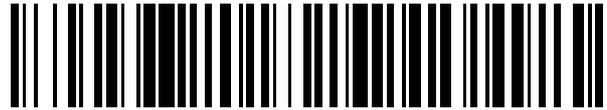


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 003**

51 Int. Cl.:

**D21H 27/00** (2006.01)  
**A24D 3/06** (2006.01)  
**A24D 3/10** (2006.01)  
**D21H 11/20** (2006.01)  
**D21H 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2013 E 13722685 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2761085**

54 Título: **Papel de filtro que se desintegra fácilmente en agua**

30 Prioridad:

**26.07.2012 DE 102012106801**

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

**25.06.2015**

73 Titular/es:

**DELFORTGROUP AG (100.0%)  
Fabrikstrasse 20  
4050 Traun, AT**

72 Inventor/es:

**BACHMANN, STEFAN;  
VOLGGER, DIETMAR;  
MÖHRING, DIETER;  
PESENDORFER, KANNIKA y  
REITER, GUIDO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 539 003 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

Papel de filtro que se desintegra fácilmente en agua

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un papel para la producción de un filtro para cigarrillos o para el uso como papel de envolver de filtro. La invención se refiere adicionalmente a un correspondiente cigarrillo y a un correspondiente procedimiento de producción. El papel tiene la propiedad de desintegrarse fácilmente en agua y, de este modo, mejora la degradabilidad biológica de un filtro para cigarrillos fabricado a partir del mismo.

**Antecedentes y técnica anterior**

10 Un cigarrillo con filtro producido convencionalmente generalmente consiste en una columna cilíndrica de tabaco, que se envuelve con un papel de cigarrillo y un filtro, que está hecho de un material de filtro y está envuelto con un papel para envolver de filtro. Un material de filtro frecuente es acetato de celulosa. Normalmente, la columna de tabaco y el filtro están conectados entre sí por un papel de boquilla.

15 El residuo restante después del consume de un cigarrillo con filtro consiste, en gran parte, en el filtro. En muchos casos, este residuo no se elimina de forma ordenada, sino que simplemente se tira, razón por la cual permanece en el medioambiente hasta que se desintegra por las influencias ambientales. Durante el proceso de descomposición, en primer lugar, el papel de boquilla y el papel de envolver de filtro se desprenden del material de filtro. Este proceso se produce relativamente rápido mientras que, dependiendo de las condiciones ambientales, las fibras de acetato de celulosa tardan un mes y tres años en desintegrarse. En consecuencia, existe un interés en la industria de descubrir materiales para filtros de cigarrillo que se degraden en el ambiente sustancialmente más rápido que las fibras de acetato de celulosa.

20 Como alternativa a las fibras de acetato de celulosa, el papel también se conoce para su uso como material de filtro para cigarrillos. Aunque el papel generalmente se degrada en el ambiente más rápido que el acetato de celulosa, la degradación de los filtros de papel conocidos todavía se produce con más lentitud de lo deseado.

25 La velocidad de descomposición del papel en agua se puede medir con un aparato que se describe en el método TAPPI T 261 "Fracción de partículas finas en peso de la reserva de papel mediante detección selectiva en húmedo". Este aparato consiste en un recipiente cilíndrico con un diámetro interno de 10 cm cargado con agua destilada caliente a 23 °C, cuyo extremo inferior está provisto de un tamiz y cerrado por una válvula de descarga debajo del tamiz. En el recipiente existe una unidad de agitación cuya velocidad se puede fijar de 10 a 3.000 revoluciones por minuto. El tamiz es de malla 32 por 25 mm y una anchura de abertura de 0.57 mm. Las especificaciones con respecto a la unidad de agitación y su posición en el recipiente, así como los detalles adicionales del aparato se pueden ver en TAPPI T 261. La muestra de papel se coloca en el recipiente mientras la unidad de agitación está funcionando y el agua con la muestra de papel se agita durante un periodo definido a una velocidad de revoluciones definida. Después, el agua se descarga abriendo la válvula de descarga, de forma que las fibras permanecen en el tamiz. El tamiz con las fibras se seca y la fracción de papel desintegrado se determina mediante análisis de imagen.

