

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 180**

51 Int. Cl.:
A62D 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08869723 .0**

96 Fecha de presentación: **03.11.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2225005**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.09.2010**

54 Título: **MATERIAL PROTECTOR FUNCIONAL CON MEMBRANA EQUIPADA DE FORMA REACTIVA Y ROPA PROTECTORA FABRICADA CON EL MISMO.**

30 Prioridad:
04.01.2008 DE 102008003253
06.03.2008 DE 102008012937

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.03.2012

73 Titular/es:
BLÜCHER GMBH
METTMANNER STRASSE 25
40699 ERKRATH, DE

72 Inventor/es:
VON BLÜCHER, Hasso y
BÖHRINGER, Bertram

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 376 180 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 protector funcional con membrana equipada de forma reactiva y ropa protectora fabricada con el mismo

La presente invención se refiere a un material protector funcional, en particular con funciones protectoras frente a sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, con construcción de varias capas, que contiene una membrana con equipamiento reactivo. Además, la presente invención se refiere a una membrana como tal con equipamiento reactivo. La presente invención se refiere también al uso del material protector según la invención o de la membrana según la invención para la fabricación de materiales protectores de todo tipo (tales como por ejemplo trajes protectores, guantes protectores, zapatos protectores y otras prendas de ropa protectora así como cubiertas protectoras por ejemplo para transportes de enfermos, tiendas de campaña, sacos de dormir y similares). Por ejemplo, la presente invención se refiere a materiales protectores como tales, que presentan el material protector según la invención o la membrana según la invención o que se han fabricado con el uso del material protector según la invención o de la membrana según la invención. Por tanto, el material protector según la invención o la membrana según la invención son adecuados tanto para el sector militar como para el sector civil, en particular para la aplicación ABC.

Existe una serie de sustancias que se absorben por la piel y conducen a graves lesiones corporales. Como ejemplos se mencionan el Lost inductor de ampollas (denominado como sinónimo como cruz amarilla o gas mostaza) y el agente nervioso Sarin. Las personas que pueden entrar en contacto con tales venenos deben llevar una ropa protectora adecuada o protegerse mediante materiales protectores adecuados contra estos venenos. Además es también necesario que las personas que pueden entrar en contacto con otras sustancias tóxicas se protejan mediante la ropa o materiales protectores.

Para este fin se conocen por ejemplo trajes protectores impermeables al aire y al vapor de agua, que están dotados de una capa de caucho impermeable para venenos químicos. En este sentido es desventajoso que estos trajes conduzcan muy rápidamente a una acumulación de calor, dado que son impermeables al aire y al vapor de agua. En este sentido son desventajosos también la actividad de respiración no existente así como el intercambio de aire no existente.

Los trajes protectores contra sustancias para la guerra química, que están concebidos para un uso durante más tiempo en las más diversas condiciones, no deben conducir sin embargo a una acumulación de calor al llevarse puestos. Para este fin en el estado de la técnica se conocen trajes protectores permeables al aire y al vapor de agua, que ofrecen una comodidad de uso relativamente alta. Los trajes protectores permeables al aire y al vapor de agua tienen con frecuencia una capa de filtro de adsorción con carbono activo, que fija de forma duradera los venenos químicos. La ventaja de los sistemas de este tipo se basa en que el carbono activo también está accesible en la lado interno, de modo que en deterioros u otros puntos no estancos pueden adsorberse rápidamente venenos que han penetrado. En condiciones extremas, en particular cuando una gota de un veneno o agente para la guerra choca desde mayor altura sobre el material del traje protector y perfora hasta el carbono activo, la capa de carbono activo puede sobrecargarse sin embargo demasiado localmente. Además los trajes protectores de este tipo tienen con frecuencia sólo una función protectora insuficiente en cuanto a sustancias nocivas biológicas.

Por tanto, los sistemas de filtro adsorbente, permeable, en particular a base de carbono activo, se dotan con frecuencia de un componente catalíticamente activo, impregnándose el carbono activo por ejemplo con un catalizador de acción biocida o bioestática, en particular a base de metales o compuesto metálicos.

Un material protector de este tipo se describe por ejemplo en el documento DE 195 19 869 A1, que contiene un material de filtro de varias capas, textil, permeable a gases con una capa de adsorción a base de carbono activo, en particular en forma de fibras carbonizadas, que está impregnado con un catalizador del grupo de cobre, cadmio, platino, paladio, mercurio y zinc en cantidades de desde el 0,05 hasta el 12 % en peso, con respecto a el material de carbono activo. En el caso de este material protector o sistema de filtro es un hecho que mediante la impregnación con el catalizador se pierde una parte de la capacidad de adsorción, que se necesita para la adsorción y por lo tanto para hacer inocuas las sustancias nocivas químicas. Mediante el proceso de impregnación se influye de forma desventajosa en el rendimiento del carbono activo usado. Además, la impregnación del material de carbono activo es relativamente costosa y dificulta con frecuencia el proceso de fabricación para el carbono activo, en particular el proceso de activación. Además, mediante la impregnación con el catalizador no se alcanza siempre la eficacia deseada frente a sustancias nocivas biológicas o microorganismos, y también no se soluciona siempre el problema de la perforación de agentes venenosos o para la guerra a altas concentraciones mediante este principio. Por último el proceso de impregnación necesita cantidades relativamente grandes del material de catalizador. Además en el estado de la técnica se conocen trajes protectores tales que si bien son impermeables al aire, sin embargo están de forma permeable al vapor de agua o transpirable. Los trajes protectores de este tipo presentan en general una membrana que funciona como capa de bloqueo impermeable al aire, pero permeable al vapor de agua o transpirable frente a agentes venenosos o para la guerra. Los trajes protectores con sistemas de membrana de este tipo no, sin embargo, no presentan siempre una función protectora suficiente. Además en este contexto en el estado de la técnica como membrana protectora se usan con frecuencia aquellas membranas de capas de bloqueo, que no siempre, en particular no en condiciones de uso con un esfuerzo físico asociado, garantizan una actividad de respiración suficiente, de modo que a consecuencia de la falta de intercambio de aire o de la falta de emisión de

- vapor de agua mediante el material protector en ocasiones se perjudica la comodidad de uso. Además en el estado de la técnica pueden usarse también materiales protectores que presentan una membrana microporosa. Los sistemas de membrana de este tipo disponen en general de una elevada permeabilidad al vapor de agua, pero presentan la desventaja determinante de que los poros del sistema de membrana microporosa pueden ser en ocasiones permeables para moléculas pequeñas en particular, entre las que figuran por ejemplo las sustancias tóxicas ácido cianhídrico y gas cloro. Por lo tanto los sistemas de membrana de este tipo no siempre pueden proporcionar una protección eficaz frente a sustancias nocivas o venenos, que se encuentran en particular forma de moléculas (gaseosas) pequeñas.
- El documento CA 2 583 251 A1 se refiere a un forro interior o una ropa interior de un objeto de equipamiento, que cubre al menos parcialmente partes del cuerpo, en particular piezas de ropa, edredones y sacos de dormir, que presentan varias capas. Al menos una de las capas está compuesta por un tejido o un material no tejido, y al menos una capa adicional compuesta por una membrana semipermeable, debiendo presentar la al menos una capa de un tejido o de un material no tejido un efecto antimicrobiano e incluyendo un metal.
- El documento US 5.130.159 A1 se refiere a una serie de procedimientos para la fabricación de una capa de bloqueo o de barrera química contra el paso de microbios que provocan enfermedades y otros agentes perjudiciales para la salud mediante una membrana, que se fabrica a partir de látex u otro material similar.
- El documento US 2003/0021903 A1 se refiere a membranas de una o varias capas, tales como pueden usarse para guantes y condones. Las membranas presentan una o varias capas de barrera desactivantes o capas de indicador o visualización, que indicarán al usuario una fuga en la membrana o la presencia de sustancias nocivas en la sangre o en fluidos corporales.
- Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un material protector que evite al menos en su mayor parte o también al menos atenúe las desventajas descritas anteriormente del estado de la técnica. En particular sería adecuado un material protector tal para la fabricación de objetos protectores frente a riesgos ABC de todo tipo, tales como por ejemplo ropa protectora frente a ABC y similares.
- Un objetivo adicional de la presente invención consiste en proporcionar un material protector que, además de una elevada permeabilidad al vapor de agua y, con ello, una elevada comodidad de uso asociada, garantice una función protectora eficaz frente a venenos químicos y/o biológicos y sustancias nocivas, tales como agentes para la guerra.
- Un objetivo adicional más de la presente invención consiste en proporcionar un material protector, que es adecuado en particular para su uso en objetos protectores (tales como por ejemplo trajes protectores, guantes protectores, zapatos protectores y otras prendas de ropa protectora así como cubiertas protectoras, sacos de dormir y similares) y por lo tanto garantiza una elevada comodidad de uso.
- Para solucionar la tarea descrita anteriormente la presente invención propone, según un primer aspecto de la presente invención, un material protector funcional, en particular con funciones protectoras frente a sustancias nocivas y/o sustancias venenosas químicas y/o biológicas, tales como agentes para la guerra, según la reivindicación 1, presentando el material protector funcional según la invención una membrana con equipamiento reactivo. Otras configuraciones ventajosas del material protector según la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes correspondientes.
- Otro objeto de la presente invención, según un aspecto siguiente de la presente invención, es la membrana según la invención como tal, que está prevista de un equipamiento reactivo. Otras configuraciones ventajosas de la membrana según la invención son objeto de la reivindicación dependiente correspondiente.
- Otro objeto de la presente invención, según un aspecto siguiente de la presente invención, es el uso del material protector funcional según la invención o de la membrana según la invención para la fabricación de objetos protectores de todo tipo, tales como trajes protectores, guantes protectores, calzado protector y otras prendas de ropa protectora así como cubiertas protectoras, sacos de dormir, tiendas de campaña y similares, preferentemente para la aplicación ABC, concretamente tanto para aplicaciones civiles como militares.
- Un objeto adicional más de la presente invención, según un aspecto a su vez adicional de la presente invención, son objetos protectores, en particular trajes protectores, guantes protectores, calzado protector y otras prendas de ropa protectora así como cubiertas protectoras, sacos de dormir y similares, que se fabrican con el uso del material protector según la invención o con el uso de la membrana según la invención o que presentan el material protector según la invención o la membrana según la invención.
- Se entiende que las configuraciones, formas de realización, ventajas y similares, que se exponen a continuación con fines de evitar repeticiones sólo en un aspecto de la invención, sirven de manera correspondiente también naturalmente con respecto al resto de los aspectos de la invención.
- Por lo tanto, es objeto de la presente invención, según un primer aspecto de la presente invención, un material protector funcional, en particular con función protectora frente a sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, tales como agentes para la guerra, comprendiendo el material protector funcional una construcción de

