

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 163**

51 Int. Cl.:

**B01D 39/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2010 PCT/DE2010/075030**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.10.2010 WO10112024**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2010 E 10718450 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2414065**

54 Título: **Material de filtro para la limpieza de aire y gases**

30 Prioridad:

**03.04.2009 DE 102009016148**

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

**05.10.2017**

73 Titular/es:

**MCAIRLAID'S VLIESTOFFE GMBH (100.0%)  
Zum Eichberg 2  
37339 Berlingerode, DE**

72 Inventor/es:

**SCHMIDT, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 636 163 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

Material de filtro para la limpieza de aire y gases

- 5 La presente invención se refiere a un material de filtro para la limpieza de aire y gases, a un filtro para la limpieza de aire y gases, así como al uso del material de filtro en filtros de cigarrillos e instalaciones de desempolvado y limpieza de gases.
- 10 Materiales de filtro para la limpieza de aire y gases, denominados de manera abreviada como filtros de gas, se emplean para filtrar partículas en suspensión no deseadas, como agentes patógenos, pólenes, polvos o gases extraños. Áreas de aplicación esenciales son la industria que emite polvo, como la industria papelera y del cemento, sistemas de ventilación para mantener alejadas sustancias nocivas de espacios de vivienda y de trabajo, en aspiradoras para limpiar el aire saliente.
- 15 Otra área de aplicación es el uso como filtro en artículos de fumar como, por ejemplo, cigarrillos. El filtro de cigarrillo debe reducir la proporción de sustancias nocivas para la salud como, por ejemplo, condensado y gases en el humo del cigarrillo. Además, por medio del filtro el humo es algo más suave, motivo por el que algunos fumadores lo retiran o acortan para obtener un sabor más intenso. En un cigarrillo de filtro clásico, el filtro está envuelto por una boquilla de color de corcho para que se haga visible la coloración marrón del filtro. La mayor parte de los cigarrillos
- 20 fabricados industrialmente están provistos de un filtro, los que los lían por sí mismos pueden comprarlos en el comercio del tabaco.
- 25 El documento DE1 168 309 desvela un filtro para artículos de tabaco de fibras sintéticas unidas entre sí por zonas, de las cuales al menos una parte es termoplástica. Las fibras forman una banda no tejida y están unidas entre sí por medio de un modelo de estampado y, por tanto, son resistentes en la forma como un velo. Para la fabricación del filtro, la banda no tejida es recogida en un rollo de filtro de tal modo que los puntos de unión generados por la estampación en el estado recogido de la banda no tejida están distribuidos de manera aproximadamente uniforme en el cuerpo de filtro.
- 30 La materia prima para la fabricación del filtro de cigarrillo conocido por el estado de la técnica es acetato de celulosa. El acetato de celulosa se presenta en forma de hebras cuyo diámetro asciende a entre 30 y 50  $\mu\text{m}$ . Estas se juntan o aúnan en una banda sin fin, pegándose puntualmente con triacetina. Tal filtro de cigarrillo puede retener partículas con un diámetro de hasta menos de 0,2  $\mu\text{m}$ .
- 35 El acetato de celulosa empleado en los filtros de cigarrillo se obtiene mediante modificación química de celulosa. Es un material barato que, además, también se procesa bien. Mediante la modificación química de la celulosa a acetato de celulosa, la fibra ya no es aprovechable como base alimenticia para microorganismos, es decir, es resistente contra moho, o contaminaciones de hongos o bacterias, por lo que también es al mismo tiempo difícil su degradación biológica. La resistencia química es desventajosa en los filtros de cigarrillos ya que estos solo se
- 40 degradan o descomponen muy lentamente. Colillas de cigarrillo desechadas, es decir, tiradas, perduran mucho tiempo sin cambios y son visibles como basura.
- 45 Por la patente europea EP 1 032 283 se conoce un cigarrillo de filtro con un filtro biodegradable. El filtro contenido en este cigarrillo de filtro contiene un material no tejido de celulosa sin enrespar fabricado por el procedimiento "airlaid" con capacidad de retención normal y una zona de ventilación de filtro que discurre en dirección circunferencial. Este cigarrillo debe proporcionar la impresión de sabor típica del acetato y también la impresión visual típica del acetato. Para alcanzar estos objetivos, el cigarrillo debe presentar una estructura específica, descrita en el documento EP 1 032 283.
- 50 Los materiales de filtro, sin embargo, no solo son importantes en los artículos para fumar. En la industria y en el hogar existe una demanda permanente de materiales de filtro nuevos y económicos con los que se puedan eliminar del aire de escape partículas en suspensión no deseadas, como agentes patógenos, pólenes, polvos o gases o, como en sistemas de ventilación de hogares y espacios comerciales, para impedir la entrada de sustancias nocivas a estos espacios.
- 55 La invención se basa en el objetivo de proporcionar un material de filtro que reúna las ventajas de un buen efecto de filtrado con la ventaja de una biodegradabilidad.
- 60 Para conseguir este objetivo se propone un filtro de acuerdo con la reivindicación 1. El material de fibra utilizado comprende una capa de fibras de fibras de celulosa que están unidas entre sí por zonas mediante prensado, compactándose las fibras de celulosa en las zonas prensadas. Mediante el prensado por zonas de las fibras de celulosa, la celulosa obtiene una determinada resistencia sin que disminuya la permeabilidad para sustancias en forma de gas en las zonas no prensadas. Se ha puesto de manifiesto una eficacia de filtrado mejorada. La celulosa o las fibras de celulosa a partir de las cuales está fabricado el material de filtro son materiales económicos y
- 65 disponibles en el mercado. Además, se procesan de manera sencilla.

