



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 318 553**

51 Int. Cl.:
A24D 3/10 (2006.01)
A24D 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05797962 .7**
96 Fecha de presentación : **06.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1796488**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.06.2007**

54 Título: **Elementos filtrantes o filtros de humo de tabaco con un contenido en aditivos.**

30 Prioridad: **06.10.2004 DE 10 2004 048 651**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2009

73 Titular/es: **Rhodia Acetow GmbH**
Engesserstrasse 8
79108 Freiburg, DE

72 Inventor/es: **Schütz, Eckart;**
Maurer, Günter;
Teufel, Eberhard y
Rustemeyer, Paul

74 Agente: **Molinero Zofío, Félix**

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

Elementos filtrantes o filtros de humo de tabaco con un contenido en aditivos.

5 La invención se refiere a elementos filtrantes o filtros de humo de tabaco compuestos de una sola pieza, que contienen fibras, filamentos o láminas a base de polímeros o mezclas de polímeros que pueden hilarse o transformarse en láminas y uno o varios aditivos.

10 En el estado de la técnica se conocen filtros de humo de tabaco del tipo anterior. A este respecto, por “de una sola pieza” debe entenderse que los filtros de humo de tabaco están compuestos de manera unitaria en dirección axial-longitudinal y pueden producirse sin elementos filtrantes delimitadores adicionales. En este caso existe una diferencia relevante con los denominados “filtros de cámaras”, en los que se crea una cámara delimitada hacia fuera por un papel envolvente entre los elementos filtrantes de material de filtro convencional dispuestos en dirección longitudinal con una separación, que puede estar rellena de aditivos tales como por ejemplo carbón activo granular.

15 No han faltado intentos para diseñar construcciones de filtro que permitan una utilización especialmente eficaz de aditivos porosos. La construcción de filtro de cámaras mencionada presenta desventajas en la utilización eficaz del carbón activo incluido. Debido a la limitación del grado de rellenado de la cámara y por el tamaño de grano comparativamente grueso del carbón activo, una parte del humo fluye por la parte no rellenada de la cámara y por 20 consiguiente no entra en contacto directo con el carbón activo. El tamaño de partícula del carbón activo no puede reducirse a voluntad, dado que esto tendría como consecuencia un aumento inaceptable de la resistencia a la succión para el fumador. En relación a esto, la construcción de filtro descrita en el documento EP-A-0 014 477 se comporta de manera más favorable, en el caso de que el carbón activo granular se distribuya en un elemento filtrante de una manera que esté garantizada una distribución casi homogénea de las partículas de carbón activo en las fibras o los 25 filamentos por su parte homogéneos del material de filtro. Si bien de esta manera puede excluirse una formación de derivación, de este modo son en cambio necesarios aditivos de grano grueso para garantizar una fijación de las partículas mencionadas en el filtro de humo de tabaco. Por tanto, las desventajas descritas del carbón activo de grano grueso se muestran también en el caso de esta construcción de filtro.

30 Con respecto a los filtros de humo de tabaco o al uso y como antecedentes para la invención descrita a continuación ha de señalarse lo siguiente: los cigarrillos con filtro están dotados en su extremo del lado de la boca de un filtro de humo de tabaco, que capta al menos una parte de los productos de combustión del tabaco del cigarrillo y de este modo impide que los productos de combustión se inhalen al fumar. Por otro lado, un filtro de humo de tabaco debe influir en el sabor del humo del tabaco de modo que se valore positivamente por el fumador. En una parte de los cigarrillos 35 con filtro, el filtro de humo de tabaco está mezclado con un aditivo poroso, en forma de partículas, que aumenta la capacidad de filtración del filtro de humo de tabaco o de los elementos filtrantes de humo de tabaco con respecto a un filtro de humo de tabaco sin aditivos en forma de partículas. Con frecuencia este efecto puede explicarse porque los aditivos porosos adsorben preferiblemente productos de combustión en forma de gas en su superficie interna y por consiguiente reducen su concentración en el humo. En el caso de los representantes más prominentes de este tipo de filtros de cigarrillos se recurre a carbón activo como aditivo poroso, en forma de partículas. Otros filtros de 40 humo de tabaco de este tipo, tal como se describen por ejemplo en el documento DE-A-2 658 479, contienen óxidos, hidróxidos y/o hidratos de óxidos de distintos metales, tales como silicio, aluminio, magnesio, hierro y/o titanio. Para la eficacia de los aditivos porosos, en forma de partículas de este tipo es decisiva la accesibilidad a los mismos de las sustancias contenidas de humo en forma de gas. De este modo se ha demostrado que especialmente materiales 45 porosos finamente divididos muestran una capacidad de filtración elevada con respecto a partículas más gruesas. Han de observarse otras desventajas de los filtros de cámaras expuestos, en que requieren un coste elevado en su producción.

