

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 488 124**

51 Int. Cl.:

**A62B 23/02** (2006.01)

**A41D 13/11** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2010** E **10015037** (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014** EP **2457618**

54 Título: **Mascarilla facial con material de absorción en polvo aplicado a fibras cortadas cargadas electrostáticamente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.08.2014**

73 Titular/es:

**EUROFILTERS N.V. (100.0%)**  
**Lieven Gevaertlaan 21, Nolimpark 1013**  
**3900 Overpelt, BE**

72 Inventor/es:

**SCHULTINK, JAN y**  
**SAUER, RALF, DR.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 488 124 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**

Mascarilla facial con material de absorción en polvo aplicado a fibras cortadas cargadas electrostáticamente

5 El presente invento se refiere a una mascarilla facial, que comprende un material de filtro con al menos una capa intermedia entre la capa interior y la capa exterior. La capa intermedia está formada en este caso por fibras cortadas cargadas electrostáticamente y/o filamentos cargados electrostáticamente y/o estructuras de fibras, estando aplicado sobre la superficie de la capa intermedia un material de absorción en forma de polvo.

Las mascarillas para las vías respiratorias con una estructura con varias capas de materiales no tejidos son conocidas.

10 Así por ejemplo, el documento WO 2010/023370 divulga un material compuesto con varias capas formado por una capa exterior de material no tejido hilado, una primera capa intermedia con propiedades de fieltro de una mezcla de fibras cargadas triboeléctricamente, una segunda capa intermedia de "melt blown" cargado electrostáticamente y una capa interior de material no tejido hilado.

Igualmente se conocen mascarillas respiratorias con una estructura con varias capas de materiales no tejidos y con una capa de absorción de olores.

15 El documento US 2008/0110469 divulga una mascarilla facial en la que las capas del material de filtro pueden estar formadas por mezclas de fibras cargadas triboeléctricamente. De manera opcional se puede prever una capa intermedia de carbón activo flexible laminada entre dos capas de material de fibras. Otra opción es una delgada capa intermedia de "fibra no tejida impregnada con carbón".

20 También en el documento GB 2 280 620 se describe, que existe una capa filtrante, que puede contener carbón activo o que puede estar cargada electrostáticamente. Las capas deben estar unidas entre sí en el borde de la mascarilla. La capa filtrante puede ser de "melt blown" o de fibras "split" (Electrically charged fibrillated film fibres) cargadas electrostáticamente o de fibras fabricadas por electrohilado. Se describe, que es ventajoso incorporar a la capa de filtro partículas absorbentes, en especial carbón activo.

25 El documento US 6,070,578 describe una mascarilla facial para cazadores en la que el aire espirado debe ser liberados de sustancias olorosas. Para ello se dispone un tejido de fibras de carbón activo (95 a 115 g/m<sup>2</sup>) entre dos capas de un tejido de rejilla.

El documento US 5,269,294 divulga una mascarilla facial reductora de olores en la que una capa de un material poroso es impregnada con un medio de absorción de olores. En el caso del medio se trata de un tamiz molecular modificado sobre la base de zeolita.

30 El documento DE 101 52 785 A1 reivindica una mascarilla facial con una envolvente permeable al aire y con al menos una capa de filtro alojada en la envolvente y que contiene carbón activo.

Otras mascarillas faciales con capas de carbón activo son divulgadas por los documentos CN 101317703, CN 201020171, CN 200995002, CN 26335130, CN 2635132 y CN 2635131.

35 Las fibras de carbón activo son muy eficaces, pero también muy caras. Correspondientemente, los tejidos de fibras de carbón activo son igualmente sumamente caros y dificultan, dado que no se pueden soldar, la confección barata y sencilla de las mascarillas faciales. En la capas de filtro, que contengan carbón activo en forma de esferas o quebrada, se aglomeran las partículas de carbón activo entre sí o con un material soporte poroso. Con ello se pierde la superficie activa y con ello la eficacia. La inexistente soldabilidad de las partículas de carbón activo dificulta la confección igual que en el caso de las fibras de carbón activo.

40 Por ello, el objeto del presente invento es crear un material para mascarillas faciales, respectivamente mascarillas faciales como tales, que, además, de una buena separación de partículas también ofrezca un filtrado eficaz de olores y que, a pesar de ello, pueda ser confeccionada de una manera sencilla y barata.

Este problema se soluciona desde el punto de vista de la mascarilla facial con las características de la reivindicación 1. Las correspondientes reivindicaciones subordinadas representan perfeccionamientos ventajosos.

45 De acuerdo con el invento se crea una mascarilla facial, que contenga un material de filtro, que comprenda al menos una capa orientada hacia la cara y al menos una capa exterior, conteniendo la al menos una capa intermedia fibras cortadas cargadas electrostáticamente y/o filamento cargados electrostáticamente y/o estructuras de fibras o está compuesta por ellos, siendo aplicado superficialmente sobre las fibras de la capa intermedia un material de absorción en forma de polvo.

