Por lo tanto, existe un interés en la industria por tener disponible un material de filtro que permita fabricar segmentos para artículos para fumar que tengan una combinación favorable de eficiencia de filtración, resistencia a la calada, dureza y propiedades ópticas o que permita fabricar productos de liberación de nicotina que tengan una biodegradabilidad favorable.

El documento US 2015/0374030 A1 divulga un filtro de cigarrillo biodegradable que contiene una mezcla de al menos dos o más materiales naturales seleccionados del grupo que consiste en fibra de cáñamo, fibra de lino, fibra o pulpa de abacá, fibra o pulpa de sisal, pulpa de madera y fibras de algodón u hojuelas de algodón. La mezcla también puede contener fibras de celulosa regenerada. La mezcla puede contener un agente aglutinante natural o estar hidroentrelazada.

El documento US 5.738.119 muestra un filtro de cigarrillo que comprende fibras cortadas de lyocell hidroentrelazadas. Cuando se fuman cigarrillos con dichos filtros se observan altas eficacias de filtrado, buen sabor, buenas propiedades de sabor, buena resistencia a la contaminación, buena elasticidad física y buenas propiedades de flujo de aire.

El documento CN 110616505A se refiere a un material compuesto de tejido no tejido de fibras de acetato adecuado para filtros de cigarrillos y a un procedimiento para fabricar el material compuesto de tejido no tejido de fibras de acetato. El material compuesto de tejido no tejido de fibras de acetato se fabrica mezclando fibras de acetato y otras fibras, siendo las otras fibras, fibras de polilactato, fibras metálicas y/o fibras de carbono. El material compuesto de tejido no tejido de fibras de acetato comprende de 5-99 % en peso de fibras de acetato de celulosa y de 1-95 % en peso de material de fibra sin acetato. El tejido no tejido de fibras de acetato tiene cierto efecto de absorción de calor y un cierto rendimiento de filtrado y puede reducir la temperatura del humo y filtrar componentes dañinos del humo. Después de mezclar las fibras, la resistencia a la calada del tejido no tejido aumenta y se pueden cumplir los requisitos de resistencia de los filtros de cigarrillos fabricados con el tejido no tejido.

Resumen de la invención

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un material de filtro para un artículo para fumar, que permita fabricar segmentos lo más parecidos posible a los segmentos convencionales de acetato de celulosa en lo que se refiere a dureza, resistencia a la calada, eficacia de filtración y aspecto, pero que también sean fácilmente biodegradables.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un material de filtro a partir del cual se puedan fabricar productos de liberación de nicotina orales que presenten mejor biodegradabilidad.

Estos objetivos se resuelven mediante un material de filtro según la reivindicación 1, un procedimiento para la fabricación del material de filtro según la reivindicación 12, un segmento de un artículo para fumar según la reivindicación 6, un artículo para fumar según la reivindicación 9 y un producto de liberación de nicotina oral según la reivindicación 11. En las reivindicaciones dependientes se indican perfeccionamientos ventajosos.

Los inventores han descubierto que estos objetivos pueden resolverse mediante un material de filtro, estando el material de filtro hidroentrelazado y conteniendo al menos un 50 % y como máximo un 100 % de fibras de celulosa, en cada caso con respecto a la masa del material de filtro y presentando el material de filtro un gramaje de al menos 25 g/m² y como máximo de 60 g/m² y presentando el material de filtro una estructura que se caracteriza porque confiere al material de filtro una transparencia que, medida según DIN 53147:1993-01, es de al menos el 45 % y como máximo el 70 %.

De acuerdo con la invención, el material de filtro se fabrica mediante hidroentrelazado. Este procedimiento de fabricación confiere al material de filtro propiedades características que lo distinguen de otros materiales filtrantes y, en particular, de papeles y que no se pueden conseguir de forma idéntica mediante otros procedimientos de fabricación. A diferencia, por ejemplo, del papel, en el que la resistencia se debe principalmente a los enlaces de hidrógeno y las fibras están dispuestas principalmente en el plano del papel, la resistencia del material de filtro hidroentrelazado se logra mediante turbulencia de las fibras y, debido a ello, las fibras también están orientadas en una medida significativa en dirección del grosor del material de filtro. Esta disposición de las fibras es esencial, entre otras cosas, para que un segmento fabricado a partir de ellas presente propiedades favorables en lo que se refiere a resistencia a la calada, eficacia de filtración y dureza.

Los inventores han descubierto que los segmentos hechos de materiales filtrantes hidroentrelazados según la

composición de acuerdo con la invención, bien es cierto que presentan generalmente mejores propiedades que los segmentos hechos de papel, pero que todavía existe potencial para optimizar aún más estas propiedades y adaptarlas aún mejor a las de los segmentos hechos de acetato de celulosa. De modo similar a los segmentos de papel, pero en menor medida, un problema consiste en que con una buena eficiencia de filtración solo se puede utilizar una pequeña cantidad de material de filtro y, por lo tanto, la resistencia a la calada y, en particular, la dureza del segmento, no satisfacen del todo las expectativas del consumidor. Según los descubrimientos de los inventores, una estructura especial del material de filtro permite resolver este problema. Los inventores han podido ver que resulta ventajoso que el material de filtro no presente una superficie aproximadamente homogénea como una hoja de papel o una lámina de material plástico, sino una pluralidad de irregularidades en el grosor o en el gramaje distribuidas por toda la superficie. Estas irregularidades pueden ser, por ejemplo, orificios o zonas más delgadas que están dispuestas de forma regular o irregular en el material de filtro. Según los descubrimientos de los inventores, resulta ventajoso a este respecto que los orificios o las zonas más delgadas no se creen mediante la eliminación de material, sino total o parcialmente mediante una redistribución y modificación de la disposición de las fibras en el material de filtro. Esto puede ocurrir mediante un procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención explicado más abajo.

A este respecto, la forma exacta y la disposición de las irregularidades no son relevantes, sino que tienen que presentarse distribuidas aproximadamente de forma uniforme sobre la superficie y superar una cierta medida. Para caracterizar estas irregularidades y, en particular, su extensión, los inventores han tenido en cuenta diferentes parámetros, como, por ejemplo, el grosor, el gramaje o la permeabilidad al aire. Sin embargo, ha podido verse que estos parámetros no se pueden medir con una resolución local suficientemente baja para detectar las irregularidades.

Sin embargo, los inventores han podido ver que mediante la redistribución de las fibras cambia la transparencia del material de filtro. En otras palabras, la estructura especial que caracteriza el material de filtro de acuerdo con la invención confiere al material de filtro una transparencia aumentada característica, a través de la cual se diferencia el material de filtro de materiales filtrantes con el mismo gramaje y composición similar, pero con estructura convencional. En este sentido, la transparencia es una magnitud adecuada, claramente mensurable, con la que se puede caracterizar la estructura deseada del material de filtro.

