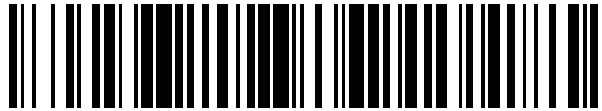


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 383**

51 Int. Cl.:

A24B 3/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2013 PCT/EP2013/000094**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13107627**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2013 E 13700257 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 2804497**

54 Título: **Papel relleno con partículas de tabaco**

30 Prioridad:

18.01.2012 EP 12151612

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

22.03.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

VOLGGER, DIETMAR

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 660 383 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 relleno con partículas de tabaco.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al sector de los artículos para fumar. En particular, se refiere a medios para reducir los componentes perjudiciales en el humo de dichos artículos para fumar tales como alquitrán, nicotina y monóxido de carbono.

10

Antecedentes de la invención y estado de la técnica relacionado

Una tendencia importante en la industria de los cigarrillos es el desarrollo de cigarrillos con valores del humo reducidos para reducir los efectos perjudiciales para la salud del humo del tabaco. Esto viene impulsado sobre todo por requerimientos normativos, dado que en muchos países están vigentes límites superiores para los componentes del humo, tales como alquitrán, nicotina o monóxido de carbono. Por ejemplo, en la Unión Europea no pueden comercializarse ni fabricarse cigarrillos que proporcionan en una prueba estandarizada más de 10 mg de alquitrán, 1 mg de nicotina o 10 mg de monóxido de carbono. En otros países existen también normativas similares.

15

20

Un cigarrillo típico consiste en una hebra de tabaco que está envuelta en un papel para cigarrillos y presenta, generalmente, una forma cilíndrica. Adicionalmente se encuentra en un extremo un filtro, que generalmente está constituido por acetato de celulosa y está envuelto en un papel de envolver filtros. Adicionalmente a los filtros de acetato de celulosa puro existe también la posibilidad de utilizar filtros segmentados. Estos presentan uno o varios segmentos, en los que se encuentran distintas sustancias, tales como, por ejemplo, carbón activo o filtros de papel. El filtro y la hebra de tabaco envuelta con papel para cigarrillos están unidos uno a otro por medio de un papel de revestimiento de boquilla, también denominado papel boquilla. Se sabe también que es posible perforar el papel de revestimiento de boquilla para diluir el humo que fluye a través del filtro.

25

30

Los valores del humo de un cigarrillo pueden determinarse mediante un procedimiento según la norma ISO 4387. A este respecto, el cigarrillo se enciende en la primera calada y, a continuación, se lleva a cabo una calada con una duración de 2 segundos y un volumen de 35 cm³ con un perfil de calada con forma sinusoidal. Esto se repite hasta que el cigarrillo se encuentre por debajo de una longitud predefinida en la norma. El humo que sale del extremo de la boca del cigarrillo se recoge en una almohadilla de filtro Cambridge (*Cambridge Filter Pad*), que se analiza a continuación para determinar la cantidad de alquitrán y nicotina, así como, si es necesario, la cantidad de otras sustancias diferentes. Los componentes gaseosos que no se reabsorben en el filtro se registran y también se analizan, para determinar, por ejemplo, el contenido de CO.

35

40

La hebra de tabaco de un cigarrillo se envuelve con un papel para cigarrillos que está constituido por lo menos parcialmente por fibras de celulosa, tales como, por ejemplo fibras de pulpa de madera o fibras de lino, cáñamo o sisal.

45

Las fibras de pulpa de madera que se utilizan para la fabricación de papel se diferencian en fibras largas y cortas, siendo las fibras largas normalmente fibras de celulosa procedente de madera de coníferas, tales como abetos o pinos, con una longitud superior a 2 mm, mientras que las fibras cortas se derivan generalmente de maderas de árboles caducifolios, tales como abedul, haya o eucalipto, y normalmente presentan una longitud inferior a 2 mm, a menudo de aproximadamente 1 mm.

50

Las fibras de celulosa representan generalmente aproximadamente del 60 al 100% en peso del papel acabado. El papel para cigarrillos también puede contener materiales de carga, utilizándose principalmente cal, pero también son posibles otros materiales de carga inorgánicos tales como, por ejemplo, dióxido de titanio, sulfato de calcio, carbonato de magnesio, óxido de magnesio, hidróxido de magnesio, hidróxido de aluminio y talco. La proporción en masa del material de carga inorgánico es normalmente de hasta el 40% en peso del papel acabado.

