

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 626**

51 Int. Cl.:

**B01D 39/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2015** **E 15192601 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017** **EP 3162425**

54 Título: **Medio filtrante para la desactivación de alérgenos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.12.2017**

73 Titular/es:

**CARL FREUDENBERG KG (100.0%)**  
**Höhnerweg 2-4**  
**69469 Weinheim, DE**

72 Inventor/es:

**SCHACHT, HEIKO;**  
**HAEFNER, UWE y**  
**STAUDENMAYER, OLIVER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 645 626 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

Medio filtrante para la desactivación de alérgenos

Campo técnico

5 La invención se refiere a un medio filtrante, en especial para la filtración de sistemas de partículas gaseosas, y a una disposición filtrante que comprende el medio filtrante. La invención se refiere además al empleo del medio filtrante para la producción de filtros de entrada de aire de edificios, de entrada de aire del interior de vehículos y/o de ventilación. Medio filtrante y disposición filtrante son extraordinariamente apropiados para la desactivación de alérgenos.

Estado de la técnica

10 Los alérgenos son sustancias que desencadenan reacciones de hipersensibilidad por mediación del sistema inmunitario. Las estadísticas muestran que el número de personas que está afectado por tales reacciones de hipersensibilidad desencadenada por alérgenos aumenta de año en año. Un gran número de alérgenos, como por ejemplo polen, se transmite a través del aire, lo que es problemático en especial para asmáticos, que reaccionan de modo especialmente sensible a estos alérgenos. También el número de asmáticos aumenta de año en año, lo que  
15 agrava adicionalmente la situación.

Por consiguiente, existe una demanda creciente de materiales filtrantes, que eliminan alérgenos del aire, y también se pueden neutralizar preferentemente.

20 En la práctica se consideran frecuentemente polifenoles para la reducción del potencial alergénico de las sustancias precipitadas en medios filtrantes, en especial polen de árboles o ácaros de polvo domésticos. De este modo, por el documento EP2879776 (A1) es conocido el empleo de un desactivador alergénico, que comprende, entre otros, polifenoles de la familia de curtientes, en especial ácidos tánicos orgánicos en un medio filtrante. No obstante, los polifenoles tienen el inconveniente de presentar, a modo de ejemplo en filtros, un potencial antialérgico relativamente reducido durante un intervalo de tiempo más largo: esto es, los polifenoles como sustancias vegetales secundarias poseen predominantemente un carácter hidrófilo y, por consiguiente, se pueden degradar, o  
25 bien eliminar por lavado, mediante procesos de envejecimiento (grandes oscilaciones de temperatura y humedad) durante el tiempo de empleo del filtro.

30 Por el documento US 2013/0183879 A1 se describe el empleo de un desactivador alérgeno que comprende un derivado de ácido sulfónico aromático en un medio filtrante. Como agente auxiliar se citan ácidos orgánicos, en especial ácido cítrico. Los derivados de ácido sulfónico aromáticos presentan acción antibacteriana por regla general. No obstante, en estas sustancias es desfavorable que se puedan desarrollar resistencias.

La invención toma como base la tarea de poner a disposición un medio filtrante, que resuelve al menos parcialmente los problemas citados con anterioridad, y es apto para eliminar del aire y neutralizar manera efectiva alérgenos durante un intervalo de tiempo largo, como por ejemplo el tiempo de empleo del filtro. Además, el medio filtrante debe tener una acción bactericida, y seguir siendo higiénico e inodoro durante un intervalo de tiempo largo.

35 Este problema se soluciona mediante un medio filtrante, en especial un medio para la filtración de sistemas de partículas gaseosas, que comprenden al menos una capa funcionalizada con ácido, que presenta un ácido de frutas como primer ácido, presentando la capa funcionalizada con ácido como primer ácido un ácido de frutas con un valor de pks1 de 0 a 7, preferentemente de 1 a 5, de modo aún más preferente de 2 a 4, y en especial de 2,5 a 3,5, así como un ácido graso C8 a C18 como segundo ácido.

40 Según la invención se descubrió que la combinación de un ácido con un valor de pks1 de 0 a 7 y ácidos grasos C8 a C18 posibilita dotar a los medios filtrantes de una alta capacidad de desactivación de alérgenos. Esto era sorprendente, ya que se supuso que los ácidos grasos, debido a su naturaleza oleaginoso, bloquearían la actividad de los ácidos antialérgicos. De hecho, en ensayos prácticos se halló una reducción de la actividad de desactivación de estos ácidos aplicados a medios filtrantes – pero en una medida claramente menor que la supuesta. Sin querer  
45 limitarse a un mecanismo según la invención, se sospecha que ambas clases de ácidos presentan acción sinérgica en el sentido de que los ácidos grasos como sustancias oleaginosas mejoran la precipitación y fijación de los alérgenos en el medio filtrante, por lo cual se compensa al menos parcialmente el bloqueo de los ácidos antialérgicos.

50 Además se descubrió que la desactivación de alérgenos puede durar un intervalo de tiempo sorprendentemente largo. De este modo, en ensayos prácticos (simulaciones) se ha mostrado que, mediante la adición de ácidos grasos

C8 a C18, se puede impedir una reducción de la actividad de desactivación de alérgenos que se produce debido a procesos de envejecimiento simulados (a modo de ejemplo grandes oscilaciones de temperatura y humedad) mediante lavado del primer ácido, eficaz como antialérgico.

5 Además, sorprendentemente se descubrió que los primeros ácidos empleados según la invención presentan una alta disponibilidad en el medio filtrante también tras un proceso de secado. Esto es una gran ventaja en comparación con polifenoles, cuya actividad de desactivación de alérgenos en procesos de secado de la producción de medios filtrantes se puede perder en parte.

10 Como primer ácido se pueden seleccionar los más diversos ácidos de frutas con un valor de pks1 de 0 a 7, preferentemente de 1 a 5, de modo aún más preferente de 2 a 4, y en especial de 2,5 a 3,5. En este caso, el valor de pks se puede determinar por medio de titración ácido-base.

Según una forma preferente de realización de la invención, el primer ácido es un ácido soluble a muy fácilmente soluble en agua. De este modo se puede asegurar una alta disponibilidad del componente activo.

El primer ácido se aplica a la capa a funcionalizar en disolución acuosa o alcohólica. Éste es un modo de proceder especialmente sencillo.

15 Se han mostrado especialmente apropiados ácido málico, ácido fumárico, ácido glucónico, ácido glicólico, ácido mandélico, ácido láctico, ácido oxálico, ácido salicílico, ácido  $\alpha$ -hidroxicaprílico, ácido tartárico, ácido cítrico y mezclas de los mismos. Según la invención es especialmente preferente el empleo de ácido cítrico.

En principio es concebible que el primer ácido y el segundo ácido sean los mismos compuestos. No obstante, según la invención éstos son compuestos diferentes.

20 Como segundo ácido, según la invención se pueden emplear los más diversos ácidos grasos o mezclas de los mismos. Los ácidos grasos son ácidos monocarboxílicos alifáticos con cadena de carbono casi siempre no ramificada. Se han mostrado especialmente apropiados ácidos grasos según la invención, seleccionados a partir del grupo constituido por ácidos grasos C8 a C18, ácidos grasos C8 a C16, ácidos grasos C12 a C14, ácidos grasos C8, C10, C12, y mezclas de los mismos. Los ácidos grasos presentan preferentemente una cadena de carbono no ramificada. Los ácidos grasos pueden ser saturados o insaturados, o comprender mezclas de ácidos grasos saturados o insaturados. Según la invención son preferentes ácidos grasos saturados y/o ácidos grasos insaturados con 1 a 5 dobles enlaces.

