

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 472**

51 Int. Cl.:

A24D 1/02 (2006.01)

A24D 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2011** **PCT/EP2011/001602**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2011** **WO11120687**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2011** **E 11711482 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016** **EP 2552253**

54 Título: **Papel de fumar perforado**

30 Prioridad:

01.04.2010 DE 102010013669

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

11.04.2017

73 Titular/es:

DELFORTGROUP AG (100.0%)

Fabrikstrasse 20

4050 Traun, AT

72 Inventor/es:

EITZINGER, BERNHARD

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 608 472 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 fumar perforado

La presente invención se refiere a un papel de fumar que confiere a un cigarrillo fabricado con ello propiedades autoextinguibles y que presenta al menos un área perforada discreta.

5 **Trasfondo de la invención**

Debido a las disposiciones legales para la autoextinción de cigarrillos, existe la necesidad en la industria tabacalera de poner a disposición cigarrillos que garanticen esta autoextinción. Con ello debería evitarse que los cigarrillos encendidos olvidados prendan fuego, por ejemplo, a muebles, camas u otros tejidos para el hogar. Se intenta, así, generar cigarrillos cuya tendencia a incendiar otros materiales esté reducida si el cigarrillo encendido se pone en contacto con estos materiales.

Un ensayo para determinar la tendencia a la ignición de los cigarrillos está descrito en la norma ASTM E2187-04b. El ensayo consiste en colocar un cigarrillo encendido sobre una base que consta de 10 capas de un papel de filtro. El ensayo se considera satisfactorio si el cigarrillo se apaga sobre la base antes de que el cono de incandescencia alcance el principio del filtro de cigarrillos.

Un cigarrillo típico consta de tabaco, que se envuelve por el papel de fumar y en conjunto con este forma una columna de tabaco típicamente cilíndrica. A la columna de tabaco se adhiere el filtro, que consta típicamente de fibras de acetato de celulosa. El filtro y la columna de tabaco se envuelven por el papel de recubrimiento de boquilla. El papel de recubrimiento de boquilla une el filtro a la columna de tabaco.

La autoextinción de un cigarrillo se consigue en la mayoría de los casos por la configuración correspondiente del papel de fumar, así, el papel que envuelve el tabaco. A este respecto, el papel de fumar se configura de manera que, al menos en áreas del papel de fumar, la constante de difusión es tan baja que ya no llega suficiente oxígeno al cono de incandescencia para mantener en marcha el proceso de combustión lenta. Como consecuencia de esto, el cigarrillo encendido se apaga.

Los papeles de cigarrillo típicos constan de fibras de celulosa que se obtienen de madera, lino u otros materiales. También se utilizan mezclas de fibras de celulosa de distinto origen. Los papeles de cigarrillo tienen un peso básico típico de 10 g/m² a 60 g/m², siendo preferente en general el intervalo de 20 g/m² a 35 g/m².

Los papeles de cigarrillo también constan a menudo de sustancias de relleno minerales inorgánicas que se añaden al papel en un porcentaje de masa del 10 % al 40 %. Una sustancia de relleno frecuentemente utilizada es la cal (carbonato de calcio), pero también se utilizan otros óxidos y carbonatos, como óxido de magnesio e hidróxido de aluminio.

Además, el papel de fumar también puede equiparse con sales de combustión que aumentan o disminuyen la velocidad de combustión lenta del papel. Muy frecuentemente, se utilizan citrato de sodio y de tripotasio y mezclas de los mismos que se añaden al papel del 0 % al 5 % de la masa de papel. Sin embargo, el grupo de las sales de combustión de importancia técnica comprende adicionalmente citratos, malatos, tartratos, acetatos, nitratos, succinatos, fumaratos, gluconatos, glicolatos, lactatos, oxalatos, salicilatos, α -hidroxycaprilatos y fosfatos.

Los papeles de cigarrillo se producen típicamente en rollos con, por ejemplo, entre 0,3 m y 5 m de anchura y se cortan en bobinas con una anchura derivada de la circunferencia del cigarrillo de típicamente 9 mm a 35 mm.

Un procedimiento posible para la obtención de la autoextinción consiste en elegir un papel de fumar cuya constante de difusión sea tan baja ya por el proceso de producción del papel que el cigarrillo se apague por sí mismo. Sin embargo, como consecuencia de esto, el flujo de aire en el cigarrillo, así, la permeabilidad al aire, también está muy reducido según una diferencia de presión. Esto ha demostrado ser desventajoso, puesto que el humo en la columna de tabaco del cigarrillo solo puede diluirse muy poco por que por el aire que entra al fumar y los valores de humo para alquitrán, nicotina y sobre todo monóxido de carbono están aumentados considerablemente. Por ejemplo, la permeabilidad al aire de tales papeles asciende a menos de 10 unidades CORESTA (1 unidad CORESTA = 1 CU = 1 cm³/(cm² min kPa)), mientras que los papeles de cigarrillo típicos, en los que no se produce ninguna autoextinción, poseen una permeabilidad al aire entre 20 CU y 300 CU.

