

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 643**

51 Int. Cl.:

A24D 1/02	(2006.01) D21H 13/24	(2006.01)
A24D 3/06	(2006.01) D21H 13/26	(2006.01)
A24D 3/10	(2006.01) D21H 17/17	(2006.01)
D21H 27/08	(2006.01)	
D21H 13/08	(2006.01)	
D21H 13/12	(2006.01)	
D21H 13/14	(2006.01)	
D21H 13/16	(2006.01)	
D21H 13/18	(2006.01)	
D21H 13/22	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2018** **E 18306639 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2024** **EP 3662767**

54 Título: **Hoja de papel y método para fabricarla**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
04.04.2025

73 Titular/es:

SWM HOLDCO LUXEMBOURG (100.00%)
17 Rue Edmond Reuter
5326 Contern, LU

72 Inventor/es:

PAN, JIAYI y
GUILCHET, PATRICK

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 3 010 643 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

Hoja de papel y método para fabricarla

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a una hoja de papel biodegradable.

Estado de la técnica

10 Los artículos para fumar, tales como los cigarrillos, se fabrican convencionalmente envolviendo una columna de tabaco en papel de fumar. En un extremo, el artículo para fumar suele incluir un elemento de filtro a través del cual pasa el humo generado por la combustión del cilindro de tabaco. El elemento de filtro se adhiere a un artículo para fumar mediante papel boquilla que se pega al papel de envolver. En el documento EP 0 434 339 se describe un artículo para fumar que incluye un elemento de filtro.

Aunque hay algunas excepciones, los elementos de filtro convencionales suelen estar formados por hileras de acetato de celulosa. Sin embargo, los filtros fabricados con acetato de celulosa se biodegradan muy lentamente. La lenta tasa de biodegradación del acetato de celulosa es especialmente preocupante, ya que el filtro no se consume durante el uso del producto de tabaco. En consecuencia, los elementos de filtro desechados se encuentran habitualmente en el medio ambiente, especialmente fuera de los edificios y a lo largo de las carreteras.

En vista de lo anterior, los expertos en la materia han intentado sustituir el acetato de celulosa por otros materiales. Por ejemplo, en el documento US 5.360.023, se divulga un elemento de filtro para un cigarrillo formado a partir de una banda de papel fruncida que incorpora un material carbonoso. El documento GB 2075328 divulga un elemento de filtro de humo de tabaco que comprende una banda de papel corrugado y/o fibrilado fruncido lateralmente en forma de cilindro. Se divulgan otros filtros en los documentos WO 2016/119693, US 4.293.378 y US 4.394.146.

Los expertos en la materia saben que el uso de medios de papel como filtro para artículos para fumar puede proporcionar numerosas ventajas. Por ejemplo, el elemento de filtro de papel se biodegrada rápidamente y las propiedades de filtración de un elemento de filtro de papel pueden variarse y controlarse. Por desgracia, el elemento de filtro de papel presenta una serie de inconvenientes. Por ejemplo, el elemento de filtro de papel puede generar humo de sabor seco y astringente, amargo, áspero y/o irritante. Además, puede ser menos eficaz para atrapar ciertos componentes del humo. Se cree que esto se debe al fuerte comportamiento hidrófilo del papel. Estos componentes del humo incluyen fenoles (tales como fenol, cresol y/o resorcinol), algunos ácidos, algunos aldehídos (tales como crotonaldehído), algunas cetonas, algunos ésteres, algunos alcoholes, algunas amidas y algunos pirroles. Además, el elemento de filtro de papel tiene tendencia a absorber los componentes del humo en un grado diferente que el acetato de celulosa, lo que puede dar lugar a que el humo tenga un sabor a papel quemado. El documento US 2015/001148 divulga un elemento de filtro de papel que comprende una banda base que contiene fibras de celulosa recubiertas con aditivos hidrófobos que se biodegradan rápidamente. Las propiedades de filtración del elemento de filtro de papel del documento US 2015/001148 son mejores que las de los elementos de filtro de papel clásicos; sin embargo, no son del todo satisfactorias.

En vista de lo anterior, existe la necesidad de una hoja de papel para un elemento de filtro de un artículo para fumar o de un palito de tabaco que se caliente pero que no se queme y que se degrade con suficiente rapidez, que filtre eficazmente determinados componentes del humo y produzca un humo con un perfil sensorial comparable al del filtro del acetato de celulosa.

Objeto de la invención

50 Los inventores han desarrollado una hoja de papel que comprende fibras de celulosa y fibras hidrófobas adecuadas para ser utilizadas como material biodegradable con una eficacia de filtración y unas propiedades sensoriales aceptables con respecto al elemento de filtro de acetato de celulosa.

55 La presente invención describe una hoja de papel que comprende fibras de celulosa y fibras hidrófobas, en donde las fibras de celulosa representan del 10 % al 90 % en peso de la materia seca de la hoja de papel, las fibras hidrófobas representan del 10 % al 90 % en peso de la materia seca de la hoja de papel y las fibras de celulosa y las fibras hidrófobas representan al menos el 50 % en peso de la materia seca de la hoja de papel, en donde las fibras hidrófobas son fibras de viscosa hidrófobas, con una longitud inferior a 20 mm.

60 Ventajosamente, la hoja de papel de la presente invención es biodegradable. Además, la hoja de papel de la presente invención puede producirse fácilmente mediante un proceso de fabricación de papel y tiene una maquinabilidad mejorada para la fabricación de papel y filtros.

65 Como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "hidrófobo" se refiere a un material o superficie que presenta propiedades repelentes al agua. Tal como se describirá con mayor detalle a continuación, una forma útil de

determinarlo es medir el ángulo de contacto con el agua. El "ángulo de contacto con el agua" es el ángulo, medido convencionalmente a través del líquido, donde una interfaz líquido/vapor se encuentra con una superficie sólida. Este ángulo cuantifica sustancialmente la humectabilidad de una superficie sólida por un líquido, tal como se describe en la ecuación de Young.