múltiples capas, presentando la construcción de varias capas un material de soporte plano, en particular textil y una membrana asociada al material de soporte, en particular unida con el material de soporte. El material protector funcional según la invención se caracteriza porque la membrana está dotada de un equipamiento reactivo en forma de un componente catalíticamente activo con reactividad frente a sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, comprendiendo el componente catalíticamente activo al menos dos de los metales del grupo de cobre, plata, zinc y molibdeno y/o sus compuestos junto con trietilendiamina (TEDA) y/o un ácido orgánico y/o ácido sulfúrico y/o sales de ácido sulfúrico.

La idea fundamental de la presente invención consiste por lo tanto en dotar materiales protectores con construcción de varias capas de una función protectora elevada o mejorada frente a venenos químicos y/o biológicos o sustancias nocivas, en particular agentes para la guerra, de tal manera que se prevé una membrana con un equipamiento reactivo, en particular con un componente catalíticamente activo, de modo que, como diferencia principal con el estado de la técnica, el equipamiento reactivo o el componente catalíticamente activo es parte componente de una membrana que funciona como capa de bloqueo y, por lo tanto, según la invención por así decirlo puede realizarse una construcción de capas previas a una posible capa de adsorción de sustancias nocivas o venenosas.

En el contexto de la presente invención es por lo tanto ha tenido éxito de manera completamente sorprendente, aumentar la función protectora frente a venenos químicos y/o biológicos o sustancias nocivas mediante el uso deliberado de una membrana con equipamiento reactivo, siendo alta al mismo tiempo, debido a la elevada permeabilidad al vapor de agua de la membrana que funciona como capa de bloqueo, la comodidad de uso con respecto a la ropa protectora fabricada con el material protector según la invención, de modo que también en el caso de mayor esfuerzo físico del usuario de la ropa protectora, por ejemplo en el uso militar, no se produzca acumulación de calor.

En el contexto de la presente invención ha tenido éxito por lo tanto, unir en un material las propiedades diametralmente opuestas de una elevada función protectora por un lado y de una alta comodidad de uso por otro lado.

Una ventaja principal adicional de la presente invención es el hecho de que mediante el material de adsorción según la invención se degradan o descomponen sustancias nocivas o venenosas químicas o biológicas, de modo que tras el uso del material protector según la invención no permanece ninguna sustancia perjudicial en el material, mientras que en el caso de sistemas de membrana del estado de la técnica, que sólo presentan una función de barrera, las sustancias nocivas permanecen en la superficie e igual que antes constituyen un riesgo de contaminación o de peligro (por ejemplo al quitarse la ropa protectora). Asimismo el material protector según la invención puede usarse en consecuencia varias veces, sin que deba descontaminarse, dado que, por así decirlo, está diseñado de forma autolimpiable o autodescontaminante.

En el contexto de la presente invención ha tenido éxito, mediante el equipamiento de la membrana prevista para el material protector según la invención con componentes reactivos o con componentes catalíticamente activos, aumentar de forma decisiva la función protectora frente a agentes venenosos y agentes para la guerra químicos o biológicos. Entonces, la membrana usada en el contexto del material protector según la invención con equipamiento reactivo presenta, como diferencia fundamental con respecto a los sistemas de membrana del estado de la técnica, también una elevada función protectora frente a pequeñas moléculas de gas altamente tóxicas, tales como ácido cianhídrico y gas cloro. Sin desear limitarse a una teoría, esto puede justificarse en particular con que, por un lado, debido a la actividad reactiva o catalítica de la membrana, se degradan o descomponen las sustancias tóxicas ya al dar con la membrana. En este contexto, por otro lado, puede preverse según la invención, que los productos de reacción resultantes, en el caso de un uso preferido según la invención de una membrana microporosa con equipamiento reactivo, se depositen sobre o en los poros de la membrana microporosa y ésta se obstruya hasta cierto punto, de modo que también en el caso de un posible agotamiento de las propiedades reactivas de la membrana se impida de forma eficaz una ruptura por sustancias nocivas o venenosas, de modo que en el caso de agotamiento de los sitios reactivos o catalíticamente eficaces ninguna molécula puede atravesar la membrana.

En el contexto de la presente invención ha tenido éxito también sorprendentemente proporcionar un material protector funcional que presenta tanto una función protectora mejorada frente a venenos o sustancias nocivas químicos como frente a venenos o sustancias nocivas biológicos. Así, el material protector según la invención presenta una protección eficaz frente a venenos o sustancias nocivas químicas, en particular agentes para la guerra químicos ("armas C", tales como Sarin, Lost, Soman, ácido cianhídrico, cloro etc.), como también frente a venenos o sustancias nocivas biológicos ("armas B", tales como virus, bacterias, hongos, microorganismos etc., así por ejemplo ántrax, o carbunco, viruela, Ébola, peste, virus de Marburgo etc.).

Debido a la concepción según la invención, según la cual la membrana y no una capa de adsorción prevista de forma facultativa, por ejemplo a base de carbono activo, está dotada del componente reactivo o del componente catalíticamente activo, se consigue una pluralidad de ventajas adicionales: por un lado se evita una impregnación costosa de la capa de adsorción, en particular del carbono activo. En consecuencia no se perjudica ni se reduce por el componente catalíticamente la capacidad de adsorción de una posible capa de adsorción. Asimismo no se perjudica por la presencia del componente catalíticamente activo el proceso de fabricación de la capa de adsorción prevista de manera facultativa, en particular la fabricación de carbono activo. Además, desde el punto de vista de la

fabricación es más sencillo incluir la admisión de la membrana con el componente catalíticamente activo o el componente reactivo en la línea de producción del proceso de fabricación global del material protector resultante, dado que el equipamiento con el componente reactivo o catalíticamente activo puede tener lugar de forma independiente de la fabricación de la capa de adsorción. Asimismo, en el caso del equipamiento previsto según la invención con el componente reactivo o catalíticamente activo en comparación con un equipamiento correspondiente de materiales de adsorción se necesitan cantidades significativamente menores de agente de impregnación, que contiene el componente catalíticamente activo o reactivo, de modo que el proceso de fabricación del material protector según la invención está optimizado también bajo puntos de vista específicos de costes.

En el contexto de la presente invención ha tenido éxito por lo tanto en conjunto, aumentar significativamente la función protectora del material protector frente a sustancias venenosas y/o sustancias nocivas químicas y/o biológicas, tales como agentes para la guerra, mediante un equipamiento especial o dotación o impregnación o admisión de una membrana impermeable al aire, pero permeable al vapor de agua con un componente reactivo o catalíticamente activo.

En comparación con los materiales de adsorción del estado de la técnica la función protectora del material de filtro de adsorción según la invención está por lo tanto claramente elevado, lo que se ha mostrado en particular en el número reducido de tasas de rotura en las mediciones expuestas a continuación del solicitante.

