



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2010132646/05, 03.11.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
03.11.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
04.01.2008 DE 102008003253.0  
06.03.2008 DE 102008012937.2

(45) Опубликовано: 20.03.2012 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: CA 2583251 A1, 13.04.2006. US 5130159 A,  
14.07.1992. RU 2004113984 A, 27.10.2005. RU  
2057560 C1, 10.04.1996. RU 2005125580 A,  
20.02.2007. US 2003021903 A1, 30.01.2003.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 04.08.2010(86) Заявка РСТ:  
EP 2008/009244 (03.11.2008)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2009/086858 (16.07.2009)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ФОН БЛЮХЕР Хассо (DE),  
БЕРИНГЕР Бертрам (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

**БЛЮХЕР ГМБХ (DE)****(54) ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЗАЩИТНЫЙ МАТЕРИАЛ С МЕМБРАНОЙ, ИМЕЮЩЕЙ  
РЕАКЦИОННОСПОСОБНОЕ ВНЕШНЕЕ ПОКРЫТИЕ, И ИЗГОТОВЛЕННАЯ ИЗ НЕГО  
ЗАЩИТНАЯ ОДЕЖДА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к защитному материалу, главным образом с функцией защиты от химических и/или биологических ядов и/или вредных веществ, таких как боевые средства. Функциональный защитный материал включает многослойную конструкцию. Многослойная конструкция включает листоподобный, более предпочтительно текстильный поддерживающий материал и мембрану. Мембрана присоединена, более

предпочтительно приклеена, к поддерживающему материалу и снабжена реакционно-способной добавкой в форме каталитически активного компонента, обладающего реакционной способностью по отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам. Каталитически активный компонент включает по меньшей мере два металла из группы, состоящей из меди, серебра, цинка и молибдена и/или их соединений, вместе с триэтилендиамином (TEDA) и/или

органической кислотой, и/или солями серной кислоты. Техническим результатом заявленного изобретения является повышение

защитных характеристик материала от вредных веществ. 4 н. и 6 з.п. ф-лы, 1 ил., 4 пр., 1 табл.

RU 2 4 4 5 1 4 0 C 1

RU 2 4 4 5 1 4 0 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010132646/05, 03.11.2008**(24) Effective date for property rights:  
**03.11.2008**

Priority:

(30) Priority:  
**04.01.2008 DE 102008003253.0**  
**06.03.2008 DE 102008012937.2**(45) Date of publication: **20.03.2012 Bull. 8**(85) Commencement of national phase: **04.08.2010**(86) PCT application:  
**EP 2008/009244 (03.11.2008)**(87) PCT publication:  
**WO 2009/086858 (16.07.2009)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO**  
**"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**FON BLJuKHER Khasso (DE),**  
**BERINGER Bertram (DE)**

(73) Proprietor(s):

**BLJuKHER GMBKh (DE)****(54) FUNCTIONAL PROTECTIVE MATERIAL WITH MEMBRANE HAVING REACTIVE OUTER COATING AND PROTECTIVE CLOTHES MADE FROM IT**

(57) Abstract:

FIELD: fire-prevention facilities.

SUBSTANCE: invention relates to a protective material, mainly with a function of protection against chemical and/or biological poisons and/or hazardous substances, such as armaments. The functional protective material includes a multilayer structure. The multilayer structure includes a sheet-like, more preferably textile supporting material and a membrane. The membrane is attached, more preferably glued to the supporting material and is equipped with a reactive additive in the form of a

catalytically active component, having reaction capacity relative to chemical and/or biological poisons and/or hazardous substances. A catalytically active component includes at least two metals from a group comprising copper, silver, zinc and molybdenum and/or their compounds, together with triethylenediamine (TEDA) and/or an organic acid, and/or salts of sulfuric acid.

EFFECT: improved protective characteristics of material against hazardous substances.

10 cl, 1 dwg, 4 ex, 1 tbl

Настоящее изобретение относится к функциональному защитному материалу, особенно имеющему защитные функции по отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам, имеющему многослойную

5 конструкцию и содержащему мембрану, имеющую реакционно-способную добавку. Настоящее изобретение относится далее к самой мембране с реакционно-способной добавкой. Кроме того, настоящее изобретение относится к использованию защитного материала по настоящему изобретению и/или мембраны по настоящему изобретению при изготовлении защитных материалов любого рода (таких как, например, защитные  
10 костюмы, защитные перчатки, защитная обувь и другие защитные швейные изделия, а также защитные покрывала, например, для медицинского транспорта, палаток, спальных мешков и т.п.). Наконец, настоящее изобретение относится к самим защитным материалам, которые включают защитный материал по настоящему изобретению или, чтобы быть более точными, мембрану по настоящему изобретению.  
15 Защитный материал по настоящему изобретению и/или мембрана по настоящему изобретению являются, таким образом, полезными не только в военной области, но также в гражданской области, преимущественно при боевом применении радиационного, биологического и химического оружия (оружия массового поражения или ОМП).  
20