50 Otras construcciones de filtro conocidas muestran posibilidades de incluir también aditivos de grano fino en el filtro de humo de tabaco. El documento US-A-3 043 736 y el documento US-A-2 881 770 describen un filtro de humo de tabaco de un haz de filamentos continuos, ondulados de acetato de celulosa, que se agrupan mediante un papel envolvente para dar una varilla de filtro, estando cubiertos los filamentos individuales con carbón activo finamente dividido. Los dispositivos posibles para la aplicación de los aditivos de partículas finas pueden clasificarse en dispositivos a) para la aplicación del aditivo a partir de una suspensión en una fase acuosa o un vehículo orgánico volátil o 55 un líquido ablandador, b) para el hinchamiento de los aditivos compuestos por partículas pequeñas que pueden estar humedecidos previamente con un adhesivo o un ablandador, c) para la aplicación a partir de una emulsión de látex y d) para la aplicación del aditivo, dirigiéndose un haz de filamentos o hilos humedecido previamente mediante pegamento o ablandador a través de un lecho arremolinado de carbón activo finamente dividido. En relación a esto se remite al documento DE 127 4 946.

60 Los filtros de humo de tabaco fabricados según los métodos anteriores se caracterizan porque los filamentos adheridos con aditivos están orientados preferiblemente de manera longitudinal y recíprocamente están unidos entre sí en puntos de contacto distribuidos estadísticamente por medio de la acción de un pegamento o ablandador, de modo que se crean espacios libres pequeños fundamentalmente longitudinales, distribuidos de manera uniforme a lo largo del 65 filtro, entre filamentos adyacentes mediante el flujo del humo de tabaco.

Los ejemplos de realización mencionados aclaran que los filtros de humo de tabaco así producidos y mezclados con aditivos en forma de partículas tienen resistencias a la succión elevadas similares a las de filtros de comparación

ES 2 318 553 T3

sin incorporación de aditivos en forma de partículas. En consecuencia, según estos procedimientos no va a producirse ningún filtro que presente tanto una elevada masa de aditivos como bajas resistencias a la succión.

Alternativamente se utilizan en los filtros de humo de tabaco filtros de papel dotados de carbón activo. Éstos contienen carbonos activos de menor tamaño de partícula, que se unen al papel en el procedimiento de producción del papel. A este respecto, en la empresa de producción del material de filtro se produce un producto plano, se enrolla sobre bobinas y a continuación se envía al procesador. La empresa de producción de filtros o cigarrillos desenrolla el material de la bobina, lo conforma para dar un producto en forma de varilla, para después compactarlo de manera axial y transversal en la pieza para dar formato de la máquina de filtro, envolverlo con papel y cortarlo a la longitud final de las varillas de filtro. De manera complementaria a esto, por regla general, pero no forzosamente, se ondula el producto plano antes de la transformación para dar una varilla de manera paralela a la dirección de la máquina mediante un dispositivo de cresponado. Con ello se consigue por un lado una disminución del espesor de material y por otro lado influir en la resistencia a la succión de los filtros. Para filtros de este tipo producidos mediante plegado de materiales planos es característica su estructura de canales, en la que se extienden zonas en forma de canal de alineación longitudinal de bajo espesor de material a lo largo de una parte considerable de la longitud del filtro o del elemento filtrante. Estos canales están limitados por el material de filtro con mayor espesor de material. La resistencia a la succión baja en comparación de estos filtros se debe muy esencialmente a esta propiedad estructural. Sin embargo, con el uso de estos filtros planos, que no están compuestos, o sólo parcialmente, de acetato de celulosa, con frecuencia se valora como negativo el sabor del humo. Además, los filtros de este tipo no muestran las capacidades de retención específicas conocidas para fenoles o nitrosaminas de los filtros de cigarrillos de acetato de celulosa.