El material de filtro de acuerdo con la invención contiene como ingrediente esencial un material natural, celulosa, que en lo esencial se presenta en forma de fibras dispuestas de manera irregular. Preferentemente, se utilizan fibras de celulosa que se presentan en forma de materiales de vellón, particularmente vellones airlaid. Materiales no tejidos o vellones cuentan entre los materiales textiles compuestos, se trata de construcciones superficiales flexibles, porosas que se fabrican mediante entrelazado cohesivo y/o unión adhesiva de las fibras. Estos vellones son materiales sueltos de fibras cuya cohesión viene dada generalmente por la propia adherencia de las fibras. Los vellones pueden ser solidificados en caso necesario, siendo preferente para el uso en la presente invención la solidificación mecánica renunciando a aglutinantes.

- 5
- 10 En el contexto de la presente invención, biodegradable significa que los ingredientes individuales se descomponen por medio de microorganismos en presencia de oxígeno en dióxido de carbono, agua y sales de otros elementos presentes (mineralización) formando nueva biomasa o en ausencia de oxígeno en dióxido de carbono, metano, sales minerales y nueva biomasa, debiendo cumplir el material la norma europea EN 13432 "Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación". De acuerdo con esta norma, tras un compostaje de como mucho 12 semanas de duración solo debe encontrarse en una fracción de tamiz >2 mm un máximo de un 10 % del peso en seco original del material de ensayo, es decir, del material de partida.

- 20 En una posible configuración, el material de filtro presenta junto a la capa de fibras de fibras de celulosa compactadas en al menos un lado plano otra capa más. También es posible que el material de filtro presente otras capas en los dos lados planos, pudiendo ser estas capas adicionales del mismo material o de materiales diferentes entre sí. Los materiales que pueden utilizarse para estas capas adicionales pueden ser, por ejemplo, papel tisú, material textil, material tipo no tejido o material tipo laminar. Preferentemente, el material para la capa adicional o las capas adicionales se componen también de celulosa o un material sintético fácilmente biodegradable. La(s) capa(s) adicional(es) elevan la resistencia del material de filtro y facilitan de esta manera la procesabilidad en máquinas de alta velocidad.

En una configuración de la presente invención se propone que las fibras de celulosa y la(s) otra(s) capa(s) presente(s) opcionalmente estén prensadas en las zonas prensadas bajo aplicación de calor.

- 30 En una posible configuración, la capa de fibras y la otra capa también están unidas entre sí mediante un prensado solo por zonas por medio de aplicación de calor. La fabricación de tales fibras de celulosa unidas entre sí y capas o bandas de fibras se describe a modo de ejemplo en las solicitudes de patente alemanas DE19824825, DE19803837, DE19750890 y en la patente europea EP1032342.

