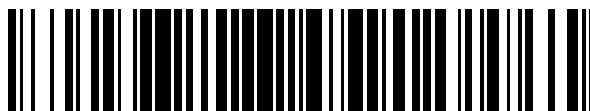


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 831**

51 Int. Cl.:
A24D 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06700443 .2**
96 Fecha de presentación: **16.01.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1843670**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2007**

54 Título: **Cigarrillo con filtro**

30 Prioridad:
01.02.2005 DE 102005005175

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.11.2012

73 Titular/es:
**REEMTSMA CIGARETTENFABRIKEN GMBH
(100.0%)
MAX-BORN-STRASSE 4
22761 HAMBURG, DE**

72 Inventor/es:
**PETERS, GUNTHER;
HENNING, PAUL-GEORG;
PIENEMANN, THOMAS y
SEIDEL, HENNING**

74 Agente/Representante:
CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 391 831 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

Cigarrillo con filtro.

5 La invención se refiere a un cigarrillo con filtro.

El humo de los cigarrillos se compone de una fase de partículas y una de gas. En muchos filtros convencionales utilizados el humo se filtra con la ayuda de acetato de celulosa. La fase gaseosa no se reduce con frecuencia al mismo tiempo en una medida satisfactoria, por lo cual se adaptan con frecuencia otras características constructivas,.
 10 Por ejemplo, es usual dotar a los cigarrillos de una ventilación relativamente grande la cual da lugar a que la fase gaseosa sea diluida adicionalmente con aire. Otra posibilidad de la reducción adicional de la fase gaseosa es la utilización en el filtro de sustancias activas para la fase gaseosa, es decir que reducen la fase gaseosa. Para la determinación de las sustancias de la fase gaseosa en el humo de los cigarrillos se utilizan generalmente cigarrillos según la norma ISO. Si se eligen condiciones de fumado alternativas, como son usuales p. ej. bajo condiciones de
 15 fumado Intense (ver las definiciones escogidas más abajo) en Canadá, los valores de la fase gaseosas son claramente superiores.

Por el estado de la técnica se conocen cigarrillos con filtro los cuales, con la ayuda de sustancias activas para la fase gaseosa, influyen de tal manera sobre el humo del tabaco que la cantidad de la fase gaseosa es reducida en la
 20 corriente de humo principal inhalada por el fumador.

Por ejemplo, los cigarrillos con filtro que hay en el mercado, cuyos valores de fase gaseosa están reducidos mediante la utilización de sustancias activas para la fase gaseosa, como por ejemplo carbono activado. Los filtros carbono activado, en los cuales el carbono activado está incorporado en una cámara, se utilizan desde hace tiempo
 25 y en especial con frecuencia en Japón y se conocen por el documento WO 02/37990 A2 o gracias a otros documentos como p. ej. el DE 42 056 58 A1 ó WO 00/49901 A1.

En el producto "Advance" el filtro consta de un segmento de filtro con carbono activado y un segmento de filtro con resinas intercambiadoras de iones así como, de manera opcional, un segmento de filtro por el lado de la boca hecho de acetato de celulosa. En los documento WO 03/015544 A1 y WO 2004/103099 A2 se describen cigarrillos comparables.
 30

La reducción de la fase gaseosa se ve influida además por la combinación de los parámetros de diseño de n cigarrillo con filtro, a los que pertenecen no solamente los aditivos del filtro, sino también la composición del tabaco, del material de envuelta así como de los componentes del filtro.
 35

Todas las utilizaciones o descripciones mencionadas con anterioridad tienen, sin embargo, en común que en los cigarrillos descritos la fase gaseosa no se reduce en una medida que sea satisfactoria. En cigarrillos usuales en el mercado los valores para el contenido de la fase gaseosas total G_{ges} (ver más abajo) superior a 1200 $\mu\text{g}/\text{cigarrillo}$, medido según ISO.
 40

Con frecuencia se consigue un descenso grande de la fase gaseosa únicamente con la ayuda de una ventilación muy grande, lo que condiciona entonces que los valores de la fase gaseosa están extremadamente aumentados, cuando estos se determinan bajo condiciones de fumado Intense.

45 Otra desventaja consiste en que los cigarrillos con filtro activos para la fase gaseosa convencionales pierden efectividad tras un tiempo de almacenamiento prolongado.

A los cigarrillos según el estado de la técnica se le añaden con frecuencia o bien en la mezcla del tabaco o en el filtro otras sustancias como, por ejemplo, paladio al tabaco como en el documento WO 02/37990 A1. Aquí son desventajosos los elevados costes y las condiciones de fabricación dificultadas.
 50

Son también desventajosas las construcciones multifiltros complejas y costosas con un gran número de absorbedores diferentes o de material especial costosas.