Esta desventaja se remedia al perforar el papel de fumar por toda su superficie. A este respecto, se producen grandes agujeros en el papel, en comparación con la estructura de poros natural, que aumentan, en efecto, la permeabilidad al aire pero modifican poco la constante de difusión del papel. Con ello se posibilita una corriente de aire de dilución en el cigarrillo al fumar y descienden los valores de humo sin que la autoextinción de los cigarrillos fabricados a partir de este papel se vea afectada en el ensayo anteriormente mencionado.

Esta perforación puede realizarse por distintos procedimientos. Por ejemplo, si se utiliza la perforación electrostática, en la que el papel se transporta a través de uno o varios espinterómetros, los agujeros se queman en el papel. Estos agujeros poseen típicamente un diámetro entre 5 μ m y 100 μ m. Además, puede utilizarse la perforación láser, que

genera agujeros un poco más grandes con diámetros típicos entre 50 μm y 500 μm . Como ejemplo adicional, también puede servir la perforación mecánica, en la que se generan agujeros en el papel a través de agujas o herramientas similares. Estos agujeros tienen un diámetro típico entre 100 μm y 2000 μm .

5 La permeabilidad al aire alcanzada con los procedimientos de perforación puede ser muy alta, por ejemplo, hasta 6000 CU; no obstante, la mayoría de las veces los papeles de cigarrillo se perforan de manera que la permeabilidad al aire tras la perforación ascienda entre 50 CU y 500 CU.

10 El proceso de perforación puede llevarse a cabo tras la producción del papel en máquinas de perforación individuales previstas para ello en anchuras de rollo o de bobina. Evidentemente, también es posible una perforación en la máquina para fabricar cigarrillos, así, antes, durante o tras la producción de cigarrillos o artículos de tabaco similares a partir del papel de fumar en la máquina para fabricar cigarrillos según cualquier procedimiento de perforación.

15 No obstante, la perforación por toda la superficie de un papel de fumar con una baja permeabilidad al aire de salida trae consigo una desventaja fundamental en la aceptación por parte del fumador de un cigarrillo fabricado a partir de este papel. A través de la alta permeabilidad al aire, fluye mucho aire de dilución en el cigarrillo al fumar. Cuando se fuma, se consumen la columna de tabaco y con ello también el papel de fumar perforado. Con ello, la superficie a través de la que puede fluir el aire de dilución al cigarrillo se reduce con cada calada del fumador al cigarrillo encendido así como también durante el encendido. Esto provoca que, con la columna de tabaco que se vuelve correspondientemente más corta, el fumador absorba calada a calada cantidades crecientes de alquitrán, nicotina y monóxido de carbono. Así, se tiene la impresión de que el cigarrillo se vuelve "más fuerte" calada a calada. Esta impresión es no es deseable.

20 Una posibilidad de compensar este efecto consiste en no seleccionar constante la permeabilidad al aire por la longitud de la columna de tabaco, sino otorgar a través de la perforación del papel de fumar a la permeabilidad al aire a lo largo del eje del cigarrillo un tal perfil continuo que al fumar se reduzca lo máximo posible el aumento de los valores de humo calada a calada. Así, sobre la banda de papel tiene que generarse por perforación un perfil de permeabilidad al aire continuo que se repite.

25 A este respecto, durante este procedimiento es teóricamente concebible que surjan problemas técnicos considerables. Por un lado, la regulación del dispositivo de perforación para la producción de un tal perfil continuo es muy exigente y la medición en curso de la permeabilidad al aire para la regulación solo es posible de manera imprecisa y no a gran velocidad. Por eso, la velocidad a la que las máquinas de perforación pueden generar tales perfiles, en caso de existir, también es correspondientemente baja.

30 Por otro lado, la columna de tabaco infinita formada a partir del papel de fumar en la máquina para fabricar cigarrillos debe cortarse precisamente al principio y al final de un tal perfil de permeabilidad al aire continuo para que el perfil de permeabilidad al aire se encuentre en el lugar adecuado en el cigarrillo terminado. Sin embargo, la detección del principio del perfil solo es posible entonces de manera muy imprecisa, en todo caso, a causa del transcurso continuo de la permeabilidad al aire.

Por este motivo, la presente invención se basa en el objetivo de superar las desventajas del estado de la técnica.

35 El documento CN 2013 60534 revela un papel de fumar que consta de un papel de salida y de un revestimiento en el que puede tratarse, por ejemplo, de una lámina de metal. El papel de salida no es adecuado para otorgar propiedades de autoextinción a un cigarrillo fabricado a partir del mismo. El revestimiento adicional está dispuesto en el área de la boquilla y sirve para disminuir el riesgo de incendio que se produce por que se desechan descuidadamente cigarrillos terminados de fumar. El revestimiento disminuye la tendencia a seguir ardiendo de colillas de cigarrillos desechadas.

40 Para configurar de manera uniforme la transición en la permeabilidad al aire entre el área revestida y no revestida, el revestimiento está provisto de una perforación que disminuye en dirección a la boquilla.

De manera similar, el documento EP 1 234 514 revela una perforación dentro de una banda aplicada adicionalmente sobre un papel de salida, la cual se ha aplicado para la finalidad de la autoextinción.

45 El documento US 4.924.888 muestra un papel de fumar cuya permeabilidad al aire está aumentada artificialmente a través de perforación. La muestra de perforación puede estar dispuesta de manera uniforme o aleatoria.