Como se usa en la presente memoria descriptiva, la expresión "fibra de celulosa" se refiere a las fibras vegetales celulósicas blanqueadas o sin blanquear obtenidas mediante un proceso químico, mecánico o termomecánico tal como la pasta de madera o la pasta de plantas anuales tales como el lino o el tabaco, por ejemplo. La expresión "fibra de celulosa" también puede significar una mezcla de estas fibras vegetales celulósicas blanqueadas o sin blanquear.

De acuerdo con una realización particular, la proporción en peso de las fibras hidrófobas con respecto a las fibras de celulosa es de 2:3 a 3:2, en particular, de 2:1 a 1:2, más particularmente 1:1.

Si S_{vf} , el porcentaje en peso de materia seca dentro de la hoja de papel de fibras hidrófobas, es $S_{vfmin} \leq S_{vf} \leq S_{vfmax}$, los porcentajes S_{vfmin} y S_{vfmax} se eligen independientemente el uno del otro, eligiéndose S_{vfmin} de los valores 10 %, 15 %, 20 %, 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 45 % y 50 %, eligiéndose S_{vfmax} de los valores 50 %, 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 %, 80 %, 85 % y 90 %.

Preferentemente, S_{vfmin} se elige de los valores 30 %, 35 %, 40 %, 45 % y 50 % y S_{vfmax} se elige de los valores 60 %, 65 %, 70 %. Lo más preferible es que S_{vf} esté en torno al 50 %.

Si S_{cf} , el porcentaje en peso de materia seca dentro de la hoja de papel de fibras de celulosa, es $S_{cfmin} \leq S_{cf} \leq S_{cfmax}$, los porcentajes S_{cfmin} y S_{cfmax} se eligen independientemente el uno del otro, eligiéndose S_{cfmin} de los valores 10 %, 15 %, 20 %, 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 45 % y 50 % y eligiéndose S_{cfmax} de los valores 50 %, 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 %, 80 %, 85 % y 90 %.

Preferentemente, S_{cfmin} es igual al 25 % y S_{cfmax} es igual al 60 %. Más preferentemente S_{cf} es alrededor del 50 %.

Si S_f , el porcentaje en peso de materia seca dentro de la hoja de papel de las fibras de celulosa y viscosa hidrófoba, es $S_{fmin} \leq S_f \leq S_{fmax}$, los porcentajes S_{fmin} y S_{fmax} se eligen independientemente el uno del otro, eligiéndose S_{fmin} eligiéndose de los valores 55 %, 60 %, 65 %, 70 % y 75 %, eligiéndose S_{fmax} de los valores 80 %, 85 %, 90 %, 95 %, 99 % y 100 %.

Preferentemente, S_{fmin} es igual al 54 % y S_{fmax} es igual al 99,5 %. Lo más preferentemente es que S_f esté en torno al 95 %.

De acuerdo con una realización particular, S_{vfmin} es 30 %, 35 %, 40 %, 45 % y 50 % y S_{fmin} es 70 %.

De acuerdo con esta realización particular, la hoja de papel de la presente invención es hidrófoba. Ventajosamente, un elemento de filtro fabricado con una hoja de papel hidrófobo tiene buenas propiedades de filtración y produce un humo con un sabor aceptable para los consumidores.

Normalmente, el ascenso capilar de la hoja de papel de acuerdo con esta realización particular es inferior a 10 mm/10 min, en particular inferior a 5 mm/10 min, más particularmente inferior a 0,5 mm/10 min de acuerdo con la norma ISO 8787:1986.

Normalmente, el tiempo necesario para que una gota de agua sea absorbida por la hoja de papel de acuerdo con esta realización particular es superior a 60 segundos, en particular superior a 120 segundos, más particularmente superior a 180 segundos de acuerdo con el método TAPPI T432 (1964).

Normalmente, el ángulo de contacto con el agua de la hoja de papel de acuerdo con esta realización particular es superior a 70°, en particular es de 75° a 140°, más particularmente es de 80° a 120°.

Como se usa en la presente memoria descriptiva, el ángulo de contacto con el agua de la hoja de papel se determina del siguiente modo:

- para cada cara de la hoja de papel, se mide primero un ángulo de contacto con el agua a un tiempo de contacto de 0,1 s, 1 s y 10 s de acuerdo con el método TAPPI/ANSI T 558 om-15 (2015),
- estos tres ángulos de contacto con el agua medidos se promedian a continuación para obtener un promedio para cada cara, y
- el ángulo de contacto con el agua de la hoja de papel se determina promediando el promedio de cada cara de la hoja de papel.

Normalmente, el título de la fibra hidrófoba es de 0,5 dtex a 40 dtex, en particular de 1 dtex a 6 dtex, más particularmente de 1,7 dtex a 3,3 dtex.

De acuerdo con la invención, la longitud de las fibras hidrófobas es inferior a 20 mm, en particular de 1 mm a 12 mm, más particularmente de 2 mm a 5 mm.

5 Ventajosamente, la hoja de papel de la presente invención puede fabricarse más fácilmente porque la longitud de las fibras hidrófobas está en los intervalos mencionados.

Como se usa en la presente memoria descriptiva, la expresión "fibra hidrófoba" se refiere a una fibra que presenta propiedades repelentes al agua, midiéndose dichas propiedades repelentes mediante un ensayo de hundimiento. La prueba de hundimiento es el tiempo que transcurre hasta que la fibra se hunde en una cantidad determinada de agua.
10 El tiempo suele ser inferior a 5 segundos para una fibra de viscosa que no tenga propiedades repelentes. El tiempo suele ser superior a 24 horas para una fibra de viscosa hidrófoba.