Имеется ряд веществ, которые поглощаются кожей и причиняют серьезный вред здоровью (вредных веществ). Примеры включают отравляющее вещество кожно-нарывного действия иприт (взаимозаменяемо называемый "Желтым крестом" или горчичным газом) и нервно-паралитический агент зарин. Люди, вступающие в  
25 контакт с такими отравляющими веществами, должны носить подходящую защитную одежду или быть защищены от этих отравляющих веществ подходящими защитными материалами. Кроме того, люди, вступающие в контакт с другими токсичными веществами, также нуждаются в том, чтобы быть защищенными подходящей защитной одеждой и/или материалами.  
30

Известные для этой цели защитные костюмы включают, например, не пропускающие воздух и водяной пар защитные костюмы, которые снабжены слоем резины, непроницаемым для химических отравляющих веществ. Недостатком здесь является то, что эти костюмы очень быстро приводят к накоплению тепла, поскольку  
35 они не пропускают воздух и водяной пар. Другие недостатки здесь заключаются в отсутствии способности к дыханию, а также отсутствие воздухообмена.

Защитные костюмы от боевых отравляющих веществ, которые предназначены для продолжительного применения в различных условиях, не должны, однако, приводить  
40 к перегреву носящего. В существующем уровне техники для этой цели известны проницаемые для воздуха и водяного пара защитные костюмы, которые обеспечивают относительно высокий комфорт при ношении. Эти типы пропускающих воздух и водяной пар костюмов часто содержат в себе, как характерный элемент, адсорбционно-фильтрующий слой активированного угля, который непрерывно  
45 связывает химические отравляющие вещества. Преимуществом таких систем является то, что активированный уголь является также доступным с внутренней поверхности, обеспечивая быструю адсорбцию токсинов, которые просочились через поврежденные или по иной причине потерявшие непроницаемость места. Однако при экстремальных  
50 условиях, более конкретно, когда капля загущенного ядовитого или боевого отравляющего вещества падает на ткань защитного костюма со сравнительно большой высоты и пробивает активированный уголь, слой активированного угля может быть локально перегружен. Кроме того, защитные костюмы этого типа часто

предлагают лишь недостаточную защитную эффективность по отношению к биологическим токсинам.

Поэтому проницаемые адсорбционно-фильтрующие системы, основанные преимущественно на активированном угле, часто дополняют каталитически активным компонентом путем пропитки активированного угля, например, биоцидным или биостатическим катализатором, преимущественно, на основе металлов или соединений металлов.

Например, в DE 19519869 A1 описан материал этого типа, который содержит многослойный текстильный газопроницаемый фильтрующий материал, включающий адсорбирующий слой на основе активированного угля, преимущественно в форме карбонизированных волокон, причем активированный уголь пропитан катализатором, выбранным из группы, состоящей из меди, кадмия, платины, палладия, ртути и цинка, в интервале от 0,05% до 12% масс. в расчете на активированный уголь. Недостатком такого защитного материала или такой фильтрующей системы является тот факт, что пропитка катализатором уничтожает часть адсорбционной емкости, необходимой для поглощения и таким образом обезвреживания химических вредных веществ. Таким образом, операция пропитки оказывает вредное влияние на работоспособность используемого активированного угля. Кроме того, пропитка активированного угля является относительно дорогой и часто осложняет операцию изготовления активированного угля, более конкретно стадию активации. Более того, пропитка катализатором не всегда обеспечивает желаемую эффективность по отношению к биологическим токсинам и/или микроорганизмам, и проблема пробоя ядовитых или боевых отравляющих веществ при высоких концентрациях также не всегда решается этим принципом. Наконец, операция пропитки требует относительно больших количеств катализаторного материала.

Предшествующий уровень техники включает далее защитные костюмы, сконструированные так, чтобы быть непроницаемыми для воздуха, но проницаемыми для водяного пара или дышащими. Защитные костюмы такого типа обычно включают мембрану, которая действует как воздухонепроницаемый, но пропускающий водяной пар или дышащий блокирующий слой по отношению к ядовитым и/или боевым отравляющим веществам. Однако защитные костюмы, отличительным признаком которых является такая мембранная система, не всегда обеспечивают достаточные защитные характеристики. Кроме того, защитные мембраны, использовавшиеся в данном контексте в предшествующем уровне техники, часто являются такими блокирующими мембранами, которые не всегда гарантируют должную способность к дыханию, особенно в условиях боевого применения, включающего физическое напряжение, и поэтому комфорт ношения ухудшается как следствие недостаточного воздухообмена и/или недостаточной эмиссии водяного пара через защитный материал. В дополнение, защитные материалы, использовавшиеся в предшествующем уровне техники, могут также включать микропористую мембрану. Мембранные системы такого типа обычно имеют повышенную способность пропускать водяной пар, но имеют тот решающий недостаток, что поры в микропористой мембранной системе могут быть иногда проницаемыми для малых молекул, в частности, включающих, например, токсичные вещества, синильную кислоту и хлор. Мембранные системы такого типа, таким образом, не всегда способны обеспечить эффективную защиту по отношению к вредным веществам и/или ядовитым веществам, в особенности в форме малых (газовых) молекул.