En conjunto, con la concepción del material protector según la invención están relacionadas una pluralidad de ventajas, de las cuales las ventajas mencionadas anteriormente se mencionan sólo a modo de ejemplo.

Con el equipamiento reactivo o con el componente catalíticamente activo, con el que está equipada la membrana, en el contexto de la presente invención puede tratarse de una sustancia que, por así decirlo, conduzca a hacer inofensivas sustancias venenosas o sustancias nocivas químicas o biológicas. Esto puede tener lugar por ejemplo por medio de una reacción química con la sustancia venenosa o sustancia nociva, en la que los productos de reacción resultantes, tal como se mencionó anteriormente, permanecen entonces en ocasiones sobre la membrana y en particular conducen a un "obstrucción" o a una adición o a un bloqueo de los poros o microporos presentes dado el caso en la membrana, de modo que se impide adicionalmente de esta manera una penetración adicional de compuestos tóxicos mediante la membrana. En este caso, la propia membrana, en caso de agotamiento del equipamiento reactivo, conserva íntegramente su función protectora frente a sustancias nocivas o venenosas.

En el caso del equipamiento reactivo, en particular del componente catalíticamente activo, puede tratarse por ejemplo de un catalizador que induce o provoca la descomposición o la degradación de agentes venenosos o para la guerra que se encuentran sobre la membrana, desprendiéndose de la reacción de degradación el catalizador como tal al menos esencialmente inalterado, de modo que de esta manera casi no se agota la actividad catalítica de la membrana. Asimismo en este caso, los productos de reacción o de degradación no tóxicos, que se desprenden de la descomposición de las sustancias nocivas o venenosas, pueden permanecer sobre la membrana y en el caso del uso de una membrana microporosa, pueden conducir a un bloqueo de los poros de la membrana, de modo que se impide el paso de otras sustancias nocivas. La membrana del material protector funcional o de veneno según la invención funciona por lo tanto en conjunto como capa de barrera o de bloqueo frente a sustancias nocivas o venenosas con propiedades de degradación de sustancias venenosas o sustancias nocivas. La membrana es lo por lo tanto al menos esencialmente impermeable frente a sustancias nocivas o venenosas o retrasa al menos de forma duradera el paso de sustancias venenosas o sustancias nocivas. El efecto de protección se extiende en general a sustancias nocivas o venenosas en forma de aerosoles y/o líquidos y/o en forma de gases, conduciendo el equipamiento reactivo, en caso del uso de una membrana microporosa, también a una función de bloqueo excelente con respecto a pequeñas moléculas de gas, en particular tóxicas, tales como ácido cianhídrico, cloro y similares.

En conjunto, el equipamiento reactivo o el componente catalíticamente activo conduce por lo tanto a hacer inofensivo o a una degradación de venenos o sustancias nocivas químicas o biológicas que se encuentran sobre la membrana o sobre el material protector según la invención. A este respecto, en el contexto de la presente invención puede estar previsto por un lado que el equipamiento reactivo o el componente catalíticamente activo en sí participen como componente de reacción en la reacción para hacer inofensivos venenos o sustancias nocivas químicos o biológicos y en este sentido en particular de forma irreversible se desprende de la reacción de tal manera que el equipamiento reactivo o el componente catalíticamente activo por así decirlo sea parte del producto de reacción o de los productos de reacción. Por otro lado según la invención puede estar previsto que el equipamiento reactivo o el componente catalíticamente activo pueden inducir o promover o acelerar hacer inofensivo o la degradación de venenos o sustancias nocivas químicas o biológicas que se encuentran sobre la membrana o sobre el material protector según la invención en particular a modo de catalizador, desprendiéndose el equipamiento reactivo o el componente catalíticamente activo en este caso por así decirlo de manera reversible a partir de la reacción subyacente al menos esencialmente inalterado, de modo que, tal como se mencionó anteriormente, de este modo casi no se agota la actividad de la membrana o del material protector según la invención en cuanto a hacer inofensivo o la degradación de sustancias tóxicas, en particular la actividad catalítica.

En cuanto a lo que se refiere a la cantidad de equipamiento reactivo, en particular de componente catalíticamente activo, con respecto a la membrana, entonces ésta ascenderá a del $0,1 \cdot 10^{-4}$ al 20 % en peso, en particular del $0,5 \cdot 10^{-4}$ al 10 % en peso, preferentemente del $0,1 \cdot 10^{-3}$ al 8 % en peso, preferentemente del $0,5 \cdot 10^{-3}$ al 6 % en peso,

de manera especialmente preferente del $0,1 \cdot 10^{-2}$ al 5 % en peso. Con respecto al material protector según la invención como tal, la cantidad de equipamiento reactivo, en particular de componente catalíticamente activo, ascenderá a del $0,1 \cdot 10^{-5}$ al 15 % en peso, en particular del $0,5 \cdot 10^{-5}$ al 10 % en peso, preferentemente del $0,1 \cdot 10^{-4}$ al 8 % en peso, preferentemente del $0,5 \cdot 10^{-4}$ al 5 % en peso, de manera especialmente preferente del $0,1 \cdot 10^{-3}$ al 2 % en peso. Según la invención puede estar previsto, con respecto a la aplicación o a casos individuales desviarse de las cantidades mencionadas anteriormente, sin abandonar el contexto de la presente invención.

Según la invención el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, está formado a base de un metal o de un compuesto de metal, en particular a base de un óxido de metal. En este contexto según la invención se combinan distintos metales o distintos compuestos de metal. El equipamiento reactivo o el componente catalíticamente activo está formado en particular libre de cromo.

En general, en el contexto de la presente invención, en el caso del equipamiento reactivo, en particular del componente catalíticamente activo, puede tratarse de componentes elementales o atómicos o iónicos. Igualmente, el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, puede encontrarse en forma de un compuesto o de una molécula o de un complejo.

Según la invención el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, comprende al menos dos de los metales del grupo de cobre, plata, zinc y molibdeno y/o sus compuestos. Entonces, el solicitante ha descubierto de manera sorprendente que una combinación de al menos dos metales del grupo mencionado anteriormente conduce a resultados especialmente buenos en cuanto a la función protectora frente a sustancias venenosas o sustancias nocivas, tal como se muestra a continuación por medio de los ejemplos de realización. En este contexto se mejoran aún las propiedades de protección encontrándose el equipamiento reactivo del tipo mencionado anteriormente junto con trietilendiamina (TEDA) y/o un ácido orgánico y/o ácido sulfúrico y/o sales de ácido sulfúrico.

Resultados especialmente buenos en cuanto a la función protectora frente a agentes venenosos o agentes para la guerra químicos o biológicos pueden obtenerse también según la invención, cuando el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, está formado a base de una combinación de

- (i) cobre, en particular carbonato de cobre (II) (CuCO_3);
- (ii) plata, en particular plata elemental;
- (iii) zinc, en particular carbonato de zinc (II) (ZnCO_3);
- (iv) molibdeno, en particular dimolibdato de amonio;
- (v) trietilendiamina (TEDA).

En el caso del equipamiento reactivo mencionado anteriormente a base de cobre, plata, zinc y molibdeno la relación de cantidades de cobre / plata / zinc / molibdeno ascenderá a 1,0 - 10,0 / 0,01 - 2,0 / 1,0 - 10,0 / 0,2 - 8,0, en particular a 3,0 - 6,0 / 0,02 - 0,5 / 3,0 - 6,0 / 0,5 - 3,0, de manera preferente aproximadamente a 5/0,05/5/2.

El equipamiento reactivo mencionado anteriormente, en particular el componente catalíticamente activo, a base de cobre, plata, zinc y molibdeno puede contener adicionalmente (v) trietilendiamina (TEDA), en particular pudiendo ascender la relación de cantidades de cobre / plata / zinc / molibdeno / trietilendiamina a 1,0 - 10,0 / 0,01 - 2,0 / 1,0 - 10,0 / 0,2 - 8,0 / 0,3 - 9,0, en particular a 3,0 - 6,0 / 0,02 - 0,5 / 3,0 - 6,0 / 0,5 - 3,0 / 1,0 - 4,0, de manera preferente aproximadamente a 5/0,05/5/2/3. Según la invención puede estar previsto sin embargo, en cuanto a la aplicación o a los casos individuales, desviarse de las cantidades o relaciones de cantidades mencionadas anteriormente, sin que se abandone el contexto de la presente invención.