En consecuencia, la invención se basaba en el objetivo de perfeccionar los elementos filtrantes o filtros de humo de tabaco compuestos de una sola pieza especificados al principio de modo que se influya de la menor manera posible en la eficacia de los adsorbentes finamente divididos incluidos y no obstante esté presente una baja resistencia a la succión en el caso de una masa elevada incluida de los aditivos en forma de partículas, debiendo utilizarse especialmente como material de filtro acetato de celulosa.

Según la invención se soluciona este objetivo porque a) los aditivos están presentes sobre la superficie de las fibras, de los filamentos o de las láminas, b) la resistencia a la succión del filtro de humo de tabaco y la masa de los aditivos en el filtro de humo de tabaco cumplen la siguiente fórmula (I): $M_{ad}/\Delta p > 1 \text{ mg/daPa}$ (I), en la que Δp es la resistencia a la succión [daPa], que se utiliza como un valor calculado para un diámetro de filtro de 7,8 mm, y M_{ad} [mg] es la masa de los aditivos, c) el filtro de humo de tabaco presenta estructura de canales y d) el material de filtro está presente como producto plano.

En el contexto de la invención pueden utilizarse fibras, filamentos y láminas habituales a base de polímeros o mezclas de polímeros que pueden hilarse o transformarse en láminas. En el contexto de la invención es preferible que el material de filtro sea un producto plano de fibras o filamentos o una lámina, siendo el producto plano y/o la lámina liso, estando plegado, estampado y/o parcialmente compactado.

Es especialmente preferible cuando el material de filtro está compuesto por un éster de celulosa, teniéndose en cuenta como ésteres de celulosa especialmente acetato de celulosa, butirato de celulosa, acetobutirato de celulosa, acetopropionato de celulosa y/o propionato de celulosa. Un acetato de celulosa especialmente preferido tiene un grado de sustitución de desde 1,5 hasta 3,0, especialmente de 2,2 a 2,6, como especialmente preferible de 2,5. Ha resultado especialmente ventajoso, en el contexto de la invención o en el caso de su realización utilizar un filtro de humo de tabaco que se describe en el documento WO 01/28369. En la modificación insignificante y para la optimización extensa de la presente invención es válido como preferible que la relación S de la masa de fibras o de filamentos - resistencia a la succión con respecto al título de filamento sea superior a 0,7, calculándose el valor S según la fórmula

$$S = (m_A / \Delta P_{7,8}) / dpf [10 \text{ m/daPa}] \quad (\text{II})$$

en la que significan, m_A la masa de fibras [g], ΔP la resistencia a la succión [daPa] y dpf el título de filamento (dtex) y utilizándose para la resistencia a la succión del valor calculado para el diámetro de filtro de 7,8 mm, y superando la dureza del filtro de cigarrillo una dureza Filtrona de 90.

Además en este caso es válido como preferible que la masa de fibras ascienda como máximo a 10 mg/mm de longitud de filtro y/o la ondulación residual del material de filtro no sobrepase el valor de 1,45, siendo válida para ello la siguiente fórmula (III):

$$I_R = 10000 \times m_A / (G \times l) \quad (\text{III}),$$

en la que significan, m_A la masa de fibras [g], G el título total [g/10 exp 4 x m] así como l la longitud de filtro [mm].