55 El documento 02/069745 A1 da a conocer un cigarrillo con un filtro de varios componentes. En las proximidades de la hebra de tabaco se encuentra una sección de filtro con un lecho de carbón activado, el cual está dispuesto en un espacio hueco sin utilización de un material de matriz. En la dirección hacia el extremo del lado de la boca del cigarrillo se conectan otras secciones de filtro adicionales, entre ellos una sección de filtro, la cual libera sustancias saborizantes. La ventilación está, en este cigarrillo, en el margen del 40% al 60%, en especial del 45% al 55%, y el valor NFDPM en el margen del 4 a 10 mg.
 60

La invención se plantea el problema es crear un cigarrillo con filtro con una reducción significativa de la fase gaseosa del humo del tabaco. Esta reducción de la fase gaseosa debería darse también bajo las llamadas condiciones de fumado Intense (ver más abajo). La eficacia de la fase gaseosas del filtro debería ser, a ser posible a lo largo de un espacio de tiempo prolongado, p. ej. el intervalo de tiempo del almacenamiento de los cigarrillos, constante o variar por lo menos únicamente de forma ligera.
 65

Este problema se resuelve mediante un cigarrillo con filtro con las características de la reivindicación 1. De las reivindicaciones subordinadas resultan estructuraciones ventajosas de la invención.

5 El cigarrillo con filtro según la invención tiene una hebra de tabaco, un filtro y una envuelta (preferentemente formada por papel de cigarrillo, papel de envuelta del filtro y papel de recubrimiento). El filtro contiene una matriz de material de filtro con sustancias reductoras de la fase gaseosa.

10 El tabaco de la hebra de tabaco consta preferentemente de una mezcla American-Blend o de una mezcla Virginia. Los tabacos de la mezcla de tabaco se dotan preferentemente con un contenido en aditivos inferior al 1% de porciones no evaporables, referido a la sustancia seca de tabaco; de forma especialmente preferida no se utilizan aditivos. Estos tabacos se eligen preferentemente de tal manera que el contenido TSNA (TSNA: nitrosaminas específicas del tabaco) de la mezcla total sea inferior a 2 µg/g de tabaco. De forma aún más ventajosa es que el contenido en TSNA en el tabaco sea inferior a 1 µg/g de tabaco.

15 El tabaco puede contener aditivos o aditamentos como p. ej. Casing, sustancias aromáticas, medios humectantes, azúcar, cacao, regalices, mentol.

20 El papel de cigarrillo, que rodea la hebra de tabaco, es preferentemente poroso y tiene una porosidad de más de 40 CU (Coresta Units) o más de 60 CU. Para alcanzar valores NFDPM especialmente bajos (ver más abajo) en el margen de 4-7 mg/cigarrillo la porosidad es preferentemente mayor que 300 CU. Para ello el papel de cigarrillo, naturalmente poroso, puede ser perforado adicionalmente eléctricamente, mecánicamente o perforado mediante láser.

25 El papel de cigarrillo contiene preferentemente un contenido relativamente alto de sal para mejorar la combustión, con el fin de reducir el contenido en CO del humo. Las cantidades usuales de sal para mejorar la combustión son del 0,7%. Según la invención se utilizan sales para mejorar la combustión de 1,3% o más, preferentemente de 2%. Preferentemente, se utilizan citratos de sodio/calcio.

30 En una forma de realización el peso superficial del papel para cigarrillos es preferentemente inferior que en cigarrillos convencionales comparables y es de 22 g/m².

35 El filtro puede constar, por ejemplo, de una, dos, tres, cuatro o cinco secciones de filtro y tiene, preferentemente, dos secciones de filtro. Si el filtro tiene más de una sección de filtro está dispuesta preferentemente, por el lado del la boca, una sección de filtro, que no contiene sustancias reductoras de la fase gaseosa. Se pueden incorporar diferentes sustancias reductoras de la fase gaseosa en una o en diferentes partes del filtro. En varias partes del filtro estas pueden estar dispuestas longitudinalmente una tras otra o también coaxialmente.

40 El material de filtro (de la matriz y también de otro) contiene, por ejemplo, celulosa, derivados de la celulosa (preferentemente acetato de celulosa), polímeros tales como poliolefinas (polipropileno, polietileno), poliéster o mezclas de ellos.

El material de filtro consta, por ejemplo, de fibras, estopa, papel, banda de tejido, tejido no tejido, vellón, extrusionado, espumas.

45 El material de filtro es, antes de la conformación a la forma de filtro, preferentemente encrespado, tratado y/o dotado con otros aditivos de filtro tales como, p. ej. catalizadores o aditivos que influyen sobre el gusto, como p. ej. aromas o azúcares.

50 Las sustancias reductoras de la fase gaseosa están incorporadas en una matriz de material de filtro (p. ej. entremezclados o mediante un procedimiento Airlaid) y ello en una cantidad de por lo menos 75 mg por filtro y de por lo menos 5 mg/mm de longitud de la parte del filtro reductora de la fase gaseosa.