Según una forma de realización preferida adicional según la invención, el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, puede estar formado a base de una combinación de

- (i) ácido sulfúrico y/o sal de ácido sulfúrico, en particular seleccionado del grupo de sulfatos de cobre, sulfato de zinc y sulfatos de amonio;
- (ii) molibdeno, en particular seleccionado del grupo de óxidos de molibdeno, molibdatos y oxianiones de molibdeno hexavalentes;
- (iii) cobre, en particular seleccionado del grupo de óxidos de cobre, carbonatos de cobre y complejos de amonio y cobre, y/o zinc, en particular seleccionado del grupo de óxidos de zinc, carbonatos de zinc y complejos de amonio y zinc.

Las relaciones de cantidades correspondientes de ácido sulfúrico / molibdeno / cobre y/o zinc ascenderá a 1,0-15,0/1,0-15,0/1,0-25,0, en particular a 2,0-10,0/2-10,0/2,0-20,0. Asimismo según esta forma de realización preferida según la invención puede estar previsto, en cuanto a la aplicación y a los casos individuales, desviarse de las cantidades o relaciones de cantidades mencionadas anteriormente, sin que se abandone el contexto de la presente

invención.

Según una forma de realización preferida aún adicional según la invención, el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, puede estar formado a base de una combinación de

- 5 (i) cobre, en particular seleccionado del grupo de óxidos de cobre, carbonatos de cobre, sulfatos de cobre y complejos de amonio y cobre;
- (ii) zinc, en particular seleccionado del grupo de óxidos de zinc, carbonatos de zinc, sulfato de zinc y complejos de amonio y zinc;
- (iii) dado el caso plata, en particular plata elemental;
- (iv) tetraetilendiamina (TEDA).

- 10 En el caso de la impregnación mencionada anteriormente se trata de una impregnación con Cu-Zn-TEDA, que puede contener dado el caso también plata (Cu-Zn-Ag-TEDA) y/o molibdeno, en particular seleccionado del grupo de óxidos de molibdeno, molibdatos y oxianiones de molibdeno hexavalentes.

- 15 Esta relación molar correspondiente de cobre / zinc / plata / tetraetilendiamina ascenderá a 1,0 - 20,0 / 0,5 - 18,0 / 0 - 15,0 / 0,1 - 10,0, en particular a 3,0 - 15,0 / 1,0 - 15,0 / 0,0 - 12,0 / 1,0 - 8,0, de manera preferente aproximadamente a 5 / 0,05 / 5 / 2. Asimismo de manera correspondiente según la invención puede estar previsto, en cuanto a la aplicación o los casos individuales desviarse de las cantidades mencionadas anteriormente, sin que se abandone el contexto de la presente invención.

- 20 En el caso de los equipamientos reactivos mencionados anteriormente puede tratarse en particular de los mencionados equipamientos ABEK o impregnaciones ABEK, que presentan un efecto catalítico o de degradación frente a sustancias tóxicas específicas. En este contexto el tipo A se refiere por ejemplo a determinados gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición > 65 °C, por ejemplo ciclohexano. El tipo B se refiere a gases y vapores inorgánicos, por ejemplo ácido cianhídrico. El tipo E se refiere a un efecto de degradación o protector frente a dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos. Por último, el tipo K se refiere a una función protectora frente a amoníaco y derivados orgánicos de amoníaco. Para otras informaciones puede remitirse a la norma europea correspondiente EN 14387 (enero de 2004).

- 25 Tal como se mencionó anteriormente, según la invención puede estar previsto combinar las impregnaciones del tipo ABEK con una impregnación de TEDA o un equipamiento TEDA (ABEK-TEDA), presentando los materiales protectores según la invención así equipados también una función protectora frente a clorociano o cloruro de cianógeno: el equipamiento de los materiales protectores según la invención con una impregnación de TEDA conduce además a una resistencia al envejecimiento muy buena de la impregnación o equipamiento reactivo en conjunto.

- 30 El equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, con el que está equipada la membrana del material protector según la invención, posibilita por lo tanto, tal como se mencionó anteriormente, una degradación o una neutralización de los venenos y/o sustancias nocivas químicos y/o biológicos. Además, el equipamiento reactivo de la membrana puede ajustarse de tal manera que el material protector resultante según la invención presente también un efecto biostático y/o biocida, en particular un efecto bacteriostático o bactericida y/o virustático o virucida y/o un efecto fungistático o fungicida. En este contexto el equipamiento reactivo puede contener, además de los componentes mencionados anteriormente, por ejemplo también nitrato de plata.

- 35 En cuanto a la dotación de la membrana usada para el material protector según la invención con el equipamiento reactivo, en particular del componente catalíticamente activo, así puede tener lugar éste con el procedimiento suficientemente conocido por el experto del estado de la técnica.

- 40 Así, en el contexto de la presente invención puede estar previsto que la membrana en particular tras su fabricación esté dotada del equipamiento reactivo, en particular del componente catalíticamente activo, en particular teniendo lugar la dotación de la membrana con el equipamiento reactivo, en particular del componente catalíticamente activo, de manera química por plasma, en particular por medio de bombardeo catódico, y/o de manera química en húmedo, en particular por medio de pulverización y/o vaporización y/o por medio de deposición en fase gaseosa. De manera correspondiente pueden usarse deposición química o física en procedimientos en fase gaseosa.

- 45 Según la invención puede estar previsto también que la membrana en particular durante su fabricación se dote del equipamiento reactivo, en particular del componente catalíticamente activo, en particular teniendo lugar la dotación de la membrana con el equipamiento reactivo, en particular con el componente catalíticamente activo, por medio de inclusión por polimerización y/o incorporación en la matriz de polímero de la membrana. Esto puede producirse por ejemplo en presencia de un catalizador.

50 En general pueden usarse procedimientos de impregnación conocidos como tal (por ejemplo impregnación posterior oxidación/reducción). Asimismo, procedimientos de este tipo son en sí conocidos por el experto.

- En cuanto a la membrana usada para el material protector según la invención, así puede estar formada, según una forma de realización especialmente preferida según la invención, de forma porosa, en particular microporosa. Entonces, una membrana de este tipo presenta una alta permeabilidad al vapor de agua y por lo tanto una elevada actividad de respiración, lo que conduce a una elevada comodidad de uso del material protector resultante según la invención. Debido al equipamiento previsto según la invención de la membrana con un equipamiento reactivo, en particular tal como se definió anteriormente, la membrana como tal presente al mismo tiempo una alta función de bloqueo frente a agentes venenosos o agentes para la guerra químicos y/o biológicos, evitándose en particular también un paso de moléculas tóxicas pequeñas, tales como ácido cianhídrico o gas cloro, a través de la membrana.
- Además, en cuanto a la membrana del material protector según la invención, así ésta presentará por consiguiente poros, en particular microporos. En este contexto los poros, en particular los microporos, presentarán un diámetro de desde 0,001 hasta 5 μm , en particular de 0,005 a 2 μm , preferentemente de 0,01 a 1 μm , preferentemente de 0,05 a 0,5 μm .
- Según la invención puede estar previsto que el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, esté localizado en la zona de los poros, en particular de los microporos, de la membrana. De manera correspondiente, el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, puede estar localizado en los poros, en particular microporos, de la membrana. Los poros, en particular los microporos, de la membrana, pueden presentar por lo tanto en cada caso al menos un equipamiento reactivo, en particular componente catalíticamente activo. En este contexto una pluralidad de los poros o microporos o al menos esencialmente cada poro o microporo de la membrana porosa, en particular microporosa estará dotada del equipamiento reactivo, en particular del componente catalíticamente activo. De manera correspondiente el equipamiento reactivo o el componente catalíticamente activo puede encontrarse por ejemplo en forma de al menos un átomo, un ion, una molécula o al menos un complejo en la zona del poro o microporo y/o en el poro o microporo. Igualmente el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, puede estar dispuesto sobre la superficie de la membrana y/o estar integrado en la matriz de membrana.
- La superficie total de los poros, en particular microporos, de la membrana ascenderá a del 0,1 al 60 %, en particular del 0,5 al 50 %, preferentemente del 1 al 40 %, preferentemente del 2 al 30 %, de manera especialmente preferente del 5 al 25 %, con respecto a la superficie de la membrana.
- La densidad de los poros, en particular microporos, ascenderá en este contexto a de $1 \cdot 10^1$ a $1 \cdot 10^6$ poros/ mm^2 , en particular de $1 \cdot 10^2$ a $1 \cdot 10^5$ poros/ mm^2 , preferentemente de $1 \cdot 10^2$ a $1 \cdot 10^4$ poros/ mm^2 , con respecto a la superficie de la membrana.
- Los valores mencionados anteriormente con respecto a los poros o microporos garantizan en conjunto una elevada permeabilidad al vapor de agua y por lo tanto una elevada comodidad de uso del material protector resultante según la invención, impidiéndose o reduciéndose eficazmente igualmente el paso de sustancias tóxicas, en particular en relación con el equipamiento reactivo.
- En el contexto de la presente invención puede estar previsto de manera ventajosa que, tal como se mencionó anteriormente, al menos esencialmente todos los poros presentan en cada caso al menos una unidad, en particular al menos una molécula, del equipamiento reactivo o del componente catalíticamente activo o están dotados de ello. De esta manera se garantiza una protección especialmente eficaz frente a venenos o sustancias nocivas químicos o biológicos.
- La membrana presentará un grosor en el intervalo de desde 1 hasta 500 μm , en particular de 1 a 250 μm , preferentemente de 1 a 100 μm , preferentemente de 1 a 50 μm , de manera especialmente preferente de 2,5 a 30 μm , de manera muy especialmente preferente de 5 a 25 μm .
- En este contexto la membrana presentará un peso superficial de desde 0,5 hasta 100 g/m^2 , en particular de 1 a 35 g/m^2 , preferentemente de 2 a 25 g/m^2 .
- Igualmente puede estar previsto que la membrana esté formada de una o varias capas, pudiendo estar previsto de manera correspondiente que la membrana se encuentre como un material compuesto o como un material laminado de varias capas. Las capas respectivas de la membrana pueden estar compuestas por distintos materiales o presentar distintos materiales.
- Por ejemplo la membrana puede comprender un plástico y/o un polímero o estar compuesta por el mismo, en particular seleccionándose el plástico y/o el polímero del grupo de poliuretanos, polieteramidas, poliesteramidas, polieterésteres, politetrafluoroetilenos y/o polímeros a base de celulosa y/o derivados de los compuestos mencionados anteriormente, preferentemente polieterésteres y de manera especialmente preferente politetrafluoroetilenos.
- Además, en cuanto a la membrana del material protector según la invención, entonces ésta debe formarse de manera al menos esencialmente impermeable al agua y/o al menos esencialmente impermeable al aire.
- Asimismo la membrana del material protector según la invención, tal como se mencionó anteriormente, debe estar