35 Con detalle, la medición procede del siguiente modo. El papel que se va a medir se acondiciona durante al menos dos horas en las condiciones definidas en la norma ISO 187. Se corta una pequeña lámina de  $20 \pm 0,5 \times 20 \pm 0,5$  mm. Al principio de la medición, el recipiente se carga con 800 ml de agua. Después, la unidad de agitación se enciende y se fija a una velocidad de revolución de 800 revoluciones por minuto. La muestra de papel se introduce en el recipiente, en el que se puede desintegrar mediante la acción de las fuerzas de cizalladura causadas por la unidad de agitación. La unidad de agitación se detiene 30 segundos después de añadir la muestra y el agua se descarga inmediatamente abriendo la válvula de descarga. Las fibras individuales y las piezas de papel, que no se desintegran, permanecen en el tamiz.

45 Después de descargar el agua, el tamiz junto con las fibras se seca en un horno de secado durante 5 minutos a 105 °C. La cantidad de fibras que quedan en el tamiz se determina mediante análisis de imagen. Con este fin, el tamiz con los residuos de la muestra de papel se coloca sobre un sustrato negro y se toma una imagen en escala de grises con suficiente resolución con una cámara digital. Esta imagen se analiza con el software adecuado, por ejemplo el programa "Image J".

50 En la imagen digital adquirida, el tamiz y las fibras individuales aparecerán oscuros, mientras que los haces de fibras no desintegradas y los residuos más gruesos del papel aparecen claros. Un valor en la escala de grises se define como el umbral que distingue claramente el tamiz y las fibras individuales de los haces de las fibras y los residuos de papel. Para aumentar de forma constante la escala de grises de 256 valores caracterizados por valores de 0 (negro) a 255 (blanco),

un valor de 140 es adecuado en muchos, casos, con lo cual, para una elección razonable del valor umbral, el resultado depende ricamente de una pequeña extensión en el valor numérico preciso.

5 Después, se cuenta el número de píxeles que tienen un valor en la escala de grises mayor que el valor umbral y, por tanto, pertenecen a haces de fibras o residuos más grandes de papel. Se determina la proporción entre el número de estos píxeles y el número total de píxeles que corresponde a una muestra de papel no dañada de 20×20 mm. Esta proporción se resta de 1 y se expresa como un porcentaje. Cuanto más alto es el porcentaje, más papel se ha desintegrado.

10 En casos raros, puede suceder que las muestras de papel ligeramente desintegradas se depositen sobre el tamiz plegadas en lugar de planas. Dado que la superficie del papel visible es más pequeña, estas muestras indicarían erróneamente mayor desintegración del papel. En este caso, la muestra debe desecharse y la medición tiene que repetirse con una muestra nueva.

15 Un resultado de al menos 60 % en esta prueba de desintegración corresponde a un papel que se desintegra completamente en un recipiente con agua en movimiento ligero en unos pocos minutos, mientras que los papeles convencionales, para los que la prueba de desintegración da resultados menores, no muestran ningún signo de desintegración en estas condiciones, incluso después de horas.

Los filtros de cigarrillo fabricados con estos papeles convencionales sufren la desventaja de degradarse en el ambiente con más lentitud de lo deseado. En general, cabe mencionar que los papeles convencionales que tienen una estabilidad suficiente en estado seco, por ejemplo de forma que puedan procesarse con una máquina, como norma se disuelven en agua con más lentitud de lo deseado para los fines de la presente invención.

20 En la técnica anterior se han realizado intentos para desarrollar materiales de papel que se disuelven en agua comparativamente rápido. Un ejemplo a este respecto es el uso de pulpa no blanqueada a partir de la cual se pueden producir filtros de rápida desintegración pero que, sin embargo, proporciona un filtro con un color marrón claro, que generalmente no es deseable.