- 35 Se ha puesto de manifiesto que mediante el uso como material de filtro de las fibras de celulosa prensadas solo por zonas se puede obtener una muy buena eficacia de filtrado, es decir, un efecto de retención de las partículas en suspensión y gases que deben eliminarse. Se conjetura que este efecto se obtiene porque las zonas individuales prensadas modifican la superficie o el paso del gas o del aire que debe limpiarse de tal modo que las partículas en suspensión son retenidas. Otro motivo puede estribar en que mediante el prensado se obtiene otra estructura superficial, particularmente ventajosa, en los lados planos del material de filtro.

- 45 De acuerdo con la invención, la estructura superficial del material de filtro varía porque la cubierta de tipo superficial está plegada, colocada y/o rizada de tal modo que obtiene una apariencia rizada u ondulada, es decir, que en dirección del plegado/colocado/rizado se acorta la extensión de la construcción tipo superficial. Este rizado o plegado puede ser regular o irregular. Este tipo de cambio estructural se denomina cresponado o encrespado.

El material de filtro de acuerdo con la invención se presenta por lo común prácticamente como capa bidimensional cuyo efecto de filtrado puede aprovecharse de distintas maneras.

- 50 Para el uso como filtro de aire o gas, la construcción bidimensional tipo superficial a partir de la capa de fibras y capas adicionales opcionalmente presentes, que se presenta en forma de una banda de fibras, se enrolla formando canales que se extienden en dirección longitudinal de la corriente de aire/gas que debe limpiarse y se coloca alternativamente. En una forma de realización de este tipo, el aire que debe limpiarse o el gas que debe limpiarse puede entrar desde un lado en el material de filtro y atraviesa así los canales formados y también las zonas de las capas de fibra que no están prensadas. Con ayuda del plegado o colocado del material de filtro se puede ajustar el tamaño (el diámetro) de los canales que se forman de este modo. El ajuste del tamaño de estos canales es tanto más sencillo cuanto más delgada es la capa de material de filtro. En el otro lado, el espesor de las fibras de celulosa que solo están parcialmente prensadas no debe ser demasiado pequeño, dado que, de lo contrario, la resistencia del material de filtro no es suficiente para que poder ser transformado en un filtro. El espesor de capa del material de filtro se eleva preferentemente a entre 0,3 y 1,8 mm.

- 65 Por parte de los inventores se conjetura que el buen efecto de filtrado se origina porque las corrientes de aire o gas que han de limpiarse atraviesan diferentes espacios de filtro. Una influencia adicional sobre el efecto de filtrado parecen tener las zonas de estampación, dado que en estas zonas se modifica la estructura superficial de la capa de fibras. El material de filtro de acuerdo con la invención, por consiguiente, es apropiado para el uso en instalaciones de desempolvado y limpieza de gases y también como material de filtro en artículos para fumar.

El material de filtro utilizado de acuerdo con la invención tiene por lo común un peso por unidad de superficie de entre 15 g/m<sup>2</sup> y 600 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de entre 20 g/m<sup>2</sup> y 200 g/m<sup>2</sup>.

5 La capacidad de filtración del filtro de acuerdo con la invención puede aumentarse mediante aditivos. Estos aditivos pueden ser, por ejemplo, agentes adsorbentes o también sustancias saborizantes, aromáticas o excipientes. Los agentes adsorbentes pueden estar seleccionados a partir de carbones activados, zeolitas, silicatos y/o SiO<sub>2</sub>. Los agentes adsorbentes se caracterizan por una elevada superficie y una elevada capacidad de adsorción. Como aditivos adicionales con un efecto de retención para sustancias nocivas pueden utilizarse ácidos orgánicos y sus sales, metales y óxidos metálicos, componentes de nitrógeno, sistemas intercambiadores de iones, alcoholes, polifenoles, y derivados de porfirina.

15 En función del ámbito de aplicación, además de los agentes adsorbentes, también pueden estar contenidas sustancias olorosas, saborizantes y aromáticas, así como otros excipientes que mejoren el sabor y la tolerabilidad del cigarrillo, como mentol, aceite de clavo, cacao, vainilla y sustancias similares.