25 Se ha mostrado especialmente eficaz el empleo de ácido caprílico, ácido pelargónico, ácido caprínico, ácido undecanoico, ácido láurico, ácido tridecanoico, ácido mirístico, ácido pentadecanoico, ácido palmítico y/o mezclas de los mismos como segundo ácido.

Son igualmente preferentes derivados de ácidos grasos, en especial ácidos grasos que contienen grupos hidroxilo como restos funcionales, así como ésteres de ácidos grasos, amidas de ácidos grasos, en especial amidas de ácido oleico y amidas de ácido esteárico y/o mezclas de los mismas.

35 Las moléculas de los ácidos grasos más frecuentes poseen 16 a 18 átomos de carbono. Por lo tanto, éstas son especialmente económicas. Adicionalmente, las sales sódicas y potásicas de estos ácidos grasos tienen la ventaja de actuar como agente tensioactivo.

Según la invención son especialmente apropiados ácidos grasos C8 a C18 poco soluble a prácticamente insolubles en agua como segundo ácido.

40 Según la invención es preferente ácido láurico. Ácido láurico es una sustancia antimicrobiana muy suave, y de este modo no se somete a reguladores fuertes en su aplicación. Sin embargo, ácido láurico muestra una acción biocida muy satisfactoria en el medio filtrante según la invención.

45 Según la invención es especialmente preferente la combinación de ácido láurico y ácido cítrico. En ensayos prácticos se pudo confirmar que esta combinación puede conceder a un medio filtrante una excelente acción antialérgica y antimicrobiana durante un intervalo de tiempo largo, preferentemente durante el tiempo de empleo total de un filtro. A esto se añade que ambos compuestos muestran una buena compatibilidad medioambiental y no plantean ningún requisito extraordinario en la protección en el trabajo en su elaboración.

La proporción entre primer ácido y segundo ácido en la capa funcionalizada con ácido se puede ajustar en función del rendimiento del medio filtrante deseado. Se han mostrado apropiadas en especial proporciones en el intervalo de 10.000 : 1 a 1 : 1, preferentemente de 1000 : 1 a 2 : 1, de modo aún más preferente 100 : 1 a 5 : 1.

5 También la fracción del primer ácido y del segundo ácido en la capa funcionalizada con ácido se puede ajustar en función del rendimiento del medio filtrante deseado. En especial se ha mostrado apropiado fijar la fracción del primer ácido en la capa funcionalizada con ácido en un 0,1 % en peso a un 30 % en peso, preferentemente de un 2 % en peso a un 24 % en peso, de modo aún más preferente de un 6 % en peso a un 18 % en peso, de modo aún más preferente de un 7 % en peso a un 15 % en peso, y en especial de un 8 % en peso a un 12 % en peso, y/o la fracción del segundo ácido en la capa funcionalizada con ácido en menos de un 10 % en peso, preferentemente de un 0,01 a un 5 % en peso, de modo aún más preferente de un 0,02 % en peso a un 1 % en peso, de modo aún más preferente de un 0,04 % en peso a un 0,6 % en peso, y en especial de un 0,08 % en peso a un 0,12 % en peso, referido respectivamente al peso de la capa funcionalizada con ácido. Se descubrió que la actividad antialérgica del primer ácido se reduce en gran medida a una mayor concentración de ácido graso.

15 En ensayos prácticos se descubrió además que un medio filtrante según la invención muestra una excelente desactivación de sustancias alergénicas combinada con una acción biocida, ya con una fracción de ácido graso relativamente reducida.

20 La dotación de la capa a funcionalizar con el primer y el segundo ácido se puede efectuar de diversas maneras conocidas por el especialista, como por medio de impregnación y/o revestimiento, a modo de ejemplo estampado de fulard, fulardado, pulverizado y/o inmersión. De este modo, la capa a funcionalizar se puede impregnar y/o recubrir con una disolución y/o suspensión que contiene el primer y el segundo ácido. Del mismo modo es concebible el impregnado y/o revestimiento de la capa con una mezcla de agente aglutinante, a modo de ejemplo un agente aglutinante termoplástico, que contiene el primer y el segundo ácido.

25 Como materiales soporte para la capa funcionalizada con ácido se pueden emplear preferentemente telas no tejidas, tejidos, géneros de punto y/o papeles. Una forma de realización especialmente preferente según la invención comprende además el acondicionamiento de la capa funcionalizada con ácido como vellón impregnado y/o revestido, como tejido impregnado y/o revestido, género de punto y/o papel. En este caso, según la invención es especialmente preferente el empleo de un vellón.

30 En una forma especialmente preferente de realización de la invención, en la producción del medio filtrante, la capa a funcionalizar antes de y/o simultáneamente a la aplicación del segundo ácido se trata con una sustancia tensioactiva como agente humectante, preferentemente uno o varios agentes tensioactivos no iónicos como agentes humectantes, de modo aún más preferente con ésteres de ácido graso de sorbitano etoxilados (polisorbatos). Son especialmente preferentes polisorbatos que son admitidos como aditivos de productos alimenticios en la Unión Europea sobre la base de la PRESCRIPCIÓN (UE) N° 1333/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO del 16 de Diciembre de 2008, como por ejemplo E 432, E 434, E 435 y E 436. Son igualmente preferentes polisorbatos que se emplean en la industria farmacéutica para la activación de virusina, como polisorbato 80 (E433). De este modo se puede conceder al medio filtrante una funcionalidad ulterior. En el empleo de agentes humectantes es ventajoso que el primer y/o segundo ácido se puede anclar de modo especialmente conveniente sobre la capa a funcionalizar. Esto posibilita una buena inmovilización y desactivación de los alérgenos. Respecto al empleo de sustancias activas de olor intenso, la sustancia tensioactiva ofrece la ventaja adicional de poder reducir también la liberación de olor mediante la inmovilización de estas sustancias.

45 El medio filtrante puede contener además otros compuestos que eliminan alérgenos, como polifenoles, en especial flavonoides, ácidos fenólicos, polihidroxifenoles, antocianos, procianidinas, derivados de ácido benzoico y estilbena, preferentemente de origen natural, como por ejemplo las sustancias secundarias vegetales que se encuentran en la granada, Gingko o harina de semillas de uva, y/o mezclas de los mismos. En este caso, estos compuestos se presentan preferentemente en una cantidad de un 2 % a un 20 %, referido respectivamente al peso total del medio filtrante.

50 El medio filtrante puede contener también productos activos fungicidas. A tal efecto, la capa funcionalizada con ácido se puede tratar previa y/o simultáneamente a la aplicación de ácido graso con una sustancia fungicida, preferentemente con triazoles, como especialmente 2-oxitilo 2H isotiazol-3-ona y/o metales y sus compuestos, por ejemplo piritionas de zinc.

El medio filtrante se puede presentar en una o varias capas.

El medio filtrante según la invención es extraordinariamente apropiado para la producción de filtros, en especial de filtros de entrada de aire de edificios, de entrada de aire del interior de vehículos y/o de ventilación.

Otro objeto de la presente invención es una disposición filtrante que comprende un medio filtrante como se describe anteriormente. En una forma preferente de realización de la invención, la disposición filtrante presenta una zona filtrante de partículas y/o una zona absorbente, pudiendo estar contenido el medio filtrante en una o ambas de estas zonas.

5 En un acondicionamiento especialmente preferente de la invención, la disposición filtrante presenta los siguientes componentes:

A) una zona filtrante de partículas, que comprende

- una capa soporte de filtro de partículas, así como
- 10 - una capa de microfibras y/o una capa de filtro de membrana dispuesta sobre la capa soporte de filtro de partículas,
- en caso dado una capa cubriente opuesta al lado de la capa de microfibras y/o de la capa de filtro de membrana opuesto a la capa soporte de filtro de partículas; y/o

B) una zona absorbente, que comprende

- una capa adsorbente, así como
- 15 - una capa soporte adsorbente dispuesta sobre la capa adsorbente,

seleccionándose al menos una capa a partir de la capa soporte de filtro de partículas, la capa de microfibras, la capa de filtro de membrana, la capa cubriente, la capa adsorbente, y estando formada la capa soporte adsorbente por un medio filtrante como se describe anteriormente.