50 El invento de caracteriza por ello en especial por el hecho de que la capa intermedia es de fibras, respectivamente contiene fibras sobre lasa que se aplica un material de absorción en forma de polvo en las fibras cortadas cargadas electrostáticamente y/o en los filamentos cargados electrostáticamente y o en la estructuras de fibras. Con esta medida se puede lograr ahora, que no sólo se garantice una buena separación de partículas, sino al mismo tiempo

también un filtrado eficaz de olores. Dado que los materiales de absorción en forma de polvo se aplican sobre la superficie de las fibras, se consigue una superficie libre grande de los materiales de absorción. Al mismo tiempo se garantiza por medio de las fibras cargadas electrostáticamente una adherencia segura de los materiales de absorción, incluso durante un tiempo de uso prolongado. Las fibras cortadas cargadas y/o los filamentos también pueden contener, como es obvio, aditivos estabilizadores de la carga. Estos aditivos estabilizadores de la carga, que se agregan usualmente a los eductos para la fabricación de las fibras, por ejemplo polipropileno, son conocidos por el técnico. Los aditivos preferidos con acción estabilizadora de la carga son estearatos metálicos, como por ejemplo estearato de magnesio. Las fibras cortadas y/o los filamentos pueden formar una mezcla triboeléctrica de fibras. La carga triboeléctrica también se puede formar, por ejemplo en la fabricación de la capa central, por medio del contacto entre dos fibras, que posean un índice dieléctrico distinto.

En el presente invento es esencial, que las fibras, que forman la al menos una capa intermedia estén cargadas electrostáticamente, de manera, que se obtenga una adherencia buena del material de absorción en forma de polvo.

El material de absorción se aplica con preferencia en una cantidad del 1 a 50 % en peso, con preferencia del 7 a 25 % en peso, referida a las fibras cortadas y/o a los filamentos cargados electrostáticamente. Se comprobó, que con las cantidades antes mencionadas se obtiene un cubrimiento casi total de las fibras. Cantidades superiores al 50 % no aportan una mejora esencial adicional desde el punto de vista de la absorción de olores y cantidades inferiores al 1 % no pueden hacer posible, por otro lado, un efecto positivo de la absorción de olores.

Desde el punto de vista de los materiales se prefieren como materiales de absorción zeolitas hidrófobas, polímeros hidrófobos porosos y/o complejos cristalinos metal orgánicos y/o mezclas de ellos, quedando excluido el carbón activo como material de absorción.

Los materiales de absorción especialmente preferidos son en este caso las zeolitas y/o los polímeros porosos.

En el caso de las zeolitas es esencial para su utilización el hecho de que los microporos de las zeolitas poseen un tamaño suficiente. Sólo por encima de un diámetro  $> 5 \text{ \AA}$  son capaces los microporos de absorber y ligar moléculas típicas de olores. Además, la zeolita debe poseer un carácter muy hidrófobo (no polar). Sólo a partir de una relación  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 > 200$  (módulo) es la zeolita suficientemente no polar para ligar las moléculas de olor. En especial se prefieren las zeolitas con un módulo  $> 300$ . La superficie es superior a  $400 \text{ m}^2/\text{g}$ . El tamaño de las partículas utilizadas según el invento se halla entre 2 y  $30 \text{ \mu m}$ . El volumen total de poros se halla por encima de  $0,2 \text{ m}^3/\text{g}$ , pero también se pueden utilizar aglomerados de estas partículas. En este caso también es realizable un volumen total de poros mayor, debido a la formación de macroporos. Estas zeolitas son accesibles por ejemplo a través de la dialuminación de los tipos Y, 13C, ZSM5 y Beta.

Además de las zeolitas también se prestan las bentonitas, en especial la "tierra de Fuller".

En el caso de las zeolitas demostraron ser perfectamente apropiados los tipos comerciales DAY (Degussa) así como TZB 9013 (Tricat) y DALY (Tricat).

De acuerdo con el invento se propone, además, que como materiales de absorción se utilicen polímeros hidrófobos macroporosos (macroreticulares). Un representante típico de estos polímeros hidrófobos es el SDVB (estirenovinilbenceno) reticulado. Se obtiene por copolimerización de estireno con divinilbenceno en presencia de los así llamados porógenos (formadores de poros). Con preferencia se utilizan las variantes con una superficie  $> 600 \text{ g/m}^2$  con microporos de  $6 \text{ a } 20 \text{ \AA}$  así como la mayor cantidad posible de mesoporos ( $20 \text{ a } 500 \text{ \AA}$ ) y de macroporos ( $> 500 \text{ \AA}$ ). El diámetro medio de los poros se halla con preferencia entre 3 y  $300 \text{ \AA}$ .