formada de forma activa en cuanto a la respiración, en particular permeable al vapor de agua.

En cuanto a la conexión de la membrana con el material de soporte del material protector según la invención, la membrana estará unida al menos esencialmente en toda su superficie con el material de soporte. Según la invención puede estar previsto también de manera preferente que la membrana esté unida por secciones, en particular en forma de puntos con el material de soporte. La membrana puede laminarse o pegarse por capas por lo tanto en particular por medio de un adhesivo aplicado en forma de puntos sobre la capa de soporte. La capa de soporte actúa casi como capa de protección para la membrana y aumenta la estabilidad mecánica y resistencia a la rotura por tracción de la membrana. Como adhesivos que pueden usarse en el contexto de la presente invención se tienen en cuenta adhesivos en sí conocidos por el experto en este contexto, tales como por ejemplo adhesivos a base de poliuretano o similares.

El material de soporte usado según la invención puede ser un tejido, géneros de malla, géneros de punto, esterillas, materiales no tejidos o material compuesto textil. Asimismo el material de soporte puede presentar un peso superficial de desde 20 hasta 250 g/m², en particular de 30 a 150 g/m², preferentemente de 40 a 120 g/m². El material de soporte será resistente a la abrasión y estará compuesto en particular por un material textil resistente a la abrasión. Asimismo el material de soporte, para aumentar adicionalmente la función protectora frente a sustancias nocivas o venenosas químicas y biológicas, puede estar hidrofobizado y/o oleofobizado y/o tratado con plasma.

El material de soporte representa en cierto sentido la capa de cubierta y en el estado de llevarse puesto o estado de uso del material protector resultante según la invención está dispuesto en el lado de la membrana alejado del usuario. El material de soporte puede presentar fibras naturales y/o químicas o estar compuesto por las mismas. Preferentemente el material de soporte está compuesto por fibras químicas, preferentemente del grupo de poliamidas, poliésteres, poliolefinas, poliuretanos, polivinilo (por ejemplo poli(alcoholes vinílicos)) y/o poliacrilo.

Tal como se mencionó anteriormente, el material de soporte puede estar oleofobizado y/o hidrofobizado, en particular para, en el caso del choque de grandes gotas de sustancias nocivas y venenosas, distribuir las mismas sobre la superficie del material protector según la invención o para dejar que éstas "goteen" desde la superficie; el experto conoce suficientemente agentes de oleofobización o hidrofobización adecuados para este fin (por ejemplo fluoropolímeros, tales como resinas de fluorocarbono). Además el material de soporte puede estar dotado una protección contra la llama (por ejemplo ésteres de ácido fosfórico). Además, el material de soporte puede estar equipado de forma antiestática. Además el material de soporte puede estar dotado también de una impresión de camuflaje, en particular en el caso de la fabricación de trajes protectores frente a riesgos ABC.

El material de soporte usado en el contexto de la presente invención presentará un grosor transversal o grosor de desde 0,05 hasta 5 mm, preferentemente de 0,1 a 1 mm, en particular de 0,2 a 0,5 mm.

Según una forma de realización preferida adicional según la invención el material protector según la invención puede presentar una capa de adsorción a base de un material de adsorción que adsorbe en particular sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, en particular estando asociada la capa de adsorción del lado de la membrana alejado del material de soporte. Mediante el equipamiento del material protector orientado al objetivo según la invención con una capa de adsorción adicional se mejoran aún más los efectos de protección en conjunto. En este contexto la membrana estará dispuesta en estado de uso sobre el lado orientado a la fuente o exposición de sustancia nociva de la capa de adsorción, de modo que la membrana funciona en cierta medida como capa de barrera depositada previamente con respecto a la capa de adsorción. Esto tiene la ventaja de que ya se mantiene alejada una gran parte de las sustancias nocivas o venenosas mediante la membrana de la capa de adsorción y por lo tanto casi no se obstruye la capa de adsorción. El uso de una capa de adsorción tiene además la ventaja de que también en el caso de concentraciones de sustancias nocivas muy elevadas, en particular cuando la membrana se daña debido a influencias mecánicas, pueden adsorberse de manera eficaz en el material protector las sustancias nocivas o venenosas que penetran. La membrana puede servir igualmente como material de soporte para la capa de adsorción, pudiendo estar unida la capa de adsorción por ejemplo por medio de una aplicación de adhesivo en forma de puntos o una aplicación de adhesivo en forma de cuadrícula de puntos con la membrana. De esto resulta una alta accesibilidad de los adsorbentes para las sustancias nocivas o venenosas que van a adsorberse, en particular debiendo estar al menos el 30 %, en particular al menos el 40 %, preferentemente al menos el 50 % y de manera especialmente preferente al menos el 70 %, de la superficie de los adsorbentes para las sustancias nocivas o venenosas libremente accesibles, es decir, no cubiertas con adhesivo.

En cuanto al material de adsorción de la capa de adsorción, entonces éste puede ser un material a base de carbono activo, en particular en forma de partículas de carbono activo o fibras de carbono activo.

El uso de carbono activo como material de adsorción tiene además la ventaja de que mediante el efecto amortiguador del carbono activo se mejora aún más la comodidad de uso, debido a que el carbono activo sirve como amortiguador de la humedad o acumulador de agua (por ejemplo para el sudor corporal).

La capa de adsorción está formada preferentemente como un filtro de superficie de adsorción. La capa de adsorción puede comprender como material de adsorción partículas de carbono activo diferenciadas, preferentemente en forma de grano ("carbono en grano") o en forma de esfera ("carbono en esferas"), pudiendo ascender el diámetro

medio de las partículas de carbono activo a menos de 1,0 mm, preferentemente menos de 0,8 mm, preferentemente menos de 0,6 mm.

5 El carbono en grano, en particular el carbono en esferas presenta la ventaja decisiva de que es enormemente resistente a la abrasión y muy duro, lo que tiene una gran importancia con respecto a las propiedades de desgaste. De manera preferente la presión de reventón para una partícula de carbono activo individual, en particular granos o esferas de carbono activo, asciende en general al menos a aproximadamente 5 N, en particular al menos aproximadamente 10 N, y puede llegar hasta aproximadamente 20 N. En esta forma de realización los granos de carbono activo se aplican en general en una cantidad de desde 5 hasta 500 g/m², en particular de 10 a 400 g/m², preferentemente de 20 a 300 g/m², preferentemente de 25 a 250 g/m², sobre la membrana o un material de soporte dado el caso adicional.

10 Según una forma de realización alternativa la capa de adsorción puede comprender como material de adsorción fibras de carbono activo, en particular en forma de un producto laminar de carbono activo. Los productos laminares de carbono activo de este tipo pueden presentar por ejemplo un peso superficial de desde 20 hasta 200 g/m², en particular de 50 a 150 g/m². En el caso de estos productos laminares de carbono activo puede tratarse por ejemplo de un tejido, género de malla, esterilla o material compuesto de carbono activo, por ejemplo a base de celulosa carbonizada y activada y/o de un acrilonitrilo carbonizado y activado.