### **Sumario de la invención**

25 El objeto de la presente invención es proporcionar un material de filtro que se puede producir fácilmente y económicamente y que al mismo tiempo se desintegre comparativamente rápido en agua. Este objetivo se consigue por medio de un papel que se desintegra rápidamente en agua de acuerdo con la reivindicación 1 y su procedimiento de producción de acuerdo con la reivindicación 13. Un objeto adicional de la invención es un cigarrillo con filtro que usa este material. Otras formas de realización ventajosas se divulgan en las reivindicaciones dependientes.

30 De acuerdo con la invención, se propone un papel que se desintegra rápidamente en agua para su uso como material de filtro, que tiene las propiedades siguientes:

- al menos un 80 % en peso, preferentemente al menos un 90 % en peso y particularmente preferentemente al menos un 95 % en peso del papel está formado por fibras de pulpa,
- de dichas fibras de pulpa, al menos el 80 % en peso, preferentemente al menos un 90 % en peso y particularmente preferentemente al menos un 95 % en peso consisten en una mezcla de pulpa de fibras largas y pulpa mercerizada,
  - o en la que del 0 al 90 % en peso de dicha mezcla consiste en pulpa mercerizada y el resto de la pulpa de fibra larga y
  - o en la que las fibras de pulpa de dicha mezcla tienen un refinado determinado de acuerdo con la norma ISO 5267 de al menos 30°SR, preferentemente al menos 25°SR y particularmente preferentemente al menos 20°SR,
- en una prueba de desintegración usando un aparato descrito en TAPPI T 261, el papel exhibe una desintegración de al menos 60 %, preferentemente de al menos 70 % y particularmente preferentemente de al menos 80 % tras 30 segundos.

45 Los inventores han encontrado que combinando una pulpa especial, una fracción de pulpa comparativamente alta y un refinado de las fibras de pulpa comparativamente bajo, se puede fabricar un papel que se desintegra rápidamente en agua a pesar de tener una estabilidad suficiente en el estado seco y que es adecuado para su uso como material de filtro para un filtro para cigarrillo. No obstante, dicho papel se puede usar de forma ventajosa como papel para envolver de filtro, que debería desintegrarse rápidamente en agua por las mismas razones que el material de filtro.

Debido a un refinado de intensidad comparativamente baja, se evita la excesiva fibrilación de los haces de fibras y, por tanto, la posibilidad de la formación de enlaces de hidrógeno en la red de fibras es limitada, lo que contrarresta la disolución del papel en agua.

5 No obstante, al mismo tiempo, los mismos enlaces de hidrógeno en papeles convencionales so responsables de proporcionar el papel con una resistencia mecánica suficiente en el estado seco. Se alcanza un compromiso adecuado entre estas propiedades aparentemente contradictorias de desintegración en agua y la resistencia mecánica en el estado seco en el contexto de la invención mediante el uso de una mezcla de pulpa de fibra larga y pulpa mercerizada, en el que la mezcla consiste en, como máximo, un 90 % en peso de pulpa mercerizada siendo el resto pulpa de fibra larga. En otras palabras, esta "mezcla" incluye la posibilidad de que toda la pulpa sea pulpa de fibra larga. Ejemplos de pulpa  
10 mercerizada son pulpas que se tratan con solución de hidróxido sódico con el fin de proporcionar al papel un volumen particularmente grande a densidad baja.

Adicionalmente, se favorece a una resistencia suficiente en el estado seco manteniendo el contenido de pulpa comparativamente alto y, por tanto, solo se usa un poco, o incluso ninguna, carga. Como se mostrará más adelante mediante tres realizaciones de ejemplo se puede obtener un filtro o papel para envolver de filtro que combine suficiente  
15 resistencia en estado seco con una desintegración rápida en agua mediante la elección de las pulpas, la fracción alta de la pulpa en toda la masa y el bajo refinado de acuerdo con la invención. La longitud media de la fibra de la pulpa de fibra larga es más de 1 mm, preferentemente más de 2 mm y menos de 5 mm, preferentemente menos de 4 mm. La pulpa de fibra larga puede derivar de madera de conífera, particularmente de abeto o de pino.