El aumento observado en la transparencia en el caso de materiales filtrantes con la estructura deseada es sorprendente, porque uno esperaría que en el caso de la redistribución de las fibras, los orificios o zonas delgadas se volverían más transparentes, pero las zonas entre los orificios y las zonas delgadas, en las que se encontrarían más fibras, se volverían entonces menos transparentes, de modo que en general, por término medio, no resultaría ninguna o solo una influencia mínima en la transparencia. Ciertamente, sin embargo, los experimentos muestran que los materiales filtrantes de estructura convencional, incluso con el gramaje más bajo de acuerdo con la invención, de 25 g/m², presentan una transparencia según DIN 53147:1993-01, que no supera un valor del 40 %. Solo a través de una redistribución de las fibras se puede lograr un mayor nivel de transparencia, lo que está directamente relacionado con los orificios y zonas delgadas que resultan durante la redistribución de las fibras, es decir, la estructura del material de filtro y, por tanto, también con las ventajas de acuerdo con la invención en lo que se refiere a dureza y resistencia a la calada de un segmento fabricado a partir de ellas.

Según los descubrimientos de los inventores, las fibras de celulosa son necesarias para dotar al material de filtro de suficiente resistencia para que pueda procesarse dando lugar a un segmento. De acuerdo con la invención, la proporción de fibras de celulosa en el material de filtro asciende al menos al 50 % y como máximo al 100 % de la masa del material de filtro, pero preferentemente al menos al 60 % y como máximo al 100 % y de forma particularmente preferente al menos al 70 % y como máximo al 95 %, en cada caso referido a la masa del material de filtro.

Las fibras de celulosa pueden ser fibras de pulpa de celulosa o fibras de celulosa regenerada o mezclas de las mismas.

Las fibras de pulpa celulosa se obtienen preferentemente a partir de madera de coníferas, maderas duras u otras plantas tales como cáñamo, lino, yute, ramio, kenaf, kapok, coco, abacá, sisal, bambú, algodón o esparto. También se pueden usar mezclas de fibras de pulpa de celulosa de diferentes orígenes para producir el material de filtro hidroentrelazado. Las fibras de pulpa de celulosa se obtienen de manera particularmente preferente a partir de maderas de coníferas, ya que incluso una pequeña proporción de tales fibras confiere al material de filtro una buena resistencia.

El material de filtro de acuerdo con la invención puede contener fibras de celulosa regenerada. La proporción de fibras de celulosa regenerada asciende preferentemente a al menos el 5 % y como máximo el 50 %, de manera particularmente preferente a al menos el 10 % y como máximo el 45 % y de forma muy particularmente preferente a al menos el 15 % y como máximo el 40 %, en cada caso referido a la masa del material de filtro.

Las fibras de celulosa regenerada son preferentemente fibras de viscosa, fibras de modal y Lyocell®, Tencel® o mezclas de los mismos. Estas fibras tienen buena biodegradabilidad y pueden usarse para optimizar la resistencia

del material de filtro y para ajustar la eficiencia de filtración del segmento fabricado a partir de ellas para el artículo para fumar. Debido a su procedimiento de fabricación, son menos variables que las fibras de pulpa de celulosa obtenidas de fuentes naturales y contribuyen a que las propiedades de un segmento fabricado a partir del material de filtro varíen menos que en caso de que se utilicen solo fibras de pulpa de celulosa.

De acuerdo con la invención, el gramaje del material de filtro es de al menos 25 g/m² y como máximo de 60 g/m², preferentemente de al menos 28 g/m² y como máximo de 55 g/m² y de manera particularmente preferente de al menos 30 g/m² y como máximo de 55 g/m². El gramaje influye en la resistencia a la calada del material de filtro, pudiendo conducir un gramaje más alto a una mayor resistencia. La información se refiere a un gramaje medido según ISO 536:2012.

De acuerdo con la invención, la transparencia del material de filtro, medida según DIN 53147:1993-01, es de al menos el 45 % y como máximo el 70 %, preferentemente al menos el 50 % y como máximo el 66 %. A partir de una transparencia de al menos el 45 %, provocada por la redistribución de las fibras, se pueden observar efectos positivos en lo que se refiere a la dureza y resistencia a la calada de un segmento fabricado a partir del material de filtro. Sin embargo, la transparencia no debe ser demasiado alta, porque entonces predominan las zonas delgadas y los orificios hasta tal punto que la resistencia del material de filtro ya no es adecuada para fabricar segmentos a partir de éste.

Aunque la forma y el tamaño de las irregularidades no se pueden especificar con precisión, ya que no pueden delimitarse con precisión con respecto al material de filtro circundante, cada irregularidad individual, por supuesto, debe ser mucho más pequeña que la superficie del material de filtro necesaria para fabricar el segmento. Si la estructura especial del material de filtro también está formada por orificios, la superficie de la mayoría de los orificios, por ejemplo, de más del 90 % de los orificios, es preferentemente inferior a 10 mm². En estas proporciones de tamaño, la transparencia se adecua particularmente bien como parámetro que caracteriza la estructura del material de filtro, ya que la superficie de medición durante la medición de la transparencia según DIN 53147:1993-01 es de aproximadamente 2,5 cm² y de este modo en general se registran de forma representativa orificios o zonas delgadas, así como también las zonas circundantes. En la Fig. 2 se representan ejemplos de realización que ilustran a modo de ejemplos estas irregularidades y que se explican con más detalle a continuación. Sin embargo, la invención no se limita a irregularidades de la geometría representada en la Fig. 2.

El material de filtro de acuerdo con la invención puede contener aditivos, como dímeros de alquilceteno (AKD), anhídridos alquénilsuccínicos (ASA), ácidos grasos, almidón, derivados de almidón, carboximetilcelulosa, alginatos, agentes de resistencia en húmedo o sustancias para ajustar el valor de pH, como, por ejemplo, ácidos o álcalis orgánicos o inorgánicos para el ajuste de propiedades específicas. El material de filtro de acuerdo con la invención puede contener también como aditivos una o varias sales de combustión, que se seleccionan del grupo consistente en citratos, malatos, tartratos, acetatos, nitratos, succinatos, fumaratos, gluconatos, glicolatos, lactatos, oxalatos, salicilatos, α -hidroxycaprilatos, fosfatos, polifosfatos, cloruros y bicarbonatos, y mezclas de ellos y de manera particularmente preferente del grupo consistente en citrato trisódico, citrato tripotásico y sus mezclas.

Un experto en la materia podrá determinar el tipo y la cantidad de dichos aditivos basándose en su experiencia.

El material de filtro de acuerdo con la invención también puede contener otras sustancias que adapten mejor la eficacia de filtración del material de filtro a la del acetato de celulosa. En una forma de realización preferente del material de filtro de acuerdo con la invención, el material de filtro comprende una sustancia seleccionada del grupo que consiste en triacetina, propilenglicol, sorbitol, glicerol, polietilenglicol, polipropilenglicol, alcohol polivinílico y citrato de trietilo o mezclas de los mismos.