15 Igualmente en el contexto de la presente invención es posible, para la formación de la capa de adsorción combinar partículas de carbono activo por un lado y fibras de carbono activo por otro lado entre sí. En este contexto las partículas de carbono activo constituyen la ventaja de una mayor capacidad de adsorción, mientras que las fibras de carbono activo presentan una mejor cinética de adsorción.

20 El carbono activo usado según la invención presenta preferentemente una superficie interna (BET) de al menos 800 m²/g, en particular de al menos 900 m²/g, preferentemente de al menos 1.000 m²/g, preferentemente en el intervalo de desde 800 hasta 2.000 m²/g.

25 En el contexto de la presente invención puede estar previsto que entre la membrana y la capa de adsorción esté dispuesta además una capa de separación, que puede estar formada por ejemplo en forma de un material no tejido, de una capa de espuma delgada o de un producto laminar textil (por ejemplo de un género de malla). La capa de separación adicional tiene la ventaja de que reduce la carga mecánica de la capa de adsorción o de la membrana, debido a que entre la membrana por un lado y la capa de adsorción por otro lado está presente una capa adicional, que puede interceptar o amortiguar cargas mecánicas. En el caso del uso de una capa de separación, la capa de adsorción puede estar unida en particular por medio de una aplicación de adhesivo en forma de cuadrícula de puntos con la capa de separación. Asimismo, la capa de separación puede estar unida sobre el lado alejado de la capa de adsorción igualmente en forma de cuadrícula de puntos con la membrana. En cuanto al peso superficial de la capa de separación, entonces éste se encontrará en el intervalo de desde 5 hasta 100 g/m², en particular de 10 a 75 g/m², preferentemente de 15 a 50 g/m².

35 En el contexto de la presente invención puede estar previsto igualmente que el material protector presente una capa interna, en particular un forro interno. En este caso la capa interna puede estar asociada del lado de la membrana alejado del material de soporte. En este contexto el forro interno, siempre que no se use ninguna capa de adsorción, puede estar pegado en particular en forma de cuadrícula de puntos con la membrana. En el caso del uso de una capa de adsorción adicional, el forro interno puede estar aplicado del lado de la capa de adsorción opuesto a la membrana, pudiendo estar previsto también de manera correspondiente un pegado en particular en forma de cuadrícula de puntos. El uso de una capa interna conduce, siempre que no esté prevista ninguna capa de adsorción adicional, igualmente a una función protectora frente a la membrana. Con el uso de una capa de adsorción se protege la capa de adsorción además de contaminaciones, que proceden de la persona portadora, tales como por ejemplo sudor corporal. De esta manera se aumenta por lo tanto también la eficacia de la capa de adsorción. Además la capa interna, que en estado de uso está orientada al usuario, aumenta la comodidad de uso, en particular el tacto suave del material protector según la invención.

40 Según la invención puede estar previsto que la capa interna esté formada en forma de un producto laminar textil. Por ejemplo la capa interna puede ser un tejido, género de malla, género de punto, esterilla, material compuesto textil o material no tejido. Como materiales correspondientes pueden usarse los materiales ya mencionados anteriormente para el material de soporte. La capa interna presentará un peso superficial de desde 5 hasta 100 g/m², en particular de 10 a 75 g/m², preferentemente de 15 a 50 g/m².

45 En cuanto al material protector en conjunto, entonces éste puede presentar un peso superficial total de desde 150 hasta 1.000 g/m², en particular de 200 a 800 g/m², preferentemente de 250 a 600 g/m², de manera especialmente preferente de 300 a 500 g/m². Asimismo, el material protector presentará un grosor transversal total o grosor de desde 0,1 mm hasta 20 mm, en particular de 0,5 mm a 15 mm, preferentemente de 1 mm a 10 mm, preferentemente de 2 mm a 5 mm.

Además, en cuanto al material protector según la invención, entonces es especialmente ventajoso, cuando el material protector a 25 °C y con un grosor de la membrana de 50 µm presenta permeabilidad al vapor de agua de al

menos 10 l/m² por 24 h, en particular al menos 15 l/m² por 24 h, preferentemente al menos 20 l/m² por 24 h. Asimismo el material protector una resistencia al paso de vapor de agua R_{et} en condiciones estacionarias, medida según la norma DIN EN 31 092:1993 (febrero de 1994) y la norma internacional ISO 11 092, a 35 °C, de como máximo 30 (m²•Pascal)/vatio, en particular como máximo 25 (m²•Pascal)/vatio, preferentemente como máximo 15 (m²•Pascal)/vatio, con un grosor membrana de 50 µm. Por último el material protector según la invención presentará un efecto de barrera frente a agentes para la guerra químicos, en particular sulfuro de bis[2-cloroetilo] (gas mostaza, Lost, cruz amarilla), medido en la prueba de flujo de difusión, de como máximo 4 µg/cm² por 24 h, en particular como máximo 3,5 µg/cm² por 24 h, preferentemente como máximo 3,0 µg/cm² por 24 h, de manera especialmente preferente como máximo 2,5 µg/cm² por 24 h, con un grosor de membrana de 50 µm. En cuanto a la prueba de flujo de difusión, ésta es en sí conocida por el experto y se no se explica adicionalmente en el contexto de los ejemplos de realización.

Otras ventajas, propiedades, aspectos y características de la presente invención resultan de la siguiente descripción de un ejemplo de realización representado en la única figura.

La figura muestra una representación en corte esquemática mediante la construcción de capas de un material protector según la invención según una forma de realización de la presente invención, según lo cual el material protector según la invención además de la membrana y del material de soporte presenta una capa de adsorción así como una capa interna.

La figura muestra una representación en corte esquemática del material protector funcional 1 según la invención, en particular con función protectora frente a sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, tales como agentes para la guerra. A este respecto el material protector funcional 1 según la invención comprende una construcción de múltiples capas, presentando la construcción de varias capas un material de soporte 3 plano, en particular textil y una membrana 2 asociada al material de soporte 3, en particular unida con el material de soporte 3. La membrana 2 se caracteriza porque ésta está dotada de un equipamiento reactivo, en particular de un componente catalíticamente activo, preferentemente con reactividad frente a sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos. La figura muestra además el equipamiento del material protector según la invención con una capa de adsorción 4 facultativa definida anteriormente, que está aplicada sobre la membrana 2. Por último, de la figura se desprende la forma de realización según la invención según la cual el material protector según la invención está dotado de manera facultativa de una capa interna 5 orientada en estado de uso al usuario. Para las propiedades mecánicas, físicas y/o químicas de las capas o estratos mencionados anteriormente o del material protector según la invención 1 en sí puede remitirse a las propiedades anteriores, que rigen de manera correspondiente con respecto a la configuración especial.

Otro objeto de la presente invención, según un segundo aspecto de la presente invención, es una membrana, en particular con función protectora frente a sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, tales como agentes para la guerra, estando dotada la membrana de un equipamiento reactivo en forma de un componente catalíticamente activo con reactividad frente a sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, comprendiendo el componente catalíticamente activo al menos dos de los metales del grupo de cobre, plata, zinc y molibdeno y/o sus compuestos junto con trietilendiamina (TEDA) y/o un ácido orgánico y/o ácido sulfúrico y/o sales de ácido sulfúrico. La membrana según la invención se caracteriza por una elevada función protectora frente a sustancias nocivas o venenosas químicas o biológicas, dado que debido al equipamiento reactivo o la dotación de la membrana según la invención de un componente catalíticamente activo se degradan de manera eficaz sustancias nocivas o venenosas. Según una forma de realización preferida según la invención, en el caso de la membrana según la invención, se trata de una membrana porosa, en particular microporosa. De manera correspondiente la membrana puede estar equipada con el equipamiento reactivo o el componente catalíticamente activo de tal manera que los productos de degradación de las sustancias nocivas o venenosas químicas o los productos de reacción que se desprenden de la reacción de degradación conduzcan en cierta medida a un cierre de los poros o microporos, lo que impide o reduce un paso de sustancias nocivas o venenosas a través de la membrana también tras el agotamiento del equipamiento reactivo o del componente catalíticamente activo. La membrana según la invención reúne en conjunto una elevada función protectora por un lado con una elevada actividad de respiración por otro lado en un único material, de modo que la membrana según la invención es adecuada en particular para su uso en objetos protectores, en particular para ropa protectora frente a riesgos ABC.

Para más detalles con respecto a la membrana según la invención puede remitirse a las realizaciones anteriores respecto a la membrana usada para el material protector según la invención, que en cuanto a esto rigen de manera correspondiente.