En la técnica anterior se sabe aplicar almidón, derivados de almidón o derivados de celulosa a la superficie del papel en prensa de encolado o de recubrimiento pelicular de una máquina de papel para aumentar la resistencia del papel y mejora otras determinadas propiedades del papel. La aplicación en la prensa de encolado o de recubrimiento pelicular es particularmente necesaria si las sustancias son hidrosolubles y se perderían en gran parte en el tamiz, en la sección de la prensa y en la sección de secado si se disuelven en agua en una etapa temprana de la producción de papel, por ejemplo en el desintegrador o en la caja de cabeza.

25 No obstante, los inventores han encontrado que las propiedades deseadas, es decir una buena resistencia mecánica en estado seco y una rápida desintegración en agua, se pueden producir particularmente bien si la suspensión de fibras de pulpa se trata en estado húmedo, en cualquier caso antes del procesamiento opcional en una prensa de encolado o de recubrimiento pelicular de una máquina de papel, con un derivado de celulosa hidrosoluble, en particular con carboximetilcelulosa (CMC). Este es un resultado sorprendente porque se descubrió que, de hecho, la mayor parte del derivado de almidón hidrosoluble no entra en el papel sino que normalmente permanece en estado disuelto en el agua de tamizado. Si la fracción del derivado de celulosa es, por ejemplo, un 20 % en peso de la masa de fibras en el desintegrador, se encuentra una fracción del derivado de celulosa en el papel acabado, que es significativamente inferior al 3 % en peso del papel acabado, normalmente sustancialmente inferior al 1 % en peso del papel acabado. No obstante, a pesar de esta fracción comparativamente baja del derivado de celulosa que queda en el papel, se descubrió  
30 que la resistencia mecánica en estado seco, así como la degradabilidad en agua aumentan, lo que es un efecto óptimo a la luz de la presente invención.

Adicionalmente, se descubrió que el modo de tratamiento con el derivado de celulosa es de una importancia decisiva y, en cierto aspecto, tiene una importancia mayor que el contenido absoluto del derivado de celulosa en el papel acabado. Esto es porque los inventores han encontrado que el efecto preferido no se produce para un tratamiento convencional en la prensa de encolado o de recubrimiento pelicular de una máquina de papel, aunque en este caso se puede conseguir un contenido mucho más alto del derivado de celulosa en el papel acabado que en el caso de una adición al desintegrador, la caja de cabeza o la sección de tamizado, donde, como se ha mencionado, se pierde una gran parte del derivado de celulosa con el agua de tamizado. Los inventores suponen que este efecto técnico especial se debe al hecho de que el derivado de celulosa recubre las fibras superficialmente y obstruye la formación de los puentes de hidrógeno, pero, al mismo tiempo, conduce a la adhesión de las fibras, a pesar de lo cual asegura una resistencia mecánica o resistencia a la rotura del papel comparativamente alta, respectivamente, en estado seco. No obstante, en agua, el derivado de celulosa se disuelve rápidamente, con lo que el papel se desintegra rápidamente.

El papel resultante tiene una fracción de derivado de celulosa hidrosoluble mensurable pero comparativamente baja, que está entre 0,1 % en peso y 3 % en peso, preferentemente entre 0,3 % en peso y 2 % en peso. La fracción comparativamente baja del derivado de celulosa es una consecuencia del tratamiento de la suspensión de fibras de pulpa antes de un procesamiento opcional en una prensa de encolado o recubrimiento pelicular de la máquina de papel.

En una realización ventajosa, la invención se refiere a un papel de filtro para cigarrillos, o papel de envolver de filtro de acuerdo con una realización descrita anteriormente de la invención, que se puede obtener mediante el tratamiento de una suspensión de fibras de pulpa usada en la producción de papel con un derivado de celulosa hidrosoluble antes del procesamiento opcional en una prensa de encolado o de recubrimiento pelicular de una máquina de papel. A este  
55

respecto, el texto “antes del procesamiento opcional en una prensa de encolado o de recubrimiento pelicular de una máquina de papel” indica que para la producción, no es necesario usar una prensa de encolado o de recubrimiento pelicular pero excluye el tratamiento, como es convencional en la técnica anterior, en dicha prensa de encolado o de recubrimiento pelicular que, de acuerdo con las investigaciones de los inventores precisamente no proporciona las propiedades particularmente ventajosas del papel para los fines de la invención.