Una ondulación residual óptima está presente en este caso entre aproximadamente 1,05 y 1,4, especialmente entre 1,1 y 1,3. Además es preferible que la razón S de la masa de fibras o de filamentos - resistencia a la succión con respecto al título de filamento sea como máximo de 2, especialmente esta entre 0,8 y 1,3.

ES 2 318 553 T3

Entonces, se consiguen resultados especialmente ventajosos con el filtro de humo de tabaco según la invención cuando la masa de fibras o de filamentos asciende al menos a 4 mg/mm de longitud de filtro, especialmente está entre 5 y 8 mg/mm de longitud de filtro.

- 5 Con respecto a la optimización de la dureza Filtrona puede comprobarse que ésta debería estar preferiblemente entre 90 y 95, especialmente entre 91 y 93.

10 En el contexto de la invención se disponen los aditivos, que son esenciales para solucionar el objetivo exigido, sobre la superficie de las fibras, de los filamentos o de las láminas. En este caso es válido como especialmente preferible cuando estos aditivos están en forma de partículas, especialmente presentan un tamaño de partícula inferior a 300 μm , especialmente inferior a 100 μm . Es especialmente preferible cuando el diámetro de partícula es inferior a 50 μm , conduciendo un tamaño de partícula inferior a 30 μm a resultados especialmente buenos. Con la elección de los aditivos en forma de partículas o de los aditivos porosos la invención no está sujeta a ninguna limitación esencial.

15 Para el experto es posible seleccionar fácilmente los aditivos adecuados, estando presentes éstos preferiblemente en forma de un adsorbente a base de carbón activo, óxidos metálicos, hidróxidos metálicos y/o hidratos de óxidos metálicos, tratándose en este caso especialmente de aquéllos de aluminio, silicio, titanio y/o magnesio. En casos individuales es preferible cuando el aditivo poroso se mezcla adicionalmente con sustancias activas, especialmente en forma de antioxidantes, aromas y/o sustancias antimutagénicas.

20 La agregación de los aditivos en forma de partículas en los filtros de humo de tabaco según la invención no está limitada de manera crítica. No obstante es preferible que los aditivos en forma de partículas estén fijados por medio de un aglutinante sobre la superficie del material de filtro, especialmente con poli(acetato de vinilo), poli(alcohol vinílico), polietilenglicol, éteres o ésteres solubles en agua, almidón, derivados de almidón y/o ésteres de celulosa.

25 La superficie de las fibras, los filamentos y las láminas puede optimizarse extensamente tal como sigue: de modo que el aditivo que se encuentra sobre la misma cumple la función de un adyuvante de filtración, especialmente en forma de ácidos orgánicos, ésteres ácidos de ácidos carboxílicos, de polifenol y/o derivados de porfirina. Las fibras, los filamentos y las láminas del material en láminas o las fibras, los filamentos o las láminas que componen los elementos filtrantes o los filtros de humo de tabaco pueden contener en el interior aditivos adicionales que mejoran sus propiedades. Éstos son preferiblemente ablandadores, agentes de mateado, pigmentos y/o estabilizadores. Es de especial importancia la inclusión del ablandador. En este caso es preferible, que éste esté presente dentro de las fibras o los filamentos o las láminas en una cantidad de desde el 0 hasta el 15% en peso, especialmente desde el 5 hasta el 12% en peso. El ablandador está presente de manera apropiada como triacetina, diacetato de etilenglicol y/o éster dietílico del ácido cítrico. Adicionalmente, el filtro de humo de tabaco según la invención puede contener también un aditivo fotorreactivo, especialmente en forma de dióxido de titanio finamente dividido de tipo anatasa de un tamaño medio de partícula inferior a 2 μm .