El grosor del material de filtro, medido según ISO 534:2011, es de al menos 70 μ m y como máximo 1000 μ m, preferentemente de al menos 100 μ m y como máximo 800 μ m y de manera particularmente preferente de al menos 150 μ m y como máximo 750 μ m. El grosor influye en la cantidad de material de filtro que se puede introducir en el segmento del artículo para fumar y, por tanto, en la resistencia a la calada y en la eficacia de filtración del segmento, pero también en la capacidad de procesamiento del material de filtro, ya que a menudo se comprime o dobla para la fabricación de un segmento para un artículo para fumar. Para tales etapas de proceso, un grosor demasiado grande es desfavorable y los grosores en los intervalos preferentes y particularmente preferentes permiten un procesamiento del material de filtro de acuerdo con la invención particularmente bueno dando lugar a un segmento de un artículo para fumar.

Las propiedades mecánicas del material de filtro son relevantes para el procesamiento del material de filtro de acuerdo con la invención dando lugar a un producto de liberación de nicotina. En particular, los orificios o zonas delgadas no deberían reducir demasiado la resistencia del material de filtro. La resistencia a la calada del material de filtro en función de la anchura, medida según ISO 1924-2:2008, es preferentemente de al menos 0,05 kN/m y como máximo 5 kN/m, de forma particularmente preferente de al menos 0,07 kN/m y como máximo 4 kN/m.

El alargamiento de rotura del material de filtro es relevante porque durante el procesamiento del material de filtro de acuerdo con la invención dando lugar a un producto de liberación de nicotina, el material de filtro a menudo se estira

o se solicita en dirección de la marcha y, a este respecto, es favorable un alargamiento de rotura particularmente alto. El alargamiento de rotura del material de filtro, medido según ISO 1924-2:2008 es, por lo tanto, preferentemente de al menos el 1 % y como máximo el 50 % y de forma particularmente preferente de al menos el 3 % y como máximo el 40 %.

La resistencia a la calada y el alargamiento de rotura pueden depender de la dirección en la que se retiró la muestra del material de filtro para su medición. Las características mencionadas del material de filtro se cumplen respectivamente cuando la resistencia a la calada o el alargamiento de rotura se encuentra en los intervalos preferentes o particularmente preferentes en al menos una dirección.

A partir del material de filtro de acuerdo con la invención se pueden fabricar segmentos de acuerdo con la invención para artículos para fumar según procedimientos conocidos por el estado de la técnica. Estos procedimientos comprenden, por ejemplo, la compresión o el doblado del material de filtro, la formación de un cordón continuo a partir del material de filtro comprimido o doblado, el recubrimiento del cordón continuo con un material envolvente y el corte del cordón recubierto en barras individuales de longitud definida. En muchos casos, la longitud de una barra de este tipo es un múltiplo entero de la longitud del segmento que luego se va a usar en el artículo para fumar de acuerdo con la invención y, por lo tanto, las barras se cortan entonces en segmentos de la longitud deseada antes o durante la fabricación del artículo para fumar.

El segmento para artículos para fumar de acuerdo con la invención comprende el material de filtro de acuerdo con la invención y un material de envoltura.

En una forma de realización preferente del segmento de acuerdo con la invención, el segmento es cilíndrico con un diámetro de al menos 3 mm y como máximo 10 mm, de manera particularmente preferente de al menos 4 mm y como máximo 9 mm y de manera muy particularmente preferente de al menos 5 mm y como máximo 8 mm. Estos diámetros son favorables para el uso de los segmentos de acuerdo con la invención en artículos para fumar.

En una forma de realización preferente del segmento de acuerdo con la invención, el segmento tiene una longitud de al menos 4 mm y como máximo 40 mm, de manera particularmente preferente de al menos 6 mm y como máximo 35 mm y de manera muy particularmente preferente de al menos 10 mm y como máximo 28 mm.

La resistencia a la calada del segmento determina, entre otras cosas, qué diferencia de presión debe aplicar el fumador al consumir el artículo para fumar para generar un determinado flujo volumétrico a través del artículo para fumar y, por lo tanto, tiene una influencia significativa en la aceptación del producto para fumar para el fumador. La resistencia a la calada del segmento se puede medir según ISO 6565:2015 y se expresa en mm de columna de agua (mmWG). En una muy buena aproximación, la resistencia a la calada del segmento es proporcional a la longitud del segmento, de modo que la medición de la resistencia a la calada también se puede producir en barras que solo se diferencian del segmento en la longitud. A partir de esto, se puede calcular fácilmente la resistencia a la calada del segmento.

La resistencia a la calada del segmento por longitud del segmento es preferentemente de al menos 1 mmWG/mm y como máximo 12 mmWG/mm y de manera particularmente preferente de al menos 2 mmWG/mm y como máximo 10 mmWG/mm.

El material de envoltura del segmento de acuerdo con la invención es preferentemente un papel o una lámina.

El material de envoltura del segmento de acuerdo con la invención tiene preferentemente un gramaje de al menos 20 g/m² y como máximo 150 g/m², de manera particularmente preferente de al menos 30 g/m² y como máximo 130 g/m². Un material de envoltura con este gramaje preferente o particularmente preferente confiere al segmento cubierto con él de acuerdo con la invención una dureza particularmente ventajosa. De este modo, el fumador no puede comprimir accidentalmente el segmento que se encuentra en el artículo para fumar.

Los artículos para fumar de acuerdo con la invención se pueden fabricar a partir del segmento de acuerdo con la invención mediante procedimientos conocidos por el estado de la técnica.

El artículo para fumar de acuerdo con la invención comprende un segmento que contiene un material formador de aerosol y un segmento que comprende el material de filtro de acuerdo con la invención y un material de envoltura.

Dado que la superficie de corte del segmento de acuerdo con la invención es ópticamente muy similar a la de un segmento hecho de acetato de celulosa, en una forma de realización preferente, el segmento del artículo para fumar más próximo al extremo de la boca es un segmento de acuerdo con la invención.

En una forma de realización preferente, el artículo para fumar es un cigarrillo con filtro y el material formador de aerosol comprende tabaco.

En una forma de realización preferente, el artículo para fumar es un artículo para fumar en cuyo uso previsto el

material formador de aerosol solo se calienta, pero no se quema y el material formador de aerosol comprende tabaco, tabaco reconstituido, nicotina, glicerol, propilenglicol o mezclas de los mismos.

La alta transparencia provocada por la estructura especial del material de filtro ofrece ventajas adicionales. Algunos artículos para fumar están estructurados de tal manera que el fumador pueda ver el interior del artículo para fumar. En tales artículos para fumar, los materiales de envoltura son parcialmente transparentes o están previstos orificios que permiten una visión directa del material de filtro. Sin embargo, los filtros conocidos por el estado de la técnica no permiten ver más allá dentro del filtro debido a su baja transparencia. Sin embargo, cuando el material de filtro de acuerdo con la invención presenta una transparencia superior al 50 %, se pueden reconocer en el filtro, por ejemplo, cápsulas rompibles llenas de sustancias aromáticas. En una forma de realización particularmente preferente del artículo para fumar, el artículo para fumar comprende por lo tanto un segmento que contiene un material formador de aerosol y un segmento que comprende el material de filtro de acuerdo con la invención y un material de envoltura, siendo el material de envoltura al menos parcialmente transparente o presentando orificios y presentando el material de filtro una transparencia medida según DIN 53147:1993-01 de al menos 50 %.