20 Según la invención, se debe entender por "capa soporte de filtro de partículas" una capa que puede servir como capa soporte para una capa de microfibras y/o una capa de filtro de membrana.

Según la invención, se debe entender por "capa de filtro de membrana" una capa que constituye una membrana permeable.

Según la invención, se debe entender por "capa cubriente" una capa que puede servir para la cubierta y protección de la capa de microfibras y/o de la capa de filtro de membrana.

25 Según la invención, se debe entender por capa adsorbente una capa que presenta un agente adsorbente. Éste se selecciona preferentemente a partir del grupo constituido por partículas de carbón activo, zeolitas, cambiadores iónicos y mezclas de los mismos. La disposición del agente adsorbente en la capa adsorbente se efectúa ventajosamente de manera estadística e irregular como capa apilada inundable sobre la capa soporte adsorbente.

30 Según la invención, se debe entender por capa soporte adsorbente una capa que puede servir como capa soporte para la capa adsorbente.

La capa adsorbente de la disposición filtrante puede estar constituida también por una disposición de agente adsorbente de disposición determinada, a modo de ejemplo como cuerpo en forma de panal inundable de geometría de celda definida y/o empleo de una estructura soporte de geometría definida para la estabilización mecánica de una capa adsorbente.

35 Es concebible que la disposición filtrante comprenda únicamente la zona filtrante de partículas o la zona absorbente. No obstante, de modo ventajoso, la disposición filtrante presenta tanto la zona filtrante de partículas, como también la zona absorbente, ya que de este modo se obtiene una disposición filtrante especialmente efectiva. En este caso, ambas zonas se disponen preferentemente de modo que la capa adsorbente esté dispuesta sobre el lado de la capa de microfibras, de la capa de filtro de membrana o de la capa cubriente opuesto a la capa soporte de filtro de partículas. Además, la disposición filtrante en el empleo está dispuesta preferentemente de modo que la zona filtrante de partículas esté conectada previamente a la zona absorbente en relación con el sentido de circulación. De este modo, los productos activos presentes en la zona absorbente, a modo de ejemplo el primer y el segundo ácido, se pueden proteger del recubrimiento con partículas ajenas de la entrada de aire.

40 Según la invención, al menos una capa seleccionada a partir de la capa de filtro de partículas, la capa de microfibras, la capa de filtro de membrana, la capa cubriente, la capa adsorbente y la capa soporte adsorbente, está formada por un medio filtrante como se describe anteriormente, y presenta, por consiguiente, la combinación de primer ácido y segundo ácido según la invención. Los acondicionamientos específicos del medio filtrante descritos anteriormente se pueden transferir en este caso a las correspondientes capas de la disposición filtrante. En principio,

únicamente una única capa o también diversas capas de la disposición filtrante pueden presentar la combinación de primer y segundo ácido según la invención.

5 En la introducción del primer y del segundo ácido en la capa soporte de filtro de partículas es ventajoso que ésta esté orientada a la corriente de aire, habitualmente como primera capa de la disposición filtrante y, por consiguiente, que las partículas que contienen alérgenos y el polvo de la corriente de aire se puedan desactivar antes de la infiltración de las capas de posición más profunda de la disposición filtrante.

10 En una forma preferente de realización de la invención, el primer y el segundo ácido están contenidos en la capa cubriente. En esta forma de realización es ventajoso que no se influya sobre las capas alojadas previamente en la disposición filtrante respecto a sus propiedades técnicas de filtración. Además, también en este caso, el primer y el segundo ácido se pueden proteger antes del recubrimiento con partículas ajenas de la entrada de aire. Esta disposición puede ser aún más ventajosa si el primer y el segundo ácido no se presentan en la capa soporte de filtro de partículas, ni en la capa de microfibras o en la capa de filtro de membrana.

15 En la introducción del primer y del segundo ácido en la capa adsorbente es ventajoso que las capas adsorbentes ponen a disposición generalmente superficies específicas elevadas (en el caso de empleo de carbón activo aproximadamente 1000 m<sup>2</sup>/g) y, por lo tanto, se disponga de una gran superficie reactiva para la desactivación de alérgenos. Además, también en este caso, el primer y el segundo ácido se pueden proteger del recubrimiento con partículas ajenas de la entrada de aire mediante la zona filtrante de partículas, o bien mediante la capa soporte adsorbente.

20 En la introducción del primer y del segundo ácido en la capa soporte adsorbente es ventajoso que no se influya sobre las capas alojadas previamente en la disposición filtrante respecto a sus propiedades técnicas a través de la introducción del primer y del segundo ácido en la capa soporte adsorbente. Además, el primer y el segundo ácido se pueden proteger del recubrimiento con partículas ajenas de la entrada de aire mediante la zona filtrante de partículas.

25 En una forma de realización especialmente preferente según la invención, la disposición filtrante presenta la siguiente estructura respecto al sentido de la corriente: capa soporte de filtro de partículas, capa de microfibras, capa adsorbente y capa soporte adsorbente. En este caso, la capa soporte de filtro de partículas está dispuesta ventajosamente del lado de la afluencia en el empleo.

30 Como ya se ha explicado, los materiales soporte para la capa soporte de filtro de partículas, la capa de microfibras, la capa filtrante de membrana, la capa cubriente y la capa soporte adsorbente, pueden ser ventajosamente vellones, telas no tejidas, géneros de punto y/o papeles.

35 Además se ha mostrado apropiado fijar la fracción del primer ácido en la disposición filtrante en un 0,003 % en peso a un 30 % en peso, preferentemente de un 0,1 % en peso a un 24 % en peso, de modo aún más preferente de un 0,2 % en peso a un 18 % en peso, de modo aún más preferente de un 0,25 % en peso a un 15 % en peso, y en especial de un 0,3 % en peso a un 12 % en peso, y/o la fracción del segundo ácido en la disposición filtrante en un 0,0001 % en peso a un 10 % en peso, de modo aún más preferente de un 0,0003 % en peso a un 5 % en peso, de modo aún más preferente de un 0,0006 % en peso a un 1 % en peso, de modo aún más preferente de un 0,001 % en peso a un 0,6 % en peso, y en especial de un 0,003 % en peso a un 0,12 % en peso, referido respectivamente al peso total de la disposición filtrante.

40 En un acondicionamiento preferente de la invención, la capa soporte adsorbente y/o la capa soporte de filtro de partículas presenta un vellón, preferentemente seleccionado a partir de vellones de hilatura, con un diámetro de fibra medio en el intervalo de 20 a 70 µm, preferentemente de 20 a 50 µm, en especial de 20 a 50 µm y/o vellones de fibras cortas con un diámetro de fibra medio de 5 a 60 µm, preferentemente de 10 a 50 µm, en especial de 10 a 35 µm y/o una longitud de fibra media de 10 a 100 mm, preferentemente de 30 a 80 mm. Además, la capa de microfibras y/o la capa de filtro de membrana presenta ventajosamente un vellón, seleccionado preferentemente a partir de vellones de fibras fundidas con un diámetro de fibra medio de 1 µm a 10 µm. Además, la capa cubriente presenta ventajosamente un vellón, preferentemente seleccionado a partir de vellones de hilatura, con un diámetro de fibra medio en el intervalo de 20 a 60 µm y/o vellones de fibras cortas con un diámetro de fibra medio de 10 a 50 µm.