Resumen de la invención

50 El objetivo de la invención se resuelve por un papel de fumar que otorga propiedades autoextinguibles a un cigarrillo fabricado a partir del mismo, preferentemente un cigarrillo con filtro, comprendiendo el papel de fumar al menos una primera área discreta que está perforada y presenta una permeabilidad al aire que es mayor que la permeabilidad al aire fuera de la primera área perforada.

En una realización del papel de fumar, la permeabilidad al aire dentro de la primera área perforada es constante por toda el área perforada.

En una realización del papel de fumar, la permeabilidad al aire dentro de la primera área perforada asciende de 50 CU a 2000 CU, preferentemente de 100 CU a 1000 CU.

- En una realización del papel de fumar, la anchura de la primera área perforada asciende entre 2 mm y 25 mm, preferentemente entre 4 mm y 12 mm, más preferentemente entre 5 mm y 9 mm.
- 5 En una realización, el papel de fumar comprende además un lado transversal A que está previsto para estar orientado a un filtro en el cigarrillo fabricado, encontrándose la primera área perforada dentro del tercio contiguo al lado transversal A, preferentemente dentro del cuarto contiguo al lado transversal A, más preferentemente dentro del quinto contiguo al lado transversal A, con respecto a la longitud del papel de fumar.
- En una realización, el papel de fumar comprende al menos una segunda área discreta que está perforada y que está separada de la primera área perforada por un área que no está perforada.
- 10 En una realización del papel de fumar, la segunda área perforada se encuentra más alejada del primer lado transversal que la primera área perforada.
- En una realización del papel de fumar, la permeabilidad al aire dentro de la segunda área perforada es menor que la permeabilidad al aire dentro de la primera área perforada.
- En una realización, el papel de fumar comprende al menos un área discreta adicional que está perforada y que está separada de la primera área perforada y de la segunda área perforada por al menos un área que no está perforada.
- 15 En una realización del papel de fumar, el área discreta adicional se encuentra más alejada del lado transversal A que la primera área perforada y la segunda área perforada.
- En una realización del papel de fumar, la permeabilidad al aire dentro del área discreta adicional es menor que la permeabilidad al aire dentro de la primera área perforada y de la segunda área perforada.
- 20 En una realización del papel de fumar, la permeabilidad al aire dentro de la segunda área perforada y/o del área perforada adicional es constante por toda el área perforada respectiva.
- En una realización del papel de fumar, la permeabilidad al aire dentro de la segunda área perforada y/o del área perforada adicional asciende de 50 CU a 2000 CU, preferentemente de 100 CU a 1000 CU.
- En una realización del papel de fumar, la anchura de la segunda área perforada y/o del área perforada adicional asciende entre 2 mm y 25 mm, preferentemente entre 4 mm y 12 mm, más preferentemente entre 5 mm y 9 mm.
- 25 En una realización del papel de fumar, la permeabilidad al aire fuera del área perforada asciende a menos de 15 CU, preferentemente a menos de 10 CU.
- En una realización del papel de fumar, la difusividad (fuera y dentro de un área perforada) asciende a menos de 0,35 cm/s, preferentemente a menos de 0,25 cm/s, más preferentemente a menos de 0,20 cm/s.
- 30 En una realización, el papel de fumar comprende una o varias sustancias de relleno minerales, seleccionadas del grupo que consta de carbonatos y óxidos, preferentemente del grupo que consta de carbonato de calcio, hidróxido de aluminio y óxido de magnesio, más preferentemente el porcentaje en peso de la una o varias sustancias de relleno minerales asciende del 10 % al 40 %.
- En una realización, el papel de fumar comprende una o varias sales de combustión, seleccionadas del grupo que consta de citratos, malatos, tartratos, acetatos, nitratos, succinatos, fumaratos, gluconatos, glicolatos, lactatos, oxalatos, salicilatos, α -hidroxycaprilatos y fosfatos, preferentemente seleccionadas del grupo que consta de citrato de sodio y citrato de tripotasio, más preferentemente el contenido de la una o las varias sales de combustión asciende hasta el 5 % en peso.
- 35 En una realización, el papel de fumar presenta un peso básico de 10 g/m² a 60 g/m², preferentemente de 20 g/m² a 35 g/m².
- 40 El objetivo de la presente invención se resuelve además por un cigarrillo con filtro que comprende un papel de fumar de acuerdo con la presente invención, y que comprende además un filtro y un papel de recubrimiento de boquilla, ascendiendo la separación entre el papel de recubrimiento de boquilla y la primera área perforada a menos de 10 mm, preferentemente a menos de 5 mm.
- 45 El objetivo de la presente invención se resuelve además por un procedimiento para la producción de un papel de fumar de acuerdo con la presente invención, que comprende una etapa de perforación para la generación de al menos un área perforada por perforación electrostática, perforación por láser y/o perforación mecánica.
- En una realización del procedimiento, la etapa de perforación se lleva a cabo en una máquina para fabricar cigarrillos o, como alternativa, en un dispositivo separado de la máquina para fabricar cigarrillos.
- 50 El objetivo de la presente invención se resuelve además por un uso de un papel (papel de salida) para la producción de un papel de fumar de acuerdo con la presente invención, preferentemente según un procedimiento de acuerdo con la

presente invención, estando presente el papel como banda de papel con una anchura de 0,3 m a 5 m o, como alternativa, de 9 mm a 35 mm.