Se describen fibras de viscosa hidrófobas, por ejemplo, en el documento US 2015/0329707. De acuerdo con el documento US 2015/039707, la fibra de viscosa hidrófoba es normalmente una mezcla resultante de una fibra de viscosa y una sustancia hidrófoba seleccionada del grupo que consiste en dímeros de alquil ceteno, dímeros de alquenil ceteno, anhídridos alquil succínicos, anhídridos alquenil succínicos, anhídridos del ácido alquil glutárico, anhídridos del ácido alquenil glutárico, alquil isocianatos, alquenil isocianatos, anhídridos de ácidos grasos, y mezclas de los mismos, y el contenido de sustancia hidrófoba en la fibra de viscosa hidrófoba es del 0,1 % en peso al 13 % en peso basado en la fibra de viscosa, en particular es del 1 % en peso basado en la fibra de viscosa al 7,5 % en peso basado en la fibra de viscosa.
15
20

Un ejemplo de fibra de viscosa hidrófoba es la fibra de viscosa OLEA® de Kelheim Fibres GmbH.

25 Normalmente, el diámetro de las fibras de celulosa es de 0,015 mm a 0,045 mm, en particular, de 0,02 mm a 0,04 mm.

Normalmente, la longitud de las fibras de celulosa es inferior a 20 mm, en particular de 1 mm a 12 mm, más particularmente de 2 mm a 5 mm.

30 Ventajosamente, la hoja de papel de la presente invención se puede fabricar más fácilmente porque la longitud de las fibras de celulosa está en los intervalos anteriores.

De acuerdo con una realización, las fibras de celulosa pueden refinarse. Normalmente, las fibras de celulosa refinadas tienen un grado Shopper-Riegler (grado SR) de 9 °SR a 90 °SR, en particular de 10 °SR a 40 °SR, más particularmente de 15 °SR a 25 °SR, aún más particularmente de 15 °SR.
35

Ventajosamente, las fibras de celulosa refinadas que tienen un grado SR en los intervalos anteriores permiten que la hoja de papel tenga la resistencia a la tracción que se indica a continuación.

40 Normalmente, el grado de SR se mide de acuerdo con la norma ISO 5267-1 (julio de 2000).

De acuerdo con una realización, la hoja de papel puede comprender además un agente aglutinante.

El agente aglutinante puede ser alcohol polivinílico (PVOH), alcohol etilenvinílico (EVOH), acetato de polivinilo (PVA), polietileno, polipropileno, poliéster, acetato de celulosa, éster de celulosa, anhídridos alquilsuccínicos, una colofonia, un copolímero acrílico, tal como un copolímero estireno acrílico, un almidón modificado, un hidrocoloide, tal como una gelatina, y sus mezclas.
45

De acuerdo con una realización, el agente aglutinante puede tener forma de fibra. Normalmente, el agente aglutinante con forma de fibra se elige de la fibra de alcohol polivinílico (PVOH), fibra de acetato de polivinilo (PVA), fibra de polietileno, fibra de polipropileno, fibra de poliéster, fibra de acetato de celulosa, nailon, fibra de éster de celulosa y mezcla de las mismas.
50

Normalmente, el agente aglutinante representa el 20 % o menos en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención, en particular representa del 5 al 15 % en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención.
55

Ventajosamente, el agente aglutinante aumenta la resistencia a la tracción, MD y CD, de la hoja de papel de la presente invención. Por consiguiente, la maquinabilidad de la fabricación de filtros de la hoja de papel de la presente invención se mejora aún más con el agente aglutinante.
60

Por otra parte, la hoja de papel con agente aglutinante tiene generalmente una superficie más lisa que produce menos fricción.

65 De acuerdo con una realización, la hoja de papel puede contener además un aditivo.

Normalmente, el aditivo representa menos del 45 % en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente

invención, en particular del 22 % al 26 %, en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención.

Como se describe en el documento US 2015/001148, el aditivo normalmente se elige de un agente de encolado, un humectante, un agente de filtración selectiva y una mezcla de los mismos.

El agente de encolado puede ser un dímero de alquil ceteno, dímero de alquenil ceteno, anhídrido alquenil succínico, rozina y mezclas de los mismos.

Normalmente, el agente de encolado representa menos del 30 % en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención, en particular del 5 % al 10 %, en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención.

Ventajosamente, el agente de encolado puede mejorar la hidrofobicidad, la resistencia de la superficie y la imprimibilidad de la hoja de papel de la presente invención.

El humectante puede ser un poliéter, tal como un polialquilenglicol que tiene un peso molecular promedio superior a aproximadamente 500 g/mol, en particular de 500 g/mol a 3000 g/mol, más particularmente de 500 g/mol a 1000 g/mol. El humectante también puede ser monopropilenglicol, sorbitol, glicerina, triacetina y mezclas de los mismos. En una realización, el humectante puede ser un polietilenglicol u óxido de polietileno o un derivado metoxipolietilenglicol o PEG.

Normalmente, el humectante representa menos del 30 % en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención, en particular del 5 % al 25 % en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención, más particularmente del 15 % al 20 % en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención.

Normalmente, el agente de filtración selectiva es un aminoácido o una sal de aminoácido, en particular un aminoácido básico o una sal de aminoácido básico, y una combinación de estos. De acuerdo con una realización particular, el agente de filtración selectiva puede ser una polietilenimina, una poliurea, una poliamida, una fibra o material de relleno funcionalizado con grupos amino.

De acuerdo con una realización, el aminoácido puede ser glicinato. El glicinato puede estar en una forma básica y puede comprender un glicinato alcalino, tal como glicinato de sodio. Otros aminoácidos o péptidos (cadenas de aminoácidos) que pueden utilizarse son los aminoácidos con cadenas laterales hidrófobas, tales como la alanina, valina, isoleucina, leucina, fenilalanina; aminoácidos con cadenas laterales cargadas eléctricamente, tales como la lisina, arginina, ácido glutámico; aminoácidos con cadenas laterales no cargadas, tales como la glutamina, serina; aminoácidos no proteicos tales como la citrulina, ornitina; y cualquier otro péptido o extracto proteico adecuado. Estos aminoácidos también pueden estar en forma alcalina, mezclas de los mismos y similares.