De manera sorprendente, los inventores han descubierto que el material de filtro también es adecuado para productos de liberación de nicotina orales. Los inventores han descubierto que el material de filtro de acuerdo con la invención presenta, debido a su composición, una buena biodegradabilidad y, debido a la estructura especial, que se caracteriza por su transparencia, también presenta una buena permeabilidad para las sustancias disueltas del material que contiene nicotina del producto de liberación de nicotina oral durante el uso, de modo que es particularmente adecuado para productos de liberación de nicotina.

Por lo tanto, un producto de liberación de nicotina oral de acuerdo con la invención comprende un recipiente que está formado por el material de filtro de acuerdo con la invención y que contiene un material que contiene nicotina. El material de filtro presenta preferentemente una transparencia medida según DIN 53147:1993-01 de al menos 50 % y como máximo 70 %.

El material que contiene nicotina puede ser preferentemente tabaco.

El material de filtro de acuerdo con la invención se puede fabricar según el siguiente procedimiento de acuerdo con la invención, que comprende las etapas A a D.

- A - puesta a disposición de una banda de fibras comprendiendo fibras de celulosa,
- B - hidroentrelazado de la banda de fibras mediante al menos un chorro de agua dirigido hacia la banda de fibras para producir una banda de fibras hidroentrelazada,
- C - generación de una estructura en la banda de fibras hidroentrelazada,
- D - secado de la banda de fibras hidroentrelazada,

estando seleccionada la cantidad de las fibras de celulosa en la etapa A de tal manera que el material de filtro contenga al menos 50 % y como máximo 100 % de fibras de celulosa referido a la masa del material de filtro tras el secado en la etapa D, y

el material de filtro presente tras el secado en la etapa D un gramaje de al menos 25 g/m² y como máximo 60 g/m², y

el material de filtro tras el secado en la etapa D presente una estructura que se caracterice porque confiere al material de filtro una transparencia, medida según DIN 53147:1993-01, de al menos 45 % y como máximo 70 %, y

produciéndose la generación de una estructura en la etapa C en cuanto que se dirige al menos un chorro de agua hacia la banda de fibras hidroentrelazada mientras la banda de fibras está soportada por una superficie que presenta una pluralidad de elevaciones.

El al menos un chorro de agua dirigido en la etapa C hacia la banda de fibras provoca una redistribución de las fibras, de modo que se disponen alrededor de las elevaciones y son desplazadas por las elevaciones. Las elevaciones generan por tanto orificios o zonas delgadas en función de la presión del chorro de agua y de la cantidad de fibras inicialmente presentes en la zona de la elevación. Esta estructura confiere al material fibroso la característica transparencia aumentada mencionada anteriormente. Sin embargo, en general, la forma de las elevaciones se transfiere solo de manera imprecisa a la banda de fibras, de modo que incluso cuando todas las elevaciones presentan la misma forma, los orificios o zonas delgadas en la banda de fibras y en el material de filtro tienen forma y tamaño irregulares. Sin embargo, el aumento de la transparencia puede demostrarse de forma fiable. En principio, también se podrían generar zonas más delgadas y en particular orificios mediante estampado o punzonado, pero a este respecto las fibras se comprimen o se cortan y no se disponen de otra manera. Sin embargo, mediante el procedimiento de fabricación aquí descrito de acuerdo con la invención, las fibras se disponen alrededor de los orificios o zonas delgadas y dan de este modo como resultado una estructura tipo red. Esta estructura tipo red permite que, para una determinada cantidad de material, la dureza del segmento fabricado a partir del mismo sea mayor y la resistencia a la calada sea menor que en el caso de un material de filtro con una superficie aproximadamente homogénea o un material de filtro producido mediante estampado o punzonado.

El material de filtro producido mediante este procedimiento ha de ser adecuado para su uso en productos de liberación de nicotina.

5 En una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, la puesta a disposición de una banda de fibras en la etapa A comprende el hilado de una pluralidad de fibras de celulosa, estando formadas las fibras de celulosa por filamentos de celulosa regenerada y formándose al menos el 90 % de la masa del material de filtro después del secado en la etapa D mediante los filamentos de celulosa regenerada. En una forma de realización particularmente preferente de este procedimiento, los filamentos de celulosa regenerada son Lyocell®.

10 En otra forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, la puesta a disposición de una banda de fibras en la etapa A comprende las siguientes etapas A1 a A4.

- A1 - preparar una suspensión acuosa comprendiendo fibras de celulosa,
- A2 - aplicar la suspensión de la etapa A sobre un tamiz giratorio,
- 15 A3 - desaguar la suspensión a través del tamiz giratorio para formar una banda de fibras,
- A4 - transferir la banda de fibras de la etapa A3 a un tamiz de soporte.

20 En una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, la suspensión acuosa en la etapa A1 tiene un contenido de sustancia sólida de como máximo el 3,0 %, de manera particularmente preferente como máximo el 1,0 %, de manera muy particularmente preferente como máximo el 0,2 % y en particular como máximo el 0,05 %. El contenido de sustancia sólida particularmente reducido de la suspensión permite formar en la etapa A3 una banda de fibras con baja densidad, lo que repercute positivamente en la eficacia de filtración de un segmento fabricado a partir de la misma.

25 En una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, el tamiz giratorio de las etapas A2 y A3 está inclinado hacia arriba en dirección de la marcha de la banda de fibras con respecto a la horizontal a razón de un ángulo de al menos 3° y como máximo 40°, en particular preferentemente a razón de un ángulo de al menos 5° y como máximo 30° y de manera muy particularmente preferente a razón de un ángulo de al menos 15° y como máximo 25°.

30 En una forma de realización preferente, el procedimiento comprende una etapa en la que se genera una diferencia de presión entre los dos lados del tamiz giratorio para favorecer el desaguado de la suspensión en la etapa A3, generando de manera particularmente preferente cajas de vacío o paletas con forma adecuada la diferencia de presión.

35 En una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, se utiliza una pluralidad de chorros de agua para realizar el hidroentrelazado en la etapa B, estando dispuestos los chorros de agua en al menos una fila transversalmente con respecto a la dirección de la marcha de la banda de fibras.

40 En una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, el hidroentrelazado en la etapa B se realiza mediante al menos dos chorros de agua dirigidos hacia la banda de fibras, actuando de manera particularmente preferente los al menos dos chorros de agua sobre lados diferentes de la banda de fibras.

45 En una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, la banda de fibras se soporta en la etapa C mediante un cilindro, en cuya superficie se encuentra una pluralidad de elevaciones.