40 Un distintivo especial se expone mediante la característica b) de la enseñanza según la invención definida anteriormente. Entonces es un requisito de la invención que la resistencia a la succión del filtro de humo de tabaco y la masa de los aditivos en el filtro de humo de tabaco cumplan la siguiente fórmula (I): $M_{\text{ad}}/\Delta p_{7,8} > 1 \text{ mg/daPa}$, en la que Δp [daPa] es la resistencia a la succión, que se utiliza como un valor calculado para un diámetro de filtro de 7,8 mm, y M_{ad} [mg] es la masa de los aditivos. Es especialmente preferible cuando la razón de $M_{\text{ad}}/\Delta p$ es superior a 2 mg/daPa, especialmente superior a 3 mg/daPa.

45 Una característica esencial adicional de la invención es la estructura de canales de los elementos filtrantes o del filtro de humo de tabaco compuesto de una sola pieza reivindicados. Debe indicarse que en el caso de una estructura de canales se extienden zonas en forma de canal de alineación longitudinal de bajo espesor de material a lo largo de una parte considerable de la longitud del filtro o del elemento filtrante. Estos canales están limitados por el material de filtro con mayor espesor de material. La estructura de canales se mantiene especialmente porque como material de filtro se recurre según la invención a un producto plano.

50 Para el experto es posible, sin información técnica adicional extensa, producir fácilmente los elementos filtrantes de humo de tabaco compuestos de una sola pieza o los filtros de humo de tabaco compuestos de una sola pieza. A continuación se aborda un procedimiento especialmente adecuado: en este caso para la producción del filtro de humo de tabaco según la invención se extrae la estopa de filtro de la paca, se trata neumáticamente y se estira según el procedimiento habitual para filtros espaciales. Antes de la verdadera etapa de activación se genera de manera intermedia un velo no tejido con la mayor resistencia posible en la dirección de los dos ejes del plano, que se enrolla sobre bobinas y puede cargarse con aditivos. Para la distribución de polvo sobre una superficie en forma de fibras puede recurrirse a cada uno de los métodos adecuados para la generación de los filtros de humo de tabaco. Son especialmente adecuados los dispositivos a) para la aplicación del aditivo a partir de una suspensión en un líquido acuosa o un vehículo orgánico volátil o un líquido ablandador para los hilos, a los que puede haberse añadido en cada caso un aglutinante, y b) para el hinchamiento de los aditivos compuestos por partículas pequeñas sobre los hilos, que pueden haberse humedecido previamente con un adhesivo o un ablandador. Alternativamente o adicionalmente puede garantizarse la adherencia de los aditivos en forma de partículas mediante un adhesivo termoplástico, que se aplica o bien junto con los aditivos en forma de partículas o bien se aplica por separado o bien se activa mediante calentamiento breve.

ES 2 318 553 T3

Los filtros de humo de tabaco según la invención pueden producirse de manera continua partiendo de varillas de filtro y cortarse en longitud limitada. Cada elemento individual de longitud limitada de este tipo podría usarse por sí mismo como filtro de humo de tabaco para un cigarrillo, sin embargo, se usa preferiblemente en disposición de alineación longitudinal con al menos un elemento filtrante adicional como parte de un filtro de cigarrillo compuesto (por ejemplo, doble o triple). Preferiblemente se usa un elemento filtrante individual según la presente invención en conexión con un elemento de boquilla dispuesto de manera alineada longitudinalmente de aspecto habitual, por ejemplo una varilla unitaria de cable de fibras de acetato de celulosa.

Las ventajas que están relacionadas con la presente invención, pueden representarse de manera resumida tal como sigue: de este modo se ha demostrado que ateniéndose a la enseñanza según la invención pueden agregarse aditivos finamente divididos a los filtros de humo de tabaco, pudiendo comprobarse una resistencia a la succión especialmente baja al fumar a diferencia de los productos de comparación correspondientes del estado de la técnica. Se encontró, en el caso de los filtros según la invención, que de este modo puede obtenerse una capacidad de filtración especialmente grande o elevada.