De acuerdo con otra realización, para utilizar un aminoácido en su forma básica, el aminoácido puede comprender una sal que ha reaccionado con un metal alcalino o un metal alcalinotérreo.

Normalmente, el agente de filtración selectiva representa menos del 30 % en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención, en particular del 10 % al 20 % en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención.

Un elemento de filtro fabricado con la hoja de papel de la presente invención que comprende un agente de filtración selectivo también puede eliminar selectivamente varios componentes del humo de la corriente principal y mejorar el sabor del humo. Por ejemplo, se pueden eliminar diversos tóxicos del humo que pueden estar presentes en el humo de la corriente principal, en particular los compuestos fenólicos y/o los carbonilos. Por ejemplo, entre los compuestos fenólicos que el elemento de filtro puede eliminar selectivamente del humo de la corriente principal puede figurar el fenol, cresol y similares.

Ventajosamente, la cinética de biodegradación de la hoja de papel de la presente invención puede verse acelerada por los aditivos.

De acuerdo con una realización específica, una hoja de papel de la presente invención puede comprender del 37 % al 39 % de fibras de celulosa refinadas, del 37 % al 39 % de fibras de viscosa hidrófobas, del 7 % al 8 % de agente de encolado y del 15 % al 18 % de humectante (siendo % el porcentaje en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención).

De acuerdo con otra realización específica, una hoja de papel de la presente invención puede comprender del 27 % al 29 % de fibras de celulosa, del 27 % al 29 % de fibras de viscosa hidrófobas, del 15 al 25 % de agente aglutinante, del 7 % al 8 % de agente de encolado y del 15 % al 18 % de humectante (siendo % el porcentaje en peso de la materia seca de la hoja de papel de la presente invención).

Normalmente, la resistencia a la tracción MD (en dirección de la máquina) de la hoja de papel de la presente invención

es superior a 1500 cN/30 mm, en particular de 2000 cN/30 mm a 3500 cN/30 mm, más particularmente de 2510 cN/30 mm a 3200 cN/30 mm.

- 5 Normalmente, la resistencia a la tracción CD (en dirección transversal a la máquina) de la hoja de papel de la presente invención es superior a 100 cN/30 mm, en particular de 500 cN/30 mm a 2000 cN/30 mm, más particularmente de 900 cN/30 mm a 1750 cN/30 mm.

La resistencia a la tracción se mide de acuerdo con la norma ISO 1924-2 (diciembre de 2008), excepto que:

- 10 - la velocidad que es de 10 mm/min (en la dirección de la máquina) y es de 30 mm/min (en la dirección transversal de la máquina) y no de 20 mm/min (en la dirección de la máquina y en la dirección transversal de la máquina),
- la anchura de la muestra probada es de 30 mm y no de 15 mm.

- 15 Ventajosamente, la hoja de papel de la presente invención tiene una maquinabilidad de fabricación de filtros mejorada, ya que tiene las resistencias a la tracción mencionadas anteriormente.

Normalmente, el peso base de la hoja de papel de la presente invención es de 15 g.m⁻² a 60 g.m⁻², en particular de 20 g.m⁻² a 50 g.m⁻², más particularmente de 25 g.m⁻² a 40 g.m⁻².

- 20 Normalmente, la porosidad de la hoja de papel de la presente invención es de 1000 unidades CORESTA a 50.000 unidades CORESTA, en particular de 5000 unidades CORESTA a 40.000 unidades CORESTA, más particularmente de 10.000 unidades CORESTA a 35.000 unidades CORESTA. La porosidad se mide de acuerdo con la norma ISO 2965:2009.

- 25 Normalmente, el grosor de la hoja de papel de la presente invención es de 0,025 mm a 0,2 mm, en particular de 0,05 mm a 0,175 mm, más particularmente de 0,07 mm a aproximadamente 0,16 mm.

- 30 Debido a sus propiedades físicas, la hoja de papel de la presente invención está ventajosamente adaptada para ser utilizada como elemento de filtro, en particular un elemento de filtro de un cigarrillo de combustión, un palito de tabaco que se calienta pero que no se quema o cualquier producto quemado o calentado destinado a generar un aerosol para ser inhalado. De hecho, un elemento de filtro fabricado con la hoja de papel de la presente invención tiene buenas propiedades de filtración y produce un humo con un sabor aceptable para los consumidores.

- 35 Por consiguiente, la hoja de papel de la presente invención puede utilizarse como elemento de filtro, en particular un elemento de filtro de un cigarrillo de combustión, un palito de tabaco que se calienta pero que no se quema o cualquier producto quemado o calentado destinado a generar un aerosol para ser inhalado.

- 40 Por consiguiente, la presente divulgación también se refiere a un material de filtro que comprende la hoja de papel de la presente invención tal como se ha definido anteriormente.

- Una realización se refiere a un proceso de fabricación de papel para fabricar la hoja de papel de la presente invención como se ha definido anteriormente que comprende las siguientes etapas:

- 45 a) mezclar las fibras de celulosa, fibras hidrófobas y agua para obtener una suspensión acuosa densa;
b) formar la suspensión acuosa densa en un papel húmedo en una máquina de fabricación de papel de alambre inclinado o en una máquina de fabricación de papel de alambre plano, y
c) secar el papel húmedo para obtener la hoja de papel.

- 50 El experto sabe cómo adaptar el proceso de fabricación de papel de la presente invención para fabricar la hoja de papel de la presente invención tal como se ha definido anteriormente.

Durante la etapa a), las fibras de celulosa y las fibras hidrófobas se mezclan convencionalmente con agua.

- 55 Durante la etapa b), la suspensión acuosa densa se deposita sobre una superficie porosa de formación de la máquina de fabricación de papel de alambre plano o de la máquina de fabricación de papel de alambre inclinado, en particular sobre una superficie porosa de formación de la máquina de fabricación de papel de alambre inclinado. La superficie porosa de formación permite que el agua drene, formando así el papel húmedo.