Настоящее изобретение поэтому имеет своей целью предложить защитный материал, посредством которого описанные выше недостатки предшествующего уровня техники по меньшей мере существенно устраняются или по меньшей мере исправляются. Более конкретно, такой защитный материал должен быть пригодным для изготовления изделий любого рода для защиты от радиационного, биологического и химического оружия (или оружия массового поражения, ОМП), например одежды для защиты от ОМП и подобного.

Настоящее изобретение имеет следующей своей целью предложить защитный материал, который сочетает высокую скорость пропускания водяного пара и, следовательно, большой комфорт ношения с эффективной защитной характеристикой по отношению к химическим и/или биологическим ядовитым и/или вредным веществам, таким как боевые средства.

Настоящее изобретение имеет еще одной своей целью предложить защитный материал, который является значительно более пригодным для использования в защитных изделиях (таких как, например, защитные костюмы, защитные перчатки, защитная обувь и другие предметы защитной одежды, а также защитные накидки, спальные мешки и т.п.) и гарантирует высокий комфорт ношения при использовании.

Для достижения этой цели настоящее изобретение предлагает согласно первому аспекту настоящего изобретения функциональный защитный материал, особенно имеющий защитные функции по отношению к химическим и/или биологическим токсинам и/или вредным веществам, таким как боевые вещества, согласно пункту 1 формулы изобретения, где функциональный защитный материал по настоящему изобретению включает мембрану, имеющую реакционно-способную добавку. Следующие полезные осуществления защитного материала по настоящему изобретению образуют предмет изобретения соответствующих зависимых пунктов формулы изобретения.

Настоящее изобретение предлагает далее согласно следующему аспекту настоящего изобретения саму мембрану по настоящему изобретению, которая снабжена реакционно-способной добавкой. Следующие полезные осуществления мембраны по настоящему изобретению образуют предмет изобретения соответствующих зависимых пунктов формулы изобретения.

Настоящее изобретение предлагает далее согласно следующему аспекту настоящего изобретения использование функционального защитного материала по настоящему изобретению и/или мембраны по настоящему изобретению при изготовлении защитных изделий любого типа, таких как защитные костюмы, защитные перчатки, защитная обувь и другие предметы защитной одежды, а также защитные накидки, спальные мешки, палатки и т.п., предпочтительно для защиты от применения ОМП, и для гражданских и военных применений.

Настоящее изобретение предлагает далее согласно еще одному аспекту настоящего изобретения защитные изделия, более конкретно защитные костюмы, защитные перчатки, защитную обувь и другие предметы защитной одежды, а также защитные накидки, спальные мешки, палатки и т.п., полученные при использовании защитного материала по настоящему изобретению и/или использовании мембраны по настоящему изобретению, которые включают защитный материал по настоящему изобретению и/или мембрану по настоящему изобретению.

Должно быть понятно, что уточнения, осуществления, преимущества и т.п., которые перечислены здесь по отношению к одному аспекту изобретения только для того, чтобы избежать повторения, конечно применимы соответственно по отношению

к другим аспектам изобретения.

Настоящее изобретение в соответствии с первым аспектом настоящего изобретения предлагает функциональный защитный материал, особенно с защитной функцией по отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам, таким как боевые вещества, где указанный функциональный защитный материал включает многослойную конструкцию, причем указанная многослойная конструкция включает листоподобный, более предпочтительно текстильный поддерживающий материал и мембрану, прикрепленную, более предпочтительно приклеенную, к указанному поддерживающему материалу. В функциональном защитном материале по настоящему изобретению мембрана снабжена реакционно-способной добавкой, более предпочтительно каталитически активным компонентом, предпочтительно обладающим реакционной способностью по отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам.