El tamaño de las partículas se halla en este caso de manera ventajosa entre 1 a  $500 \text{ \mu m}$ . Con preferencia se utilizan partículas con un tamaño de la partícula de 1 a  $200 \text{ \mu m}$ . El volumen de poros de estos productos es de manera típica  $> 0,4 \text{ cm}^3/\text{g}$ . Estos polímeros hidrófobos pueden ser comprados a Rohm & Haas (Amberlite), Purolite (Makronet), Dow Chemicals (Optipore), Mitsubishi Chemical Company (Sepabeads) y Bayer (IONAC). También es apropiado un recubrimiento de las fibras cargadas con complejos cristalinos metal orgánicos, como por ejemplo "MOF-177". Este producto absorbente da lugar a una superficie extremadamente grande ( $4500 \text{ m}^2/\text{g}$ ) con microporos suficientemente grandes ( $10 \text{ \AA}$ ). Estos cristales son descritos en Nature, tomo 427, páginas 253-527, febrero 2004. Se hace referencia la contenido de la divulgación de este documento.

Las fibras utilizadas según el invento para la capa intermedia provistas, como se expuso más arriba, del material de absorción son con preferencia fibras químicas. En el caso de las fibras químicas se deben mencionar las fibras sintéticas. Ejemplos de fibras sintéticas son las fibras de poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poliacrilmético y polivinilalcohol.

Se comprobó, además, que en el caso de las fibras se prefiere, que estas estén ramificadas, rizadas, huecas y/o texturadas y/o no posean una sección transversal circular (por ejemplo trilobulada). Desde el punto de vista de los diámetros resultó conveniente, que las fibras posean una longitud media entre 0,3 y  $100 \text{ mm}$ , con preferencia entre 0,5 y  $70 \text{ mm}$ .

5 Las fibras sintéticas también pueden ser dotadas de propiedades antibacterianas. Esto se puede lograr por el hecho de que ya durante la fabricación se agreguen sustancia antibacterianas. La ventaja de estas fibras reside en el hecho de que estas sustancias antibacterianas prácticamente no son liberadas y de que tiene lugar una reducción del efecto antibacteriano. Estas fibras pueden ser adquiridas a Rhovyl en F-55310 Tronville en Barrois, por ejemplo las fibras Rhovyl' A.S +® o a Japan Exlan Co.Ltd., Tokio así como a Sterling Fibers Inc., 5005 Sterling Way, Pace, Fla con la marca comercial "biofresh" y a DAK Americas, 5925 Carnegie Blvd., Charlotte, NC 28209.

Naturalmente también es posible dotar las fibras posteriormente con un carácter antibacteriano

10 La al menos una capa intermedia de la mascarilla facial según el invento se compone en este caso de manera preferente de fibras "split" o de mezclas triboeléctricas de fibras cortadas. También es posible formar la capa intermedia con capas de material no tejido con fibras finas (Melt blown). Las fibras "split" también se pueden hallar en forma de capas de material no tejido de fibras. También se presta una estructura de fibras. Se obtiene una estructura de fibras en el sentido del invento, cuando se dividen películas perfiladas.

15 Desde el punto de vista de la estructura no está sometido el invento a limitación alguna desde el punto de vista de la al menos una capa intermedia. En este caso se prefiere, que la capa interior y la capa exterior se elijan independientemente entre sí del grupo de las capas de material no tejido, como por ejemplo capas de material no tejido hilado de fibras finas (melt blown) o materiales no tejidos hilados y/o tejidos. De acuerdo con esta forma de ejecución es por ejemplo posible, que las capas interior y exterior sean capas de material no tejido o de "melt blown". Igualmente también es posible, que sólo una de las dos capas sea una capa de material no tejido, mientras que la otra es de "melt blown". Una de las dos capas también puede ser sustituida con un tejido.

20 Igualmente se abarca la posibilidad de que sobre la capa interior y sobre la capa exterior se dispongan todavía una capa adicional y/o varias capas de material no tejido, como por ejemplo "melt blown". La mascarilla facial según el invento comprende, sin embargo, al menos tres capas, siendo en una estructura con tres capas la capa intermedia la capa central.

25 Las capas pueden ser soldadas entre sí por ejemplo en el borde del material de filtro, de manera, que las al menos dos capas del material de filtro se hallen en un estado no unido en todas la superficie del material de filtro.

30 Sin embargo, se prefiere, que las capas sean unidas por medio de un calandrado puntual. En una forma de ejecución especialmente preferida se unen entre si las al menos tres capas por medio de uniones de soldadura, con la condición de que, referido a la totalidad de la superficie, que puede ser bañada del material de filtro, se produzcan por término medio un máximo de 19, con preferencia un máximo de 10 y con especial preferencia un máximo de 5 uniones por soldadura por cada 10 cm<sup>2</sup>.