- 60 De acuerdo con una realización, la superficie porosa de formación puede incluir un patrón tejido que incorpora textura al papel húmedo a medida que se va formando.

Durante la etapa c), el papel húmedo se seca a una temperatura de 60 °C a 175 °C, en particular de 70 °C a 150 °C, más particularmente de 80 °C a 130 °C.

- 65 Si la hoja de papel de la presente invención comprende fibras de celulosa refinadas, las fibras de celulosa se refinan, antes de la etapa a), para tener un grado de SR de 9 °SR a 90 °SR, en particular de 10 °SR a 40 °SR, más

particularmente de 15 °SR.

Normalmente, las fibras de celulosa se refinan mediante el proceso de refinado clásico y el refinador clásico para pasta de papel, tales como los refinadores de disco, refinadores cónicos y similares.

5 El experto sabe cómo adaptar el proceso de refinado y el refinador para que las fibras de celulosa refinadas tengan el grado de SR mencionado.

10 Si la hoja de papel de la presente invención comprende un agente aglutinante como el definido anteriormente, el agente aglutinante se añade a la suspensión acuosa densa durante o después de la etapa a) o se aplica a una superficie o a ambas superficies de los papeles después de la etapa b) o de la etapa c), es decir, al papel húmedo después de la etapa b) o a la hoja de papel después de la etapa c).

15 Normalmente, el agente aglutinante con forma de fibra se añade a la suspensión acuosa densa durante la etapa a).

El experto sabe que el agente aglutinante con forma de fibra añadido a la suspensión acuosa densa durante la etapa a) puede fundirse durante la etapa de secado c) y perder su forma de fibra.

20 Puede utilizarse cualquier técnica adecuada para aplicar el agente aglutinante a los papeles. Por ejemplo, el agente aglutinante puede aplicarse mediante prensa de tamaño, pulverización, recubrimiento con cuchillas, recubrimiento por varilla Mayer, espolvoreado, recubridor con rodillo de transferencia o mediante cualquier proceso de impresión adecuado. Entre los procesos de impresión que pueden utilizarse se incluye la impresión flexográfica, la impresión en huecogrado y similares. En una realización, el agente aglutinante puede cubrir el 100 % de la superficie de una cara o de ambas caras de los papeles.

25 En una realización, el agente aglutinante puede imprimirse en una o ambas caras de los papeles. El patrón puede incluir líneas alternas o cuadrados alternos, tal como un tablero de ajedrez. De esta manera, se utiliza menos agente aglutinante para recubrir los papeles, pero conservando todas las ventajas. Por ejemplo, el agente aglutinante puede aplicarse a una superficie de los papeles de modo que cubra entre el 10 % y el 100 % de la superficie del papel, en particular del 20 % al 90 % de la superficie de los papeles, más particularmente del 40 % al 60 % de la superficie de los papeles. En otra realización, el agente aglutinante podría distribuirse en el grosor de los papeles para aumentar el área reactiva.

30 Si la hoja de papel comprende los aditivos definidos anteriormente, los aditivos se añaden a la suspensión acuosa densa en la suspensión acuosa densa durante la etapa a), a la suspensión acuosa densa después de la etapa a), al papel húmedo después de la etapa b) o a la hoja de papel después de la etapa c).

35 Normalmente se aplica un agente de encolado en la suspensión acuosa densa durante la etapa a), después de la etapa a) y antes de la etapa b), o después de que el papel húmedo se haya formado durante la etapa b) y antes de cualquier secado significativo durante la etapa c).

40 Normalmente, el agente de encolado se añade al papel húmedo usando encolado por baño, usando una prensa de encolado, mediante pulverización, mediante el uso de una prensa alisadora, mediante el uso de una prensa de encolado de rodillo de tipo compuerta, utilizando encolado por calandra, mediante recubrimiento con cuchilla, o similares. Si se utiliza una prensa de encolado para aplicar el apresto, el papel húmedo recién formado puede pasar a través de rodillos que presionan el agente de encolado en la hoja de papel y, opcionalmente, eliminan el exceso de aditivo o de encolado.

45 La aplicación del agente de encolado mediante una prensa de encolado puede presentar ciertas ventajas. Por ejemplo, el agente de encolado puede hacer que el papel húmedo sea más hidrófobo y/o puede mejorar la resistencia de la superficie o la resistencia al agua. De esta manera, el papel mojado puede deshidratarse más fácilmente.

50 El experto sabe cómo adaptar el proceso de fabricación de papel de la presente invención para fabricar una hoja de papel como la definida anteriormente y que comprende un agente de encolado.

55 Normalmente, se aplica un humectante a una superficie o a ambas superficies de los papeles después de la etapa b) o de la etapa c), es decir, al papel húmedo después de la etapa b) o a la hoja de papel después de la etapa c). Puede utilizarse cualquier técnica adecuada para aplicar el humectante a los papeles. Por ejemplo, el humectante puede aplicarse mediante prensa de encolado, pulverización, recubrimiento con cuchillas, recubrimiento por varilla Mayer, espolvoreado, recubridor con rodillo de transferencia o mediante cualquier proceso de impresión adecuado. Entre los procesos de impresión que pueden utilizarse se incluye la impresión flexográfica, la impresión en huecogrado y similares. En una realización, el humectante puede cubrir el 100 % de la superficie de una cara o de ambas caras de los papeles.

60 En una realización, el humectante puede imprimirse en una o ambas caras de los papeles. El patrón puede incluir líneas alternas o cuadrados alternos, tal como un tablero de ajedrez. De esta manera, se utiliza menos humectante

para recubrir los papeles y conservar al mismo tiempo todos los beneficios. Por ejemplo, el humectante puede aplicarse a una superficie de los papeles de forma que cubra del 10 % al 100 % de la superficie del papel, en particular del 20 % al 90 % de la superficie de los papeles, más particularmente del 40 % al 60 % de la superficie de los papeles. En otra realización, el humectante podría distribuirse en el espesor de los papeles para aumentar el área reactiva.