55

Además, el papel para cigarrillos puede contener adicionalmente sustancias que controlan el comportamiento de combustión de un cigarrillo. Ejemplos de las mismas son citrato de sodio, citrato de potasio, hidrogenocarbonato de sodio, hidrogenocarbonato de potasio, acetato de amonio, acetato de sodio y acetato de potasio, así como sales de sodio y de potasio de ácido fórmico, ácido málico, ácido láctico, fosfato de amonio, fosfato de sodio y fosfato de potasio, que se incorporan en una proporción en masa de hasta el 5% en peso. Adicionalmente también es posible la adición de sustancias aromáticas, para que influyan en el sabor del cigarrillo fabricado con dicho papel para cigarrillos o para aromatizar el humo de la corriente secundaria.

60

65

Un parámetro importante de un papel para cigarrillos es su difusividad. La difusividad es una medida de la corriente de gas que fluye a través del papel para cigarrillos provocada por una diferencia de concentración. Por lo tanto indica el volumen de gas que pasa a través del papel por unidad de tiempo, por unidad de superficie y

por diferencia de concentración y tiene, por lo tanto, las unidades $\text{cm}^3/(\text{cm}^2\text{s}) = \text{cm/s}$. Puede realizarse una medición de la difusividad del CO_2 , por ejemplo, mediante un aparato medidor de la difusividad de las empresas Borgwaldt KC (*Diffusivity Tester*) o Sodim (*CO₂ Diffusivity Meter*).

5 Puede realizarse una medición de la difusividad en las condiciones estándar según la norma ISO 187. Adicionalmente, el papel para cigarrillos también puede, no obstante, exponerse previamente a una temperatura aumentada para simular un estrés térmico. Un enfoque posible consiste en exponer el papel para cigarrillos durante 30 minutos a una temperatura de 230°C en presencia de aire. Esto puede realizarse en una cabina de secado convencional. Dado que el cambio de difusividad del papel para cigarrillos debido al proceso de calentamiento es irreversible, el papel para cigarrillos puede acondicionarse después del calentamiento según las condiciones estándar de la norma ISO 187, antes de llevar a cabo la medición de la difusividad. En la presente divulgación, todos los datos de valores de difusividad se han obtenido según este procedimiento, es decir, después del calentamiento a 230°C durante 30 minutos y un acondicionamiento posterior según la norma ISO 187.

15 Para reducir la cantidad de sustancias perjudiciales para la salud del humo de un cigarrillo, se conocen en el estado de la técnica diversos enfoques. Una posibilidad consiste en diluir el humo que fluye a través del cigarrillo mediante un corriente de entrada de aire. Esto se denomina ventilación. Una ventilación aumentada produce a una dilución más intensa del humo de la corriente principal y, por lo tanto, conduce a unos valores del humo más reducidos. La ventilación de un cigarrillo puede ajustarse, por ejemplo, mediante una perforación en el papel de revestimiento de boquilla o mediante la permeabilidad al aire del papel para cigarrillos.

20 Otra posibilidad para influir en los valores del humo es la filtración del humo de la corriente principal. Esto puede realizarse, por ejemplo, mediante un filtro de acetato de celulosa o mediante filtros segmentados. Estos últimos presentan también, además de uno o varios segmentos de acetato de celulosa, cámaras que están rellenos con determinadas sustancias, tales como, por ejemplo, carbón activo o filtros de papel. Estos producen una filtración adicional del humo y conducen, por lo tanto, a una reducción de los valores del humo y, en ocasiones, también a una reducción selectiva de determinados componentes del humo.

25 Otra posibilidad para reducir los valores del humo consiste en reemplazar una parte del tabaco por otro material, que puede ser parcialmente no combustible, generando de esta forma en conjunto menos sustancias perjudiciales. Un material de este tipo se describe por K. G. McAdam et al., *The use of a novel tobacco substitute-sheet and smoke dilution to reduce toxicant yields in cigarette smoke, Food and Chemical Toxicology, Volumen 49, Edición 8, 1684-1696 (2011)*. A este respecto, se trata de un material que está constituido en gran medida por cal, así como por glicerina y alginato de sodio.

30 En conjunto, se desea, de hecho, lograr una reducción de los valores del humo, preferentemente incluso una reducción selectiva de determinados componentes del humo, pero sin provocar una modificación esencial de las características generales del cigarrillo desde el punto de vista del fumador. En particular, son medidas no deseadas que pueden perjudicar la aceptación por parte del consumidor o el sabor del cigarrillo, como es el caso, por ejemplo, de una ventilación elevada o una filtración más intensa. También presenta desventajas la sustitución del tabaco por materiales alternativos. Por una parte los materiales sustitutos de este tipo se pueden procesar únicamente de forma complicada en máquinas para fabricar cigarrillos convencionales. Por otra parte, por medio de los materiales se incorporan a menudo sustancias en la hebra de tabaco que no están presentes habitualmente, o que no están presentes en la misma proporción en el tabaco o en el papel para cigarrillos, lo que perjudica el sabor de dichos cigarrillos. Un papel para mezcla en el material fumable según el concepto general de la reivindicación 1 se conoce por el documento US 2006/0021626.