En una realización del uso, la permeabilidad al aire del papel de salida asciende a menos de 15 CU, preferentemente a menos de 10 CU.

- 5 En una realización del uso, el papel de salida presenta una difusividad de menos de 0,35 cm/s, preferentemente de menos de 0,25 cm/s, más preferentemente de menos de 0,20 cm/s.

En una realización del uso, el papel de salida comprende una sustancia de relleno mineral, seleccionada del grupo que consta de carbonatos y óxidos, preferentemente del grupo que consta de carbonato de calcio, hidróxido de aluminio y óxido de magnesio, más preferentemente el porcentaje en peso de la una o varias sustancias de relleno minerales asciende del 10 % al 40 %.

En una realización del uso, el papel de salida comprende una o varias sales de combustión, seleccionadas del grupo que consta de citratos, malatos, tartratos, acetatos, nitratos, succinatos, fumaratos, gluconatos, glicolatos, lactatos, oxalatos, salicilatos, α -hidroxycaprilatos y fosfatos, preferentemente seleccionadas del grupo que consta de citrato de sodio y citrato de tripotasio, más preferentemente el contenido de la una o las varias sales de combustión asciende hasta el 5 % en peso.

En una realización del uso, el papel de salida presenta un peso básico de 10 g/m² a 60 g/m², preferentemente de 20 g/m² a 35 g/m².

El objetivo de la presente invención se resuelve además por un uso de un papel de fumar de acuerdo con la presente invención para la producción de un cigarrillo de acuerdo con la presente invención.

- 20 La presente invención se basa en que, sorprendentemente, se ha comprobado que de ninguna manera es necesario generar un perfil de permeabilidad al aire continuo, sino que ya es suficiente perforar con una permeabilidad al aire constante un área discreta situada cerca del filtro en el papel de fumar para lograr un efecto comparativamente bueno.

Si no es suficiente con un área perforada discreta cerca del filtro, puesto que los valores de humo son aún demasiado altos, evidentemente pueden generarse por perforación áreas discretas adicionales con otra permeabilidad al aire que se encuentran entonces correspondientemente más cerca del extremo que va a encenderse del cigarrillo. Frecuentemente, son suficientes dos tales áreas perforadas discretas.

Aunque el origen de este efecto no se conoce por completo, el siguiente motivo puede aportar indicios de cómo se lleva a cabo. Al fumar, se produce una presión negativa en comparación con el entorno en el extremo de la boquilla del cigarrillo para generar una corriente de aire a través del cigarrillo y transportar el humo a través del filtro hacia el fumador. Esta presión negativa se reduce a lo largo del cigarrillo, de manera que aproximadamente ya no existe ninguna diferencia de presión entre el punto directamente delante del cono de incandescencia y el entorno.

Un área perforada discreta que se encuentra cerca del filtro de cigarrillo se encuentra ahora en una región de la columna de tabaco en la que la diferencia de presión entre el entorno y el interior de la columna de tabaco es alta al fumar, así, puede entrar relativamente mucho aire en la columna de tabaco. Esta diferencia de presión es menor en áreas que se encuentran más cerca del cono de incandescencia y más alejadas del extremo de la boquilla. Por lo tanto, estas áreas contribuyen menos a la cantidad de aire que fluye al cigarrillo y afectan poco a los valores de humo en una calada si estas áreas no están perforadas, así, presentan una baja permeabilidad al aire.

Dado que las áreas perforadas ahora son de naturaleza discreta y están distanciadas claramente de áreas no perforadas, pueden reconocerse claramente mediante sensores ópticos y no resulta difícil sincronizar los procesos de corte en la máquina para fabricar cigarrillos con el recorrido del papel de manera que las áreas discretas se encuentren en cada cigarrillo en la posición deseada cerca del filtro.

Adicionalmente, la permeabilidad al aire es constante en cada una de las áreas perforadas. Por eso, el dispositivo de perforación solo necesita conectarse y desconectarse con una sincronización correspondiente a la velocidad de la banda de papel. Esto resulta mucho más sencillo que seguir como un perfil de permeabilidad al aire continuo. Sin embargo, perforar también áreas discretas con distinta permeabilidad al aire constante dentro del área no causa ninguna dificultad, puesto que la potencia de perforación puede ajustarse de manera sencilla en cada conexión y desconexión del dispositivo de perforación.

Descripción precisa de la invención

A continuación, deberán demostrarse ahora algunos ejemplos del efecto deseado de acuerdo con la invención.

- 50 La Figura 1 es una representación esquemática de un cigarrillo con una realización a modo de ejemplo del papel de fumar 1 de acuerdo con la invención, que comprende una primera área perforada 2, una segunda área perforada 3 y áreas perforadas adicionales 4. En la representación, el papel de fumar 1 está desenrollado parcialmente de la columna de tabaco 7 del cigarrillo. Además, está representado un filtro 6 y un papel de recubrimiento de boquilla 5 que rodea a este parcialmente así como un lado

transversal A.