La adición de aditivos puede efectuarse mediante dispersión o pulverización sobre los materiales de filtro, por ejemplo, sobre las fibras, antes o después del prensado o también mediante inyección directa en el propio rollo de filtro.

20 Otro objeto de la presente invención es un filtro para la limpieza de gases y/o aire que comprende el material de filtro descrito anteriormente.

Otro objeto de la presente invención es un filtro para cigarrillos que comprende el material de filtro descrito anteriormente.

25 Para el uso en filtros de cigarrillo, el material de filtro que se presenta por regla general como construcción plana puede ser llevado de una manera conocida a una forma preferentemente cilíndrica. En una posible configuración, el material de filtro está rodeado por una capa de envoltura. Esta capa de envoltura puede servir para mantener el material de filtro en forma, pero también puede ser un papel de cigarrillo convencional.

30 En la configuración como filtro de cigarrillo, el material de filtro puede situarse directamente a continuación de la zona de tabaco del cigarrillo. En una posible forma de realización, el filtro puede presentar otro material de filtro en el extremo por el que entra el humo desde el lado del tabaco. En el caso de este otro material de filtro, puede tratarse de materiales convencionales que se utilizan en cigarrillos de filtro, por ejemplo, carbón activado, acetato de celulosa u otros materiales de filtro conocidos por el estado de la técnica.

35 En otra posible configuración, el filtro de cigarrillo contiene, adicionalmente al material de filtro de acuerdo con la invención, otro material complementario que está dispuesto en el extremo por el que sale el humo, es decir, en el extremo del lado de la boca. Puede ser, por ejemplo, otro material de filtro o un material que influya sobre la impresión visual del filtro en el extremo de filtro del cigarrillo.

40 En una posible forma de realización, la capa de envoltura contiene perforaciones de ventilación. La fabricación de perforaciones de ventilación es conocida para el experto.

45 La invención se representa con más detalle en las figuras adjuntas con ayuda de un ejemplo de realización. Muestran

- la Figura 1 una representación en perspectiva del material de filtro con dos capas,
- la Figura 2 un corte a través del material de filtro en el estado encrespado
- 50 la Figura 3 una vista en perspectiva de un filtro parcialmente sin la capa de envoltura,
- la Figura 4 un corte a través del filtro a lo largo de la línea A-A de la figura 3.

55 En la figura 1 se representa el material de filtro de acuerdo con la invención en una escala aumentada y en perspectiva. El espesor está representado de manera sobredimensionada. El material de filtro 1 comprende en la forma de realización representada en este caso dos capas, una capa de fibras 2 y una capa adicional 3.

60 La capa inferior, con espesor claramente mayor, es una capa de fibras 2 de fibras de celulosa, opcionalmente con aditivos. La capa 2 se fabrica preferentemente en un procedimiento airlaid a partir de material de celulosa. Tal material de celulosa está disponible a un precio económico como material a granel. En la fabricación en un procedimiento airlaid continuo, la banda de material de fibra se fabrica a partir de un vertido en capas en una corriente de aire de fibras de celulosa (pulpa de celulosa) y, dado el caso, materiales adsorbentes esparcidos. Para la fabricación de un producto estandarizado se puede recurrir a las materias primas de madera renovables disponibles en el mercado.

65 El procedimiento del vertido de celulosa en la corriente de aire como producto de partida para la capa de de fibras 1, posibilita un procesamiento en seco de las fibras de celulosa y, por tanto, en la subsiguiente unión con otras capas

una buena compactación de las fibras de celulosa en zonas de estampación 4 individuales, es decir, discretas. Fuera de tales zonas de estampación 4, las fibras se sitúan sueltas unas junto a otras, lo cual mejora en estas zonas la capacidad de absorción / eficacia de filtrado y flexibilidad de la capa 1.

5 La otra capa 3 es esencialmente más fina que la capa de fibras 2. La capa 3 puede estar formada, por ejemplo, por una banda de material textil, no tejido o tipo laminar.

La unión de las dos capas 2, 3 se efectúa, por ejemplo, en un procedimiento de estampación. A este respecto, se produce un prensado por zonas compactándose las fibras de celulosa de la capa de fibras 2.