Таким образом, фундаментальная идея настоящего изобретения заключается в получении защитных материалов многослойной конструкции с повышенной или улучшенной защитной характеристикой по отношению к химическим и/или биологическим ядам или вредным веществам, более конкретно к боевым веществам, путем обеспечения их мембраной, имеющей реакционно-способную добавку, более предпочтительно имеющей каталитически активный компонент, и, как ключевое отличие от предшествующего уровня техники, реакционно-способная добавка или каталитически активный компонент является составляющей частью мембраны, действуя как блокирующий слой, и поэтому, что реализуется согласно настоящему изобретению, является способом разложить ядовитые и/или вредные вещества до какого-либо поглощающего слоя.

Тем, в чем настоящее изобретение добилось успеха, совершенно неожиданным образом является улучшение защитной характеристики по отношению к химическим и/или биологическим ядам или вредным веществам путем целевого использования мембраны, имеющей реакционно-способную добавку, при этом, в то же время, мембраны, обладающей высокой скоростью пропускания водяного пара, действующей как блокирующий слой; удобство ношения защитной одежды, изготовленной с использованием защитного материала по настоящему изобретению, является настолько большим, то даже тяжелое физическое усилие со стороны носящего защитную одежду, например, при боевом применении, не вызывает никакого накопления тепла.

Поэтому настоящее изобретение является успешным, сочетая в одном материале диаметрально противоположные свойства: высокую защитную характеристику, с одной стороны, и большой комфорт при ношении, с другой.

Следующим ключевым преимуществом настоящего изобретения является то, что химические и/или биологические ядовитые и/или вредные вещества разрушаются и/или разлагаются на составные части адсорбционно-фильтрующим материалом по настоящему изобретению так, что никаких вредных агентов не остается на защитном материале по настоящему изобретению после использования, тогда как в случае мембранных систем предшествующего уровня техники, которые имеют только барьерную функцию, вредные вещества задерживаются на поверхности, и сохраняется загрязнение и/или риск угрозы безопасности (например, когда носящий снимает защитную одежду). Кроме того, в результате защитный материал по настоящему изобретению может быть использован повторно, без обязательного очищения от загрязнений, поскольку он разработан так, чтобы быть, можно сказать,

самоочищающимся или самообеззараживающимся.

Настоящее изобретение предлагает существенное улучшение защитной характеристики по отношению к химическим и биологическим ядовитым веществам и боевым веществам путем дополнения мембраны, предназначенной для защитного материала по настоящему изобретению, реакционно-способными компонентами или каталитически активными компонентами. Это обусловлено тем, что мембрана с реакционно-способной добавкой, используемая в контексте защитного материала по настоящему изобретению, имеет, как фундаментальное отличие от мембранных систем предшествующего уровня техники, высокую защитную характеристику также и по отношению к малым высокотоксичным газовым молекулам, таким как синильная кислота и хлор-газ. Не желая быть связанными какой-либо одной теорией, это можно считать обусловленным тем, что более выраженная реакционная или каталитическая активность мембраны заставляет токсичные вещества разрушаться или деградировать, даже когда они сталкиваются с мембраной. С другой стороны, может быть предусмотрено в данном контексте согласно настоящему изобретению, что получаемые в результате продукты реакции в случае предпочтительного использования здесь микропористой мембраны, имеющей реакционно-способную добавку, концентрируются у пор и в порах микропористой мембраны, что приводит к их закупорке, так что даже в случае какого-либо истощения реакционных свойств мембраны проскок вредных и/или ядовитых агентов является эффективно предотвращенным, так что в случае срабатывания реакционно-способных или каталитически активных центров никакие молекулы не смогут пройти через мембрану.

Настоящее изобретение также неожиданно обеспечивает функциональный защитный материал, который предлагает улучшенную защитную характеристику по отношению к химическим ядовитым и/или вредным веществам, а также по отношению к биологическим ядам и/или вредным веществам. Защитный материал по настоящему изобретению таким образом предлагает эффективную защиту по отношению к химическим ядам и/или вредным веществам, более конкретно - к боевым отравляющим веществам ("химическому оружию" или "оружию С", такому как зарин, иприт, зоман, синильная кислота, хлор и т.д.), но также и по отношению к биологическим ядам и/или вредным веществам ("биологическое оружие" или "оружие В", такое как вирусы, бактерии, грибки, микроорганизмы и т.д., примерами которых являются сибирская язва, оспа, лихорадка Эбола, чума, вирус Марбурга и т.д.).