50 Preferentemente, la superficie de cada elevación, proyectada sobre la superficie que soporta la banda de fibras en la etapa C es de al menos 0,1 mm² y como máximo 15 mm², de manera particularmente preferente de al menos 0,25 mm² y como máximo 10 mm².

55 En una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, el procedimiento comprende una etapa adicional en la que se aplican uno o más aditivos a la banda de fibras. Los aditivos están seleccionados preferentemente del grupo consistente en dímeros de alquilceteno (AKD), anhídridos alqueniilsuccínicos (ASA), ácidos grasos, almidón, derivados de almidón, carboximetilcelulosa, alginatos, agentes de resistencia en húmedo, sustancias para ajustar el pH, como, por ejemplo, ácidos o álcalis orgánicos o inorgánicos y sus mezclas o los aditivos son sales de combustión, que se seleccionan del grupo consistente en citratos, malatos, tartratos, acetatos, nitratos, succinatos, fumaratos, gluconatos, glicolatos, lactatos, oxialatos, salicilatos, α-hidroxycaprilatos, fosfatos, polifosfatos, cloruros e hidrogenocarbonatos y mezclas de los mismos.

60 En una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, la aplicación del aditivo o de los aditivos se produce entre las etapas C y D del procedimiento de acuerdo con la invención. En otra forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, la aplicación del aditivo o de los aditivos se produce después de la etapa D, seguida de una etapa adicional de secado de la banda de fibras.

65 En una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, el secado en la etapa D se realiza al menos parcialmente mediante contacto con aire caliente, mediante radiación infrarroja o mediante

radiación de microondas. También es posible un secado por contacto directo con una superficie calentada, pero es menos preferente porque el grosor del material de filtro hidroentrelazado puede disminuir.

En otro procedimiento, el material de filtro de acuerdo con la invención también se puede producir mediante las etapas A, B y D. Se renuncia a este respecto a la etapa C, de modo que el procedimiento no es según la invención. En la etapa B se selecciona en una parte de los chorros de agua una presión alta, de modo que los chorros de agua producen orificios o zonas delgadas en la banda de fibras soportada por el tamiz de soporte. En el caso de un material de filtro generado mediante este procedimiento, las irregularidades pueden ser mucho menos extensas en el espacio, de modo que el material de filtro solo es conforme a la invención cuando los ajustes de la máquina, por ejemplo, la presión de los chorros de agua, se seleccionan de tal manera que la transparencia del material de filtro es de al menos 45 % y como máximo de 70 %.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra un dispositivo mediante el cual se puede llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención para fabricar el material de filtro de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra materiales filtrantes a modo de ejemplo de acuerdo con la invención y no de acuerdo con la invención.

Descripción de las formas de realización preferentes y de algunos ejemplos comparativos

A continuación, se describen algunas formas de realización preferentes del material de filtro, del procedimiento para la fabricación del material de filtro, del segmento para artículos para fumar y del artículo para fumar. Además, se describen ejemplos comparativos no según la invención.

El dispositivo representado en la figura 1 se utilizó para la fabricación del material de filtro.

Una suspensión 1 de fibras de pulpa de celulosa y fibras de celulosa regenerada se puso a disposición en un recipiente de almacenamiento 2, etapa A1, y desde allí se bombeó a un tamiz 3 giratorio, inclinado hacia arriba contra la horizontal, etapa A2, y se desaguó a través de cajas de vacío 9, etapa A3, de modo que se formó una banda de fibras 4 sobre el tamiz, cuya dirección de movimiento general está indicada por la flecha 10. La banda de fibras 4 se retiró del tamiz 3 y se transfirió a un tamiz de soporte 5 también giratorio, etapa A4. Allí, desde los dispositivos 6 se dirigieron chorros de agua 11 dispuestos en varias filas transversalmente con respecto a la dirección de la marcha de la banda de fibras 4 hacia la banda de fibras 4, para hacer arremolinar las fibras y fijar la banda de fibras 4 dando lugar a un tejido no tejido, etapa B. En una etapa adicional, se dirigieron mediante dispositivos adicionales 7 también chorros de agua 12 hacia el otro lado de la banda de fibras 4, estando la banda de fibras 4 soportada por un rodillo cilíndrico 13, sobre cuya superficie estaban previstas una pluralidad de elevaciones, etapa C. A continuación, el tejido no tejido todavía húmedo pasó a través de un dispositivo de secado 8 y allí se secó, etapa D, para obtener el material de filtro.

Ejemplo de realización 1

Para la fabricación del material de filtro hidroentrelazado se utilizó una mezcla de fibras de pulpa de celulosa de maderas de coníferas y lyocell®, seleccionándose las cantidades de fibras de tal modo que el material de filtro terminado estaba compuesto en un 65 % por fibras de pulpa de celulosa y en un 35 % por lyocell®. El material de filtro terminado tenía un gramaje de 55 g/m² y un grosor de 330 µm.

En la etapa C del proceso de fabricación se dirigió una serie de chorros de agua, 12 en la Fig. 1, hacia la banda de fibras 4 mientras la banda de fibras 4 estaba soportada por un rodillo, 13 en la Fig. 1. El rodillo presentaba elevaciones prismáticas, dispuestas unas junto a otras (no mostrado en la Fig. 1) con una base cuadrada de 1 mm x 1 mm. Las elevaciones se dispusieron en filas, estando previsto un espacio de 1 mm entre filas adyacentes y entre elevaciones en cada fila.

A través de las elevaciones y el efecto de los chorros de agua se generaron zonas delgadas, pero también orificios, en el material de filtro, lo que le confirió al material de filtro en general una estructura irregular. La transparencia del material de filtro se midió en varios puntos seleccionados al azar según DIN 53147:1993-01 y se obtuvo un valor de 49,1 % con una desviación estándar de 0,76 % (absoluta). La Fig. 2 muestra el material de filtro del ejemplo de realización 1 indicado con 1, teniendo la línea 4 una longitud de aproximadamente 1 cm.

Ejemplo de realización 2

Para la fabricación del material de filtro hidroentrelazado se utilizó una mezcla de fibras de pulpa de celulosa de maderas de coníferas y fibras de viscosa, seleccionándose las cantidades de fibras de tal manera que el material de filtro terminado estaba compuesto en un 80 % por fibras de pulpa de celulosa y en un 20 % por fibras de viscosa. El material de filtro terminado tenía un gramaje de 50 g/m² y un grosor de 290 µm.

En la etapa C del proceso de fabricación se dirigió una serie de chorros de agua, 12 en la Fig. 1, a la banda de fibras mientras el material de filtro estaba soportado por un rodillo, 13 en la Fig. 1. El rodillo, 13 en la Fig. 1, estaba configurado como en el ejemplo de realización 1, pero la presión de los chorros de agua, 12 en la Fig. 1, se eligió más alta.