Normalmente, se aplica un agente de filtración selectiva como agente de encolado o puede aplicarse tópicamente a la hoja de papel después de la etapa c). En este sentido, el agente de filtración selectiva puede combinarse con el agente de encolado y aplicarse al papel húmedo y/o puede combinarse con el humectante o el agente aglutinante y aplicarse al papel húmedo o a la hoja de papel después de la etapa c).

De acuerdo con una realización, después de la etapa c), también se puede dar forma a la hoja de papel mediante fruncido; rizado; gofrado y fruncido; rizado, gofrado y fruncido; rizado, corrugado y fruncido; o gofrado, corrugado y fruncido. De manera específica, el papel puede fruncirse lateralmente de forma continua en forma de varilla y cortarse a la longitud deseada. Ventajosamente, estas etapas de conformación pueden conducir a la fabricación de un elemento de filtro.

La hoja de papel puede ondularse, gofrarse y/o corrugarse mediante diversas técnicas. El patrón de corrugado puede variar y puede tener una configuración ondulada, onda cuadrada o de diente de sierra. En una realización, la hoja de papel puede humedecerse antes de ser gofrada, ondulada y/o corrugada.

Ejemplos

Ejemplo 1 - Fabricación de la hoja de papel de la presente invención

Ejemplo 1-1: Hoja de papel que comprende un 50 % de fibras refinadas blanqueadas de coníferas y un 50 % de fibras hidrófobas de viscosa que tiene un gramaje en seco de 36 g.m⁻².

Las fibras de viscosa hidrófobas son las fibras de viscosa DANUFIL OLEA® fabricadas por Kelheim Fibras GmbH. Estas fibras tienen un título de 1,7 dtex y una longitud de 5 mm.

Las fibras blanqueadas de conífera se refinan utilizando una refinadora de disco convencional. El grado SR de las fibras de conífera refinadas es de 15 °SR.

La fibra de madera de conífera refinada y las fibras de viscosa hidrófobas se mezclan con agua para obtener una suspensión acuosa densa. A continuación, la suspensión acuosa densa se deposita sobre una superficie de formación porosa de una máquina de papel de alambre inclinado para formar un papel húmedo. A continuación, el papel húmedo se seca entre 80 °C y 100 °C para obtener la hoja de papel del Ejemplo 1-1.

Ejemplo 1-2: Hoja de papel que comprende un 40 % de fibras refinadas blanqueadas de conífera y un 60 % de fibras hidrófobas de viscosa que tiene un gramaje en seco de 37 g.m⁻².

Las fibras de viscosa hidrófobas son las fibras de viscosa DANUFIL OLEA® fabricadas por Kelheim Fibras GmbH. Estas fibras tienen un título de 3,3 dtex y una longitud de 5 mm.

Las fibras blanqueadas de conífera se refinan utilizando una refinadora de disco convencional. El grado SR de las fibras de celulosa refinadas es de 15 °SR.

El proceso es el mismo que el descrito en el Ejemplo 1-1.

Ejemplo 1-3: Hoja de papel que comprende un 50 % de fibras refinadas de conífera no blanqueadas y un 50 % de fibras hidrófobas de viscosa que tiene un gramaje en seco de 37 g.m⁻².

Las fibras de viscosa hidrófobas son las fibras de viscosa DANUFIL OLEA® fabricadas por Kelheim Fibras GmbH. Estas fibras tienen un título de 1,7 dtex y una longitud de 5 mm.

Las fibras de conífera sin blanquear se refinan utilizando una refinadora de disco convencional. El grado SR de las fibras de celulosa refinadas es de 15 °SR.

El proceso es el mismo que el descrito en el Ejemplo 1-1.

Ejemplo 1-4: Hoja de papel que comprende un 50 % de fibras refinadas blanqueadas de coníferas y un 50 % de fibras hidrófobas de viscosa que tiene un gramaje en seco de 26 g.m⁻².

Las fibras de viscosa hidrófobas son las fibras de viscosa DANUFIL OLEA® fabricadas por Kelheim Fibras GmbH. Estas fibras tienen un título de 1,7 dtex y una longitud de 5 mm.

Las fibras blanqueadas de conífera se refinan utilizando una refinadora de disco convencional. El grado SR de las fibras de celulosa refinadas es de 15 °SR.

El proceso es el mismo que el descrito en el Ejemplo 1-1, pero ligeramente adaptado para obtener la hoja de papel que tiene un gramaje de 26 g.m⁻².

Ejemplo 1-5: Hoja de papel con un 49,925 % de fibras de celulosa refinadas, 49,925 % de fibras de viscosa hidrófobas y 0,15 % de un aditivo y que tiene un gramaje en seco de 26 g.m⁻².

Las fibras de celulosa blanqueadas se refinan utilizando una refinadora de disco convencional. El grado SR de las fibras de celulosa refinadas es de 15 °SR.

Las fibras de viscosa hidrófobas son las fibras de viscosa DANUFIL OLEA® fabricadas por Kelheim Fibras GmbH. Estas fibras tienen un título de 1,7 dtex y una longitud de 5 mm.

Se utiliza el mismo proceso que el descrito en el Ejemplo 1-1, salvo que el aditivo (el agente de encolado es el dímero de alquil ceteno), se añade mediante una prensa de encolado al papel húmedo mientras se forma la hoja de papel.

Ejemplo 1-6: Hoja de papel a escala de laboratorio que comprende un 50 % de fibras de celulosa y un 50 % de fibras de viscosa hidrófobas y que tiene un gramaje en seco de 35 g.m⁻².

La hoja de papel del Ejemplo 1-6 se ha fabricado a escala de laboratorio utilizando equipos de laboratorio.

La hoja de papel se fabrica con fibras de celulosa sin refinar y las fibras de viscosa DANUFIL OLEA® fabricadas por Kelheim Fibras GmbH del Ejemplo 1.