Благодаря концепции настоящего изобретения, согласно которой именно благодаря мембране, а не некоторому необязательному адсорбционному слою на основе, например, активированного угля, которая дополнена реакционно или каталитически активным компонентом, достигается множество дополнительных преимуществ. Во-первых, устраняется дорогая и неудобная пропитка адсорбционного слоя, преимущественно активированного угля. Следовательно, адсорбционная емкость любого адсорбционного слоя не ухудшается или не понижается каталитически активным компонентом. Во-вторых, операция изготовления необязательного адсорбционного слоя, более конкретно изготовления активированного угля, не ухудшается в присутствии каталитически активного компонента. В-третьих, в производственно-инженерных показателях проще вставить наложение мембраны с каталитически активным компонентом или с реакционно-способным компонентом в производственную линию всего процесса изготовления конечного защитного материала, поскольку дополнение реакционно-способным или каталитически активным компонентом по сравнению с таким вводом добавки в адсорбционный слой



требует значительно меньших количеств пропиточного материала, который содержит каталитически активный или реакционно-способный компонент, так что процесс изготовления защитного материала по настоящему изобретению оптимизируется также и с точки зрения удельных затрат.

5 Таким образом, настоящее изобретение в целом является успешным в значительном повышении защитной характеристики защитного материала по отношению к химическим и/или биологическим ядовитым и/или вредным веществам, таким как боевые вещества, путем специфического добавления или легирования, или пропитки, 10 или наложения непроницаемой для воздуха, но пропускающей водяной пар мембраны с реакционно-способным или каталитически активным компонентом.

По сравнению с адсорбционно-фильтрующими материалами предшествующего уровня техники защитная характеристика адсорбционно-фильтрующего материала по настоящему изобретению является, соответственно, бесспорно улучшенной, что 15 продемонстрировано конкретно более низким числом показателей проскока в ходе проведенных заявителем измерений, цитированных здесь ниже.

В целом, концепция защитного материала по настоящему изобретению связана с множеством преимуществ, из которых указанные выше преимущества упомянуты 20 только для примера.

Реакционно-способная добавка или каталитически активный компонент, которым обеспечена мембрана, может в контексте настоящего изобретения включать вещество, которое приводит к обезвреживанию химических и/или биологических ядов и/или 25 вредных веществ. Это может происходить, например, в форме химической реакции с ядовитым или вредным веществом, в каковом случае полученные продукты реакции, как упоминалось ранее, затем иногда остаются на мембране и, более предпочтительно, приводят к забивке или засорению, или к непроходимости любых пор/микропор, присутствующих в мембране, так что дальнейшее проникновение 30 токсичных соединений через мембрану дополнительно предотвращается таким путем. В этом случае мембрана сохраняет свою защитную функцию, даже когда реакционно-способная добавка является выработавшейся.

Реакционно-способная добавка, более предпочтительно каталитически активный компонент, может включать, например, катализатор, который индуцирует/вызывает 35 расщепление/разрушение столкнувшихся с мембраной ядовитых/отравляющих веществ, причем сам катализатор выходит из реакции по меньшей мере существенно не изменившимся, так что каталитическая активность мембраны благодаря этому фактически не истощается. В этом случае также нетоксичные продукты 40 разложения/реакции, которые получают при расщеплении ядовитых/вредных веществ, могут оставаться на мембране и, если используется микропористая мембрана, приводит к блокировке пор мембраны, так что проход через нее следующих вредных веществ предотвращается. Мембрана функционального защитного материала по настоящему изобретению, таким образом, действует в целом 45 как барьерный/блокирующий слой по отношению к ядовитым/вредным веществам, обладая свойством разрушать ядовитые/вредные вещества. Поэтому мембрана является по меньшей мере существенно непроницаемой для ядовитых/вредных веществ или осуществляет по меньшей мере длительное замедление прохода через нее 50 ядовитых/вредных веществ. Защитный эффект распространяется, как правило, на ядовитые/вредные вещества в форме аэрозолей и/или жидкостей, и/или в форме газов, так как реакционно-способная добавка, когда используется микропористая мембрана, приводит к заметной блокирующей функции по отношению к малым, в особенности,

токсичным молекулам газа, такого как синильная кислота, хлор и т.п.

В целом, реакционно-способная добавка/каталитически активный компонент таким образом приводит к тому, что химические/биологические яды/вредные вещества, столкнувшиеся с мембраной или с защитным материалом по настоящему изобретению, обезвреживаются или разрушаются. В контексте настоящего изобретения можно предполагать, что сама реакционно-способная добавка или сам каталитически активный компонент принимает участие как сореагент в реакции обезвреживания химических/биологических ядов/вредных веществ и, преимущественно, выходит необратимо изменившимся из реакции, так что реакционно-способная добавка или каталитически активный компонент становится частью продукта или продуктов реакции. С другой стороны, можно предполагать согласно настоящему изобретению, что реакционно-способная добавка или каталитически активный компонент индуцирует/промотирует/ускоряет обезвреживание-разложение химических/биологических ядов/вредных веществ, осевших на мембране или на защитном материале по настоящему изобретению, на манер катализатора, в каковом случае в особенности реакционно-способная добавка или каталитически активный компонент выходит обратимым из основной реакции в по меньшей мере существенно неизменном состоянии, так что, как упоминалось выше, фактически никогда не истощается активность мембраны или защитного материала согласно настоящему изобретению в отношении обезвреживания/разложения токсичных веществ, более точно - каталитическая активность.