La Figura 2 muestra la muestra de perforación específica del papel de fumar para lograr el efecto deseado. Esta muestra se produce a partir del proceso de producción típico de cigarrillos elaborados a máquina. A este respecto, las áreas perforadas de la tira de papel denominadas con números en la Fig. 2 corresponden a aquellas de la Fig. 1. Durante la producción de cigarrillos, se moldea al principio una columna de tabaco infinita que entonces se divide por cortes a lo largo de las líneas B en partes con el doble de longitud de la columna de tabaco de un cigarrillo. En una etapa posterior de la producción de cigarrillos, se divide esta parte con el doble de longitud de la columna de tabaco en dos partes a lo largo de la línea C y se separa en dirección axial, de manera que puede introducirse un tapón de filtro el doble de largo. Todo el filtro el doble de largo y el área parcial de las columnas de tabaco posteriores al filtro se pegan y envuelven con un papel de recubrimiento de boquilla el doble de ancho. Después, este cigarrillo doble unido mediante el filtro el doble de largo se divide en dos cigarrillos a través de un último corte a través de la mitad del filtro. La muestra que va a producirse a través de la perforación en el papel de fumar también puede adaptarse a otros procedimientos de la producción de cigarrillos.

Ejemplo 1

El punto de partida de los ejemplos es un papel de fumar con los siguientes datos:

Peso básico	28 g/m ²
Porcentaje de sustancia de relleno	21 % de la pasta de papel
Sustancia de relleno	Cal
Porcentaje de sal de combustión	1 %
Sal de combustión	Citrato de potasio
Permeabilidad al aire	6 CU
Difusividad	0,2 cm/s (para CO ₂)

La difusividad es la constante de difusión del papel [cm²/s] dividida por el grosor del papel [cm]. Es un coeficiente de transferencia y describe, por lo tanto, la corriente de gas que entra al papel a una diferencia de concentración dada independientemente del grosor del papel. La difusividad puede medirse, por ejemplo, con un medidor de difusividad de CO₂ de la empresa Sodim.

Evidentemente, también pueden lograrse resultados igualmente buenos con otros papeles de fumar, por ejemplo, con otro peso básico, otras sustancias de relleno y porcentaje de sustancia de relleno, otras sales de combustión y porcentaje de sal de combustión, siempre y cuando su permeabilidad al aire antes de la perforación sea correspondientemente baja, así, típicamente menos de aproximadamente 15 CU o su constante de difusión sea menor de aproximadamente 0,35 cm/s para garantizar la autoextinción de los cigarrillos fabricados a partir de los mismos.

Este papel de fumar se ha perforado ahora electrostáticamente por toda su superficie, de manera que se ha alcanzado una permeabilidad al aire de 50 CU, 100 CU, 150 CU y 200 CU.

Del mismo papel de fumar se han producido muestras de papel adicionales en las que están perforadas áreas discretas en lugar de toda la superficie. Estas áreas se han realizado como bandas, de manera que el área perforada posee una anchura determinada pero rodea completamente el cigarrillo en dirección circunferencial. Los papeles se han equipado con una o dos bandas, no habiendo ningún inconveniente en prever también más bandas. Las especificaciones de estos papeles están indicadas en la Tabla 1.

Tabla 1: especificaciones de las muestras de papel.

Muestra	Área 1			Área 2			Permeabilidad al aire comparable** [CU]
	Separación* [mm]	Anchura [mm]	Permeabilidad al aire [CU]	Separación* [mm]	Anchura [mm]	Permeabilidad al aire [mm]	
A	1	6	160				50
B	1	6	650				200
C	1	6	120	30	6	120	50
D	1	6	240	30	6	240	100
E	1	6	370	30	6	370	150
F	1	6	500	30	6	500	200
G	3	6	160				50
H	5	6	160				50
J	1	7	140				50

(continuación)

Muestra	Área 1			Área 2			Permeabilidad al aire comparable** [CU]
	Separación* [mm]	Anchura [mm]	Permeabilidad al aire [CU]	Separación* [mm]	Anchura [mm]	Permeabilidad al aire [mm]	
K	1	9	110				50
L	1	6	130	30	6	90	50
M	1	6	410	30	6	270	150
N	1	20	90				50

* La separación es la distancia desde el borde delantero del papel de recubrimiento de boquilla hasta el principio del área perforada discreta.

** La permeabilidad al aire comparable es la permeabilidad al aire del papel de fumar perforado por toda su superficie que consigue los mismos valores de humo en el cigarrillo de ensayo que el papel de fumar perforado en áreas discretas.

De todos los papeles se han elaborado cigarrillos con las siguientes especificaciones:

Longitud del cigarrillo	84 mm
Longitud del filtro	20 mm
Longitud del papel de recubrimiento de boquilla	24 mm
Longitud de la columna de tabaco	64 mm
Longitud de la columna de tabaco visible	60 mm
Diámetro	7,8 mm
Peso del tabaco	650 mg
Mezcla de tabaco	<i>American Blend</i>
Grado de ventilación del filtro	15 %

- 5 Estas especificaciones se entienden solo como ejemplo; evidentemente, la invención puede aplicarse a cualquier otro diseño de cigarrillo con un éxito comparable.

En todas las muestras de cigarrillos se ha determinado al principio la tendencia a la ignición según la norma ASTM E2187-04b. De acuerdo con la norma ASTM E2187-04b, se han probado 40 cigarrillos por papel de fumar y en todas las pruebas se han apagado el 90 % o más de los cigarrillos probados, no pudiendo comprobarse ninguna diferencia estadísticamente significativa entre las pruebas.