Sumario de la invención

50 La invención tiene el objetivo de proporcionar medios que puedan reducir los valores del humo perjudiciales para la salud de un artículo para fumar influyendo simultáneamente de la forma más reducida posible en el sabor para el fumador.

55 Este objetivo se alcanza mediante un papel según la reivindicación 1, un artículo para fumar según la reivindicación 12 y la utilización del papel según la invención según la reivindicación 14. En las reivindicaciones dependientes se indican perfeccionamientos ventajosos.

60 El papel según la invención está destinado a mezclarse en el material fumable de un artículo para fumar, por ejemplo en la hebra de tabaco de un cigarrillo. Contiene una proporción de fibras, que contiene fibras de celulosa y partículas de tabaco. A este respecto, las partículas de tabaco pueden constituir del 2 al 20% en peso, preferentemente del 5 al 15% en peso y de forma particularmente preferida del 5 al 10% en peso de la proporción de fibras.

65 El inventor ha determinado que pueden reducirse en gran medida los valores del humo si se mezcla el papel que contiene partículas de tabaco de este tipo con el tabaco mismo, es decir, este papel sustituye a una parte del

tabaco habitualmente presente. Simultáneamente, por medio de la adición de dicho papel se influye solo de forma insignificante en el sabor para el fumador. De esta forma se produce un compromiso muy ventajoso entre la reducción de los valores del humo por una parte y el mantenimiento del carácter de los cigarrillos, en particular su sabor, por otra parte.

5

Tal como se muestra a continuación por medio de una serie de ejemplos de formas de realización, mediante la mezcla del papel según la invención en la hebra de tabaco pueden reducirse los valores del humo en una medida superior a lo que hubiera esperado el experto. Es evidente que los valores del humo se reducen en la medida en la que el tabaco se sustituye por otros componentes del papel, en particular no combustibles. La reducción de los valores del humo, no obstante, se extiende más allá de este efecto previsto. En lugar del mismo se puede lograr con el papel según la invención un efecto de filtro adicional que contribuye a reducir los valores del humo. No obstante, el efecto de filtro solo no puede aclarar totalmente la reducción observada en los valores del humo, dado que el experto hubiera esperado que el condensado de humo depositado en el papel según la invención se libere de nuevo en la misma medida con la subsiguiente combustión del papel al fumar, de forma que, de todas las maneras, los componentes implicados se consumirían de una forma retardada en el tiempo. La medición del inventor ha demostrado, no obstante, que este no es el caso. En lugar de ello, el inventor supone que el efecto de filtración del papel según la invención es tan potente que el condensado de humo se deposita sobre todo en la zona adyacente al cono incandescente y el condensado de humo se libera después en el humo de la corriente secundaria durante la fase de combustión siguiente a una calada, en la que una parte del papel según la invención se quema junto con el condensado de humo depositado, de forma que este no está contenido en el humo de la corriente principal que consume el fumador durante una calada.

10

15

20

25

Según la invención, las partículas de tabaco tienen un tamaño medio inferior a 1 mm, de forma particularmente preferida un tamaño medio comprendido entre 0,05 μm y 200 μm . Con el "tamaño" de una partícula de tabaco se describe en el presente documento el tamaño de la partícula de tabaco determinado con un sedígrafo. Estas partículas de tabaco pueden ser un producto de desecho del procesamiento de tabaco, tales como, por ejemplo, polvo de tabaco. No obstante, es también posible utilizar tabaco cortado normal, que se tritura utilizando procedimientos adecuados.

30

El papel según la invención corresponde en su estructura preferentemente esencialmente a un papel para cigarrillos convencional y contiene, como este, fibras de celulosa, tales como, por ejemplo, fibras de pulpa de madera y fibras de celulosa procedente de otras plantas, tales como, por ejemplo lino, cáñamo o sisal.

35

Según la invención las fibras de celulosa comprenden fibras largas, fibras cortas o una mezcla de fibras largas y fibras cortas. En la presente divulgación se denominan "fibras largas" a las fibras con una longitud superior a 2 mm y "fibras cortas" a las fibras con una longitud inferior a 2 mm, normalmente de aproximadamente 1 mm. Básicamente, las fibras largas conducen a un aumento de resistencia a la tracción, mientras que una proporción más elevada de fibras cortas confiere al papel una estructura más suelta y más porosa. Las partículas de tabaco son, en términos de su función y sus propiedades en la red de fibras, más adecuadas para reemplazar fibras cortas que fibras largas.