Количество реакционно-способной добавки, более предпочтительно каталитически активного компонента в расчете на мембрану должно быть в интервале от  $0,1 \times 10^{-4}\%$  до 20% масс., преимущественно в интервале от  $0,5 \times 10^{-4}\%$  до 10% масс., предпочтительно в интервале от  $0,1 \times 10^{-3}\%$  до 8% масс., более предпочтительно в интервале от  $0,5 \times 10^{-3}\%$  до 6% масс. и еще более предпочтительно в интервале от  $0,1 \times 10^{-2}\%$  до 5% масс. По отношению к самому защитному материалу по настоящему изобретению количество реакционно-способной добавки, более предпочтительно каталитически активного компонента должно быть в интервале от  $0,1 \times 10^{-5}\%$  до 15% масс., преимущественно в интервале от  $0,5 \times 10^{-5}\%$  до 10% масс., предпочтительно в интервале от  $0,1 \times 10^{-4}\%$  до 8% масс., более предпочтительно в интервале от  $0,5 \times 10^{-4}\%$  до 5% масс. и еще более предпочтительно в интервале от  $0,1 \times 10^{-3}\%$  до 2% масс. Согласно настоящему изобретению может быть предусмотрено отклонение от вышеупомянутых количеств для конкретного применения или на индивидуальной основе без выхода за пределы сферы настоящего изобретения.

В осуществлении настоящего изобретения реакционно-способная добавка, более предпочтительно каталитически активный компонент имеет основой металл или соединение металла, преимущественно на основе оксида металла. В этом контексте можно сочетать различные металлы/различные соединения металлов друг с другом. Металл или соединение металла могут быть выбраны, например, из группы, состоящей из меди, серебра, кадмия, платины, палладия, родия, цинка, ртути, титана, циркония и/или алюминия, а также их ионов и/или солей, а также их соответствующих сочетаний. Например, реакционно-способная добавка, более предпочтительно каталитически активный компонент может быть выбран из группы, состоящей из Ag, Ag<sub>2</sub>O, Cu, Cu<sub>2</sub>O и CuO, а также их смесей. Реакционно-способная добавка или каталитически активный компонент особо предпочтительно не содержат хром.

В общем случае в сфере настоящего изобретения реакционно-способная добавка, более предпочтительно каталитически активный компонент может включать элементарные/атомные или ионные компоненты. Подобным образом, реакционно-способная добавка, более предпочтительно каталитически активный компонент

5 может быть представлена в форме соединения или молекулы, или комплекса.  
По способу, который является предпочтительным согласно настоящему изобретению, реакционно-способная добавка, более предпочтительно каталитически активный компонент должен включать по меньшей мере два металла из группы, состоящей из меди, серебра, цинка и молибдена и/или их соединений. Это обусловлено тем, что заявитель неожиданно установил, что сочетание по меньшей мере двух металлов из вышеупомянутой группы приводит к особенно хорошим результатам в отношении защитной функции по отношению к ядовитым/вредным веществам, как

10 будет показано здесь ниже со ссылкой на иллюстративные осуществления. В этом контексте защитные свойства могут быть дополнительно улучшены, когда реакционно-способная добавка вышеупомянутого типа, необязательно, присутствует вместе с триэтилендиамином (TEDA) и/или органической кислотой, и/или серной кислотой, и/или солями серной кислоты.

15  
20 Особенно хорошие результаты относительно защитной функции по отношению к химическим/биологическим ядовитым/боевым отравляющим веществам могут быть получены согласно настоящему изобретению, когда реакционно-способная добавка, более предпочтительно каталитически активный компонент имеет в основе комбинацию из:

25 меди, более конкретно карбоната меди (II) ( $\text{CuCO}_3$ );  
серебра, более конкретно элементарного серебра;  
цинка, более конкретно карбоната цинка (II) ( $\text{ZnCO}_3$ );  
молибдена, более конкретно димолибдата аммония.

30 В вышеупомянутой реакционно-способной добавке на основе меди, серебра, цинка и молибдена количественное соотношение медь/серебро/цинк/молибден должно составлять 1,0-10,0/0,01-2,0/1,0-10,0/0,2-8,0, преимущественно 3,0-6,0/0,02-0,5/3,0-6,0/0,5-3,0 и предпочтительно примерно 5/0,05/5/2.