- 10 Los cigarrillos se han fumado además según el procedimiento representado en la norma DIN ISO 4387. Con este procedimiento, se aspira una vez por minuto un volumen de 35 cm³ en 2 segundos en el extremo de la boquilla del cigarrillo encendido. Esta aspiración de 35 cm³ se denomina calada. A este respecto, el procedimiento se repite hasta que el cigarrillo se ha fumado en la medida en que queda por debajo una longitud mínima predeterminada por la norma. El humo se aspira a través de un filtro de fibra de vidrio que se analiza químicamente más adelante. De ello se determina el condensado seco sin nicotina ("alquitrán") y la nicotina y, habitualmente, se indican en la unidad mg por cigarrillo.

- 15 El fumar mecánico se ha realizado en una máquina de fumar de la marca Borgwaldt RM20 que, sin embargo, se ha modificado de manera que cada calada al cigarrillo se ha conducido a través de otro filtro de fibra de vidrio, de manera que han podido determinarse los valores de humo de cada calada tras el análisis. Para cada muestra de papel se han fumado mecánicamente 20 cigarrillos de esta manera.

- 20 Puesto que el cigarrillo se enciende con la primera calada, la primera calada representa una peculiaridad en cuanto a sus valores de humo y se descarta de las consideraciones. Del mismo modo, en el fumar mecánico estandarizado es posible que la última calada ya no pueda realizarse por completo, porque el cigarrillo queda por debajo de la longitud mínima prescrita durante la calada. Una tal calada ("calada fraccional") se registra como fracción de una calada entera. Por este motivo, para simplificar la representación, la última calada también se descarta de las consideraciones.

- 25 En general, calada a calada se produce un incremento monótono de los valores de humo. Para describir la irregularidad de los valores de humo calada a calada, se forma la relación del condensado seco sin nicotina ("alquitrán") entre la penúltima calada y la segunda calada del cigarrillo. Esta relación está citada ahora en la Tabla 2. Así, cuanto mayor es esta relación, más aumentan los valores de humo calada a calada y más irregular es el perfil de calada.

Tabla 2: irregularidad de los valores de humo

Muestra	Relación de alquitrán penúltima:segunda calada	Valor comparativo***	Reducción [%]
A	1,23	1,42	-13,4
B	1,65	2,08	-20,7
C	1,25	1,42	-12,0
D	1,36	1,55	-12,2
E	1,53	1,73	-11,6
F	1,72	2,08	-17,3
G	1,30	1,42	-8,4
H	1,35	1,42	-4,9
J	1,22	1,42	-14,1
K	1,25	1,42	-12,0
L	1,23	1,42	-13,4
M	1,47	1,73	-15,0
N	1,31	1,42	-7,7
*** El valor comparativo es la relación de alquitrán entre la penúltima y la segunda calada para un cigarrillo con un papel de fumar perforado por toda su superficie con la permeabilidad al aire indicada en la Tabla 1.			

En todas las muestras se muestra una mejora en la uniformidad del perfil de calada, alcanzándose típicamente una reducción de la relación observada de los valores de alquitrán de aproximadamente el 5 % al 20 %.

5 Ejemplo 2: Muestras A y B

Al principio, se muestra que la concentración de la perforación en áreas discretas cerca del filtro permite una reducción de la permeabilidad al aire, puesto que las áreas perforadas se encuentran ahora en una región en la que la diferencia entre la presión del aire del entorno y la presión en el interior de la columna de tabaco al fumar es mayor que en regiones situadas más cerca en el cono de incandescencia. El papel perforado por toda su superficie presenta una permeabilidad al aire de 50 CU en una longitud de 60 mm, mientras que la Muestra A solo está perforada en un décimo de esta longitud, a saber, 6 mm. Sería de esperar, que para generar la misma corriente de aire en el cigarrillo, se necesite 10 veces la permeabilidad al aire, así, 500 CU. Sin embargo, sorprendentemente, se muestra que 160 CU ya son suficientes para lograr los mismos valores de humo. En cuanto a la uniformidad del perfil de calada, se produce una mejora en la relación de alquitrán de aproximadamente el 13 % de 1,42 a 1,23.

15 Con mayores permeabilidades al aire, Muestra B, este efecto es aún más pronunciado. También en este caso basta una permeabilidad al aire de 650 CU en lugar de un valor nominal de $200 \times 60/6 = 2000$ CU.

Ejemplo 3: Muestras C-F

Si el papel de fumar se perfora en dos áreas discretas en lugar de un área discreta, entonces pueden conseguirse valores de humo comparables a un cigarrillo con un papel de fumar perforado por toda su superficie con una permeabilidad al aire aún más baja. Esto resulta obvio, puesto que la superficie perforada ahora es el doble de grande en comparación con solo un área perforada. Teóricamente, podría seleccionarse así en la Muestra C una permeabilidad al aire la mitad de grande, así, 80 CU. Sin embargo, la segunda área perforada se encuentra más alejada del extremo de la boquilla y, por lo tanto, en una región en la que la diferencia de presión ya no es tan grande. Además, se consume durante el proceso de fumar. Por eso, su contribución es menor y, por este motivo, las dos áreas en la Muestra C tendrían que perforarse con 120 CU para configurar de manera comparable los valores de humo de un cigarrillo con papel perforado en toda su superficie de 50 CU. En las mayores permeabilidades al aire de las Muestras D, E y F, estas consideraciones se aplican análogamente.