40

45

La proporción de fibras largas y fibras cortas en el papel según la invención puede variar en intervalos amplios. En una forma de realización según la invención, la proporción de fibras largas es superior al 60% en peso, preferentemente superior al 80% en peso y de forma particularmente preferida superior al 90% en peso de la proporción de fibras del papel. Preferentemente, la proporción de fibras cortas es inferior al 20% en peso, de forma particularmente preferida inferior al 10% en peso de la proporción de fibras del papel. No obstante, también es posible utilizar exclusivamente fibras cortas. En este caso, no obstante, debido a la reducida resistencia, las fibras cortas deben triturarse de una forma conocida de por sí en el estado de la técnica.

50

Como se ha mencionado anteriormente, el inventor supone que la reducción de los valores del humo está relacionada muy esencialmente con la propiedad de filtro del papel según la invención. El efecto de filtración se ve influenciado por la estructura de poros especial del papel según la invención, que se puede caracterizar por la difusividad. En una forma de realización según la invención el papel se obtiene de forma que, después del calentamiento a 230°C durante 30 min, posea una difusividad comprendida entre 0,01 cm/s y 2,0 cm/s, preferentemente entre 0,015 cm/s y 1,0 cm/s y de forma particularmente preferida entre 0,16 cm/s y 0,75 cm/s, medida en las condiciones estándar según la norma ISO 187. La carga térmica aplicada antes de la medición, es decir 230°C durante 30 min, se pretende que simule la carga térmica de una hebra de tabaco durante la combustión o el fumado. De esta forma puede determinarse, por lo menos aproximadamente, la difusividad del papel en condiciones relevantes en la práctica.

60

65

En una forma de realización ventajosa, el papel presenta un espesor de 20 μm a 100 μm , preferentemente de 40 μm a 90 μm . Un gramaje preferido es de 20 g/m² a 80 g/m², preferentemente de 30 g/m² a 70 g/m². Se ha demostrado en experimentos que dichos espesores y gramajes son adecuados para los fines de la invención de reducir los valores del humo. Otra ventaja práctica consiste en que el papel de este espesor puede producirse fácilmente en máquinas habituales para la fabricación de papel para cigarrillos convencional, que se utilizan por ejemplo para envolver una hebra de tabaco.

En una forma de realización ventajosa, el papel contiene un material de carga, que representa hasta el 50% en peso, preferentemente del 10 al 40% en peso, de forma particularmente preferida del 20 al 35% en peso del papel. Un material de carga adecuado es, por ejemplo, cal, en particular cal precipitada, que presenta una pureza química más elevada que la cal de estructuras geológicas. Además de la cal son adecuados también otros materiales de carga inorgánicos, tales como, por ejemplo, dióxido de titanio, sulfato de calcio, carbonato de magnesio, óxido de magnesio, hidróxido de magnesio, hidróxido de aluminio o talco, que pueden utilizarse individualmente o en mezclas. Se ha demostrado que un contenido de material de carga de más del 50% es menos adecuado debido a la reducida resistencia del papel y la tendencia del papel de convertirse en polvo.

Para controlar la velocidad de combustión del papel según la invención y, por lo tanto, el número de caladas de un cigarrillo que contiene este papel, puede impregnarse el papel según la invención con sales reguladoras de la combustión. A este respecto, la sal de combustión comprende uno o varios de entre los materiales siguientes: citrato de sodio, citrato de potasio, hidrogenocarbonato de sodio, hidrogenocarbonato de potasio, acetato de amonio, acetato de sodio, acetato de potasio, sales de sodio o de potasio de ácido fórmico, ácido málico o ácido láctico, fosfato de amonio, fosfato de sodio o fosfato de potasio.

Preferentemente, la sal de combustión constituye hasta el 5% en peso, de forma particularmente preferida hasta el 3% en peso de la masa total del papel. Las sales reguladoras de la combustión pueden aplicarse al papel directamente en la máquina para fabricar papel por medio de una prensa encoladora o de película o posteriormente en un dispositivo aparte.

Dado que el papel según la invención debe reemplazar una parte del tabaco de la hebra de tabaco del cigarrillo, su apariencia visual desempeña también un papel. Por lo tanto, pueden añadirse colorantes adicionales al papel según la invención, para adaptar el color del papel al del tabaco. Una posibilidad son partículas de óxido de hierro, pero también pueden utilizarse otros colorantes o pigmentos inorgánicos u orgánicos. Preferentemente, el uso se limitará debido a una posible influencia sobre el sabor de un cigarrillo acabado que contiene este papel a una proporción de hasta el 10% en peso de la masa de papel.