35 Вышеупомянутая реакционно-способная добавка на основе меди, серебра, цинка и молибдена может дополнительно содержать триэтилендиамин (TEDA), где преимущественно количественное соотношение медь/серебро/цинк/молибден/триэтилендиамин может составлять 1,0-10,0/0,01-2,0/1,0-10,0/0,2-8,0/0,3-9,0, преимущественно 3,0-6,0/0,02-0,5/3,0-6,0/0,5-3,0/1,0-4,0 и

40 предпочтительно примерно 5/0,05/5/2/3. Однако согласно настоящему изобретению может быть предусмотрено отклонение от вышеупомянутых количественных соотношений для конкретного применения или на индивидуальной основе без выхода за пределы сферы настоящего изобретения.

45 В следующем предпочтительном осуществлении согласно настоящему изобретению реакционно-способная добавка может иметь основной комбинацией из:

серной кислоты или соли серной кислоты, преимущественно выбранной из группы, состоящей из сульфатов меди, сульфата цинка и сульфатов аммония;  
соединения молибдена, преимущественно выбранного из группы, состоящей из оксидов молибдена, молибдатов и оксианионов шестивалентного молибдена;  
50 соединения меди, преимущественно выбранного из группы, состоящей из оксидов меди, карбонатов меди и медноаммиачных комплексов, и/или соединения цинка, преимущественно выбранного из группы, состоящей из оксидов цинка, карбонатов

цинка и цинк-аммиачных комплексов.

Соответствующие количественные соотношения серная кислота/молибден/медь и/или цинк должны составлять 1,0-15,0/1,0-15,0/1,0-25,0 и преимущественно 2,0-10,0/2,0-10,0/2,0-20,0. Опять-таки, это осуществление, предпочтительное согласно настоящему изобретению, может предусматривать отклонение от вышеупомянутых количественных соотношений для конкретного применения или на индивидуальной основе без выхода за пределы сферы настоящего изобретения.

В еще одном осуществлении, предпочтительном согласно настоящему изобретению, реакционно-способная добавка, более предпочтительно каталитически активный компонент может иметь основой комбинацию из:

соединения меди, преимущественно выбранного из группы, состоящей из оксидов меди, карбонатов меди, сульфатов меди и медноаммиачных комплексов;

соединения цинка, преимущественно выбранного из группы, состоящей из оксидов цинка, карбонатов цинка, сульфата цинка и цинк-аммиачных комплексов;

необязательно, серебра, преимущественно элементарного серебра;

тетраэтилендиамина (TEDA).

Вышеупомянутая пропитка включает пропитку Cu-Zn-TEDA, которая может, необязательно, дополнительно содержать серебро (Cu-Zn-Ag-TEDA) и/или молибден, преимущественно выбранный из группы, состоящей из оксидов молибдена, молибдатов и оксианионов шестивалентного молибдена.

Соответствующее количественное соотношение медь/цинк/серебро/тетраэтилендиамин должно составлять 1,0-20,0/0,5-18,0/0-15,0/0,1-10,0, преимущественно 3,0-15,0/1,0-15,0/0,0-12,0/1,0-8,0 и предпочтительно примерно 5/0,05/5/2. В отношении этого согласно настоящему изобретению также может быть предусмотрено отклонение от вышеупомянутых количеств для конкретного применения или на индивидуальной основе без выхода за пределы сферы настоящего изобретения.

Вышеупомянутые реакционно-способные добавки могут включать в особенности так называемые добавки/пропитки АВЕК, которые обладают каталитическим/разлагающим действием по отношению к специфичным токсичным веществам. В связи с этим тип А, например, относится к определенным органическим газам и парам, имеющим температуру кипения  $>65^{\circ}\text{C}$ , например циклогексану. Тип В относится к определенным неорганическим газам и парам, например к синильной кислоте. Тип Е относится к разлагающему/защитному эффекту по отношению к двуокиси серы и другим кислым газам и парам. Наконец, тип К относится к защитной функции по отношению к аммиаку и органическим производным аммиака. Для дополнительной информации см. соответствующий европейский стандарт EN 14387 (январь 2004 г.).

Как было упомянуто ранее, согласно настоящему изобретению можно предполагать, что пропитки типа АВЕК могут быть объединены с пропитками/добавками TEDA (АВЕК-TEDA), в каковом случае дополненные таким образом защитные материалы по настоящему изобретению обладают также защитной функцией по отношению к хлорциану. Дополнение защитных материалов по настоящему изобретению пропиткой TEDA также приводит к очень хорошей устойчивости против старения пропитки или реакционно-способной добавки в целом.

Реакционно-способная добавка, более предпочтительно каталитически активный компонент, которым дополнена мембрана защитного материала по настоящему изобретению, таким образом делает возможным, как упоминалось ранее,

разложение/нейтрализацию химических и/или биологических ядов и/или вредных веществ. Кроме того, реакционно-способная добавка мембраны может быть подобрана так, чтобы конечный защитный материал по настоящему изобретению обладал дополнительно биостатическим и/или биоцидным действием, более конкретно бактериостатическим или бактерицидным, и/или виростатическим или вироцидным, и/или фунгистатическим или фунгицидным действием. В связи с этим реакционно-способная добавка может также содержать, например, нитрат серебра, а также упомянутые выше компоненты.