Además, el filtro de humo de tabaco compuesto de una sola pieza según la invención es relativamente fácil de producir en comparación con los productos de comparación correspondientes del estado de la técnica. De este modo se suprime la producción costosa de los filtros de cámaras mencionados de varios elementos filtrantes. Una ventaja adicional es que, especialmente cuando el material de filtro está compuesto por acetato de celulosa, se valora como especialmente positivo el sabor del humo. También se contempla la acción de retención selectiva con respecto a fenoles.

La invención se explica aún con mayor detalle a continuación mediante ejemplos.

Ejemplo 1

Producción de un filtro según la invención

Se trata una estopa de filtro de la especificación 2,1Y48 (título de filamento 2,33 dtex; título total 53.333 dtex) en un banco de estiraje KDF 2 de dos etapas habitual de la empresa Hauni, Hamburgo, y se pulveriza con triacetina al 8%. Tras salir del rodillo de desviación se introduce la banda de estopa de filtro con una anchura mínima de 250 mm en una pareja de rodillos de calandria calentados y se somete a calandrado con una presión lineal eficaz de 40 kg/cm. Los rodillos de calandria perfilados tienen un diámetro de 230 cm y una anchura ranurada de 350 mm y presentan 10 ranuras de perfil por cm, mientras que el otro no está perfilado. Se calientan con un aceite de silicona hasta 150°C. El perfil de ranura es trapezoidal con una anchura superior de 0,4 mm y una profundidad de 0,5 mm.

Tras salir de los rodillos de calandria se arrolla el velo así producido sobre una bobina. Una bobina de velo de este tipo se desenrolla de manera continua en un fulard convencional y se pasa por un baño que está relleno de una suspensión acuosa de carbón activo. A este respecto, el velo dirigido aguas abajo se sumerge hasta 5 cm en la suspensión y se desvía hacia arriba en un rodillo de desviación. Tras salir del baño de suspensión se extrae la suspensión en exceso en un par de rodillos extractores. Los rodillos extractores se hacen funcionar con 10 m/min. y de ese modo proporcionan un movimiento uniforme del velo por la suspensión. Tras salir de los rodillos extractores se pasa el velo por un secador por circulación de aire a 150°C. El secador tiene un tramo de secado de 4 m y por consiguiente garantiza el secado de la suspensión y la fijación del carbón activo sobre el velo.

Tras salir del secador se pliega en forma de cuerda el velo dotado de carbón activo en un KDF 2 habitual en el comercio de la empresa Körber, Hamburgo, mediante la introducción en una boquilla de entrada, se envuelve con papel y se corta a una longitud de varilla de filtro de 126 mm. Se ajusta el diámetro de las varillas de filtro a 7,8 mm.

Ejemplo de comparación 1

Producción de un filtro de carbón activo esparciendo partículas de carbón en la estopa de filtro

Se trata una estopa de filtro de la especificación 2,1Y48 (título de filamento 2,33 dtex; título total 53 333 dtex) en un banco de estiraje KDF 2 de dos etapas habitual de la empresa Hauni, Hamburgo, se pulveriza con triacetina. Tras salir del rodillo de desviación se pasa la banda de estopa de filtro con una anchura mínima de 200 mm por una boquilla de extensión y se mezcla neumáticamente con partículas de carbón activo de un tamaño de partícula de aproximadamente 250 μ m. Para esto se dosifica de manera continua con una balanza de dosificación el polvo de carbón activo sobre una tubuladura de aspiración y se sopla por medio de aire comprimido a través de una conducción hacia la boquilla de extensión. La boquilla de extensión se encierra preferiblemente con una caja dotada de una aspiración, que presenta únicamente aberturas para la alimentación y evacuación de la banda de estopa de filtro, para evitar que salga el polvo de carbón al entorno. Adaptándose la cantidad de carbón activo transportada a la velocidad de la banda de estopa de filtro, puede ajustarse de manera muy precisa la cantidad de carbón activo a la banda de estopa de filtro. Tras salir del dispositivo descrito se pliega en forma de cuerda la banda de estopa de filtro en una boquilla de entrada y en un KDF 2 habitual en el comercio de la empresa Körber, Hamburgo; se envuelve con papel a una velocidad de extrusión de 50 m/min. y se corta a una longitud de varilla de filtro de 126 mm. Se ajusta el diámetro de varilla de filtro a 7,8 mm.