30 Con respecto a la relación de los valores de alquitrán, se observa una mejora considerable en comparación con la perforación de toda la superficie de aproximadamente del 10 % al 20 %; sin embargo, la mejora ya no es tan pronunciada como en el caso de solo un área perforada.

No obstante, a causa de la permeabilidad al aire más baja, puede perforarse con menor potencia o mayor velocidad, de manera que esta ventaja tiene que ponderarse frente a la menor mejora en la uniformidad del perfil de calada.

Ejemplo 4: Muestras A, G y H

35 Las Muestras A, G y H se diferencian exclusivamente en la separación del área perforada del borde delantero del papel de recubrimiento de boquilla. En la Muestra A, asciende a 1 mm, en la Muestra F asciende a 3 mm y, finalmente,

5 en la Muestra H asciende a 5 mm. Se muestra que, en efecto, se produce una mejora en la uniformidad del perfil de calada en comparación con el papel perforado por toda su superficie, pero la magnitud de esta mejora disminuye rápidamente si la primera área perforada se aleja demasiado del borde delantero del papel de recubrimiento de boquilla. Concretamente, la mejora disminuye del 13 % a aproximadamente el 8 % en 3 mm y a solo el 5 % en 5 mm de separación. Así, se aspira a mantener esta separación como mínimo a menos de 10 mm y preferentemente a menos de 5 mm.

Ejemplo 5: Muestras A, J, K y N y B

10 Las Muestras A, J, K y N se diferencian al principio en la anchura del área perforada. Correspondientemente, la permeabilidad al aire también se ha adaptado para lograr valores de humos comparables. En la Muestra A, con una anchura de 6 mm, asciende a 160 CU; en la Muestra J, con una anchura de 7 mm, a aproximadamente 140 CU; en la Muestra K, con 9 mm de anchura, aún a 110 CU, y en la Muestra N, con una anchura de 20 mm, finalmente solo a 80 CU.

15 Podría conseguirse una mejora en la uniformidad del perfil de calada del 7 % al 14 %. Esto muestra que la influencia de la anchura es más bien pequeña. Puede suponerse que el área perforada también puede tener más de 20 mm de ancho si debiera lograrse una mejora. Debido a estos datos, el área perforada se selecciona como máximo con aproximadamente 25 mm de ancho.

20 La anchura mínima está limitada por la permeabilidad al aire máxima que puede lograrse en una tal área estrecha a través de equipos de perforación sin que se vea muy afectada la resistencia a la extensión del papel. Si se toma la Muestra B, con 650 CU a una anchura de 6 mm, como punto de referencia, entonces tiene que perforarse un área de 2 mm de anchura nominalmente con 1950 CU para lograr el mismo resultado. Esto ya es una permeabilidad al aire muy alta ya difícil de lograr con equipos de perforación en un área tan pequeña, por lo cual la anchura del área perforada debería encontrarse entre 2 mm y 25 mm, preferentemente entre 4 mm y 12 mm y más preferentemente entre 5 mm y 9 mm.

Ejemplo 6: Muestras A, E, L y M

25 Finalmente, las Muestras L y M muestran que la permeabilidad al aire de las dos áreas perforadas no tiene que ser igual. Debido a los resultados anteriores, parece ser ventajoso perforar más aquella área que se encuentre más cerca del extremo de la boquilla. En las Muestras L y M, la permeabilidad al aire de la primera área asciende aproximadamente al 150 % de la permeabilidad al aire de la segunda área.

30 Con aproximadamente el 13 % (Muestra L), la mejora lograda en la relación de los valores de alquitrán es comparable a un papel con un área perforada de la Muestra A.

Sin embargo, con mayor permeabilidad al aire, como en las Muestras E y M, se muestra que una perforación similar en las dos áreas (Muestra E, 370 CU) con -11,6 % proporciona un resultado peor que el papel perforado de manera desigual de la Muestra M (410 CU/270 CU) con -15 % de modificación en la relación de los valores de alquitrán.

35 En todo caso, de estos resultados puede deducirse que no resulta ventajoso perforar la segunda área más que la primera área. Siempre que técnicamente tenga sentido y sea compatible con los valores de humo, se intenta perforar menos la segunda área.

Análogamente, para varias áreas perforadas se aplica que, visto desde el extremo de la boquilla al cono de incandescencia, cada área debería perforarse menos intensamente que su predecesora.

40 También se habla de no haber ningún inconveniente en configurar de manera diferente la anchura de las áreas. Del mismo modo, también puede variarse la posición de las áreas perforadas.

En conjunto, son concebibles aún muchas variantes adicionales de esta invención; los ejemplos en este caso solo deberían aclarar el principio de la invención y no entenderse como limitación.