Para optimizar la sensación de sabor del papel según la invención al fumar, puede aplicarse sobre el papel también un extracto de tabaco acuoso. Este extracto puede fabricarse mezclando tabaco con una cantidad adecuada de agua y separando por filtración la mezcla después de un periodo de almacenamiento de, por ejemplo, 24 horas a temperatura ambiente o a temperatura aumentada. El extracto de tabaco puede diluirse o concentrarse antes de aplicarlo al papel para cigarrillos. Como en el caso de las sales reguladoras de la combustión, la aplicación de este extracto puede realizarse en la prensa encoladora o la prensa de película o en un dispositivo aparte. También es posible una aplicación conjunta con las sales reguladoras de la combustión. La porción de sólidos remanente después de eliminar el agua representa preferentemente hasta el 5% en peso de la masa de papel, de forma particularmente preferida a del 2 al 4% en peso. Adicionalmente o como alternativa puede tratarse el papel con sustancias aromáticas, que de esta forma pueden incorporarse fácilmente al material fumable del artículo para fumar.

Como alternativa o adicionalmente a este extracto pueden aplicarse además al papel según la invención sustancias aromáticas o humectantes conocidas en el procesamiento de tabaco, tales como glicerina o propilenglicol, siendo la suma de estas sustancias preferentemente de hasta el 3% en peso de la masa de papel, de forma particularmente preferida de hasta el 2% en peso de la masa de papel. También pueden estar contenidos en el papel otros aditivos, que son habituales en la fabricación de papeles para cigarrillos, por ejemplo almidón, alginatos, sustancias para aumentar la resistencia a la humedad, coadyuvantes de la retención u otros aditivos para la producción de papel, siendo la proporción de estas sustancias en conjunto preferentemente inferior al 2% de la masa de papel, de forma particularmente preferida inferior al 1% en peso.

El papel según la invención puede producirse en máquinas para fabricar papel convencionales, preferentemente máquinas de criba longitudinal. A este respecto, puede deshidratarse una suspensión de fibra-material de carga, que se aplica desde la alimentación de pasta a la criba de la máquina para fabricar papel, en primer lugar mediante vacío y fuerza de la gravedad, en la sección de prensa mediante presión mecánica y finalmente en la sección de secado mediante calor, de forma que al final de la máquina para fabricar papel puede enrollarse el papel. Las partículas de tabaco, a este respecto, se tratan en el proceso de fabricación preferentemente como las fibras cortas en el proceso de fabricación de papel para cigarrillos convencional y, por lo tanto, se utilizan preferentemente sin triturar.

Para que el papel según la invención pueda procesarse en máquinas para fabricar cigarrillos convencionales como tabaco, debe cortarse en trocitos de un tamaño adecuado. El tamaño de estos trocitos se deduce, a este respecto, del tamaño de corte del tabaco, pudiendo ser la longitud de 0,1 mm a 10 mm, preferentemente de 0,3 mm a 8 mm, de forma particularmente preferida de 0,4 mm a 6 mm y la anchura de 0,1 mm a 2 mm, preferentemente de 0,3 mm a 1,5 mm, de forma particularmente preferida de 0,4 mm a 1 mm.

La invención se refiere también a un artículo para fumar, cuyo material fumable, en particular la hebra de tabaco, está mezclado con papel según una de las formas de realización mencionadas anteriormente. El papel según la invención reemplaza, a este respecto, a una parte del material fumable habitualmente presente en el artículo para fumar.

5 Tal como se muestra más adelante en los ejemplos de realización, la reducción de valores del humo es relativamente significativa, de forma que se puede esperar ya un efecto apreciable cuando se reemplaza el 2% de la masa del material fumable por el papel según la invención. No es recomendable reemplazar más del 50% de la masa del material fumable por el papel según la invención, dado que el sabor del cigarrillo se ve fuertemente influenciado. Preferentemente se elige un intervalo del 10 al 30% en peso de la masa del material fumable.

Breve descripción de las figuras

15 La figura 1 muestra una tabla en la que se resumen los datos característicos de papeles según siete formas de realización de la invención.

20 La figura 2 muestra una tabla en la que se resumen los valores del humo de alquitrán, nicotina y monóxido de carbono, así como el número de caladas de cigarrillos que son resultado de la utilización de siete papeles según la invención en un cigarrillo de la figura 1, así como para el mismo cigarrillo sin un papel de este tipo.

Descripción de las formas de realización preferidas

25 Para demostrar que el papel según la invención logra el efecto deseado, se fabricaron 7 papeles diferentes rellenos con partículas de tabaco. Los parámetros exactos de los papeles producidos pueden observarse en la tabla de la figura 1. Los papeles se diferencian principalmente en la relación de mezcla de fibras largas, fibras cortas y partículas de tabaco, refiriéndose los valores de la tabla de la figura 1 con respecto a fibras largas, fibras cortas y partículas de tabaco a la relación de mezcla entre sí, es decir, a "proporción de fibra" y no a su contenido absoluto en la masa de papel. La proporción de fibras largas ascendió en los ejemplos 2-7 a entre el 80 y el 95% en peso, la proporción de fibras cortas a hasta el 10% y la proporción de partículas de tabaco a entre el 5 y el 10% en peso de la proporción de fibras. En el ejemplo 8 se eligieron como fibras solo fibras cortas y partículas de tabaco.