Las elevaciones y el efecto de los chorros de agua generaron zonas delgadas en el material de filtro, pero debido a la mayor presión se generaron más orificios que en el material de filtro del ejemplo de realización 1. La transparencia del material de filtro se midió en varios puntos seleccionados al azar según DIN 53147:1993-01 y se obtuvo un valor de 55,7 % con una desviación estándar de 1,62 % (absoluta). La Fig. 2 muestra el material de filtro del ejemplo de realización 2 indicado con 2, teniendo la línea 4 una longitud de aproximadamente 1 cm.

Ejemplo de realización 3

Para la fabricación del material de filtro hidroentrelazado se utilizó la misma mezcla de fibras que en el ejemplo de realización 2. El material de filtro terminado tenía un gramaje de 35 g/m² y un grosor de 200 µm.

A diferencia del procedimiento de acuerdo con la invención, se renunció a la etapa C y la presión de los chorros de agua en la etapa B se seleccionó tan alta que resultaron zonas delgadas y orificios en el material de filtro en una disposición muy irregular.

La transparencia del material de filtro se midió en varios puntos seleccionados al azar según DIN 53147:1993-01 y se obtuvo un valor de 52,3 % con una desviación estándar de 2,47 % (absoluta). La Fig. 2 muestra el material de filtro del ejemplo de realización 3 indicado con 3, teniendo la línea 4 una longitud de aproximadamente 1 cm.

Ejemplo comparativo A

Para la fabricación de un material de filtro no según la invención se utilizó la misma mezcla de fibras que en el ejemplo de realización 1. Sin embargo, el gramaje elegido fue particularmente bajo y en el material de filtro terminado fue de solo 25,8 g/m².

El material de filtro se fabricó según las etapas A, B y D del procedimiento de acuerdo con la invención, pero en la etapa C se renunció a la generación de una estructura. La superficie del material de filtro era aparentemente mucho más homogénea que aquella de los ejemplos de realización 1 a 3.

La transparencia del material de filtro no según la invención se midió según DIN 53147:1993-01 en varios lugares seleccionados al azar y se obtuvo un valor de 38,2 % con una desviación estándar de 0,53 % (absoluta). La Fig. 2 muestra el material de filtro del ejemplo comparativo no según la invención, indicado con A, teniendo la línea 4 una longitud de aproximadamente 1 cm.

A partir de cada material de filtro de los ejemplos de realización 1 a 3 y del ejemplo comparativo se fabricaron barras de filtro revestidas de papel con una longitud de 100 mm y un diámetro de 7,85 mm. La anchura de la banda del material de filtro y los ajustes de la máquina durante la fabricación del filtro se seleccionaron a este respecto de tal modo que para cada barra de filtro resultó una resistencia a la calada parecida de 440±15 mmWG. De las barras de filtro se cortaron segmentos de 20 mm de longitud y se fabricaron cigarrillos American Blend con una longitud de 83 mm sin ventilación de filtro. El peso medio de los cigarrillos fue de 932,7 mg.

Los cigarrillos se fumaron según el procedimiento especificado en ISO 3308:2012 y se determinó la cantidad de condensado seco sin nicotina por cigarrillo. Se retiraron los segmentos de filtro de los cigarrillos y también se determinó la cantidad de condensado seco sin nicotina contenido en cada segmento de filtro y se calculó a partir de ello la eficiencia de filtración en porcentaje, expresando la eficiencia de filtración qué proporción del condensado seco sin nicotina que entra en el segmento de filtro queda retenida en el filtro. Por tanto, la eficacia de la filtración depende, además de las propiedades del material de filtro, también de la longitud y del diámetro del segmento filtrante.

La dureza de las barras de filtro se midió con un dispositivo de medición DD60A de Borgwaldt KC. Las barras de filtro se solicitan mediante un cuerpo de prueba con una fuerza definida durante un tiempo definido y la deformación se mide y se expresa como porcentaje referido a la posición no deformada.

La resistencia a la calada (PD) de la barra de filtro, la eficiencia de filtración (FE) para condensado seco sin nicotina y la dureza (HD) del segmento de filtro se indican en la tabla 1. En la tabla 1 también se indica la transparencia (TR) del material de filtro según DIN 53147:1993-01. Además de los ejemplos de realización 1-3 y del ejemplo comparativo A, se indican como ejemplo comparativo B también los datos de un filtro de acetato de celulosa. No se puede medir ninguna transparencia para el ejemplo comparativo B porque el material de filtro no está en forma de una banda de fibras.

Tabla 1

	TR	PD	FE	HD
Ej.	%	mmWG	%	%
1	49,1	443	67,3	78
2	55,7	445	65,0	80
3	52,3	429	62,8	77
A	38,2	438	75,3	81
B		440	54,1	84

Se puede ver en la tabla 1 que, con una resistencia a la calada comparable, la eficiencia de filtración de los segmentos de los ejemplos de realización 1 a 3 está significativamente más próxima a la eficiencia de filtración de un filtro de acetato de celulosa, ejemplo comparativo B, que el segmento del ejemplo comparativo A no según la invención. La estructura tipo red de los ejemplos comparativos 1 a 3 permite aparentemente un mejor flujo de aerosol a través del segmento a pesar de la similar resistencia a la calada, de modo que se filtra menos condensado seco libre de nicotina del aerosol. También puede verse que esta reducción de la eficacia de filtración va acompañada del aumento de la transparencia, de modo que la transparencia es de hecho un parámetro adecuado para caracterizar las irregularidades del material de filtro y establecer un vínculo con la eficacia de filtración.

La dureza de los segmentos de los ejemplos de realización 1 a 3 de acuerdo con la invención es ligeramente menor que la de los ejemplos comparativos A y B. Sin embargo, esto tiene una importancia menor, ya que una diferencia de dureza tan pequeña también se puede compensar eligiendo un material envoltura más rígido para el segmento.

Una evaluación subjetiva del aspecto de la sección transversal del filtro visible en el extremo para la boca de los cigarrillos de los ejemplos de realización 1 a 3 con el filtro de acetato de celulosa, ejemplo comparativo B, muestra que se diferencian solo ligeramente y, en este aspecto, son en cualquier caso significativamente más similares que los filtros de papel convencionales.

Por lo tanto, se puede observar que a partir del material de filtro de acuerdo con la invención se pueden fabricar segmentos cuyas propiedades en términos de resistencia a la calada, eficacia de filtración, dureza y aspecto se aproximan en conjunto más a los filtros de acetato de celulosa que a los materiales filtrantes de papel o a materiales filtrantes hidroentrelazados no según la invención. Sin embargo, la biodegradabilidad de los materiales filtrantes de acuerdo con la invención es claramente mejor que aquella del acetato de celulosa.

A partir del material de filtro de acuerdo con la invención del ejemplo de realización 2 se fabricó un producto de liberación de nicotina oral en forma de un recipiente lleno de tabaco procesado, no resultando diferencias de uso en comparación con productos de liberación de nicotina orales convencionales. Sin embargo, el recipiente presenta una mejor biodegradabilidad que los recipientes convencionales.