REIVINDICACIONES

1. Papel de fumar (1) que confiere a un cigarrillo fabricado con él propiedades autoextinguibles, presentando el papel de salida una difusividad de CO₂ de menos de 0,35 cm/s y comprendiendo el papel de fumar al menos una primera área discreta (2), **caracterizado porque** esta área está perforada y presenta una permeabilidad al aire que es mayor que la permeabilidad al aire fuera del área perforada, y porque el papel de fumar comprende además un lado transversal A que es adecuado para estar orientado, en el cigarrillo fabricado, a un filtro (6) en el que la permeabilidad al aire media dentro de la mitad o del tercio contiguos al lado transversal A, con respecto a la longitud del papel de fumar, es mayor que la permeabilidad al aire media en la parte restante del papel de fumar.
2. Papel de fumar según la reivindicación 1, siendo constante la permeabilidad al aire dentro del área perforada (2) por toda el área perforada.
3. Papel de fumar según las reivindicaciones 1 o 2, ascendiendo la permeabilidad al aire dentro del área perforada (2) de 50 CU a 2000 CU, preferentemente de 100 CU a 1000 CU y/o ascendiendo la anchura del área perforada (2) a entre 2 mm y 25 mm, preferentemente a entre 4 mm y 12 mm, más preferentemente a entre 5 mm y 9 mm.
4. Papel de fumar según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un lado transversal A que está previsto para estar orientado a un filtro (6) en el cigarrillo fabricado, encontrándose el área perforada (2) dentro del tercio contiguo al lado transversal A, preferentemente dentro del cuarto contiguo al lado transversal A, más preferentemente dentro del quinto contiguo al lado transversal A, con respecto a la longitud del papel de fumar.
5. Papel de fumar según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una segunda área discreta (3) que está perforada y que está separada de la primera área perforada (2) por un área que no está perforada, encontrándose la segunda área perforada (3) preferentemente más alejada del lado transversal A que la primera área perforada (2).
6. Papel de fumar según la reivindicación 5, siendo la permeabilidad al aire dentro de la segunda área perforada (3) menor que la permeabilidad al aire dentro de la primera área perforada (2), y/o comprendiendo el papel de fumar al menos un área discreta adicional (4) que está perforada y que está separada de la primera área perforada (2) y de la segunda área perforada (3) por al menos un área que no está perforada.
7. Papel de fumar según la reivindicación 6, encontrándose el área perforada adicional (4) más alejada del lado transversal A que la primera área perforada (2) y la segunda área perforada (3).
8. Papel de fumar según las reivindicaciones 6 o 7, siendo la permeabilidad al aire dentro del área perforada adicional (4) menor que la permeabilidad al aire dentro de la primera área perforada (2) y de la segunda área perforada (3).
9. Papel de fumar según una de las reivindicaciones anteriores, ascendiendo la permeabilidad al aire fuera del área perforada a menos de 15 CU, preferentemente a menos de 10 CU, y/o presentando el papel de fumar una difusividad de CO₂ media de menos de 0,25 cm/s, preferentemente de menos de 0,20 cm/s.
10. Cigarrillo que comprende un papel de fumar (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, y que comprende además un filtro (6) y un papel de recubrimiento de boquilla (5), estando orientado al filtro el lado transversal A mencionado y ascendiendo la separación entre el papel de recubrimiento de boquilla (5) y la primera área perforada (2) a menos de 10 mm, preferentemente a menos de 5 mm.
11. Procedimiento para la fabricación de un papel de fumar según una de las reivindicaciones 1 a 9 que comprende una etapa de perforación para la generación de al menos un área perforada por perforación electrostática, perforación por láser y/o perforación mecánica.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, llevándose a cabo la etapa de perforación en una máquina para fabricar cigarrillos o en un dispositivo separado de la máquina para fabricar cigarrillos.
13. Uso de un papel para la fabricación de un papel de fumar según una de las reivindicaciones 1 a 9, preferentemente según un procedimiento según una de las reivindicaciones 10 y 11, estando presente el papel como banda de papel con una anchura de 0,3 m a 5 m o de 9 mm a 35 mm.
14. Uso de un papel de fumar según una de las reivindicaciones 1 a 9 para la fabricación de un cigarrillo según la reivindicación 10.

Fig. 1

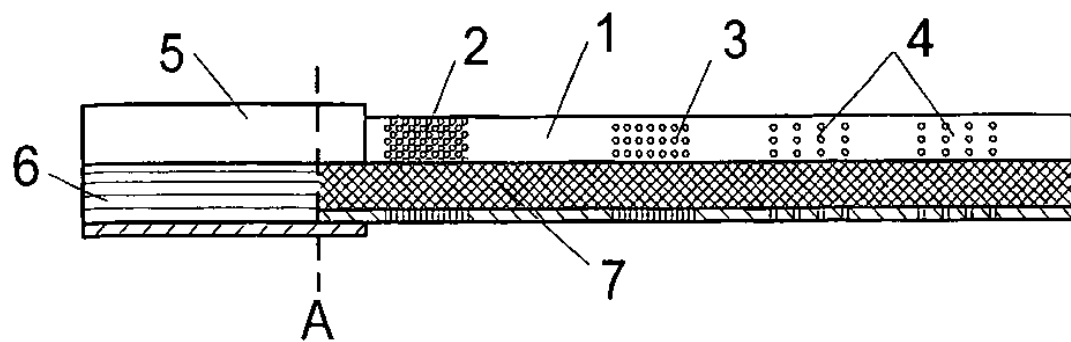


Fig. 2