También es posible, que la totalidad de la superficie, que puede ser bañada de la bolsa de filtro posea como máximo 19 uniones por soldadura por cada 10 cm<sup>2</sup> y que la parte de la superficie prensada de la trama de la soldadura sea como máximo del 2 %, con preferencia como máximo del 1 %.

35 En el caso de que las uniones por soldadura se configuren de tal modo, que se repartan sobre la superficie del material de filtro es posible, que los puntos de soldadura se configuren con forma de estrella, de punto, de barra y/o de línea.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Mascarilla facial, que contiene un material de filtro, que posee al menos una capa interior orientada hacia la cara y al menos una capa exterior así como al menos una capa intermedia, conteniendo la al menos una capa intermedia fibras cortadas cargadas electrostáticamente y/o filamentos cargados electrostáticamente y/o estructuras de fibra cargadas electrostáticamente o está formada por ellas, caracterizada porque sobre las fibras cargadas electrostáticamente se aplica un material de absorción en forma de polvo.
2. Mascarilla facial según la reivindicación 1, caracterizada porque las fibras de la capa intermedia contienen aditivos estabilizadores de la carga.
- 10 3. Mascarilla facial según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque las fibras de la capa intermedia poseen una carga triboeléctrica.
4. Mascarilla facial según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las fibras cortadas cargadas electrostáticamente están ramificadas, rizadas, huecas y/o texturadas y/o poseen una sección transversal no circular, en especial trilobulada.
- 15 5. Mascarilla facial según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el material de absorción se aplica en una cantidad del 1 al 50 % en peso, con preferencia del 7 a 25 % en peso referido a las fibras y/o a los filamentos cargados electrostáticamente.
6. Mascarilla facial según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el material de absorción se elige entre las zeolitas hidrófobas, los polímeros hidrófobos porosos y/o los complejos cristalinos metal orgánicos y/o mezclas de ellos, quedando excluido el carbón activo como material de absorción.
- 20 7. Mascarilla facial según las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las zeolitas
- a) poseen microporos con un tamaño de los poros  $> 5 \text{ \AA}$ , con preferencia  $> 6,5 \text{ \AA}$  y/o
  - b) una superficie específica  $> 400 \text{ m}^2/\text{g}$  y/o
  - c) un módulo  $> 200$ , con preferencia  $> 300$  y/o
  - d) un tamaño de las partículas en el margen de 2 a  $30 \text{ \mu m}$ .
- 25 8. Mascarilla facial según la reivindicación 6, caracterizada porque los polímeros porosos poseen
- a) microporos de 6 a  $20 \text{ \AA}$ , mesoporos de 20 a  $500 \text{ \AA}$  y macroporos  $> 500 \text{ \AA}$  y/o
  - b) un diámetro medio de los poros entre 3 y  $300 \text{ \AA}$  y/o
  - c) un tamaño de las partículas en el margen de 1 a  $500 \text{ \mu m}$ , con preferencia 1 a  $200 \text{ \mu m}$  y/o
  - d) un volumen de poros  $\geq 0,4 \text{ cm}^3/\text{g}$  y/o
- 30 e) son hidrófobos.
9. Mascarilla facial según una de las reivindicaciones 6 u 8, caracterizada porque los polímeros porosos son de poliestireno, ácido poliacrílico y/u otros derivados.
10. Mascarilla facial según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la al menos una capa intermedia se compone de fibras "split" y o de fibras cortadas triboeléctricas o se halla en forma de material no tejido de filamentos cargados.
- 35 11. Mascarilla facial según la reivindicación 10, caracterizada porque las fibras "split" se hallan en forma de capas de material no tejido de fibras, que también puede estar agujado,
12. Mascarilla facial según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la capa interior y la capa exterior se eligen independientemente entre sí del grupo formado de capas de material no tejido, como por ejemplo capas de material no tejido hilado de fibras finas (Melt blown) o material no tejido hilado y/o tejidos.
- 40 13. Mascarilla facial según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las capas se unen entre sí con uniones de soldadura con la condición de que referido a la totalidad de la superficie bañada del materia de filtro existan por término medio como máximo 19, con preferencia como máximo 10, con especial preferencia como máximo 5 uniones de soldadura por cada  $10 \text{ cm}^2$ .
- 45 14. Mascarilla facial según la reivindicación precedente, caracterizada porque la totalidad de la superficie, que puede ser bañada de la bolsa de filtro posee por término medio como máximo 19 uniones de soldadura por cada  $10 \text{ cm}^2$  y

## ES 2 488 124 T3

porque la parte de superficie prensada de la trama de soldadura es como máximo del 2 %, con preferencia como máximo del 1 %.

15. Mascarilla facial según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las capas están unidas entre sí en el lado del borde.