50 Una forma de realización especialmente preferente según la invención comprende el acondicionamiento de la capa soporte adsorbente, de la capa soporte de filtro de partículas, de la capa de microfibras, de la capa de filtro de membrana y/o de la capa cubriente como vellón impregnado y/o revestido con el primer y el segundo ácido, como se describe anteriormente.

El medio filtrante y la disposición filtrante según la invención son extraordinariamente apropiados para la filtración de aire de entrada de edificios, aire de entrada del interior de vehículos y/o ventilación, y en este caso especialmente para la filtración del aire de entrada del interior de vehículos.

Breve descripción de las figuras

5 En el dibujo muestra:

la fig.1 una disposición filtrante según la invención con una zona absorbente 1 y una zona filtrante de partículas 2. La zona filtrante de partículas 2 comprende en este caso una capa soporte de filtro de partículas 1a impregnada con ácido láurico y ácido cítrico.

10 La fig. 2 otra disposición filtrante según la invención con una zona absorbente 1 y una zona filtrante de partículas 2. La zona filtrante de partículas 2 comprende en este caso una capa cubriente 1c impregnada con ácido láurico y ácido cítrico.

Descripción de figuras

La figura 1 muestra una disposición filtrante según la invención, que comprende una zona filtrante de partículas 1, que presenta

- 15 A) una capa soporte de filtro de partículas 1a, así como
- una capa de microfibras 1b dispuesta sobre la capa soporte de filtro de partículas 1a, así como
- B) una zona absorbente 2, que comprende
- una capa adsorbente 2a dispuesta sobre el lado de la capa de microfibras 1b opuesto a la capa soporte de filtro de partículas 1a, así como
- 20 - una capa soporte de adsorción 2b dispuesta sobre el lado de la capa adsorbente 2a opuesto a la capa de microfibras 1b.

En este acondicionamiento, la capa soporte de filtro de partículas 1a está configurada como vellón impregnado con ácido láurico y ácido cítrico.

25 La figura 2 muestra una disposición filtrante según la invención, que comprende una zona filtrante de partículas 1, que presenta

- A) una capa soporte de filtro de partículas 1a, así como
- una capa de microfibras 1b dispuesta sobre la capa soporte de filtro de partículas 1a,
  - y una capa cubriente (1c) dispuesta sobre el lado de la capa de microfibras 1b opuesto a la capa soporte de filtro de partículas 1a; así como
- 30 B) una zona absorbente 2, que comprende
- una capa adsorbente 2a dispuesta sobre el lado de la capa cubriente (1c) opuesto a la capa de microfibras 1b, así como
  - una capa soporte de adsorción 2b dispuesta sobre el lado de la capa adsorbente 2a opuesto a la capa cubriente 1c.

35 En este acondicionamiento, la capa soporte de adsorción 2b está configurada como vellón impregnado con ácido láurico y ácido cítrico.

Métodos de medida:

Medida de los valores de pks

40 Los valores de pks en la presente invención se pueden determinar mediante valoración de las curvas de titración obtenidas por medio de titración ácido-base (Daniel C. Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, Editorial Springer 2014).

Clasificación de la solubilidad en agua de ácidos

La clasificación verbal de la solubilidad en agua en la presente invención se efectúa en ajuste a la Farmacopea Europea (8ª edición, 3<sup>er</sup> suplemento, edición alemana oficial).

Clasificación verbal de la solubilidad en agua	Solubilidad en agua de la sustancia en g / l
Muy fácilmente soluble	> 1000
Fácilmente soluble	100 a 1000
Soluble	33 a 100
Poco soluble	10 a 33
Difícilmente soluble	1 a 10
Muy difícilmente soluble	0,1 a 1
Prácticamente insoluble	< 0,1

- 5 La medida de la solubilidad se efectúa en este caso según la PRESCRIPCIÓN (UE) N° 440/2008 DE LA COMISIÓN del 30 de Mayo de 2008 para la determinación de métodos de ensayo según la prescripción (UE) N° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo para el registro, valoración, admisión y limitación de sustancias químicas (REACH).

PARTE A: MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

A.6. SOLUBILIDAD EN AGUA

- 10 Ensayo previo

Aproximadamente 0,1 g de la muestra (las sustancias sólidas se deben pulverizar) se introducen en una probeta de 10 ml que puede cerrarse con tapón de vidrio. Según la tabla se añade en porciones agua destilada a temperatura ambiente.

ml de agua en 0,1 g de sustancia soluble	0,1	0,5	1	2	10	100	>100
Solubilidad aproximada en agua (g/l)	>1000	1000-2000	200-100	100-50	50-10	10-1	<1

- 15 Tras la adición de la cantidad de agua indicada en la tabla se agita intensivamente la mezcla durante 10 minutos y se analiza sobre partículas no disueltas a simple vista. Si tras adición de 10 ml de agua la muestra o partes de la misma quedan sin disolver, el ensayo se debe repetir en una probeta de 100 ml con mayores cantidades de agua. En el caso de baja solubilidad en agua, el tiempo necesario para la disolución de una sustancia puede ser considerablemente más largo (hasta 24 horas). La solubilidad en agua aproximada se indica en la tabla, y
- 20 precisamente bajo el volumen de agua necesaria para la disolución completa de la muestra. Si la sustancia no se ha disuelto aún completamente, el ensayo se debía llevar a cabo durante más tiempo que 24 horas (máximo 96 horas), o se debía diluir adicionalmente para verificar si se debe utilizar el método de elución de columna o de matraz.

Ambos métodos de ensayo (descritos a continuación) cubren el intervalo total de solubilidades en agua, pero no son apropiados para sustancias volátiles:

- un método de ensayo para sustancias de solubilidad en agua reducida esencialmente puras ( $< 10^{-2}$  g/l), que son estables en agua; este método se denomina "método de elución de columna".
- 5
- El otro método de ensayo es apropiado para sustancias de solubilidad en agua más elevada esencialmente puras ( $> 10^{-2}$  g/l), que son estables en agua; este método se denomina "método de matraz".

Descripción del método:

Condiciones de ensayo

- 10 El ensayo se lleva a cabo preferentemente a  $20^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Cuando parece presentarse una dependencia térmica de la solubilidad en agua  $> 3\% / ^{\circ}\text{C}$ , se mide del mismo modo a dos temperaturas ulteriores, que se sitúan al menos  $10^{\circ}\text{C}$  por debajo y por encima de la temperatura seleccionada originalmente. En este caso, la constancia de temperatura se debía situar en  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ . La temperatura seleccionada se debía mantener constante en las piezas importantes de la instalación.

## 15 Ejemplos

A continuación se explica más detalladamente la invención por medio de varios ejemplos no limitantes.

En los ejemplos se emplea ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) como un procedimiento para la medida de las capacidades de desactivación de diversas composiciones de productos activos respecto a determinados alérgenos.

- 20 El procedimiento ELISA puede medir concentraciones de alérgenos mediante valoración de modificaciones de color en base a una reacción antígeno-anticuerpo.

A cada ejemplo sirven como base ensayos bajo empleo de los productos activos citados según la invención en diferentes fracciones ponderales para alérgenos específicos.

### 1. Preparación de muestras

- 25 Una tela no tejida soporte constituida por vellón de hilatura de poliéster (peso por superficie  $125\text{ g/m}^2$ ) se dota de un acabado desactivante de alérgenos con una mezcla de ácido láurico y ácido cítrico. La dotación desactivante de alérgenos de la tela no tejida soporte se efectúa en este caso mediante aplicación de una mezcla de productos activos en disolución acuosa sobre la tela no tejida soporte, y subsiguiente secado del vellón acabado desde este momento, para obtener de este modo una muestra para un análisis.