REIVINDICACIONES

1. Material de filtro para la fabricación de un producto de liberación de nicotina, estando el material de filtro hidroentrelazado y conteniendo al menos un 50 % y como máximo un 100 % de fibras de celulosa, referido en cada caso a la masa del material de filtro,
5 presentando el material de filtro un gramaje de al menos 25 g/m² y como máximo de 60 g/m² y presentando el material de filtro una estructura que se caracteriza porque confiere al material de filtro una transparencia que, medida según DIN 53147:1993-01, es de al menos el 45 % y como máximo el 70 %.
- 10 2. Material de filtro según la reivindicación 1, en el que la proporción de fibras de celulosa en el material de filtro es de al menos el 60 % y como máximo el 100 % y preferentemente de al menos el 70 % y como máximo el 95 %, en cada caso referido a la masa del material de filtro.
- 15 3. Material de filtro según la reivindicación 1 o 2, en el que las fibras de celulosa están formadas por fibras de pulpa de celulosa, fibras de celulosa regenerada o mezclas de las mismas, estando obtenidas las fibras de celulosa preferentemente de madera de coníferas, maderas duras, cáñamo, lino, yute, ramio, kenaf, kapok, coco, abacá, sisal, bambú, algodón o esparto, o estando formadas por una mezcla de fibras de pulpa de celulosa de dos o más de estos orígenes, y/o
20 en el que la proporción de fibras de celulosa regenerada es preferentemente de al menos el 5 % y como máximo del 50 %, preferentemente al menos del 10 % y como máximo del 45 % y de forma particularmente preferente al menos del 15 % y como máximo del 40 %, en cada caso referido a la masa del material de filtro.
- 25 4. Material de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, cuyo gramaje según ISO 536:2012 es de al menos 28 g/m² y como máximo de 55 g/m², preferentemente de al menos 30 g/m² y como máximo de 55 g/m², y/o cuya transparencia, medida según DIN 53147:1993-01, es de al menos el 50 % y como máximo del 66 %, y/o comprendiendo la estructura mencionada una pluralidad de orificios en el material de filtro, teniendo al menos el 90 % de los orificios una superficie inferior a 10 mm².
- 30 5. Material de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, cuyo grosor según ISO 534:2011 es de al menos 70 µm y como máximo 1000 µm, preferentemente de al menos 100 µm y como máximo 800 µm y de forma particularmente preferente de al menos 150 µm y como máximo 750 µm, y/o
35 cuya resistencia a la calada relacionada con la anchura, medida según ISO 1924-2:2008, es en al menos una dirección de al menos 0,05 kN/m y como máximo 5 kN/m, preferentemente de al menos 0,07 kN/m y como máximo 4 kN/m, y/o
cuyo alargamiento de rotura, medido según ISO 1924-2:2008, es de al menos el 1 % y como máximo el 50 %, preferentemente de al menos el 3 % y como máximo el 40 % en al menos una dirección.
- 40 6. Segmento para un producto de liberación de nicotina, siendo el producto de liberación de nicotina un artículo para fumar, comprendiendo un material de filtro según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un material de envoltura que envuelve el material de filtro.
- 45 7. Segmento según la reivindicación 6, teniendo el segmento la forma de un cilindro con superficie base circular, teniendo la superficie base circular un diámetro de al menos 3 mm y como máximo 10 mm, preferentemente de al menos 4 mm y como máximo 9 mm y de manera particularmente preferente de al menos 5 mm y como máximo 8 mm, y/o
teniendo una longitud de al menos 4 mm y como máximo 40 mm, preferentemente de al menos 6 mm y como máximo 35 mm y de manera particularmente preferente de al menos 10 mm y como máximo 28 mm.
- 50 8. Segmento según una de las reivindicaciones 6 o 7, siendo su resistencia a la calada por longitud del segmento, medida según ISO 6565:2015, de al menos 1 mmWG/mm y como máximo 12 mmWG/mm, preferentemente de al menos 2 mmWG/mm y como máximo 10 mmWG/mm, y/o
siendo el material de envoltura un papel o una lámina, y/o en el que el material de envoltura tiene un gramaje de al menos 20 g/m² y como máximo de 150 g/m², preferentemente de al menos 30 g/m² y como máximo 130 g/m².
- 55 9. Artículo para fumar, comprendiendo un segmento que contiene un material formador de aerosol y un segmento según una de las reivindicaciones 6 a 8.
- 60 10. Artículo para fumar según la reivindicación 9, en el que el segmento según una de las reivindicaciones 6 a 8 es un segmento del artículo para fumar contiguo al extremo de la boca del artículo para fumar, y/o
en el que el artículo para fumar es un cigarrillo con filtro y el material formador de aerosol comprende tabaco, y/o en cuyo uso previsto el material formador de aerosol solo se calienta pero no se quema y el material formador de aerosol comprende tabaco, tabaco reconstituido, nicotina, glicerol, propilenglicol o mezclas de dos o más de estos componentes, y/o
65 en el que el material de envoltura del segmento mencionado según una de las reivindicaciones 6 a 8 es al menos parcialmente transparente o presenta orificios y el material de filtro presenta una transparencia medida según DIN 53147:1993-01 de al menos 50 %.

11. Producto de liberación de nicotina oral comprendiendo un recipiente que está formado por un material de filtro según una de las reivindicaciones 1 a 5 y que contiene un material que contiene nicotina, presentando el material de filtro preferentemente una transparencia medida según DIN 53147:1993-01 de al menos 50 % y como máximo 70 %.

12. Procedimiento para fabricar un material de filtro, que comprende las etapas A a D:

A - puesta a disposición de una banda de fibras comprendiendo fibras de celulosa,

B - hidroentrelazado de la banda de fibras mediante al menos un chorro de agua dirigido hacia la banda de fibras para producir una banda de fibras hidroentrelazada,

C - generación de una estructura en la banda de fibras hidroentrelazada,

D - secado de la banda de fibras hidroentrelazada,

estando seleccionada la cantidad de las fibras de celulosa en la etapa A de tal manera que el material de filtro contenga al menos 50 % y como máximo 100 % de fibras de celulosa referido a la masa del material de filtro tras el secado en la etapa D, y

presentando el material de filtro tras el secado en la etapa D un gramaje de al menos 25 g/m² y como máximo 60 g/m², y

presentando el material de filtro tras el secado en la etapa D una estructura que se caracteriza porque confiere al material de filtro una transparencia, medida según DIN 53147:1993-01, de al menos 45 % y como máximo 70 %, y

en el que la generación de una estructura en la etapa C se realiza dirigiendo al menos un chorro de agua hacia la banda de fibras hidroentrelazada mientras la banda de fibras está soportada por una superficie que presenta una pluralidad de elevaciones.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, comprendiendo la etapa A el hilado de una pluralidad de fibras de celulosa, estando formadas las fibras de celulosa por filamentos de celulosa regenerada y estando formado al menos el 90 % de la masa del material de filtro después del secado en la etapa D por los filamentos de celulosa regenerada y estando formados los filamentos de celulosa regenerada preferentemente por Lyocell®.