Además, es objeto de la presente invención, según un tercer aspecto de la presente invención, el uso del material protector según la invención, tal como se describió anteriormente, o de la membrana según la invención, tal como se describió anteriormente, para la fabricación de objetos protectores de todo tipo, en particular de ropa protectora, en particular para el sector civil o militar, tal como trajes protectores, guantes protectores, calzado protector, calcetines protectores, ropa protectora para la cabeza y similares, y de cubiertas protectoras de todo tipo, preferentemente todos materiales protectores mencionados anteriormente para la aplicación ABC.

Por último son también objeto de la presente invención, según un cuarto aspecto de la presente invención, objetos

5 protectores, en particular para el sector civil o militar, en particular ropa protectora, tal como trajes protectores, guantes protectores, calzado protector, calcetines protectores, ropa protectora para la cabeza y similares, así como cubiertas protectoras tales como tiendas de campaña, sacos de dormir, preferentemente todos los materiales protectores mencionados anteriormente para la aplicación ABC, fabricados con el uso del material protector según la invención, tal como se definió anteriormente, o que presentan un material protector según la invención, tal como se definió anteriormente, y/o fabricados con el uso de una membrana según la invención, tal como se definió anteriormente, y/o que presentan una membrana según la invención, tal como se definió anteriormente.

10 Por lo tanto, en el contexto de la presente invención se ha conseguido en conjunto, proporcionar por primera vez un material protector o material de filtro de adsorción, que debido a la dotación específica de la membrana con un equipamiento reactivo o con un componente catalíticamente activo, que es eficaz de manera reactiva o catalítica con respecto a venenos o agentes para la guerra químicos o biológicos, presenta una protección eficaz frente a agentes venenosos y agentes para la guerra químicos y biológicos, y esto a la vez que una mayor permeabilidad al vapor de agua.

15 El experto puede reconocer sin más otras configuraciones, modificaciones y variaciones de la presente invención al leer la descripción, sin que abandone a este respecto el contexto de la presente invención.

La presente invención se explica por medio de los siguientes ejemplos de realización, que sin embargo no limitarán en ningún caso la presente invención:

Ejemplos de realización

Se fabricaron diez materiales protectores distintos:

20 En un primer complejo (Ejemplos N° 1 y N° 2) se fabrican materiales de filtro de adsorción no según la invención:

25 1. En primer lugar se fabrica un material de protección de comparación (Ejemplo N° 1), que presenta una membrana de PTFE microporosa con un grosor de aproximadamente 25 µm. La membrana según el ejemplo de comparación no está equipada con una dotación reactiva. La membrana está aplicada o pegada sobre un material de soporte a base de fibras químicas en forma de cuadrícula de puntos. El material de soporte en forma de un tejido presenta un peso superficial de desde 100 g/m².

30 2. Además se fabrica un material de protección de comparación adicional (Ejemplo N° 2), que adicionalmente al Ejemplo N° 1 está dotado de una capa de adsorción a base de carbono activo, estando aplicado el carbono activo por medio de un pegado en forma de cuadrícula de puntos sobre el lado de la membrana alejado del material de soporte. Para la capa de adsorción se usa carbono activo en forma de esferas con un diámetro medio de menos de 0,8 mm. El equipamiento con carbono activo tiene lugar con una cantidad de aplicación del carbono activo de 200 g/m².

35 En un segundo complejo (Ejemplos N° 3 y N° 4) se fabrican materiales de filtro de adsorción no según la invención y según la invención, que presentan membranas con distintos equipamientos reactivos o componentes catalíticamente activos. Las membranas usadas de manera correspondiente son membranas de PTFE microporosas con un grosor de aproximadamente 25 µm, que tras el equipamiento con los componentes reactivos se han aplicado en forma de cuadrícula de puntos sobre un tejido a base de fibras químicas con un peso superficial de 100 g/m². La cantidad total de equipamiento reactivo o componentes catalíticamente activos asciende en los ejemplos siguientes en cada caso al 0,2 % en peso, con respecto a la membrana. Siempre que en cuanto al equipamiento reactivo se use más de un componente o más de un metal, los componentes respectivos se encuentran en las mismas relaciones entre sí.

40 Con respecto al equipamiento reactivo a base de cobre se usa un carbonato de cobre; con respecto al equipamiento reactivo a base de plata se usa plata elemental; con respecto al equipamiento reactivo a base de zinc se usa un carbonato de zinc; y con respecto al equipamiento reactivo a base de molibdeno se usa dimolibdato de amonio.

45 3. En el contexto de los ejemplos según la invención 3 a) a 3 d) se usan las membranas descritas a continuación con equipamiento reactivo, **siendo los Ejemplos 3a) a c) ejemplos de comparación y el Ejemplo 3d) según la invención:**

a) Con respecto al ejemplo según la invención 3 a) se usa una membrana, que presenta un equipamiento reactivo a base de cobre.

50 b) Con respecto al ejemplo según la invención 3 b) se usa una membrana, que presenta un equipamiento reactivo a base de dos componentes, concretamente cobre por un lado y plata por otro lado.

c) Además, con respecto al ejemplo según la invención 3 c) se usa una membrana, que presenta una combinación de cuatro componentes catalíticamente activos, concretamente en cada caso un componente a base de cobre, plata, zinc y molibdeno.

d) Por último se usa una membrana con un equipamiento reactivo a base de cobre, plata, zinc y molibdeno, que contiene adicionalmente trietilendiamina (TEDA).

4. En una serie adicional de ejemplos según la invención se usa una membrana con equipamiento reactivo, presentando el material protector resultante adicionalmente una capa de adsorción. La capa de adsorción se aplica en forma de cuadrícula de puntos sobre el lado de la membrana alejado de la capa de soporte. De manera correspondiente se aplica carbono activo en forma de carbono en esferas con un diámetro de menos de 0,8 mm con una cantidad de aplicación de 200 g/m². Las membranas usadas en esta serie presentan los siguientes equipamientos reactivos, siendo los Ejemplos 4a) a c) ejemplos de comparación y siendo el Ejemplo 4d) según la invención:

a) Con respecto al ejemplo según la invención 4 a) se usa una membrana, que presenta un equipamiento reactivo a base de cobre.

b) Con respecto al ejemplo según la invención 4 b) se usa una membrana, que presenta un equipamiento reactivo a base de dos componentes, concretamente cobre por un lado y plata por otro lado.

c) Además con respecto al ejemplo según la invención 4 c) se usa una membrana, que presenta una combinación cuaternaria de componentes catalíticamente activos, concretamente en cada caso un componente a base de cobre, plata, zinc y molibdeno.

d) Por último se usa una membrana con un equipamiento reactivo a base de cobre, plata, zinc y molibdeno, que contiene adicionalmente trietilendiamina (TEDA).

Las membranas fabricadas de esta manera se someten a ensayo en cuanto a su función protectora frente a agentes venenosos o para la guerra químicos:

Los siguientes resultados se refieren a la función protectora frente a agentes para la guerra químicos (en este caso concretamente: gas mostaza), realizándose las pruebas por medio de la denominada prueba de flujo de difusión normalizada con gotas aplicadas ("Laid Drop Diffusive Flow Test"). Para ello se sujetan los materiales de filtro de adsorción (superficie de muestra: en cada caso 10 cm²) en una celda de prueba sobre una membrana de PE (10 µm), que simula la piel humana, y se aplican con una cánula gotas de agente para la guerra (en este caso gas mostaza, ocho gotas de gas mostaza del volumen de, 1 µl en cada caso sobre 10 m²) sobre el tejido superior o el material de soporte. El flujo de aire bajo la muestra se arrastra mediante un frasco lavador. Tras el ensayo se mide la ruptura acumulada por medio de cromatografía de gases en µg/m²; el requisito mínimo son valores de < 4 µg/m² (condiciones de prueba: humedad relativa del aire < 5 %, temperatura 30 °C, 6 l/s de flujo de aire bajo la muestra, 24 h de duración del ensayo). Esta prueba simula la difusión de agente para la guerra líquido a través del material de filtro de adsorción sin convección y simula por tanto el apoyo superficial de la ropa protectora sobre la piel, simulándose esta última por la membrana de PE. El límite de detección en este procedimiento se encuentra en aproximadamente 0,05 µg/m²

La tabla 1 muestra los resultados obtenidos de manera correspondiente para los ejemplos de comparación N° 1 y 2 y para los ejemplos N° 3 y 4:

Ejemplo N°	1	2	3				4			
Prueba de difusión de gas mostaza/ruptura acumulada [µg/cm ²]	> 4,2	3,9	a)	b)	c)	d)*	a)	b)	c)	d)*
			3,5	3,0	2,5	2,1	3,2	2,4	1,8	1,7

*=Ejemplos según la invención

Los resultados del ensayo muestran que la función protectora de los materiales protectores según la invención, que contienen la membrana según la invención con el equipamiento reactivo específico, en particular el componente catalíticamente activo, está significativamente mejorada, lo que demuestra la eficacia superior del material de filtro de adsorción según la invención con respecto a la función protectora frente a agentes venenosos y agentes para la guerra químicos.