5

A este respecto, el tratamiento de la suspensión de fibras de pulpa puede comprender una o más de las siguientes etapas del procedimiento:

- adición del derivado de celulosa a la masa de fibras en un desintegrador, en el que la fracción del derivado de celulosa es, preferentemente, superior al 5 % en peso, particularmente preferentemente más del 10 % en peso de la masa de fibra en el desintegrador,
- adición del derivado de celulosa a la masa de fibras en el desintegrador de la máquina de papel, y/o
- aplicación sobre una red de suspensión de fibras de pulpa todavía húmedas en la máquina de papel antes de la prensa de encolado o de recubrimiento pelicular.

10

La aplicación puede llevarse a cabo particularmente rociando, por ejemplo, en la sección de tamizado de la máquina de papel.

15

En una realización particularmente ventajosa, el derivado de celulosa se forma mediante carboximetilcelulosa (CMC), con lo cual se ha demostrado que es particularmente ventajosa una CMC sódica con un grado de sustitución de 0,6 a 0,95, preferentemente de 0,65 a 0,9.

20

En una realización ventajosa, el papel de filtro o de envolver de filtro tiene una resistencia a la rotura de acuerdo con la norma ISO 1924 de al menos 9 N/15 mm, preferentemente de al menos 10 N/15 mm y particularmente preferentemente de al menos 12 N/15 mm. Dichos valores para la resistencia a la rotura son suficientes para permitir un procesamiento automático adicional del papel, por lo cual se prefieren resistencias a la rotura de más de 12 N/15 mm.

Preferentemente, el papel de filtro o papel de envolver de filtro tiene un gramaje de 10 a 50 g/m<sup>2</sup>, particularmente preferentemente de 20 a 40 g/m<sup>2</sup>.

25

La producción del papel de filtro se lleva a cabo preferentemente en una máquina de alambre inclinada, ya que en estas máquinas, se puede producir papel con una porosidad particularmente alta, cuya eficiencia de filtración es particularmente adecuada para la filtración del humo del cigarrillo. Alternativas menos preferidas son las máquinas de Fourdrinier o las máquinas de rodillos.

30

Con el fin de producir un tapón de filtro a partir del papel de filtro, normalmente se embute o se riza una red de papel con una anchura de, por ejemplo, aproximadamente 30 cm, a veces también a temperatura o humedad elevadas. Después, como ocurre con los filtros de acetato de celulosa convencionales, el papel de filtro se conforma en un cilindro sin fin que se envuelve con un papel de envolver de filtro. A continuación, a partir de este cilindro se cortan los tapones de filtro.

35

Aparte de los auxiliares del procedimiento convencionales usados en la producción de papel no se requieren otros componentes para la producción del papel de acuerdo con la invención; a este respecto, de hecho, el papel de acuerdo con la invención se puede fabricar fácilmente y económicamente. No obstante, adicionalmente, se pueden añadir sustancias especiales al papel para aumentar o mejorar su efecto de filtración. En una realización preferida, el papel contiene óxidos de metales que catalíticamente facilitan la degradación de CO a CO<sub>2</sub>, por ejemplo óxidos de hierro. Igualmente, se pueden usar otras sustancias que eliminan de forma selectiva del humo determinados componentes del humo de cigarrillo, tales como carbonatos, por ejemplo carbonato sódico o potásico, o bicarbonatos, por ejemplo bicarbonato potásico o amónico, o fosfatos, por ejemplo fosfato sódico o potásico. No obstante, estas sustancias deberían disolverse rápidamente en agua o, si son insolubles en agua, deberían estar presentes en partículas lo bastante pequeñas para que no tengan una influencia negativa sobre la desintegración del papel de acuerdo con la invención en agua.