Ejemplo 1-7: Hoja de papel a escala de laboratorio que comprende un 40 % de fibras de celulosa, un 40 % de fibras de viscosa hidrófobas y un 20 % de fibras de PVA y que tiene un gramaje en seco de 35 g.m⁻².

La hoja de papel del Ejemplo 1-7 se ha fabricado a escala de laboratorio utilizando equipos de laboratorio.

La hoja de papel se fabrica con fibras de celulosa sin refinar, las fibras de viscosa DANUFIL OLEA® fabricadas por Kelheim Fibras GmbH del Ejemplo 1 y fibras de PVA que tienen un título de 1,1 dtex y una longitud de 4 mm.

Ejemplo 1-8: Hoja de papel que comprende un 50 % de fibras refinadas de conífera no blanqueadas y un 50 % de fibras hidrófobas de viscosa que tiene un gramaje en seco de 30 g.m⁻².

-Kelheim Fibras GmbH. Estas fibras tienen un título de 1,7 dtex y una longitud de 5 mm.

Las fibras blanqueadas de conífera se refinan utilizando una refinadora de disco convencional. El grado SR de las fibras de celulosa refinadas es de 15 °SR.

El proceso es el mismo que el descrito en el Ejemplo 1-1, pero ligeramente adaptado para obtener la hoja de papel con un gramaje de 30 g.m⁻².

Ejemplo 2 - Caracterización de las hojas de papel del Ejemplo 1.

Las características de las hojas de papel de los Ejemplos 1-1 a 1-5 se presentan a continuación en la Tabla 1.

Las cinco hojas de papel se pueden utilizar fácilmente para fabricar un elemento de filtro ya que:

- la resistencia a la tracción MD de los cinco papeles es superior a 2500 cN/30 mm, y
- la resistencia a la tracción CD de los cinco papeles es superior a 950 cN/30 mm.

Por otra parte, las propiedades físicas de estas cinco hojas de papel son tales que estas hojas de papel pueden utilizarse como medio de filtro en un elemento de filtro.

Las características de las hojas de papel a escala de laboratorio de los Ejemplos 1-6 a 1-7 se presentan a continuación en la Tabla 2.

Tabla 1

	Ejemplo 1-1	Ejemplo 1-2	Ejemplo 1-3	Ejemplo 1-4	Ejemplo 1-5
Gramaje (g/m ²)	36	37	37	26	26
Porosidad (Coresta)	18.700	21.500	11.000	24.600	16.900

ES 3 010 643 T3

Resistencia a la tracción MD (cN/30 mm)	3110	2690	3200	2500	2830
Resistencia a la tracción CD (cN/30 mm)	1600	1075	1200	990	1120

Tabla 2

	Ejemplo 1-6	Ejemplo 1-7
Gramaje (g/m ²)	35,4	35,5
Espesor (μm)	156	145
Porosidad (Coresta)	30.500	14.000

Las características de la hoja de papel del ejemplo 1-8 son:

Gramaje: 31 g/m²; porosidad: 15.900 Coresta, Resistencia a la tracción MD: 2150 cN/30 mm; Resistencia a la tracción CD: 900 cN/30 mm; Espesor: 91 μm

Ejemplo 3 - Caracterización de las propiedades hidrófobas de las hojas de papel del Ejemplo 1 y de las hojas de papel comparativas.

Ejemplos comparativos 3-1 a 3-4

- Ejemplo comparativo 3-1: hoja de papel que comprende un 100 % de fibras de conífera sin refinar; gramaje: 36 g/m²
- Ejemplo comparativo 3-2: hoja de papel que comprende un 50 % de fibras de conífera refinadas con un grado SR de 15° SR y un 50 % de fibras de viscosa; gramaje: 36 g/m²
- Ejemplo comparativo 3-3: hoja de papel que comprende un 50 % de fibras refinadas de conífera con un grado SR de 15° SR y un 50 % de fibras de acetato de celulosa; gramaje: 36 g/m²
- Ejemplo comparativo 3-4: hoja no tejida de fibras de acetato de celulosa; gramaje: 25 g/m²

Caracterización de las propiedades hidrófobas

Las propiedades hidrófobas de las hojas de papel de los Ejemplos 1-1 a 1-5 y 1-8 y de los Ejemplos comparativos 3-1 a 3-4 se presentan a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3

Ejemplos	Aumento de la capilaridad (mm/10 min)	Gota(s) de agua	Ángulo de contacto con el agua (°)
1-1	0	>180	94
1-2	0	>180	116
1-3	0	>180	103
1-4	0	>180	84
1-5	0	>180	no medido
1-8	0	>180	110
ejemplos comparativos			
3-1	96	<2	<15
3-2	129	<1	<15
3-3	81	<2	<15
3-4	0	>180	89

El ascenso capilar de la hoja de papel se mide de acuerdo con la norma ISO 8787:1986.

La gota de agua corresponde al tiempo necesario para que una gota de agua sea absorbida por la hoja de papel, medido de acuerdo con la norma TAPPI T432 de 1964.

El ángulo de contacto con el agua se determina como se ha descrito anteriormente.

Las hojas de papel de los Ejemplos comparativos 3-1 a 3-3 son hidrófilas.

Por el contrario, las hojas de papel de los Ejemplos 1-1 a 1-5 y 1-8 tienen un ángulo de contacto con el agua superior a 80. Estas hojas de papel son hidrófobas.

Como se presenta en la Tabla 3, la introducción de las fibras de viscosa hidrófobas en la hoja de papel hace que la hoja de papel sea hidrófoba, como en el Ejemplo comparativo 3-4 (100 % de fibras de acetato de celulosa).

Comparando los Ejemplos comparativos 3-1 a 3-3, se observa que la introducción de acetato de celulosa o de fibras de viscosa no hace que la hoja de papel sea hidrófoba.