10 El prensado no es superficialmente amplio-uniforme, sino que tiene lugar un prensado principalmente en zonas de estampación 4, formándose depresiones 5 en la capa de fibras 2. Las depresiones 5 en las zonas de estampación 4 pueden ser redondas o poligonales. En la forma de realización representada en este caso, presentan la forma de pirámides truncadas o conos truncados.

15 A causa de la pared delgada de la capa adicional 3, el modelo de estampación que se genera en el prensado también se puede reconocer sobre el lado exterior de la capa 3.

20 La estampación tiene lugar mediante dos rodillos de los cuales uno está provisto con la estructura que forma las depresiones 5. De esta manera, en las zonas discretas de estampación 4 se obtiene una compactación de las fibras de celulosa. Fuera de las zonas de estampación 4, las fibras se sitúan sueltas entre sí, lo que mejora la capacidad de absorción y la flexibilidad del material. En la fabricación del material de filtro de este ejemplo, no se requieren pegamentos ni otros aglutinantes como, por ejemplo, látex. Por el contrario, la unión se efectúa de manera puramente termomecánica. Mediante la disposición obtenida, como número y tamaño de las zonas de estampación,

25 se puede controlar el paso de gases y, por tanto, también en parte el efecto de filtrado.

El peso por unidad de superficie de la capa de fibras 2 puede elevarse a entre 15 g/m<sup>2</sup> y 600 g/m<sup>2</sup>. Preferentemente el peso por unidad de superficie se eleva a entre 20 g/m<sup>2</sup> y 200 g/m<sup>2</sup>. El peso por unidad de superficie de la otra banda 3 es por regla general algo menor que el peso por unidad de superficie de la capa de fibras 2 y se sitúa preferentemente en entre 15 y 30 g/m<sup>2</sup>.

30

La figura 2 muestra un corte a través de una banda de material 1 en estado encrespado. Las capas individuales en este caso no están representadas. En la configuración representada en este caso, el material está dispuesto en pliegues de manera irregular. Se obtiene un material de filtro que presenta, junto a las zonas de estampación 4, una estructura superficial con elevaciones 6 y otras depresiones 7. Mediante estas elevaciones y depresiones se obtiene un agrandamiento de la superficie.

35

En la figura 3 se representa un filtro 8 de acuerdo con la invención que está formado por el material de filtro representado en la figura 1 que se presenta como estructura superficial y una capa de envoltura 9 que se ha omitido parcialmente en la representación. El material de filtro 1, en la forma de realización representada en este caso, está colocado o plegado alternativamente, formándose canales 11 que se extienden en dirección longitudinal del filtro. La colocación alterna puede ser uniforme o irregular. A través de los canales 11 y a través de la capa de fibras del material de filtro 1 puede pasar el gas que debe limpiarse. El gas que debe limpiarse pasa, por tanto, preferentemente a lo largo de las capas plegadas 2, 3, y no transversalmente a estas y, si se da el caso, solo en pequeña medida a través de las capas. Por tanto, las pérdidas de presión son reducidas.

45

En la forma de realización representada en este caso, el filtro está rodeado por una capa de envoltura 9.

En el caso de un uso del filtro 8 como filtro de cigarrillo, la capa de envoltura 9 puede ser un simple papel de envoltura que puede rodear de una sola pieza tanto el rollo de tabaco del cigarrillo (aquí no representado) como el filtro de cigarrillo. También es posible que la capa de envoltura 9 solo rodee el filtro 8.

50

La superficie 10 del material de filtro 1 forma la superficie interior de los canales 11. Por medio de las depresiones 5 y por medio del encrespado del material de filtro 1, se forma una estructura superficial irregular de los canales 11 que tiene efectos positivos sobre la eficacia de filtrado del filtro de acuerdo con la invención.

55

La figura 4 muestra un corte a través de un filtro de acuerdo con la invención a lo largo de la línea A-A. El material de filtro 1, como se representa en este caso, está dispuesto alternativamente de tal manera que se forman canales 11 en dirección longitudinal del filtro. El material de filtro 1 dispuesto alternativamente puede estar dispuesto dentro del filtro 8 simétrica o asimétricamente. En la forma de realización representada en este caso, las capas de material de filtro 1 dispuestas alternativamente forman segmentos. Esta disposición de las capas de material de filtro también puede ser irregular.