55 Como sustancias reductoras de la fase gaseosa se pueden utilizar, por ejemplo, carbono activado, óxidos de aluminio, hidróxidos de aluminio, intercambiadores de iones, resinas intercambiadoras de iones, filtros moleculares, geles de sílice, minerales naturales, minerales sintéticos, silicatos de magnesio, óxido de aluminio, zeolitas, bentonitas, tierra de diatomeas, espuma de mar. Las sustancias reductoras de la fase gaseosa, que se incorporan en el filtro, tienen preferentemente una gran superficie en la zona superior a 1000 m²/g, preferentemente 1000-1200 m²/g medidas según el método BET y/o una absorción de CCl₄ del 60%-70% referido al peso propio de la sustancias reductoras de la fase gaseosa.

60 El papel de envuelta del filtro reviste la partes de filtro. Puede ser poroso o no poroso. El papel de recubrimiento o el papel de envoltura conecta el filtro con la hebra de tabaco. Puede ser o bien naturalmente poroso, perforado mecánica o eléctricamente o perforado mediante láser.

65 Para el suministro de la ventilación de filtro se perfora el filtro, preferentemente, online, es decir durante la fabricación de los cigarrillos tras la colocación del filtro en la hebra de tabaco. La ventilación de filtro está

comprendida entre el 0% y el 30% y está situada, preferentemente, entre el 10% y el 25%. En otras formas de realización la ventilación de filtro está en el margen del 30% hasta el 70%, preferentemente en el margen del 30% hasta el 60%.

5 Para una mejor comprensión de la invención se explican o definen con mayor detalle a continuación algunos conceptos.

10 La fase gaseosa el humo del cigarrillo es una mezcla compleja de sustancias formada por gases permanentes tales como p. ej. N₂ y CO₂ así como un gran número de compuestos fácilmente volátiles o con una volatilidad media. Algunos de estos componentes se relacionan con los efectos sobre la salud del hábito de fumar. De este modo, se mencionan el formaldehído, el ácido cianhídrico y benzol en los textos de advertencia que aparecen, por imperativo legal, en los paquetes de cigarrillos.

15 Mediante la utilización de sustancias reductoras de la fase gaseosa (en especial absorbentes) como, p. ej. carbón activado, se puede reducir el contenido de muchos compuestos fácilmente volátiles o con una volatilidad media en el humo. El contenido de gases permanentes, como p. ej. CO, permanece por el contrario ampliamente invariable. Para la caracterización de este efecto habría que encontrar una magnitud de medición que, lo menos influenciada posible por otras características constructivas, describa la efectividad de los absorbentes de este tipo.

20 Además se investigó, en el marco de un estudio interno, la influencia de diferentes parámetros sobre la cantidad y composición de la fase gaseosa total. Se demuestra, al mismo tiempo, que un cociente entre el contenido en benzol y el CO en el humo es el más adecuado para la descripción de la absorción de los componentes de fase gaseosa. Al mismo se indica según la definición la unidad de contenido de benzol en µg/cigarrillo y del contenido de CO en mg/cigarrillo. Por un lado, se compensa la influencia de la ventilación de filtro y de hebra mediante la normalización sobre el contenido de CO. Por otro lado, el contenido en benzol en la fase gaseosa es ampliamente independiente e la mezcla de tabaco, si bien se puede influir sobre ella de forma sostenible mediante absorbentes, mientras que el CO prácticamente no es absorbido. Este cociente se designa a continuación mediante Q₁, para datos que se han determinado bajo las condiciones de fumado ISO. Si se trata de datos que se determinaron bajo condiciones de fumado intensivas el cociente se designa mediante Q₂. Por lo tanto, un valor bajo de Q₁ ó Q₂ constituye, por lo tanto, una medida para una elevada reducción de la fase gaseosa.

35 Otra ventaja debe verse en que la determinación de CO en el humo del cigarrillo se describe mediante normas internacionales. El benzol se determina, como componente del llamado "Hoffman Analytes", asimismo con frecuencia en el humo. Otros datos a este respecto se encuentra también p. ej. en M.E. Counts *et al.* J. Regulatory Toxicology and Pharmacology 39 (2004), 111-134.

40 En el mismo lugar se encuentran datos para benzol y CO para una selección de marcas de cigarrillos de diferentes países, de los cuales se reproduce una selección en la Tabla 1. La determinación del tipo de filtro tuvo lugar mediante estudios propios. Se demuestra que para un margen amplio de productos con filtro convencional de acetato de celulosa (CA) el cociente es relativamente constante con 3,5 a 5,5. Para productos con filtro de carbono activado (AK) se encuentran por el contrario valores inferiores comprendidos entre 1,8 y 3,0.

Tabla 1

Marca	Filtro	CO [mg/Cig]	Benzol [µg/Cig]	Q ₁ (Benzol/CO)
Marlboro KS (US)	CA	12,9	45,2	3,5
Marlboro KS (EU)	CA	11,5	43,6	3,8
Marlboro 100 (EU)	CA	11,6	43,8	3,8
Marlboro KS Lights (EU)	CA	6,4	25,9	4,0
Philip Morris One (EU)	CA	2,0	11,0	5,5
Muratti Ambassador (EU)	AK	7,5	17,6	2,3
Marlboro KS (Japón)	AK	11,2	24,5	2,2
Parliament LS Lights (Japón)	AK	7,5	15,1	2,0
Marlboro KS Lights (Japón)	AK	6,8	12,8	1,9
Omni Lights (US)	AK	13,6	23,8	1,8
Advance Lights (US)	AK	9,0	27,4	3,0

45 Según la invención sobre la fase gaseosa se influye específicamente con vistas a que la relación Q₁ está por debajo de los valores medidos en los cigarrillos usuales en el comercio, es decir por debajo de 1,5, medido según las condiciones de fumado ISO. Q₂ es, preferentemente, inferior a 3, medido según las condiciones de fumado Intense.