ES 2 318 553 T3

En la tabla se resumen los resultados del ensayo para determinar la resistencia a la succión y la masa de carbón activo.

	Diámetro de partícula de carbón activo [μm]	Dpf [dtex]	G [dtex]	Masa de carbón activo [mg por 21 mm de tapón de filtro]	Resistencia a la succión (tapón de filtro) [daPa]	$M_{ad}/\Delta p$ [mg/daPa]
Ejemplo de comparación 1	250	2,33	53333	80	131	0,61
Ejemplo 1	20	2,33	53333	80	10	8,0

REIVINDICACIONES

1. Elementos filtrantes o filtros de humo de tabaco compuestos de una sola pieza, que contienen fibras, filamentos
 5 o láminas a base de polímeros o mezclas de polímeros que pueden hilarse o transformarse en láminas y un aditivo o
 varios aditivos, estando presente el al menos un aditivo sobre la superficie de las fibras, los filamentos o las láminas,
caracterizados porque

- a) el al menos un aditivo está en forma de partículas,
 10 b) la resistencia a la succión del filtro de humo de tabaco y la masa del al menos un aditivo en el filtro de humo
 de tabaco cumplen la siguiente fórmula:

$$M_{ad} / \Delta p_{7,8} > 1 \text{ mg/daPa} \quad (I)$$

15 en la que $\Delta p_{7,8}$ es la resistencia a la succión [daPa], que se utiliza como un valor calculado para un diámetro
 de filtro de 7,8 mm, y M_{ad} [mg] es la masa del al menos un aditivo,

- 20 c) el material de filtro está presente como producto plano.

2. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el material de filtro como producto
 plano de fibras, filamentos o láminas es liso, está plegado, estampado y/o parcialmente compactado.

25 3. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el material de filtro está compuesto
 por un éster de celulosa.

4. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el éster de celulosa es acetato de
 celulosa, butirato de celulosa, acetobutirato de celulosa, acetopropionato de celulosa y/o propionato de celulosa.

30 5. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el acetato de celulosa presenta un
 grado de sustitución de desde 1,5 hasta 3,0, especialmente de 2,2 a 2,6.

35 6. Filtro de humo de tabaco según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la razón de $M_{ad}/\Delta p_{7,8}$ es
 superior a 2 mg/daPa, especialmente superior a 3 mg/daPa.

7. Filtro de humo de tabaco según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el al menos un aditivo
 en forma de partículas, presente sobre la superficie de las fibras, los filamentos o las láminas, presenta especialmente
 un tamaño de partícula inferior a 300 μm .

40 8. Filtro de humo de tabaco según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el tamaño de partícula
 del al menos un aditivo asciende a menos de 100 μm , especialmente a menos de 50 μm y muy especialmente a menos
 de 30 μm .

45 9. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado** porque el al menos un aditivo en forma
 de partículas es un aditivo poroso, especialmente en forma de un adsorbente a base de carbón activo, óxidos metálicos,
 hidróxidos metálicos y/o hidratos de óxidos metálicos.

50 10. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 9, **caracterizado** porque en el caso de los óxidos metálicos,
 hidróxidos y/o hidratos de óxidos metálicos se trata de aquéllos de aluminio, silicio, titanio y/o magnesio.

11. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 9 ó 10, **caracterizado** porque el al menos un aditivo poroso
 está mezclado con sustancias activas, especialmente en forma de antioxidantes, aromas y/o sustancias antimutagénicas.