35 Como material de carga se utilizó cal, prefiriéndose la cal precipitada, debido a su pureza, que está contenida en las muestras de papel 2-6 en una proporción del 40% en peso de la masa de papel. La muestra de papel 7 se produjo completamente sin cal como material de carga inorgánico. Adicionalmente el papel se impregnó con una solución de tabaco. La producción de una solución de tabaco de este tipo se realizó mediante preparación de una suspensión acuosa de partículas de tabaco, que se almacenó 24 horas a temperatura ambiente y, después, se filtró. El extracto se aplicó en la prensa encoladora sobre el papel. Las muestras de papel 2, 4, 5 y 7 se impregnaron adicionalmente con citrato de potasio, la muestra de papel 5 se trató además con una sustancia aromática encapsulada en ciclodextrina de la empresa Mane.

40 El papel se trituró antes de la mezcla con el tabaco dando trocitos con una anchura de 0,4 mm a 1,0 mm y una longitud de 0,5 mm a 5,0 mm.

45 Utilizando las muestras de papel 2-8 se fabricaron cigarrillos. Los cigarrillos tenían una longitud de 84 mm, un diámetro de aproximadamente 8 mm y un tapón de filtro de acetato de celulosa con una longitud de 16 mm, que estaba unido a la hebra de tabaco por medio de un papel boquilla de una longitud de 26 mm. El papel para cigarrillos que envolvía la hebra de tabaco tenía una permeabilidad al aire de 32 CU ($=\text{cm}^3/(\text{min}\cdot\text{cm}^2\cdot\text{kPa})$), un gramaje de 25 g/m² y un contenido de cal del 26% en peso. El papel para cigarrillos contenía además el 2% en peso de citratos como sales reguladoras de la combustión.

50 Como tabaco se utilizó una mezcla *American Blend* comercial de la marca BATTON. Cada cigarrillo contenía una cantidad total de relleno de aproximadamente 800 mg. Esta estaba compuesta por el 80% en peso de tabaco y el 20% en peso del papel según la invención cortado en trocitos, de forma que cada cigarrillo contenía aproximadamente 640 mg de tabaco y aproximadamente 160 mg del papel según la invención.

55 Como cigarrillo comparativo se utilizó un cigarrillo con los datos técnicos anteriores pero con aproximadamente 800 mg de tabaco sin el papel según la invención.

60 Los cigarrillos se consumieron según la norma ISO 4387 y se determinó el número de caladas, alquitrán, nicotina y monóxido de carbono. Los resultados se pueden observar en la tabla de la figura 2.

65 Se muestra que en todos los cigarrillos de ensayo, que contenían papel según la invención, se puede lograr una reducción significativa de los valores del humo. Esta reducción puede atribuirse en parte a que una parte del tabaco se reemplaza por la cal no combustible, que está contenida como material de carga en los papeles de

ensayo 2-6. No obstante, esto puede explicarse, de forma correspondiente a la proporción de cal en el cigarrillo, una reducción de como máximo el 8% y no, como se encuentra en los experimentos, de hasta el 70%. Adicionalmente, se muestra también en el papel de ensayo 7, que no contiene cal, una reducción significativa de los valores del humo. Finalmente se observa que la reducción de los valores del humo tampoco puede explicarse solo por una combustión rápida del cigarrillo, dado que el número de caladas en todos los cigarrillos de ensayo se modifica sustancialmente menos que lo que correspondería a la reducción de los valores del humo. El papel de ensayo 8 se fabricó sin utilizar fibras largas y produjo también una reducción significativa de los valores del humo, habiéndose triturado para este papel las fibras cortas para lograr una resistencia mecánica suficiente, mientras que en los otros papeles de ensayo se utilizaron sin triturar. No obstante, si se pone énfasis en una resistencia mecánica más elevada del papel, se elige preferentemente una proporción suficiente de fibras largas.

También se muestra una reducción sorprendente de los valores del humo, que no puede explicarse solo considerando los materiales utilizados en los papeles según la invención. Más bien parece estar presente un efecto de filtro adicional aparte del mero reemplazo del tabaco por material no combustible. El inventor supone que el efecto de filtro sorprendentemente muy pronunciado está producido por la estructura de poros especial del papel según la invención y puede caracterizarse por la difusividad. Para los papeles de ensayo 2-7 se muestra una buena correlación entre la difusividad y la reducción de los valores del humo. Para los datos de la figura 2, por ejemplo, tanto el coeficiente de correlación entre las magnitudes "difusividad" y "reducción de alquitrán", como también el coeficiente de correlación entre las magnitudes "difusividad" y "reducción de monóxido de carbono" son en cada caso superiores a 0,9.