50 Las condiciones de fumado Intense (CINT: Canada Intense) corresponden al Health Canada Oficial Method T-115, "Determination of Tar", Nicotine and Carbon Monoxide in Mainstream Tobacco Smoke", condiciones como en la Sektion 14 (6) (b) modified conditions) de las Canadian Federal Tobacco Regulations.

En este método se fuma con un volumen de calada aumentado (55 ml/2 segundos) y una pausa entre caladas reducida (28 segundos) para un tapado completo simultáneo de la zona de ventilación de filtro, véase <http://www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/tobacco/pdf/T-115e4.pdf>.

- 5 Cuando se hable a continuación de condiciones de fumado ISO esto se refiere al estándar ISO N° 4387. Al mismo tiempo el volumen de calada es de 35 ml/2 segundos, para una pausa entre caladas de 58 segundos; la zona de ventilación de filtro no está tapada.

10 La citotoxicidad se determinó, para los ejemplos explicados más abajo, de acuerdo con el método presentado en el Coresta Congress New Orleans 2002 (Röper, W., Wiczorek, R.: In-vitro cytotoxicity of cigarette mainstream smoke. Evaluation of different cell exposure methods, including "native" smoke aerosol exposure). Los test se llevaron a cabo con células HEP-G2 (human hepatocellular carcinoma). Para los test se preparó medio sin serum con la fase gaseosa de los cigarrillos según la invención. Con este medio se incubaron las células a lo largo de 65 h. A continuación se llevaron a cabo test de proliferación y se determinaron valores EC50. EC50 es la concentración efectiva de una sustancia o de una mezcla de sustancias que provoca una inhibición del crecimiento del 50% de las células.

15 Test de proliferación: en el test NRU (Neutral Red Uptake cytotoxicity assay) se mide la proliferación a causa de la actividad de la membrana de células vivas. Los protocolos de test NRU se dieron a conocer en ECVAM, FRAME, CAAT, INVITOX and ICCVAM. Los test en los ejemplos se llevaron a cabo de acuerdo con el protocolo INVITOX N° 64. (1992) "The neutral red cytotoxicity assay". En el test MTS (Owen's reagent, Promega kit, cell proliferation assay) se mide la proliferación sobre la base de la actividad metabólica de las células vivas (CellTiter 96[®] AQUEOUS Non-Radioactive Cell Proliferation Assay (MTS) de Promega GmbH).

25 La determinación de los componentes de fase gaseosa en el humo de la corriente principal de los cigarrillos con filtro tuvo lugar en los ejemplos mediante GC-FID. Para ello se dotó una máquina de fumado de 20 canales de la empresa Borgwaldt (RM 20/CS) con 20 cigarrillos así como con un filtro de fibra de vidrio de 92 mm para la separación del condensado húmedo. Los cigarrillos de test fueron acondicionados previamente según ISO 3402. Se fumaron 20 cigarrillos según ISO 3308, el condensado húmedo se separó sobre el filtro de fibra de vidrio y la fase gaseosa fue conducida hacia la bomba de la máquina de fumado. Mediante una válvula de toma de muestras se tomaron caladas definidas de diferentes cigarrillos para el análisis posterior y se reunieron en un muestreador de émbolo de vidrio. Inmediatamente después del fumado se transfirieron 6 ml de muestra de gas con un bucle de muestras al inyector de un cromatógrafo de gases (GC), se separaron y se detectaron mediante FID. Como estándar interno se utilizó un gas de muestra de metano en nitrógeno. Las condiciones GC-FID fueron las siguientes: temperatura de inyección 110 °C; split 80 ml/min.; gas portador helio, 1,7 ml/min.; columna de 0,5 µm DB Wax 60 m x 0,32 mm; programa de temperatura: 20 °C, 1 °/min. hasta 28 °C; 2 °C/min. hasta 60 °C; 20 °/min. hasta 110 °C; temperatura FID 200 °C.

30 Una cuantificación se llevó a cabo para los siguientes componentes de fase gaseosa: isopreno, acetaldehído, propilaldehído, furano, i-butiraldehído, acetona, acroleína, metilfurano, butanón, metanol, benzol, butenón, dimetilfurano, diacetil, acetonitril, ácido cianhídrico y toluol. La indicación de los resultados tiene lugar en µg del componente de fase gaseosas correspondiente por cigarrillo. La medición se llevó a cabo como determinación doble.

45 Como fase de gas total G_{ges} se designa la suma de los valores de los componentes de fase gaseosas relacionados más arriba.

NFDPM: "Nicotine free dry particulate matter"; se designa usualmente como "Tar" o valor de condensado.