55 12. Filtro de humo de tabaco según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el al
 menos un aditivo que se encuentra sobre la superficie de las fibras, los filamentos y las láminas representa un adyuvante
 de filtración, especialmente en forma de ácidos orgánicos, de ésteres ácidos de ácidos carboxílicos, de polifenol y/o
 derivados de porfirina.

60 13. Filtro de humo de tabaco según al menos una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque el al menos
 un aditivo en forma de partículas está fijado por medio de un aglutinante sobre la superficie del material de filtro,
 especialmente con poli(acetato de vinilo), poli(alcohol vinílico), polietilenglicol, éteres o ésteres solubles en agua,
 almidón, derivados de almidón y/o ésteres de celulosa, especialmente acetato de celulosa con un grado de acetilación
 promedio de desde 0,3 hasta 1.

65 14. Filtro de humo de tabaco según al menos una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque las fibras,
 los filamentos o las láminas del material en láminas contienen en el interior aditivos adicionales para la mejora de sus
 propiedades.

ES 2 318 553 T3

15. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 14, **caracterizado** porque los aditivos adicionales son ablandadores, agentes de marcado, pigmentos y/o estabilizadores.

5 16. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 15, **caracterizado** porque el ablandador está presente dentro de las fibras o los filamentos o las láminas en una cantidad de desde el 5 hasta el 15% en peso.

17. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 15 ó 16, **caracterizado** porque el ablandador está presente en forma de triacetina, diacetato de etilenglicol y/o éster dietílico del ácido cítrico.

10 18. Filtro de humo de tabaco según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la razón S de masa de fibras o de filamentos - resistencia a la succión con respecto al título de filamento es superior a 0,7, hallándose el valor S según la fórmula

15
$$S = (m_A / \Delta p_{7,8}) / dpf [10 \text{ m/daPa}] \quad (\text{II})$$

en la que significan, m_A [g] la masa de fibras o de filamentos, Δp [daPa] la resistencia a la succión y dpf [dtex] el título de filamento, utilizándose para la resistencia a la succión el valor calculado para el diámetro de filtro de 7,8 mm, y superando la dureza del filtro de cigarrillo una dureza Filtrona de 90.

20 19. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 18, **caracterizado** porque la masa de fibras o de filamentos asciende como máximo a 10 mg/mm de longitud de filtro y/o la ondulación residual del material de filtro no sobrepasa el valor de 1,45, siendo válida para ello la siguiente fórmula:

25
$$I_R = 10.000 \times m_A / (G \times l) \quad (\text{III}),$$

en la que significan, m_A [g] la masa de fibras o de filamentos, G [g/10exp4 m] el título total así como l [mm] la longitud de filtro.

30 20. Filtro de humo de tabaco según la reivindicación 19, **caracterizado** porque la ondulación residual está entre 1,05 y 1,4, especialmente entre 1,1 y 1,3.

35 21. Filtro de humo de tabaco según al menos una de las reivindicaciones 18 a 20, **caracterizado** porque la razón S de masa de fibras o de filamentos - resistencia a la succión con respecto al título de filamento asciende como máximo a 2, especialmente está entre 0,8 y 1,3.

40 22. Filtro de humo de tabaco según una de las reivindicaciones 18 a 21, **caracterizado** porque la masa de fibras o de filamentos asciende al menos a 4 mg/mm de longitud de filtro, especialmente está entre 5 y 8 mg/mm de longitud de filtro.

23. Filtro de humo de tabaco según al menos una de las reivindicaciones 18 a 22, **caracterizado** porque la dureza Filtrona asciende a de 90 a 95, especialmente de 91 a 93.

45 24. Filtro de humo de tabaco según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque contiene un aditivo fotorreactivo, especialmente en forma de dióxido de titanio finamente dividido de tipo anatasa de un tamaño medio de partícula inferior a $2 \mu\text{m}$.

50

55

60

65