60

El material de filtro de acuerdo con la invención también se puede emplear en instalaciones para la limpieza de aire y gases. La colocación del material de filtro 1 puede efectuarse, como se representa en las figuras 3 y 4, también en forma de un cilindro, la forma del filtro empleado en las instalaciones puede ser cualquiera, por ejemplo, en forma de

65

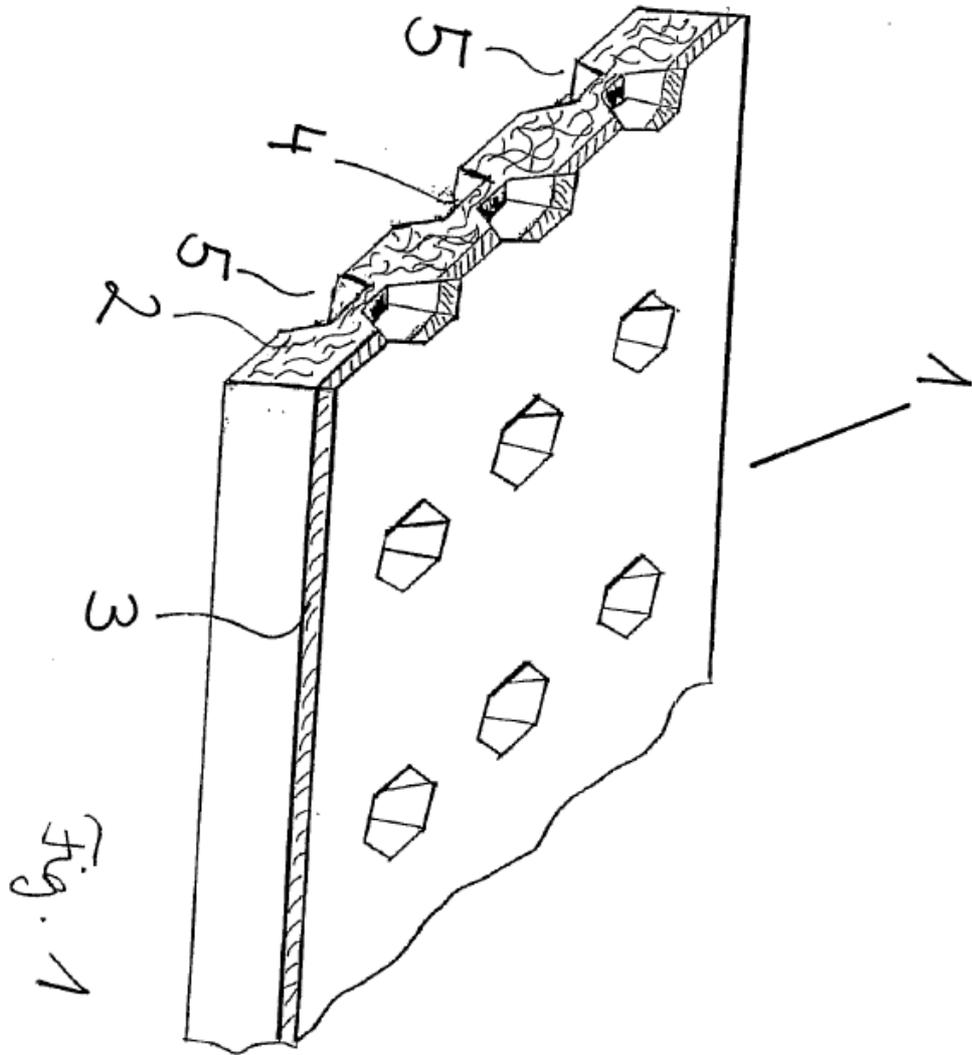
caja o cualquier otra forma concebible.