50 Preferentemente la relación entre el CO y el NFDPM es inferior a 1.

Los contenidos en TSNA en el humo se refieren a los contenidos de NFDPM y son, preferentemente, inferiores a 15 ng/mg NFDPM, en especial inferiores a 13 ng/mg NFDPM. El contenido en NO es, preferentemente, inferior a 50 µg por cigarrillo.

55 En el cigarrillo según la invención la cantidad de sustancias de fase gaseosa, representada preferentemente como fase gaseosa total G_{ges} , está significativamente reducida.

60 Los cocientes Q1 y Q2, que representan la relación del benzol con respecto al CO, están por debajo de los valores límite de 1,5 para Q1 (medidos según ISO) ó 3 para Q2 (medidos según Intense).

El descenso de los componentes de fase gaseosa del humo así como los cocientes Q1 ó Q2 del cigarrillo según la invención son al mismo tiempo ampliamente independientes del tiempo de almacenamiento así como también de las condiciones de fumado.

En estudios de biomarcadores se pudo demostrar que la absorción de componentes de fase gaseosa en los cigarrillos con filtro según la invención está, en condiciones cotidianas, reducida de forma efectiva en comparación con productos convencionales.

5 La citotoxicidad de la fase gaseosa, medida con los tests estándar NRU y MTS, se descende en el cigarrillo según la invención, tanto así como bajo condiciones de fumado ISO como también bajo condiciones de fumado Intense, de manera significativa en comparación con cigarrillos convencionales.

10 Los valores TSNA en el humo de los cigarrillos según la invención son bajos, en comparación con los cigarrillos con filtro convencionales, esto es válido tanto para condiciones de fumado ISO como también Intense. Están, preferentemente, por debajo del 50% de los valores de los cigarrillos con filtro convencionales.

15 Se observó además que la aceptación sensorial del cigarrillo según la invención es por lo menos equivalente con respecto a un producto de marca comercial.

A continuación se con mayor detalle la invención sobre la base de ejemplos.

Ejemplo 1

20 Para la variante del Ejemplo 1 se fabricó una mezcla de tabaco Virginia-Blend sin aditivos. Como comparación se estudió una marca de cigarrillos comercial con mezcla de Virginia-Blend.

25 La hebra de tabaco fue revestida con papel de cigarrillo, el cual posee una porosidad de 50 CU y que se dotó con un contenido en sal para mejorar la combustión de 1,3% citrato de sodio/potasio y cuyo peso superficial era se 22 mg/m².

30 A la hebra se conectó un filtro que consta de dos partes, en cuya parte de filtro del lado de la hebra, de 15 mm de longitud, se incorporaron 75 mg de carbono activado. La parte del filtro del lado de la boca se fabricó con acetato de celulosa.

El filtro estaba rodeado por un papel de envuelta del filtro. La hebra de tabaco fue conectada con el filtro mediante un papel de envoltura. Con la ayuda de una instalación láser online se ajustó una ventilación de filtro del 25%.

35 La Tabla 2 los valores determinados tanto para los cigarrillos según la invención como para los de comparación, que se fumaron o bien según las condiciones ISO o según las Intense (CINT) con la zona de ventilación tapada.

La fase gaseosas total G_{ges} está, en el cigarrillo según la invención, claramente por debajo que en la comparación. Q1 está, con 1,4, por debajo del valor límite deseado de 1,5 y Q2, con 2,5, por debajo del valor deseado de 3.

40 Además se comparó el producto según la invención, en un estudio de campo, con un producto comercial con valores similares de nicotina, condensado y CO. Para ello fumaron en primer lugar cincuenta fumadores el producto de comparación (cigarrillo comercial con una mezcla de tabaco comparable), acto seguido durante seis semanas el producto según la invención y, por último, de nuevo durante seis semanas el producto de comparación.

45 Los probadores vivieron en condiciones cotidianas, no existieron ningún tipo de limitaciones en cuanto al consumo y al comportamiento de fumado. Cada tres semanas se estudiaron para los probadores los contenidos de diferentes biomarcadores (productos metabólicos de sustancias contenidas en el tabaco) en los líquidos corporales.

50 Se demostró que la absorción de nicotina para el producto de comparación y de test estaba al mismo nivel, es decir que no se produjo ninguna variación del comportamiento de fumado. Por el contrario, se pudo demostrar, en la fase en la cual se fumó el producto según la invención, una reducción clara de biomarcadores para las partes integrantes de la fase gaseosa del humo.