De hecho, el efecto de filtración del papel es conocido de por sí, pero cabría esperarse por parte del experto que el condensado de humo depositado en el papel según la invención se liberara de nuevo en la misma medida en la combustión subsiguiente de este papel al fumar, de forma que los componentes implicados se consumirían solo con un retardo temporal. Sin embargo, como se deduce de los valores de medición mostrados en la tabla de la figura 2, este no es caso. El inventor supone que el efecto de filtración es tan potente que el condensado de humo se deposita sobre todo en la zona más cercana al cono incandescente y el condensado de humo se libera después en el humo de la corriente secundaria durante la fase de combustión siguiente a una calada, en la que una parte del papel según la invención se quema junto con el condensado de humo depositado, de forma que este no está contenido en el humo de la corriente principal que consume el fumador durante la calada subsiguiente.

Las mediciones muestran que la proporción de cal en la muestra de papel tiene una influencia significativa sobre la reducción de los valores del humo. Esto se basa, por una parte, en que la cal no es combustible y, por lo tanto, contribuye poco a los valores del humo, y por otra parte, en que esta influye en la difusividad del papel según la invención. Los valores del 40% en peso de la masa de papel en las muestras 2-6 y del 0% de la masa del papel en la muestra 7 reflejan los valores extremos. En muchas realizaciones prácticas de la invención, el contenido en cal se encuentra en un intervalo medio de este intervalo.

Otro medio para influir en la difusividad es la proporción de fibras largas, fibras cortas y partículas de tabaco en el papel. Tal como se puede observar en los papeles de ensayo 2-7, un alto contenido de fibras cortas sin triturar y de partículas de tabaco produce de forma evidente una reducción de la difusividad, por lo que estos componentes pueden utilizarse eficazmente para controlar la difusividad y, por lo tanto, para controlar también el efecto de reducción de los valores del humo. El papel de ensayo 8 muestra una difusividad significativamente más elevada, pero este papel de ensayo no es comparable en todos sus aspectos con los papeles de ensayo 2-7 debido a la trituración de las fibras cortas.

La utilización de sales reguladoras de la combustión el papel acelera la combustión del cigarrillo y reduce, por lo tanto, el número de caladas. Para las muestras de papel 2, 4 y 5, que contienen todas aproximadamente el 2% en peso de citrato de potasio como sal de combustión, pudo lograrse una reducción de aproximadamente el 10%, lo que contribuye a una reducción de los valores del humo en aproximadamente la misma proporción.