- 30 El tamaño de la muestra empleada en el ensayo es  $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ .

#### 1.1 Producción de la disolución de partida que contiene antígenos

Fuentes de alérgenos empleadas y antígenos a analizar:

- a) ácaros del polvo: antígeno Der p 1 de excrementos;
- b) polen de abedul: antígeno Bet v 1 de polen.

- 35 Se emplean fuentes de alérgenos de la firma Allergon AB, Ängelholm, Suecia. Para la preparación de una disolución de alérgenos de ensayo de concentración de partida definida se disuelve cada fuente de alérgeno en disolución tampón de PBS según prescripción del fabricante del Kit ELISA Indoor Biotechnologies Inc., Charlottesville, USA, para producir de este modo una disolución de alérgenos de ensayo con contenido en antígeno de partida definido. Otros reactivos se emplean según los datos de información del fabricante del Kit ELISA.

- 40 1.2 Control de medio filtrante sobre su actividad desactivante de alérgenos

Se remoja cada muestra cortada en piezas de  $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$  de tamaño en  $300\text{ }\mu\text{l}$  de disolución de alérgenos de concentración de antígeno de partida conocida a  $25^{\circ}\text{C}$  durante 1 hora.

Se emplea un kit ELISA para cada antígeno.

Tras remojo de una hora se pipetea 100 µl de la disolución (exceso) en una microplaca de 96 pozos revestida con anticuerpos.

5 La absorción de la microplaca se determina correspondientemente a la prescripción del fabricante del kit ELISA bajo empleo de un aparato de lectura de microplacas a una longitud de onda de 405 nm, y por consiguiente se determina la concentración de alérgeno (contenido en antígeno) de cada muestra.

### 1.3 Medida de los resultados de ensayo

10 Para determinar la eficacia desactivante de alérgeno se determina cada concentración de antígeno de la disolución de reacción de muestra correspondientemente a la prescripción del fabricante del kit ELISA bajo empleo de un aparato de lectura de microplacas a una longitud de onda de 405 nm.

$$\text{Grado de acción (\%)} = \frac{\text{Concentración de partida} - \text{concentración de alérgenos de la muestra medida}}{\text{Concentración de partida}}$$

En este caso, concentración de partida y concentración de alérgenos medida de la muestra corresponden a una concentración específica de antígeno en ng/ml.

### 2. Control de la acción inmunológica de ácidos de frutas en función del tipo y la concentración

15 Se investigó el grado de acción de la eliminación de alérgenos (alérgeno de abedul; antígeno Bet v1) de diversos ácidos de frutas. La concentración de partida corresponde en este caso a la adición de 303 ng/ml de antígeno Bet v1.

20 En primer lugar se dotó de acabado desactivante de alérgenos una tela no tejida soporte constituida por vellón de hilatura de poliéster (peso por superficie 125 g/m<sup>2</sup>) con ácido cítrico, o bien ácido málico de diferentes concentraciones. En resultado se obtuvo como material 1 un medio filtrante dotado con un 10 % en peso de ácido cítrico, como material 3 un medio filtrante dotado con un 1 % en peso de ácido cítrico, como material 4 un medio filtrante dotado con un 10 % en peso de ácido málico, y como material 5 un medio filtrante dotado con un 1 % en peso de ácido málico.

El resultado se representa en la siguiente tabla:

Material	Adición de antígeno	Grado de acción
Material 1	303 ng/ml Bet v1	81%
Material 3	303 ng/ml Bet v1	10%
Material 4	303 ng/ml Bet v1	83%
Material 5	303 ng/ml Bet v1	15%

25 Tab. 1

Se muestra que ácido cítrico y ácido málico tienen una acción de eliminación de alérgenos elevada, que aumenta con concentración creciente. Es sorprendente que la actividad de los ácidos se presenta también en estado desecado, lo que demuestra una alta estabilidad de los ácidos.

### 3. Ensayo Elisa: ácidos de frutas en combinación con ácidos grasos y otras sustancias que eliminan alérgenos

Se analizó el grado de acción de la eliminación de alérgeno (alérgeno de ácaros: antígeno Der p1) de diversos ácidos de frutas en combinación con ácidos grasos. En este caso, la concentración de partida corresponde a la adición de 232 ng/ml de antígeno Der p1.

5 En primer lugar se dotó de acabado desactivante de alérgenos una tela no tejida soporte constituida por vellón de hilatura de poliéster (peso por superficie 125 g/m<sup>2</sup>) con ácido cítrico, ácido láurico, detergente Tween 80, y harina de semillas de uva de diferentes concentraciones. En resultado se obtuvo como material 6 un medio filtrante dotado con un 5 % en peso de ácido cítrico, como material 7 un medio filtrante dotado con un 5 % en peso de ácido cítrico y un 5 % en peso de ácido láurico, como material 8 un medio filtrante dotado con un 5 % en peso de ácido cítrico, un 5 % en peso de ácido láurico y un 0,5 % en peso de Tween 80, y como material 9 un medio filtrante dotado con un 5 % en peso de ácido cítrico, un 5 % en peso de ácido láurico, un 0,5 % en peso de Tween 80 y un 10 % en peso de harina de semillas de uva.

El resultado se representa en la tabla 2.

Material	Adición de antígeno	Grado de acción
Material 6	232 ng/ml Der p1	68%
Material 7	232 ng/ml Der p1	42%
Material 8	232 ng/ml Der p1	11%
Material 9	232 ng/ml Der p1	21%

Tab. 2

15 Los resultados muestran que mediante la adición de ácido graso se reduce ciertamente la disponibilidad de ácidos de frutas, pero se mantiene aún un grado de acción satisfactorio. También mediante la adición de concentraciones relativamente elevadas de detergente Tween 80, como se esperaba, tiene lugar una reducción de la disponibilidad de ácidos grasos, que no conduce, no obstante, a la activación completa.

20 Mediante la adición de polifenoles, a modo de ejemplo mezclas de flavonoides, ácidos fenólicos, polihidroxifenoles, antocianos, procianidinas, así como derivados de ácido benzoico y estilbena, a modo de ejemplo de origen natural, como harina de semillas de uva, se puede intensificar la acción de eliminación de alérgenos.

#### 4. Ensayo Elisa: optimización de las combinaciones de producto activo

Se analizó el grado de acción de la eliminación de alérgenos (alérgeno de ácaros; antígeno Der p1) de combinaciones de productos activos optimizadas. En este caso, la concentración de partida corresponde a una adición de 148 ng/ml de antígeno Der p1.

25 Como se representa en la figura 2, se pueden obtener acciones inmunológicas de ácido cítrico especialmente buenas si su concentración asciende a más de un 5 % en peso, en este caso un 10 % en peso. Es igualmente ventajoso que el ácido láurico se presente en una cantidad de menos de un 10 % en peso, preferentemente de un 0,01 a un 1 % en peso, referido respectivamente al peso de la capa funcionalizada con ácido.

30 En primer lugar se dotó de acabado desactivante de alérgenos una tela no tejida soporte constituida por vellón de hilatura de poliéster (peso por superficie 125 g/m<sup>2</sup>) con ácido cítrico, ácido láurico y detergente Tween 80 en proporciones de concentración optimizadas. En resultado se obtuvo como material 10 un medio filtrante dotado con un 10 % en peso de ácido cítrico y un 1 % en peso de ácido láurico, como material 11 un medio filtrante con un 10 % en peso de ácido cítrico, un 1 % en peso de ácido láurico, y un 0,5 % en peso de Tween 80, y como material 12 un medio filtrante acabado con un 10 % en peso de ácido cítrico, un 0,1 % en peso de ácido láurico, y un 0,5 % en peso de Tween 80.