Tabla 2

Ejemplo 1		Cigarrillo según la invención	Cigarrillo según la invención	Comparación	Comparación
Norma sobre el humo de fumado		ISO	CINT	ISO	CINT
Ventilación del filtro	%	25	0	25	0
Cantidad de carbono activado	mg	75	75	0	0
Peso superficial del papel del cigarrillo	g/m ²	22	22	25	25
Porosidad del papel del cigarrillo	CU	50	50	54	54
Contenido en sal para mejorar la combustión del papel del cigarrillo	%	1,3	1,3	0,7	0,7
Nicotina en el humo	mg/Cig	0,87	2,07	0,85	2,05
NFDPM	mg/Cig	9,3	25,4	10,6	28,6
CO	mg/Cig	8,4	23,6	10,9	29,9
CO / NFDPM		0,90	0,93	1,03	1,05
Fase gaseosa total	µg/Cig	910	4219	1998	5512
Benzol	µg/Cig	12	60	41	99
Q = Benzol/CO		1,4	2,5	3,8	3,3

5 **Ejemplo 2**

Para la versión del Ejemplo 2 se fabricó una mezcla de tabaco American-Blend asimismo por completo sin aditivos. Como comparación se estudió una marca de cigarrillos usual en el comercio con mezcla American-Blend.

10 Los resultados individuales de ambos cigarrillos están indicados en la Tabla 3.

Tabla 3

Ejemplo 2		Cigarrillo según la invención	Cigarrillo según la invención	Comparación	Comparación
Norma sobre el humo de fumado		ISO	CINT	ISO	CINT
Ventilación del filtro	%	18	0	46	0
Cantidad de carbono activado	mg	75	75	0	0
Peso superficial del papel del cigarrillo	g/m ²	35	35	25	25
Porosidad del papel del cigarrillo	CU	320	320	33	33
Contenido en sal para mejorar la combustión del papel del cigarrillo	%	2,0	2,0	0,7	0,7
Nicotina en el humo	mg/Cig	0,62	1,68	0,54	1,58
NFDPM	mg/Cig	6,3	19,3	6,2	21,7
CO	mg/Cig	5,6	16,9	6,9	24,3
CO / NFDPM		0,89	0,88	1,11	1,12
Fase gaseosa total	µg/Cig	307	2312	1305	5438
Benzol	µg/Cig	2,8	24,4	27,7	92,7
Q = Benzol/CO		0,5	1,4	4,0	3,8

15 El filtro estaba formado por una sección de filtro hecha de acetato de celulosa puro y una sección por el lado de la hebra, de 15 mm de longitud, de acetato de celulosa, en la cual se incorporaron por cada mm 5 mg de carbono activado, de manera que el filtro contenía en total 75 mg de carbono activado.

20 El papel de cigarrillo del cigarrillo según la invención tenía una porosidad de 320 CU y un peso superficial de 35 g/m².

El contenido en sal para mejorar combustión fue, para esta versión, de 2,0% de citrato de sodio/potasio.

25 El filtro estaba rodeado por un papel de envuelta del filtro. La hebra de tabaco fue conectada con el filtro mediante un papel de envoltura.

En una instalación láser online se ajustó una ventilación de filtro del 18%.

30 Esta elección de los parámetros de diseño dio, para ambas versiones, la reducción deseada de los valores de fase gaseosa tanto bajo las condiciones de fumado ISO como también bajo las Intense (CINT).

Gracias a ello se pudieron reducir asimismo claramente los cocientes Q1 y Q2.

Ejemplo 3

5 Los cigarrillos según el ejemplo 1 se almacenaron durante un espacio de tiempo de 12 meses. Después de cada 3 meses se volvieron a determinar de nuevo los valores de fase gaseosa bajo condiciones de fumado ISO. Ser observó que la efectividad de los filtros de cigarrillo, con respecto a los valores de la fase gaseosa total G_{ges} , permaneció ampliamente estable. La cantidad de la fase gaseosa total después de 3 meses fue únicamente un 3,6% mayor que la cantidad de la fase gaseosa total determinada en cigarrillos con filtro recién fabricados. Transcurridos 6 meses se determinó otro aumento de únicamente el 4,1 %. La reducción de la efectividad en menos del 10 % en el transcurso de 6 meses es extremadamente ventajosa.

Tabla 4

Ejemplo 3		0	3 meses	6 meses
Fase gaseosa total	µg/Cig	910	943	982

Ejemplo 4

Los cigarrillos según el Ejemplo 4 corresponden a los cigarrillos según el Ejemplo 1. El tabaco de la hebra de tabaco se escogió de tal manera que el contenido en TSNA era inferior a 1 µg/g de tabaco, es decir de 0,4 µg/g de tabaco.

Tabla 5

Ejemplo 4		Cigarrillo según la invención	Comparación
Norma de fumado		ISO	ISO
Cloruro del tabaco	%	0,4	0,9
Nitrato del tabaco	%	0,2	0,5
Tipo de tabaco	µg/g	0,4	1,1
TSNA del tabaco		Virginia	Virginia
Humo NO	µl/Cig.	42,00	71,00
Humo TSNA	ng/Cig.	65,00	142,0
Humo TSNA	ng/mg NFDPM	7,0	15,4

El humo de los cigarrillos según el Ejemplo 1 fue estudiado con respecto a sus valores TSNA y sus valores NO. En la Tabla 5 se contraponen estos valores en comparación con un cigarrillo convencional. El contenido en TSNA en el humo es un 54% inferior en comparación con un cigarrillo convencional.