La serie de pruebas muestra que la función protectora frente a agentes venenosos o para la guerra químicos puede mejorarse aún más cuando los materiales protectores según la invención están equipados con una capa de adsorción adicional a base de carbono activo.

Los resultados demuestran por lo tanto en conjunto la excelente función protectora del material protector según la invención, que está mejorada significativamente con respecto al estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Material protector funcional (1), en particular con función protectora frente a sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, tales como agentes para la guerra, comprendiendo el material protector funcional (1) una construcción de múltiples capas, presentando la construcción de varias capas
- un material de soporte plano, en particular textil (3) y
 - una membrana (2) asociada al material de soporte (3), en particular unida con el material de soporte (3),
- 10 estando dotada la membrana (2) de un equipamiento reactivo en forma de un componente catalíticamente activo con reactividad frente a sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, comprendiendo el componente catalíticamente activo al menos dos de los metales del grupo de cobre, plata, zinc y molibdeno y/o sus compuestos junto con trietilendiamina (TEDA) y/o un ácido orgánico y/o ácido sulfúrico y/o sales de ácido sulfúrico.
- 15 2. Material protector según la reivindicación 1, ascendiendo la cantidad de equipamiento reactivo, en particular de componente catalíticamente activo, con respecto a la membrana (2), a del $0,1 \cdot 10^{-4}$ al 20 % en peso, en particular del $0,5 \cdot 10^{-4}$ al 10 % en peso, preferentemente del $0,1 \cdot 10^{-3}$ al 8 % en peso, preferentemente del $0,5 \cdot 10^{-3}$ al 6 % en peso, de manera especialmente preferente del $0,1 \cdot 10^{-2}$ al 5 % en peso, y/o ascendiendo la cantidad de equipamiento reactivo, en particular de componente catalíticamente activo, con respecto al material protector (1), a del $0,1 \cdot 10^{-5}$ al 15 % en peso, en particular del $0,5 \cdot 10^{-5}$ al 10 % en peso, preferentemente del $0,1 \cdot 10^{-4}$ al 8 % en peso, preferentemente del $0,5 \cdot 10^{-4}$ al 5 % en peso, de manera especialmente preferente del $0,1 \cdot 10^{-3}$ al 2 % en peso.
- 20 3. Material protector según la reivindicación 1 ó 2, estando formado el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, a base de una combinación de
- (i) cobre, en particular carbonato de cobre (II) (CuCO_3);
 - (ii) plata, en particular plata elemental;
 - (iii) zinc, en particular carbonato de zinc (II) (ZnCO_3);
 - (iv) molibdeno, en particular dimolibdato de amonio;
 - (v) trietilendiamina (TEDA).
- 25 4. Material protector según la reivindicación 3, ascendiendo la relación de cantidades de cobre / plata / zinc / molibdeno / trietilendiamina a 1,0 - 10,0 / 0,01 - 2,0 / 1,0 - 10,0 / 0,2 - 8,0 / 0,3 - 9,0, en particular a 3,0 - 6,0 / 0,02 - 0,5 / 3,0-6,0 / 0,5-3,0 / 1,0 - 4,0, de manera preferente aproximadamente a 5 / 0,05 / 5 / 2 / 3.
- 30 5. Material protector según la reivindicación 1 ó 2, estando formado el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, a base de una combinación de
- (i) ácido sulfúrico y/o sal de ácido sulfúrico, en particular seleccionada del grupo de sulfatos de cobre, sulfato de zinc y sulfatos de amonio;
 - (ii) molibdeno, en particular seleccionado del grupo de óxidos de molibdeno, molibdatos y oxianiones de molibdeno hexavalentes;
 - (iii) cobre, en particular seleccionado del grupo de óxidos de cobre, carbonatos de cobre y complejos de amonio y cobre, y/o zinc, en particular seleccionado del grupo de óxidos de zinc, carbonatos de zinc y complejos de amonio y zinc.
- 35 6. Material protector según la reivindicación 5, ascendiendo la relación de cantidades de ácido sulfúrico / molibdeno / cobre y/o zinc a 1,0 - 15,0 / 1,0 - 15,0 / 1,0 - 25,0, en particular a 2,0 - 10,0 / 2 - 10,0 / 2,0 - 20,0.
- 40 7. Material protector según la reivindicación 1 ó 2, estando formado el equipamiento reactivo, en particular el componente catalíticamente activo, a base de una combinación de
- (i) cobre, en particular seleccionado del grupo de óxidos de cobre, carbonatos de cobre, sulfatos de cobre y complejos de amonio y cobre;
 - (ii) zinc, en particular seleccionado del grupo de óxidos de zinc, carbonatos de zinc, sulfato de zinc y complejos de amonio y zinc;
 - (iii) dado el caso plata, en particular plata elemental;
 - (iv) tetraetilendiamina (TEDA).
- 45 8. Material protector según la reivindicación 7, ascendiendo la relación de cantidades de cobre / zinc / plata / tetraetilendiamina a 1,0 - 20,0 / 0,5 - 18,0 / 0 - 15,0 / 0,1 - 10,0, en particular a 3,0 - 15,0/1,0 - 15,0/0,0 - 12,0/1,0 - 8,0, de manera preferente aproximadamente a 5 / 0,05 / 5 / 2.
- 50 9. Material protector según una de las reivindicaciones 1 a 8, estando dotada la membrana (2), en particular tras su fabricación, del equipamiento reactivo, en particular del componente catalíticamente activo, en particular teniendo lugar la dotación de la membrana (2) con el equipamiento reactivo, en particular con el componente catalíticamente activo, de manera química por plasma, en particular por medio de bombardeo catódico, y/o de manera química en

húmedo, en particular por medio de pulverización y/o vaporización, y/o por medio de deposición en fase gaseosa.

- 5 10. Material protector según una de las reivindicaciones 1 a 8, estando dotada la membrana (2), en particular durante su fabricación, del equipamiento reactivo, en particular del componente catalíticamente activo, en particular teniendo lugar la dotación de la membrana (2) con el equipamiento reactivo, en particular con el componente catalíticamente activo, por medio de inclusión por polimerización y/o incorporación en la matriz de polímero de la membrana (2).
- 10 11. Material protector según una de las reivindicaciones anteriores, presentando la membrana (2) un grosor en el intervalo de desde 1 hasta 500 μm , en particular de 1 a 250 μm , preferentemente de 1 a 100 μm , preferentemente de 1 a 50 μm , de manera especialmente preferente de 2,5 a 30 μm , de manera muy especialmente preferente de 5 a 25 μm , y/o presentando la membrana (2) un peso superficial de desde 0,5 hasta 100 g/m^2 , en particular de 1 a 35 g/m^2 , preferentemente de 2 a 25 g/m^2 .
- 15 12. Material protector según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el material protector (1) una capa de adsorción (4) a base de un material de adsorción que adsorbe en particular sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, en particular siendo el material de adsorción de la capa de adsorción (4) un material a base de carbono activo, en particular en forma de partículas de carbono activo y/o fibras de carbono activo.
- 20 13. Membrana, en particular con función protectora frente a sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, tales como agentes para la guerra, estando dotada la membrana de un equipamiento reactivo en forma de un componente catalíticamente activo con reactividad frente a sustancias nocivas y/o venenos químicos y/o biológicos, comprendiendo el componente catalíticamente activo al menos dos de los metales del grupo de cobre, plata, zinc y molibdeno y/o sus compuestos junto con trietilendiamina (TEDA) y/o un ácido orgánico y/o ácido sulfúrico y/o sales de ácido sulfúrico.
- 25 14. Uso de un material protector según una de las reivindicaciones 1 a 12 y/o de una membrana según la reivindicación 13 para la fabricación de objetos protectores de todo tipo, en particular de ropa protectora, en particular para el sector civil o militar, tal como trajes protectores, guantes protectores, calzado protector, calcetines protectores, ropa protectora para la cabeza y similares, y de cubiertas protectoras de todo tipo, preferentemente todos los materiales protectores mencionados anteriormente para la aplicación ABC.
- 30 15. Objetos protectores, en particular para el sector civil o militar, en particular ropa protectora, tal como trajes protectores, guantes protectores, calzado protector, calcetines protectores, ropa protectora para la cabeza y similares, así como cubiertas protectoras, tales como tiendas de campaña, sacos de dormir, preferentemente todos los materiales protectores mencionados anteriormente para la aplicación ABC, fabricados con el uso de un material protector según una de las reivindicaciones 1 a 12 y/o que presentan un material protector según una de las reivindicaciones 1 a 12 y/o fabricados con el uso de una membrana según la reivindicación 13 y/o que presentan una membrana según la reivindicación 13.