14. Procedimiento según la reivindicación 12, comprendiendo la etapa A las etapas A1 a A4:

A1 - preparar una suspensión acuosa comprendiendo fibras de celulosa,

A2 - aplicar la suspensión de la etapa A sobre un tamiz giratorio,

A3 - desaguar la suspensión a través del tamiz giratorio para formar una banda de fibras,

A4 - transferir la banda de fibras de la etapa A3 a un tamiz de soporte,

teniendo la suspensión acuosa en la etapa A1 preferentemente un contenido de sustancia sólida de como máximo 3,0 %, preferentemente de como máximo 1,0 %, de manera particularmente preferente de como máximo 0,2 % y en particular de como máximo 0,05 %, y/o

estando el tamiz giratorio de las etapas A2 y A3 en dirección de la marcha de la banda de fibras inclinado hacia arriba con respecto a la horizontal a razón de un ángulo de al menos 3° y como máximo 40°, preferentemente a razón de un ángulo de al menos 5° y como máximo 30° y de manera particularmente preferente a razón de un ángulo de al menos 15° y como máximo 25° y/o comprendiendo además una etapa en la que se genera una diferencia de presión entre los dos lados del tamiz giratorio para favorecer el desaguado de la suspensión en la etapa A3, generándose la diferencia de presión preferentemente mediante cajas de vacío o paletas con forma adecuada.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 14, en el que se utilizan una pluralidad de chorros de agua para llevar a cabo el hidroentrelazado en la etapa B, estando dispuestos los chorros de agua en al menos una fila transversalmente con respecto a la dirección de la marcha de la banda de fibras, y/o

en el que el hidroentrelazado en la etapa B se realiza mediante al menos dos chorros de agua dirigidos hacia la banda de fibras, actuando los al menos dos chorros de agua preferentemente en lados diferentes de la banda de fibras y/o en el que la banda de fibras en la etapa C está soportada por un cilindro, en cuya superficie se encuentra la pluralidad de elevaciones y/o en el que la superficie de cada elevación, proyectada sobre la superficie, que soporta la banda de fibras en la etapa C, es de al menos 0,1 mm² y como máximo de 15 mm², preferentemente de al menos 0,25 mm² y como máximo de 10 mm² y/o

en el que el secado en la etapa D se produce al menos parcialmente mediante contacto con aire caliente, mediante radiación infrarroja o mediante radiación de microondas y/o en el que el material de filtro después del secado en la etapa D es un material de filtro según una de las reivindicaciones 1 a 5.

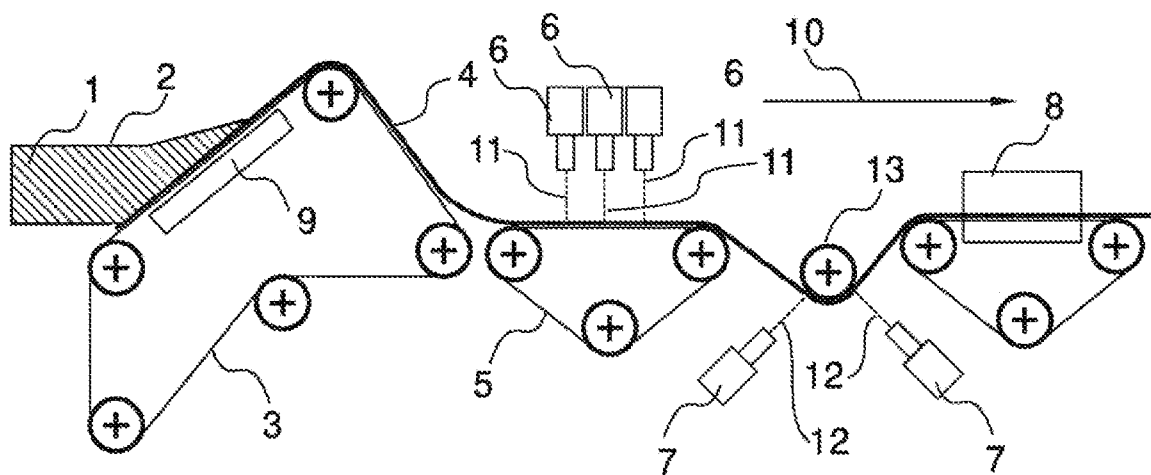


Fig. 1

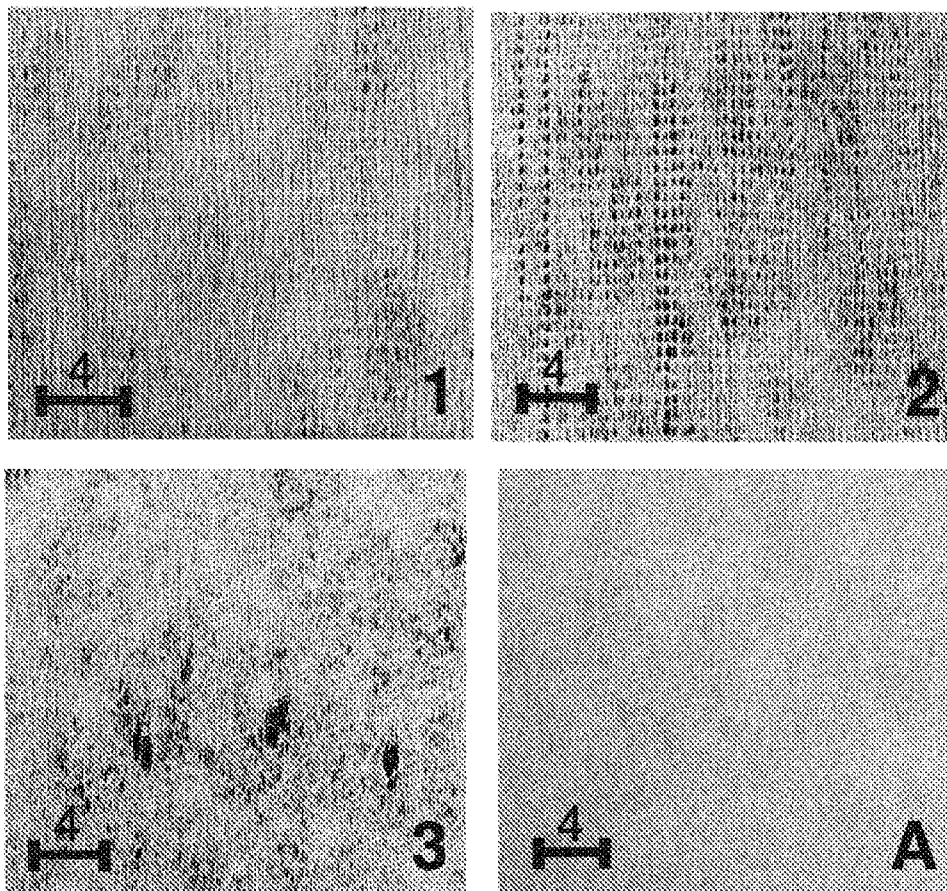


Fig. 2