Ejemplo 5

30 Los cigarrillos de análisis según el Ejemplo 1 y 2 se fumaron tanto bajo las condiciones de fumado ISO como las Intense y la citotoxicidad de la fase gaseosas se determinó según el test NRU y el MTS.

Se determinaron valores EC50 de las fases gaseosas. Los valores de la toxicidad se indican en tanto por ciento de la reducción de la toxicidad respecto a un cigarrillo de comparación comercial con valores NFDPM comparables y mezclas de tabaco comparables. De la tabla se deduce que en todas las muestras estudiadas la citotoxicidad de los cigarrillos de análisis es claramente inferior a la de los cigarrillos de comparación correspondientes. Los cigarrillos se fumaron según las condiciones ISO y se estudió la fase gaseosa. Los cigarrillos se fumaron además en condiciones Intense y se estudió la fase gaseosa. Bajo ambas condiciones de fumado la citotoxicidad fue claramente inferior en los cigarrillos según la invención que en los de comparación.

Tabla 6

Toxicidad	Ejemplo 1		Ejemplo 2	
	ISO	CINT	ISO	CINT
Reducción de la toxicidad de membrana (NRU) en %	45,0	47,0	95,0	72,0
Reducción de la toxicidad metabólica (MTS) en %	76,8	52,2	85,0	77,0

Ejemplo 6

Para la versión del Ejemplo 6 se fabricó una mezcla de tabaco American-Blend asimismo por completo sin aditivos. Como comparación se estudió una marca de ultracigarrillos comercial.

ES 2 391 831 T3

Los resultados individuales de ambos cigarrillos están reunidos en la Tabla 7.

- 5 El filtro constaba de una sección de filtro de acetato de celulosa puro y una sección de acetato de celulosa por el lado de la hebra de 15 mm de longitud, en la cual por cada mm se incorporaban 5 mg de carbono activado, de manera que el filtro contenía en total 75 mg de carbono activado.
- El papel de cigarrillo del cigarrillo según la invención tenía una porosidad de 50 CU y un peso superficial de 22 g/m².
- 10 El contenido en sal para mejorar la combustión fue, para esta versión, de 1,3% de citrato de sodio/potasio.
- El filtro estaba rodeado por un papel de envuelta del filtro. La hebra de tabaco fue conectada con el filtro mediante un papel de envoltura.
- 15 En una instalación láser online se ajustó una ventilación de filtro del 60%.
- Esta selección de los parámetros de diseño dio la reducción deseada de los valores de fase gaseosas tanto bajo las condiciones de fumado ISO como también bajo las Intense (CINT).
- 20 Se pudieron reducir asimismo con ello claramente los cocientes Q1 y Q2.

Tabla 7

Ejemplo 6		Cigarrillo según la invención	Cigarrillo según la invención	Comparación	Comparación
Norma sobre el humo de fumado		ISO	CINT	ISO	CINT
Ventilación del filtro	%	60	0	69	0
Cantidad de carbono activado	mg	75	75	0	0
Peso superficial del papel del cigarrillo	g/m ²	22	22	25	25
Porosidad del papel del cigarrillo	CU	50	50	49	49
Contenido en sal para mejorar la combustión del papel del cigarrillo	%	1,3	1,3	1,0	1,0
Nicotina en el humo	mg/Cig	0,44	2,37	0,28	1,68
NFDPM	mg/Cig	3,6	24,0	2,6	21,2
CO	mg/Cig	2,3	20,0	2,8	23,9
CO / NFDPM		0,64	0,83	1,08	1,13
Fase gaseosa total	µg/Cig	88	2873	680	5381
Benzol	µg/Cig	1,3	36,9	15,4	93,2
Q = Benzol/CO		0,56	1,8	5,5	3,9