REIVINDICACIONES

1. Papel para mezcla en el material fumable de un artículo para fumar, en particular en la hebra de tabaco de un cigarrillo,
5
conteniendo el papel una proporción de fibras, que comprende fibras de celulosa y partículas de tabaco, caracterizado por que las partículas de tabaco presentan un tamaño medio inferior a 1 mm,
10
en el que las fibras de celulosa contienen una mezcla de fibras largas y cortas, siendo la proporción de fibras largas superior al 60% en peso de la proporción de fibras del papel, y
en el que el papel presenta, después del calentamiento a 230°C durante 30 min, una difusividad comprendida entre 0,01 cm/s y 2,0 cm/s, medida en las condiciones estándar según la norma ISO 187.
15
2. Papel según la reivindicación 1, en el que las partículas de tabaco constituyen del 2 al 20% en peso, preferentemente del 5 al 15% en peso y de forma particularmente preferida del 5 al 10% en peso de la proporción de fibras.
3. Papel según la reivindicación 1 o 2, en el que las partículas de tabaco presentan un tamaño medio comprendido entre 0,05 μm y 200 μm .
20
4. Papel según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la proporción de fibras largas es superior al 80% en peso, de forma particularmente preferida superior al 90% en peso de la proporción de fibras del papel, y/o
25
en el que la proporción de fibras cortas es inferior al 20% en peso, preferentemente inferior al 10% en peso de la proporción de fibras del papel.
5. Papel según una de las reivindicaciones anteriores, que después del calentamiento a 230°C durante 30 min presenta una difusividad comprendida entre 0,015 cm/s y 1,0 cm/s, preferentemente entre 0,16 cm/s y 0,75 cm/s, medida en las condiciones estándar según la norma ISO 187.
30
6. Papel según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el papel presenta un espesor comprendido entre 20 μm y 100 μm , preferentemente entre 40 μm y 90 μm , y/o el papel presenta un gramaje comprendido entre 20 g/m^2 y 80 g/m^2 , preferentemente entre 30 g/m^2 y 70 g/m^2 .
35
7. Papel según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el papel contiene un material de carga, que representa hasta el 50% en peso, preferentemente del 10 al 40% en peso, de forma particularmente preferida del 20 al 35% en peso del papel, en el que el material de carga contiene uno o varios de entre los materiales siguientes: cal, en particular cal precipitada, dióxido de titanio, sulfato de calcio, carbonato de magnesio, óxido de magnesio, hidróxido de magnesio, hidróxido de aluminio o talco.
40
8. Papel según una de las reivindicaciones anteriores, que además contiene una sal de combustión, que representa hasta el 5% en peso, preferentemente hasta el 3% en peso de la masa total de papel, comprendiendo la sal de combustión uno o varios de entre los materiales siguientes: citrato de sodio, citrato de potasio, hidrogenocarbonato de sodio, hidrogenocarbonato de potasio, acetato de amonio, acetato de sodio, acetato de potasio, sales de sodio o de potasio de ácido fórmico, ácido málico o ácido láctico, fosfato de amonio, fosfato de sodio o fosfato de potasio.
45
9. Papel según una de las reivindicaciones anteriores, que además contiene unos colorantes o pigmentos, que preferentemente representan hasta el 10% de la masa total del papel, conteniendo los colorantes o pigmentos preferentemente óxido de hierro.
50
10. Papel según una de las reivindicaciones anteriores, que está impregnado con un extracto acuoso de tabaco, cuyo contenido en sólidos después de la eliminación del agua representa hasta el 5% en peso, preferentemente entre el 2 y el 4% en peso de la masa total de papel, y/o está tratado con sustancias aromáticas.
55
11. Papel según una de las reivindicaciones anteriores, que está presente en forma de trocitos que presentan una longitud comprendida entre 0,1 y 10,0 mm, preferentemente entre 0,3 y 8,0 mm y de forma particularmente preferida entre 0,4 y 6,0 mm, y/o presentan una anchura comprendida entre 0,1 y 2,0 mm, preferentemente entre 0,3 a 1,5 mm y de forma particularmente preferida entre 0,4 y 1,0 mm.
60
12. Artículo para fumar, cuyo material fumable, en particular unas barras de tabaco, se mezcla con papel según una de las reivindicaciones anteriores.
65

13. Artículo para fumar según la reivindicación 12, en el que la proporción del papel es del 2 al 50% en peso, preferentemente del 10 al 30% en peso de la masa del material fumable.

5 14. Uso de un papel según una de las reivindicaciones 1 a 11 para mezcla en el material fumable de un artículo para fumar, en particular en la hebra de tabaco de un cigarrillo, para reducir los valores del humo del artículo para fumar.

Nº	Propiedades		Fibras			Otros componentes del papel en % de la masa de papel				
	Difusividad	Gramaje	Fibras largas	Fibras cortas	Partículas de tabaco	Cal	Almidón	Solución de tabaco	Sustancias aromáticas	Citrato de potasio
	cm/s	g/m ²	%	%	%	%	%	%	%	%
2	0,712	65,6	95	0	5	40	0,25	3,3	0,0	2,2
3	0,652	63,0	95	0	5	40	0,25	3,3	0,0	0,0
4	0,459	63,2	80	10	10	40	0,25	3,13	0,0	1,9
5	0,431	63,2	80	10	10	40	0,25	3,13	2,0	1,9
6	0,348	60,6	80	10	10	40	0,25	3,13	0,0	0,0
7	0,017	32,5	80	10	10	0	0,25	3,13	0,0	2,0
8	1,732	60,5	0	80	20	40	0,25	3,13	0,0	2,0

Datos de la muestra de papel

Fig. 1

Nº	Alquitrán		Nicotina		Monóxido de carbono		Número de caladas	
	mg/cig	Reducción %	mg/cig	Reducción %	mg/cig	Reducción %		Reducción %
1	17,23		1,22		15,77		7,45	
2	5,67	-67%	0,37	-70%	10,80	-32%	6,68	-10%
3	6,40	-63%	0,36	-70%	11,27	-29%	7,07	-5%
4	7,75	-55%	0,50	-59%	11,73	-26%	6,70	-10%
5	7,25	-58%	0,45	-63%	11,27	-29%	6,58	-12%
6	7,18	-58%	0,45	-63%	12,57	-20%	7,11	-5%
7	11,08	-36%	0,60	-51%	14,94	-5%	8,07	+8%
8	6,23	-64%	0,49	-60%	10,15	-35%	6,80	-9%

Datos de cigarrillos de ensayo

Fig. 2