40

#### **Descripción de las realizaciones preferidas**

A continuación se ilustrará la invención con la ayuda de las siguientes tres realizaciones de ejemplo:

##### **Realización de ejemplo 1:**

Se produjo un papel de filtro de acuerdo con la invención a partir del 100 % en peso de pulpa de fibra larga de nombre comercial Södra Green 85 FZ en una máquina de tamizado inclinada. Esta pulpa se produce a partir de madera de pino y de abeto y tiene una longitud media de la fibra entre 2,35 mm y 2,65 mm. La pulpa se refinó hasta un refinado de

15°SR para conseguir suficiente resistencia a la rotura. El papel tenía un gramaje de 26,9 g/m<sup>2</sup> y una resistencia a la rotura de 10,6 N/15 mm. En el ensayo de desintegración se halló una desintegración del papel del 80 % al 85 %.

Realización de ejemplo 2:

- 5 Se produjo un papel de filtro de acuerdo con la invención en una máquina de alambre inclinado del 70 % en peso de pulpa de fibra larga de nombre comercial Södra Green 85 FZ, con respecto a la masa de fibra total del papel y del 30 % en peso de pulpa mercerizada, también con respecto a la masa de fibra total del papel, de nombre comercial Buckeye HPZ. Las fibras se refinaron hasta un refinado de 15°SR. El papel tenía un gramaje de 28,6 g/m<sup>2</sup> y una resistencia a la rotura de 9,7 N/15 mm. En el ensayo de desintegración se halló una desintegración del 80 % al 85 %.

**Realización de ejemplo 3:**

- 10 Se produjo un papel de filtro de acuerdo en una máquina de alambre inclinada a partir del 100 % en peso de pulpa de fibra larga de nombre comercial Södra Green 85 FZ. Durante la dispersión de la pulpa en el desintegrador se añadió CMC de nombre comercial Blanose® 7ULC en una cantidad del 20 % en peso de la masa de fibra. Las fibras de pulpa tratadas con CMC se refinaron hasta un refinado de 15°SR. El papel tenía un gramaje de 27,9 g/m<sup>2</sup> y una resistencia a la rotura de 14,81 N/15 mm. La fracción de CMC en el papel fue inferior al 1 % en peso con respecto a la masa de fibra total. En el ensayo de desintegración se halló una desintegración del 96 % al 99 %

- 15 Las tres realizaciones de ejemplo precedentes muestran que el papel de filtro de acuerdo con la invención, de hecho una resistencia mecánica suficiente en estado seco, es decir una resistencia a la rotura de aproximadamente 10 N/15 mm o más, se puede combinar con la capacidad para desintegrarse rápidamente en agua. Esto es todavía más destacable porque el papel con las propiedades ventajosas se puede producir excepcionalmente fácilmente y, por tanto, económicamente.

- 20 La realización de ejemplo 3 exhibe adicionalmente el efecto técnico especial que se puede conseguir mediante la adición de derivados de celulosa hidrosolubles, en este caso específico CMC de nombre comercial Blanose® 7ULC. La CMC refinada Blanose® es una CMC sódica con una pureza mínima del 98 % y carga aniónica. El grado de sustitución de Blanose® 7ULC, medida de acuerdo con MA 304.1506A, es 0,65 – 0,90 con un contenido en sodio de 7,0% a 8,9%.  
25 Añadiendo CMC, como se puede ver en comparación con la realización de ejemplo 1, la resistencia a la rotura puede aumentarse sustancialmente y también se puede acelerar la desintegración del papel. Este es un resultado sorprendente y destacable, ya que normalmente la velocidad de desintegración en agua y la resistencia a la rotura son parámetros de competencia en el sentido que una optimización de uno normalmente depende del otro.

- 30 Estas tres realizaciones de ejemplo se comparan más adelante con dos ejemplos comparativos que no son realizaciones de la invención.