5 **Ejemplo 4 - Elemento de filtro fabricado con la hoja de papel del Ejemplo 1-1.**

Se fabrica un elemento de filtro hecho de la hoja de papel del Ejemplo 1-1. Este elemento de filtro se combina con un cilindro de tabaco para formar un cigarrillo.

- 10 Se fabrica un elemento de filtro hecho de la hoja de papel del Ejemplo comparativo 3-1. Este elemento de filtro se combina con un cilindro de tabaco para formar un cigarrillo.

Los dos cigarrillos son probados por expertos sensoriales.

- 15 El elemento de filtro fabricado con la hoja de papel del Ejemplo 1-1 tiene excelentes propiedades de filtración y produce un humo con una apreciación sensorial superior en comparación con el elemento de filtro fabricado con la hoja de papel del Ejemplo comparativo 3-1. En particular, el humo producido por el elemento de filtro fabricado con la hoja de papel del Ejemplo 1-1 tiene un sabor menos áspero y seco.

REIVINDICACIONES

1. Una hoja de papel que comprende fibras de celulosa y fibras hidrófobas, en donde las fibras de celulosa representan del 10 % al 90 % en peso de la materia seca de la hoja de papel, las fibras hidrófobas representan del 10 % al 90 % en peso de la materia seca de la hoja de papel y las fibras de celulosa y las fibras hidrófobas representan al menos el 50 % en peso de la materia seca de la hoja de papel,

 caracterizada por que las fibras hidrófobas son fibras de viscosa hidrófobas, la longitud de las fibras hidrófobas es inferior a 20 mm.
2. La hoja de papel de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las fibras hidrófobas representan al menos el 30 % en peso de la materia seca de la hoja de papel y las fibras de celulosa y las fibras hidrófobas representan al menos el 70 % en peso de la materia seca de la hoja de papel.
3. La hoja de papel de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la proporción en peso entre fibras hidrófobas y fibras de celulosa es de 2:3 a 3:2, en particular, de 2:1 a 1:2, más particularmente 1:1.
4. La hoja de papel de acuerdo con la reivindicación 1, en donde

 la fibra de viscosa hidrófoba es una mezcla resultante de una fibra de viscosa y una sustancia hidrófoba seleccionada del grupo que consiste en dímeros de alquil ceteno, dímeros de alquenil ceteno, anhídridos alquil succínicos, anhídridos alquenil succínicos, anhídridos del ácido alquil glutárico, anhídridos del ácido alquenil glutárico, alquil isocianatos, alquenil isocianatos, anhídridos de ácidos grasos y mezclas de los mismos y el contenido de sustancia hidrófoba en la fibra de viscosa hidrófoba es del 0,1 % en peso al 13 % en peso basado en la fibra de viscosa, en particular es del 1 % en peso basado en la fibra de viscosa al 7,5 % en peso basado en la fibra de viscosa.
5. La hoja de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde las fibras de celulosa son refinadas y tienen un grado Shopper-Riegler (grado SR) de 9 °SR a 90 °SR, en particular de 10 °SR a 40 °SR, más particularmente de 15 °SR a 25 °SR, aún más particularmente de 15 °SR.
6. La hoja de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 comprende además un agente aglutinante.
7. La hoja de papel de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el agente aglutinante tiene forma de fibra y, preferentemente se elige de fibras de alcohol polivinílico, fibras de acetato de polivinilo, fibras de polietileno, fibras de polipropileno, fibras de poliéster, fibras de acetato de celulosa, nailon, fibra de éster de celulosa y mezcla de las mismas.
8. La hoja de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 tiene un ángulo de contacto con el agua superior a 70°, en particular de 75° a 140°, más particularmente de 80° a 120°.
9. La hoja de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 que tiene un ascenso capilar de acuerdo con la norma ISO 8787:1986 inferior a 10 mm/10 min, en particular inferior a 5 mm/10 min, más particularmente inferior a 0,5 mm/10 min.
10. La hoja de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 tiene un gramaje de 15 g.m⁻² a 60 g.m⁻², en particular, de 20 g/m² a 50 g/m², más particularmente de 25 g.m⁻² a 40 g.m⁻².
11. La hoja de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 que comprende además un aditivo.
12. Uso de la hoja de papel como se ha definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 en un elemento de filtro.
13. Un material de filtro que comprende la hoja de papel como se ha definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
14. Un proceso de fabricación de papel para fabricar una hoja de papel como se ha definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 que comprende las siguientes etapas:

 a) mezclar las fibras de celulosa, fibras hidrófobas y agua para obtener una suspensión acuosa densa;
 b) formar la suspensión acuosa densa en un papel húmedo en una máquina de fabricación de papel de alambre inclinado o en una máquina de fabricación de papel de alambre plano, y
 c) secar el papel húmedo para obtener la hoja de papel.
15. El proceso de fabricación de papel de la reivindicación 14 para fabricar una hoja de papel como se ha definido en

la reivindicación 6, en donde, antes de la etapa a), las fibras de celulosa se refinan para que tengan un grado SR de 9 °SR a 90 °SR, en particular de 10 °SR a 40 °SR, más particularmente de 15 °SR.

5 16. El proceso de fabricación de papel de la reivindicación 14 o 15 para fabricar una hoja de papel como se ha definido en la reivindicación 7 u 8, en donde el agente aglutinante se añade a la suspensión acuosa densa durante o después de la etapa a), se aplica a una superficie o a ambas superficies del papel húmedo después de la etapa b) o a la hoja de papel después de la etapa c).

10 17. El proceso de fabricación de papel de una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en donde, durante la etapa c), el papel húmedo se seca a una temperatura de 60 °C a 175 °C, en particular de 70 °C a 150 °C, más particularmente de 80 °C a 130 °C.

15 18. El proceso de fabricación de papel de una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en donde, después de la etapa c), también se da forma a la hoja de papel mediante:

- fruncido;
- rizado;
- gofrado y fruncido;
- rizado, gofrado y fruncido;
- 20 - rizado, corrugado y fruncido; o
- gofrado, corrugado y fruncido.