Material	Adición de antígeno	Grado de acción
Material 10	148 ng/ml Der p1	91%
Material 11	148 ng/ml Der p1	90%
Material 12	148 ng/ml Der p1	91%

Tab. 3

#### 5. Ensayo ELISA (comparación con producto activo comparativo carbonato potásico)

5 Se sometió a ensayo el grado de acción de la eliminación de alérgenos (alérgeno de ácaros; antígeno Der p1) de carbonato potásico como representante de antialérgenos básicos. La concentración de partida corresponde en este caso a la adición de 140 ng/ml de antígeno Der p1.

En primer lugar se dotó de acabado desactivante de alérgenos una tela no tejida soporte constituida por vellón de hilatura de poliéster (peso por superficie 125 g/m<sup>2</sup>) con carbonato potásico, ácido láurico y detergente Tween 80 en proporciones de concentración definidas.

10 En resultado se obtuvo como material 13 un medio filtrante dotado con un 5 % en peso de carbonato potásico, como material 14 un medio filtrante dotado con un 5 % en peso de carbonato potásico, un 0,1 % en peso de ácido láurico y un 0,5 % en peso de Tween 80, como material 15 un medio filtrante dotado con un 10 % en peso de carbonato potásico, y como material 16 un medio filtrante dotado con un 10 % en peso de carbonato potásico, un 0,1 % en peso de ácido láurico y un 0,5 % en peso de Tween 80.

Material	Adición de antígeno	Grado de acción
Material 13	140 ng/ml Der p1	15%
Material 14	140 ng/ml Der p1	20%
Material 15	140 ng/ml Der p1	24%
Material 16	140 ng/ml Der p1	36%

Tab. 4

15 Como se expone en la tabla 4, la acción inmunológica de carbonato potásico es claramente menor que la de los ácidos empleados según la invención.

#### 6. Control microbiano

20 El control microbiano de un medio filtrante según la invención se lleva a cabo como sigue correspondientemente al procedimiento de transferencia según la norma International Standards Organization (ISO) 20743:2013 (Textiles - Determination of antibacterial activity of textile products) como sigue: se extiende una suspensión de cepas bacterianas definidas con concentración celular conocida en una placa de agar de una cápsula de Petri. El medio filtrante según la invención se coloca sobre la cápsula de Petri. Para la transferencia de las bacterias sobre el medio filtrante se carga el mismo con un peso de 200 g durante un intervalo de tiempo de 1 min. A continuación se incuba durante 5 minutos a 37°C el medio filtrante cargado con bacterias de tal manera para determinar la concentración de bacterias inicial en el medio filtrante en unidades que forman colonias. Se recurrió a este principio como valor inicial. 25 Las demás muestras de medio filtrante se determinaron a continuación a 37°C durante un intervalo de tiempo definido (18-24 h) para determinar la eficacia microbiana del medio filtrante:

Se presenta una acción antimicrobiana del metro filtrante si la concentración de bacterias en el medio filtrante al final del tiempo de incubación es menor que la concentración bacteriana en la muestra comparativa exenta de productos activos (medida respectivamente en unidades que forman colonias KBE/ml).

5 El cálculo de la eficacia se efectúa a través del factor de reducción, y se llevó a cabo según la norma International Standards Organization (ISO) 22196:2011 (Measurement of antibacterial activity on plastics and other non-porous surfaces), ya que las muestras tratadas presentan una acción antimicrobiana tan fuerte que se alcanzó una aniquilación casi completa ya después de algunos minutos de tiempo de incubación. Por lo tanto, no se pudo recurrir razonablemente a estas muestras como pruebas iniciales según ISO 20743. Ya que frecuentemente no se dispone de muestras comparativas apropiadas no tratadas, textiles, en la práctica, en este caso no es conveniente un  
10 cálculo según la norma de materiales textiles ISO 20743.

Por lo tanto, el cálculo se efectuó como en la norma ISO 22196 mediante comparación con una muestra no tratada durante el mismo tiempo de incubación, en este caso el factor de reducción se calcula según la siguiente fórmula:

$$R = [\log(B/A) - \log(C/A)] = [\log(B/C)]$$

15 R: valor de actividad antimicrobiana

A: números de gérmenes vivos en las piezas de ensayo directamente tras la inoculación

B: números de gérmenes vivos en la muestra inicial exenta de productos activos

C: números de gérmenes vivos en la pieza de ensayo que contiene productos activos

20 En el caso de una aniquilación completa de las bacterias en la muestra de ensayo, el factor de reducción no se puede calcular según la fórmula indicada anteriormente (indeterminación debido a la división entre 0). Según la norma 22196 este problema no se produce, ya que, en la ejecución de los métodos, en este caso se da un límite de identificación de 40 bacterias (ya que una alícuota de 0,5 ml de la disolución de lavado de 20 ml, y no el volumen total), y en este caso se emplea el límite de identificación de 40 en lugar de 0 en la fórmula citada anteriormente.

25 El factor de reducción es una medida de la cantidad de microorganismos contenidos en la suspensión de bacterias original, que se aplican en el primer paso de investigación directamente en la muestra de material acabada, mueren mediante el contacto con el material biocida en comparación con la muestra inicial. Ya que las concentraciones de bacterias se indican en forma de potencias de diez, en el cálculo se trabaja con los logaritmos decimales correspondientes.

30 Por lo tanto, un factor de reducción de 2 significa que la concentración de la suspensión de bacterias tras el contacto con la muestra revestida es menor en 2 potencias de diez en comparación con la muestra inicial. Cuanto mayor es el factor de reducción, tanto más bacterias mueren durante el contacto con la superficie acabada, y tanto más elevada es la eficacia del revestimiento/muestra/etc.

El número de bacterias transmitidas al medio filtrante se cuantifica en este caso a través del procedimiento de colada de placas de Koch.

35 Las medidas se efectuaron en ajuste a la norma ISO 20743. Esta norma es aplicable a todos los productos textiles y materiales para ropa, ropa de cama, materiales textiles domésticos y diversos géneros, independientemente del tipo de productos activos antibacterianos empleados. A diferencia de esta norma, las investigaciones no se llevaron a cabo con el germen de referencia gram-negativo *Klebsiella pneumoniae*, sino con el germen, igualmente gram-negativo, *Escherichia coli*:

40 La especie *Escherichia coli* no desencadena enfermedades normalmente, pero también existen numerosas cepas patógenas diferentes, que pertenecen en este caso a las causantes más frecuentes de enfermedades infecciosas humanas. Además, en la norma japonesa JIS L1902 - Testing for antibacterial activity and efficacy on textile products -, sobre cuya base se aprobó la norma ISO 20743, se citó el germen *Escherichia coli* como germen de referencia a utilizar. Como causa de que no se recurra a todas las normas de ensayo textiles para la actividad antibacteriana de  
45 *Escherichia coli* como germen de referencia se considera entonces su sensibilidad elevada frente al secado, lo que puede interferir en los ensayos. Se puede llegar a esta conclusión, ya que en el presente caso se incubó en

humedades relativas del aire de un 90 % y el número de gérmenes de la muestra de material no acabada ha aumentado durante el tiempo de incubación (el denominado valor inicial).

6.1 Control microbiano con *Staphylococcus aureus* DSM 799 (gram-positivo)

5 En primer lugar se dotó de acabado desactivante de alérgenos una tela no tejida soporte constituida por vellón de hilatura de poliéster (peso por superficie 125 g/m<sup>2</sup>) con ácido cítrico, ácido láurico y detergente Tween 80 en proporciones de concentración optimizadas. En resultado se obtuvo como material 11 un medio filtrante dotado con un 10 % en peso de ácido cítrico, un 1 % en peso de ácido láurico, y un 0,5 % en peso de Tween 80, y como material 12 un medio filtrante dotado con un 10 % en peso de ácido cítrico, un 0,1 % en peso de ácido láurico y un 0,5 % en peso de Tween 80. Como comparación se determinaron igualmente los índices de bacterias para el medio filtrante no acabado constituido por vellón de hilatura de poliéster (peso por superficie 125 g/m<sup>2</sup>) (material 17).