**Ejemplo comparativo 1:**

- 35 Se produjo un papel no de acuerdo con la invención a partir del 100 % en peso de la pulpa de fibra larga de nombre comercial Södra Green 85 FZ en una unidad formadora de láminas Rapid Köthen con una formadora de láminas estática a partir de PTI Paper Testing Instruments GmbH, de tipo RK3-KWT, número de serie 0311. Las fibras de pulpa se refinaron hasta un refinado de 50°SR. El papel tenía un gramaje de 26,6 g/m<sup>2</sup> y una resistencia a la rotura de 19,54 N/15 mm. El ensayo de desintegración mostró una desintegración del papel del 0 %. El ejemplo comparativo 1 difiere de la realización de ejemplo 1 esencialmente en que el refinado se selecciona para que sea mucho más alto, a 50°SR. Se puede ver que el papel tiene una resistencia a la rotura sustancialmente más alta, pero se desintegra en agua únicamente muy despacio.

40 **Ejemplo comparativo 2:**

- 45 Se produjo un papel no de acuerdo en una máquina de alambre inclinada a partir del 100 % en peso de pulpa de fibra larga de nombre comercial Södra Green 85 FZ. La pulpa se refinó hasta un refinado de 15°SR. El papel se impregnó completamente con una solución acuosa de CMC al 2 % de nombre comercial Blanose® 7ULC en la prensa de encolado. El papel tenía un gramaje de 26,8 g/m<sup>2</sup> y una resistencia a la rotura de 13,88 N/15 mm. La fracción de CMC en el papel fue del 1 al 2 % en peso. El ensayo de desintegración mostró una desintegración del papel del 40 al 50 %.

- 50 En el ejemplo comparativo 2 se aplicó CMC en la prensa de encolado de acuerdo con el procedimiento convencional en la producción de papel, de forma que en el papel había aproximadamente la misma cantidad de CMC que en la realización de ejemplo 3. No obstante, el resultado del ensayo de desintegración muestra que una aplicación posterior de CMC sobre el papel aproximadamente seco, como se produce en la máquina de papel, no conduce al efecto deseado sino que, en su lugar, la adición en el desintegrador, como en la realización de ejemplo 3, o al menos la aplicación sobre el papel todavía húmedo, es necesaria para la desintegración rápida del papel.

Comparando el ejemplo comparativo 2 con la realización de ejemplo 1 se muestra adicionalmente que la aplicación de CMC en la prensa de encolado conduce a un incremento de la resistencia a la rotura, pero al mismo tiempo ralentiza la desintegración en agua y, por tanto, no es adecuado para los fines de la invención.