**Lista de referencias:**

- |    |    |                                     |
|----|----|-------------------------------------|
| 5  | 1  | Material de filtro                  |
|    | 2  | Capa de fibras                      |
|    | 3  | Capa adicional                      |
|    | 4  | Zona de estampación                 |
|    | 5  | Depresiones                         |
| 10 | 6  | Elevaciones                         |
|    | 7  | Otras depresiones                   |
|    | 8  | Filtro                              |
|    | 9  | Capa de envoltura                   |
|    | 10 | Superficie del material de filtro 1 |
| 15 | 11 | Canales                             |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Filtro para la limpieza de aire y gases que contiene un material de filtro que está rodeado de una capa de envoltura (9), comprendiendo el material de filtro una capa de fibras (2) de fibras de celulosa y presentando en al menos un lado plano otra capa (3), estando unidas entre sí por zonas las fibras de celulosa de la capa de fibras 2 por prensado, compactándose las fibras de celulosa en las zonas prensadas (4), **caracterizado por que** la capa de fibras (2) y la(s) capa(s) (3) presentes de manera opcional están encrespadas y por que la capa de fibras (2) y la(s) al menos otra(s) capa(s) presente(s) (3) se presentan en forma de una banda de fibras que está colocada formando canales (11) que se extienden en dirección longitudinal de la corriente de aire que debe limpiarse.
- 10 2. Filtro de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las fibras de celulosa en las zonas prensadas (4) están prensadas bajo aplicación de calor.
- 15 3. Filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** en la fabricación del material de filtro no se utilizan ni pegamentos ni otros aglutinantes.
- 20 4. Filtro de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** la capa de fibras presenta en ambos lados planos otras capas (3), pudiendo ser las otras capas del mismo material o de materiales diferentes unas de otras.
- 25 5. Filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado por que** las otras capas (3) están elegidas, independientemente unas de otras, de papel tisú, material textil, material tipo no tejido o material tipo laminar.
6. Filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** presenta un peso por unidad de superficie de entre 15 g/m<sup>2</sup> y 600 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de entre 20 g/m<sup>2</sup> y 200 g/m<sup>2</sup>.
- 30 7. Filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** contiene uno o varios aditivos seleccionados a partir de agentes adsorbentes y/o sustancias saborizantes y otros excipientes.
8. Filtro de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** los agentes adsorbentes están seleccionados a partir de carbones activados, zeolitas, silicatos y/o SiO<sub>2</sub>.
- 35 9. Uso del filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 en instalaciones de desempolvado y limpieza de gases.
- 40 10. Uso del filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 en artículos de fumar.
11. Filtro de cigarrillo que comprende un filtro de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8.
- 45 12. Filtro de cigarrillo de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** el material de filtro presenta en el extremo por el que entra el humo un material de filtro adicional.
13. Filtro de cigarrillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado por que** los materiales de filtro adicionales están seleccionados a partir de carbones activados, acetato de celulosa, papel u otros materiales de filtro conocidos por el estado de la técnica.
- 50 14. Filtro de cigarrillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por que** en el extremo por el que sale el humo, el material de filtro está unido a otro material como cierre visual.
15. Filtro de cigarrillo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por que** tras un compostaje de como mucho 12 semanas de duración se obtiene en una fracción de tamiz >2 mm un máximo de un 10 % del peso en seco original del material de partida.



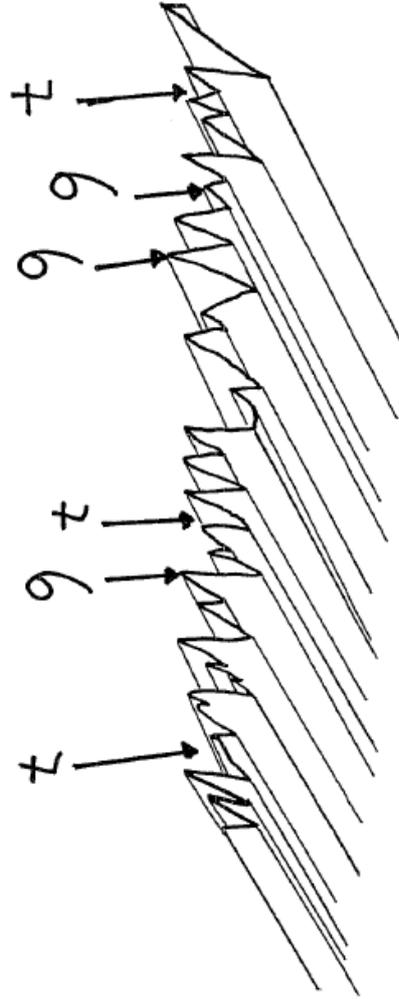


Fig 2