En la siguiente tabla se representa comparativamente la acción biocida de diversos medios filtrantes sobre la bacteria *Staphylococcus aureus* DSM 799 (gram-positiva) tras un tiempo de incubación de 18 h.

Tab.5

Material	Factor de reducción en comparación con el material no tratado (tras 5 min de tiempo de acción)	Factor de reducción en comparación con el material no tratado (tras 18h de incubación)
11	3,7	6,7
12	3,3	6,7
17	-	-
	(material no tratado)	(material no tratado)

15 De la tabla 5 se desprende que, también en el caso de fracciones de ácido láurico reducidas, de un 0,1 %, se puede obtener ya una acción biocida. Según expectativa, esta acción aumenta con cantidad creciente de ácido láurico y/o en el caso de empleo de Tween 80. Correspondientemente a la norma ISO 20743:2013, para los materiales 11 y el material 12 se presenta una acción antimicrobiana del medio filtrante, ya que el factor de reducción logarítmico decimal es > 2.

20 6.2 Control microbiano con *Escherichia coli* DSM 787 (gram-negativo)

25 En primer lugar se dotó de acabado desactivante de alérgenos una tela no tejida soporte constituida por vellón de hilatura de poliéster (peso por superficie 125 g/m<sup>2</sup>) con ácido cítrico, ácido láurico y detergente Tween 80 en proporciones de concentración optimizadas. En resultado se obtuvo como material 11 un medio filtrante dotado con un 10 % en peso de ácido cítrico, un 1 % en peso de ácido láurico, y un 0,5 % en peso de Tween 80, y como material 12 un medio filtrante dotado con un 10 % en peso de ácido cítrico, un 0,1 % en peso de ácido láurico y un 0,5 % en peso de Tween 80. Como comparación se determinaron igualmente los índices de bacterias para el medio filtrante no acabado constituido por vellón de hilatura de poliéster (peso por superficie 125 g/m<sup>2</sup>) (material 17).

En la siguiente tabla se representa comparativamente la acción biocida de diversos medios filtrantes sobre la bacteria *Escherichia coli* DSM 787 (gram-negativa) tras un tiempo de incubación de 22 h.

30

Tab.6

Material	Factor de reducción en comparación con el material no tratado (tras 5 min de tiempo de acción)	Factor de reducción en comparación con el material no tratado (tras 22h de incubación)
11	3,7	4,3
12	3,7	4,3
17	- (material no tratado)	- (material no tratado)

5 De la tabla 6 se desprende que, también en el caso de fracciones reducidas de ácido láurico, de un 0,1 %, se puede obtener ya una acción biocida. Correspondientemente a la norma ISO 20743:2013, para los materiales 11 y el material 12 se presenta una acción antimicrobiana del medio filtrante, ya que el factor de reducción logarítmico decimal es  $> 2$ .

### 6.3 Reajustes de disponibilidad del primer ácido en medios filtrantes durante el tiempo de empleo del filtro

10 Como magnitud de medida para la disponibilidad del primer ácido en medios filtrantes durante el tiempo de empleo del filtro es apropiada la determinación del valor de pH de una disolución acuosa en las muestras del medio filtrante dotado con el primer ácido. En este caso se determinó el valor de pH de la disolución acuosa durante varias etapas de elución:

15 En primer lugar se dotó de acabado desactivante de alérgenos una tela no tejida soporte constituida por vellón de hilatura de poliéster (peso por superficie  $125 \text{ g/m}^2$ ) exclusivamente con ácido cítrico, y por lo demás con una mezcla de ácido cítrico y ácido láurico. La dotación desactivante de alérgenos se efectuó en este caso mediante aplicación de una disolución de ácido cítrico, o bien una mezcla de los productos activos ácido cítrico y ácido láurico en disolución acuosa, sobre el medio filtrante, y subsiguiente secado del vellón acabado desde este momento. En resultado se obtuvo como material 1 un medio filtrante dotado con un 10 % en peso de ácido cítrico, y como material 2 un medio filtrante dotado con un 10 % en peso de ácido cítrico y con un 5 % en peso de ácido láurico.

20 La cuestión era si ácido láurico puede retrasar la liberación de ácido cítrico y, por consiguiente, éste sería eficaz por más tiempo. A tal efecto se introdujeron muestras de  $30 \text{ cm}^2$  de tamaño de ambos medios filtrantes de diferente acabado, durante un intervalo de tiempo de 10 segundos bajo agitación con un agitador magnético en un vial de vidrio con 15 ml de agua ultrapura, después se extrajeron del vial y se introdujeron de nuevo durante el mismo intervalo de tiempo de 10 segundos en otro vial de vidrio nuevo, con el mismo volumen de 15 ml de agua ultrapura. Este principio se repitió varias veces. A continuación se determinó por medio de pH-metro el valor de pH de cada disolución, para determinar una diferencia entre material 1 y material 2 en su liberación temporal de ácido cítrico. A tal efecto se analizaron respectivamente en determinación triple  $30 \text{ cm}^2$  de los medios filtrantes citados anteriormente por medio de pH-metro modelo Lab 860 de la firma SI Analytics GmbH (55122 Mainz, Alemania). Antes de las medidas se calibró el pH-metro (intervalo de medida: pH: 2,000 – 19,999 (exactitud  $\pm 0,005$ )) con 2 disoluciones tampón definidas (pH= 4 y pH= 7, 2) por medio de calibrado por puntos. El valor de pH se registra por medio de un electrodo de pH modelo SI Analytics 285129147 BlueLine 14 pH, electrodo de la firma SI Analytics GmbH (55122 Mainz, Alemania). Debido a la dependencia térmica de la determinación del valor de pH, en el electrodo de pH citado anteriormente está integrado un sensor de temperatura. Las medidas se efectuaron a  $25^\circ\text{C}$ . El principio de medida que sirve como base para la determinación del valor de pH a través de electrodos es la potenciometría: una bola de membrana de vidrio cargada con disolución tampón se sumerge en el líquido a medir. Mediante la tendencia de los iones hidrógeno a adicionarse en capa delgada a grupos silicato de la superficie de vidrio, según diferencia de pH se desarrolla una tensión galvánica entre el lado interno y el lado externo de la bola. Esta fuerza electromotriz se mide por medio de dos electrodos de referencia, de los cuales uno se encuentra dentro de la bola de vidrio, el otro en un electrólito de referencia. En el caso de los electrodos de pH descritos anteriormente se emplea un sistema de referencia de plata/cloruro de plata (Ag/AgCl):

40

ES 2 645 626 T3

Valor de pH	Material 1			Material 2		
Control	Control 1	Control 2	Control 3	Control 1	Control 2	Control 3
Viral de vidrio 1	3,9	3,9	3,9	4,1	4,0	4,0
Viral de vidrio 2	6,4	6,7	6,8	4,6	4,5	4,9
Viral de vidrio 3	7,0	7,0	7,0	5,8	5,9	6,0
Viral de vidrio 4				6,5	6,7	7,0
Viral de vidrio 5				7,0	7,0	7,0