REIVINDICACIONES

1. Cigarrillo con filtro con una hebra de tabaco, una envuelta y un filtro,
 - 5 a) conteniendo el filtro por lo menos una parte de filtro activa para la fase gaseosa, que contiene por lo menos una sustancia reductora de la fase gaseosa,
 - b) las sustancias reductoras de la fase gaseosa están contenidas en una matriz de material de filtro,
 - 10 c) las sustancias reductoras de fase gaseosa están incorporadas en una cantidad de por lo menos 75 mg por filtro y de por lo menos 5 mg/mm de longitud de la parte de filtro activa para la fase gaseosas,
 - d) el cigarrillo con filtro presenta una ventilación de filtro como máximo del 30%,
 - 15 e) el valor NFDPM está comprendido entre 4 y 10 mg/cigarrillo, medido según las condiciones de fumado ISO,
 - f) el cociente de fases gaseosas Q1, definido como (μg de bencol por cigarrillo)/(mg de CO por cigarrillo), medido según las condiciones de fumado ISO, es inferior a 1,5, preferentemente inferior a 1.
- 20 2. Cigarrillo con filtro según la reivindicación 1, caracterizado porque el cociente de fases gaseosas Q2, definido como (μg de bencol por cigarrillo)/(mg de CO por cigarrillo), medido según las condiciones de fumado intenso, es inferior a 3, preferentemente inferior a 2,5, particularmente preferido inferior a 2.
- 25 3. Cigarrillo con filtro según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el filtro está previsto para mantener un aumento de los cocientes Q1 y/o Q2, inferior al 20%, preferentemente inferior al 10% a lo largo de un intervalo de tiempo del almacenamiento del cigarrillo de 6 meses.
- 30 4. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el tabaco de la hebra de tabaco presenta un contenido en aditivos inferior al 1%, respecto a la sustancia seca de tabaco.
- 35 5. Cigarrillo con filtro según la reivindicación 4, caracterizado porque el tabaco de la hebra de tabaco no contiene aditivos.
6. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la hebra de tabaco presenta una mezcla de tabaco, la cual contiene tabaco Virginia y/o tabaco Orient.
7. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el contenido en TSNA del tabaco es inferior a 2 $\mu\text{g/g}$ de tabaco, preferentemente inferior a 1 $\mu\text{g/g}$ de tabaco.
- 40 8. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el contenido en nitrato del tabaco es inferior al 0,4%, respecto a la sustancia seca de tabaco.
- 45 9. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el contenido en NO en el humo es inferior a 50 μg por cigarrillo, medido según las condiciones de fumado ISO.
- 50 10. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el contenido en TSNA en el fumado, respecto al NFDPM, es inferior a 15 ng/mg NFDPM, preferentemente inferior a 13 ng/mg NFDPM, medido según las condiciones de fumado ISO.
- 55 11. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque las sustancias reductoras de las fases gaseosas presentan una superficie de más de 500 m^2/g , preferentemente de más de 1000 m^2/g , de forma particularmente preferida de más de 1200 m^2/g .
- 60 12. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque las sustancias reductoras de la fases gaseosas presentan por lo menos una de la sustancias contenidas en el siguiente grupo: carbono activado, óxidos de aluminio, hidróxidos de aluminio, intercambiadores de iones, resinas intercambiadoras de iones, filtros moleculares, geles de sílice, minerales naturales, minerales sintéticos, silicatos de magnesio, óxido de aluminio, zeolitas, bentonitas, tierra de diatomeas, espuma de mar.
13. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque las sustancias reductoras de fases gaseosas son incorporadas en una cantidad de por lo menos 82,5 mg por filtro y de por lo menos 5,5 mg/mm de longitud de la parte del filtro activa para la fase gaseosa, preferentemente en una cantidad de por lo menos 100 mg por filtro, de manera particularmente preferida en una cantidad de por lo menos 200 mg por filtro.

ES 2 391 831 T3

14. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque la fase gaseosa total G_{ges} es inferior a 1000 $\mu\text{g}/\text{cigarrillo}$, medida según las condiciones de fumado ISO, y/o inferior a 5000 $\mu\text{g}/\text{cigarrillo}$, medidas según las condiciones de fumado CINT.
- 5 15. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque la matriz de material de filtro presenta por lo menos uno de los materiales seleccionados de entre el siguiente grupo: celulosa, derivados de la celulosa, acetato de celulosa, polímeros, poliolefinas, polipropileno, polietileno, poliéster.
- 10 16. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque el material de filtro y/o la matriz de material de filtro está presente en por lo menos una de las formas seleccionadas de entre el siguiente grupo: fibras, estopas, papeles, bandas de tejido, tejido no tejido, vellones, extrusionados, espumas.
- 15 17. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque el material de filtro está provisto de aditivos, preferentemente de aditivos que influyen en el sabor y/o catalizadores.
- 20 18. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque el cigarrillo con filtro presenta una ventilación de filtro de cómo máximo el 25%, preferentemente de cómo máximo el 15%, de manera particularmente preferida de cómo máximo el 10%.
- 25 19. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque el cigarrillo con filtro no presenta ventilación de filtro alguna.
- 30 20. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado porque el filtro está formado por varias partes.
- 35 21. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 20, caracterizado porque la porosidad del papel para cigarrillos es de por lo menos 40 CU, preferentemente de por lo menos 60 U.
- 40 22. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 20, caracterizado porque la porosidad del papel para cigarrillos es de por lo menos 300 CU.
- 45 23. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado porque el contenido en sal para mejorar la combustión en el papel para cigarrillos es de por lo menos el 1%, respecto al peso del papel para cigarrillos, preferentemente de por lo menos el 2%.
24. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 23, caracterizado porque el peso superficial del papel de cigarrillo es inferior a los 25 g/m^2 , preferentemente inferior a 22 g/m^2 .
25. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 24, caracterizado porque el valor NFDPM está comprendido entre 4 y 7 mg por cigarrillo, medido según las condiciones de fumado ISO.
26. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 24, caracterizado porque el valor NFDPM está comprendido entre 4 y 6 mg por cigarrillo, medidos según las condiciones de fumado ISO.
27. Cigarrillo con filtro según una de las reivindicaciones 1 a 26, caracterizado porque el valor NFDPM está comprendido entre 10 y 32 mg por cigarrillo, medidos según las condiciones de fumado CINT, preferentemente entre 10 y 25 mg por cigarrillo.