**REVINDICACIONES**

1. Papel que se desintegra rápidamente en agua para su uso como material de filtro o papel de envolver de filtro de un filtro para cigarrillos con las propiedades siguientes:
- 5 - al menos un 80 % en peso, preferentemente al menos un 90 % en peso y particular y preferentemente al menos un 95 % en peso del papel está formado por fibras de pulpa,
  - de dichas fibras de pulpa, al menos el 80 % en peso, preferentemente al menos un 90 % en peso y particular y preferentemente al menos un 95 % en peso consisten en una mezcla de pulpa de fibras largas y pulpa mercerizada,
    - 10 o en la que del 0 al 90 % en peso de dicha mezcla consiste en pulpa mercerizada y el resto de la pulpa de fibra larga y
    - o en la que las fibras de pulpa de dicha mezcla tienen un refinado determinada de acuerdo con la norma ISO 5267 de como máximo 30°SR, preferentemente como máximo 25°SR y particular y preferentemente como máximo 20°SR,
  - 15 - en un ensayo de desintegración usando un aparato descrito en TAPPI T 261, el papel exhibe una desintegración de al menos 60 %, preferentemente de al menos 70 % y particularmente preferentemente de al menos 80 % tras 30 segundos.
2. Papel filtro o papel de envolver de filtro de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la longitud media de la fibra de la pulpa de fibra larga es más de 1 mm, preferentemente más de 2 mm y menos de 5 mm, preferentemente menos de 4 mm.
- 20 3. Papel filtro o papel de envolver de filtro de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la pulpa de fibra larga deriva de madera de conífera, en particular de abeto o pino.
4. Papel filtro o papel de envolver de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que contiene un derivado de celulosa hidrosoluble.
- 25 5. Papel filtro o papel de envolver de filtro de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la fracción de derivado de celulosa hidrosoluble es de entre 0,1 % en peso y 3 % en peso, preferentemente 0,3 % en peso y 2 % en peso.
6. Papel filtro o papel de envolver de filtro de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, obtenible mediante tratamiento de una suspensión de fibra de pulpa usada en la producción de papel con uno o más derivados de celulosa hidrosoluble antes del procesamiento opcional en la prensa de encolado o de recubrimiento pelicular de una máquina de papel.
- 30 7. Papel filtro o papel de envolver de filtro de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el tratamiento de la suspensión de fibra de pulpa comprende una o más de las siguientes etapas del procedimiento:
- adición del derivado de celulosa a la masa de fibras en un desintegrador, en el que la fracción del derivado de celulosa es, preferentemente, superior al 5 % en peso, particular y preferentemente más del 10 % en peso de la masa de fibra en el desintegrador,
  - adición del derivado de celulosa en la caja de cabeza de una máquina de papel, y/o
  - 35 - aplicación sobre una red todavía húmeda de la suspensión de papel en la máquina de papel, en particular por rociado, preferentemente en la sección de tamizado de la máquina de papel.
8. Papel filtro o papel de envolver de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, en el que el derivado de celulosa se forma mediante carboximetilcelulosa (CMC), en particular mediante CMC sódica con un grado de sustitución de 0,6 a 0,95, preferentemente de 0,65 a 0,9.
- 40 9. Papel filtro o papel de envolver de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el papel tiene una resistencia a la rotura de acuerdo con la norma ISO 1924 de al menos 9 N/15 mm, preferentemente de al menos 10 N/15 mm y particularmente preferentemente de al menos 12 N/15 mm.
10. Papel filtro o papel de envolver de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, con un gramaje de 10 a 50 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 20 a 40 g/m<sup>2</sup>.
- 45 11. Papel filtro o papel de envolver de filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que contiene adicionalmente óxidos metálicos que facilitan catalíticamente la degradación de CO a CO<sub>2</sub>.

12. Cigarrillo con filtro cuyo papel de filtro y/o de envolver con filtro es un papel de acuerdo con una de las reivindicaciones a 1 11.

13. Procedimiento para producir un papel de filtro o papel de envolver de filtro con las etapas siguientes:

- 5
- refinar una mezcla de pulpa de fibra larga y pulpa mercerizada hasta un refinado de, como máximo, 30°SR, preferentemente como máximo 25°SR y particular y preferentemente como máximo 15°SR, en el que de 0 a 90 % en peso de la mezcla consiste en pulpa mercerizada y el resto en pulpa de fibra larga,
  - usar la mezcla de pulpa en la producción del papel, en el que la mezcla representa al menos el 70 % en peso, preferentemente al menos el 90 % en peso y particularmente preferentemente al menos el 95 % en peso de toda la pulpa usada y toda la pulpa representa al menos el 80 % en peso, preferentemente al menos el 90 % en peso y particularmente preferentemente al menos el 95 % en peso del papel.
- 10

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, en el que una suspensión de fibra de pulpa es tratada con uno o más derivados de celulosa hidrosoluble, particularmente CMC, preferentemente una CMC sódica con un grado de sustitución de 0,6 a 0,95, preferentemente de 0,65 a 0,9, antes del procesamiento opcional en una prensa de encolado o de recubrimiento pelicular de una máquina de papel.

15

15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el tratamiento de la suspensión de fibra de pulpa comprende una o más de las siguientes etapas del procedimiento:

- adición de un derivado de celulosa a la masa de fibras en un desintegrador, en el que la fracción del derivado de celulosa es, preferentemente, superior al 5 % en peso, particularmente preferentemente más del 10 % en peso de la masa de fibra de la pulpa en el desintegrador,
  - adición del derivado de celulosa en la caja de cabeza de una máquina de papel, y/o
  - aplicación sobre una red todavía húmeda de la suspensión de papel en la máquina de papel, en particular rociando, preferentemente en la sección de tamizado.
- 20