Tab.7

En resultado se muestra que el medio filtrante según la invención experimenta solo una pequeña reducción de la disponibilidad también en condiciones extremas – para medios filtrantes de gases -, es decir, en el caso de inmersión múltiple en agua durante un intervalo de tiempo de 10 segundos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Medio filtrante, en especial medio para la filtración de sistemas de partículas gaseosos, que comprende al menos una capa funcionalizada con ácido, que presenta un ácido de frutas con un valor de pks-1 de 0 a 7 como primer ácido, caracterizado por que la capa funcionalizada con ácido presenta un ácido graso C8 a C18 como segundo ácido.
- 2.- Medio filtrante según la reivindicación 1, caracterizado por que el primer ácido se selecciona a partir del grupo constituido por ácido málico, ácido fumárico, ácido glucónico, ácido glicólico, ácido mandélico, ácido láctico, ácido oxálico, ácido salicílico, ácido  $\alpha$ -hidroxicaprílico, ácido tartárico, ácido cítrico, y mezclas de los mismos.
- 10 3.- Medio filtrante según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el segundo ácido se selecciona a partir del grupo constituido por ácidos grasos C8 a C16, ácidos grasos C12 a C14, ácidos grasos C8, C10, C12, y mezclas de los mismos.
- 4.- Medio filtrante según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el segundo ácido es ácido caprílico, ácido pelargónico, ácido caprínico, ácido undecanoico, ácido láurico, ácido tridecanoico, ácido mirístico, ácido pentadecanoico, ácido palmítico y/o una mezcla de los mismos.
- 15 5.- Medio filtrante según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la proporción entre primer ácido y segundo ácido en el medio filtrante asciende a 10 000 : 1 hasta 1 : 1, preferentemente a 100 : 1 hasta 5 : 1.
- 20 6.- Medio filtrante según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la capa funcionalizada con ácido contiene el primer ácido en una cantidad de un 0,1 % en peso a un 30 % en peso, y/o por que la capa funcionalizada con ácido contiene el segundo ácido en una cantidad de menos e un 10 % en peso, referido respectivamente al peso total de la capa funcionalizada con ácido.
- 7.- Medio filtrante según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la capa funcionalizada con ácido está configurada como vellón impregnado y/o revestido.
- 25 8.- Medio filtrante según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que, en la producción de la capa funcionalizada con ácido, la capa a funcionalizar con ácido se trata con una substancia tensioactiva como agente humectante antes de y/o simultáneamente a la aplicación del segundo ácido.
- 9.- Medio filtrante según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que, en su producción, la capa a funcionalizar con ácido se trata con una substancia fungicida antes de y/o simultáneamente a la aplicación del ácido graso.
- 30 10.- Empleo del medio filtrante según una o varias de las reivindicaciones precedentes para la producción de filtros de entrada de aire de edificios, de entrada de aire del interior de vehículos y/o de ventilación.
- 11.- Disposición filtrante, en especial para la filtración de sistemas de partículas gaseosos que comprenden
- A) una zona filtrante de partículas (1), que comprende
- 35 - una capa soporte de filtro de partículas (1a), así como
- una capa de microfibras (1b) y/o una capa de filtro de membrana (1b') dispuesta sobre la capa soporte de filtro de partículas (1a),
- en caso dado una capa cubriente (1c) opuesta al lado de la capa de microfibras (1b) y/o de la capa de filtro de membrana (1b') opuesto a la capa soporte de filtro de partículas (1a); y/o
- B) una zona adsorbente (2), que comprende
- 40 - una capa adsorbente (2a), así como
- una capa soporte adsorbente (2b) dispuesta sobre la capa adsorbente (2a),
- caracterizado por que se selecciona al menos una capa a partir de la capa soporte de filtro de partículas (1a), la capa de microfibras (1b), la capa de filtro de membrana (1b'), la capa cubriente (1c), la capa adsorbente (2a), y la capa soporte adsorbente (2b) está formada por un medio filtrante según una o varias de las reivindicaciones 1 a 9.

12.- Disposición filtrante según la reivindicación 11, caracterizada por que la capa de adsorción (1b) comprende un agente adsorbente, seleccionado a partir del grupo constituido por partículas de carbón activo, cambiadores iónicos y zeolitas.

5 13.- Disposición filtrante según la reivindicación 11 o 12, caracterizada por que la capa soporte adsorbente (2b) y/o la capa soporte de filtro de partículas (1a) comprende un vellón, seleccionado a partir de vellones de hilatura con un diámetro de fibra medio en el intervalo de 20 a 60  $\mu\text{m}$  y/o vellones de fibras cortas con un diámetro de fibra medio de 10 - 50  $\mu\text{m}$  y/o la capa de microfibras (1b) y/o la capa filtrante de membrana (1b') comprende un vellón, seleccionado preferentemente a partir de vellones de microfibras con un diámetro de fibra medio de 1  $\mu\text{m}$  a 10  $\mu\text{m}$ , y/o la capa cubriente (1c) comprende un vellón, seleccionado preferentemente a partir de vellones de hilatura, con un diámetro de fibra medio en el intervalo de 20 a 60  $\mu\text{m}$  y/o vellones de fibras cortas con un diámetro de fibra medio de 10 - 50  $\mu\text{m}$ .

10

Fig.1

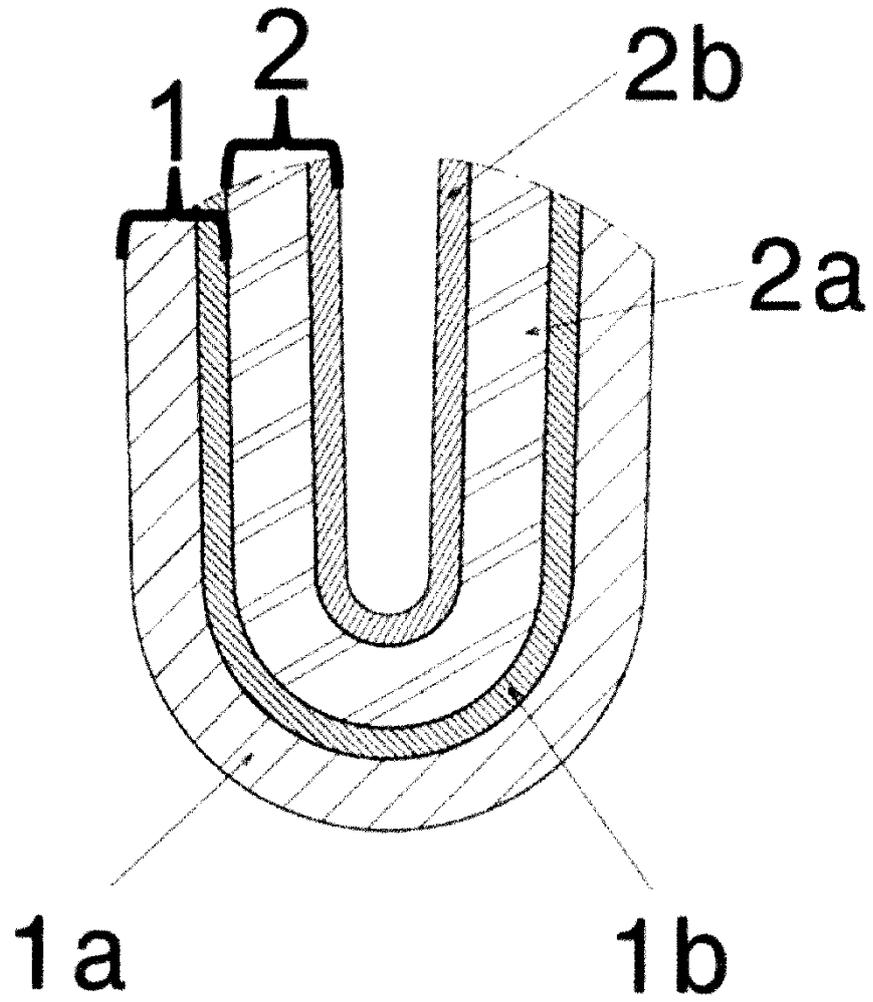


Fig.2