Обеспечение мембраны, используемой для защитного материала по настоящему изобретению, реакционно-способной добавкой, более предпочтительно каталитически активным компонентом может быть осуществлено с использованием процессов, хорошо известных специалистам из существующего уровня техники.

По настоящему изобретению мембрана может быть преимущественно снабжена реакционно-способной добавкой, более предпочтительно каталитически активным компонентом после своего изготовления, где преимущественно обеспечение мембраны реакционно-способной добавкой, более предпочтительно каталитически активным компонентом может быть осуществлено плазмохимически, преимущественно посредством металлизации напылением и/или мокрым химическим способом, преимущественно посредством разбрызгивания и/или осаждением пара, и/или осаждением из газовой фазы. В этом отношении могут быть использованы процессы химического и/или физического осаждения из газовой фазы.

Однако согласно настоящему изобретению мембрана может быть также более предпочтительно обеспечена реакционно-способной добавкой, более предпочтительно каталитически активным компонентом, во время ее изготовления, в каком-либо случае преимущественно обеспечение мембраны реакционно-способной добавкой, более предпочтительно каталитически активным компонентом осуществляют посредством интерполимеризации и/или введения в полимерный матрикс мембраны. Это может происходить, например, в присутствии катализатора.

Вообще говоря, могут быть использованы известные сами по себе процессы пропитки (например, пропитка с последующим окислением/восстановлением). Процессы такого типа как таковые также известны специалистам.

Мембрана, используемая для защитного материала по настоящему изобретению, может быть пористой, в особо предпочтительном осуществлении согласно настоящему изобретению преимущественно микропористой. Это обусловлено тем, что такая мембрана имеет высокую скорость переноса водяного пара и, следовательно, высокую способность к дыханию, приводящую к комфортному ношению конечного защитного материала по настоящему изобретению. Благодаря тому, что мембрана снабжена согласно настоящему изобретению реакционно-способной добавкой, более конкретно определенной выше, сама мембрана одновременно имеет высокую блокирующую способность по отношению к химическим и/или биологическим ядам/боевым веществам, при этом преимущественно предотвращается проход через мембрану мелких токсичных молекул, таких как синильная кислота или хлор-газ.

Мембрана защитного материала по настоящему изобретению должна далее, соответственно, иметь поры, более предпочтительно микропоры. В связи с этим, поры, более предпочтительно микропоры должны иметь диаметр в интервале от 0,001 до 5 мкм, более конкретно в интервале от 0,005 до 2 мкм, предпочтительно в интервале от 0,01 до 1 мкм и более предпочтительно в интервале от 0,05 до 0,5 мкм.

Согласно настоящему изобретению реакционно-способная добавка, более

предпочтительно каталитически активный компонент может быть локализована в области пор, более предпочтительно микропор в мембране. В этом отношении реакционно-способная добавка, более предпочтительно каталитически активный компонент может быть локализован в порах, более предпочтительно в микропорах мембраны. Поры, более предпочтительно микропоры мембраны могут, таким образом, каждая, включать по меньшей мере одну реакционно-способную добавку, более предпочтительно каталитически активный компонент. В связи с этим множество пор/микропор или по меньшей мере в значительной степени каждая пора/микропора в пористой, более предпочтительно микропористой мембране должна быть обеспечена реакционно-способной добавкой, более предпочтительно каталитически активным компонентом. В этом отношении реакционно-способная добавка или каталитически активный компонент может присутствовать, например, в виде по меньшей мере одного атома, иона, одной молекулы или по меньшей мере одного комплекса в области поры/микропоры и/или в поре/микропоре. Подобным образом реакционно-способная добавка, более предпочтительно каталитически активный компонент может быть расположен на поверхности мембраны и/или введен в матрикс мембраны.

Суммарная площадь пор, преимущественно микропор в мембране должна быть в интервале от 0,1 до 60%, более конкретно в интервале от 0,5 до 50%, предпочтительно в интервале от 1 до 40%, более предпочтительно в интервале от 2 до 30%, еще более предпочтительно в интервале от 5 до 25% в расчете на площадь поверхности мембраны.

Плотность пор, преимущественно микропор должна в данном контексте быть в интервале от  $1 \times 10^1$  до  $1 \times 10^6$  пор/мм<sup>2</sup>, более конкретно в интервале от  $1 \times 10^2$  до  $1 \times 10^5$  пор/мм<sup>2</sup> и предпочтительно в интервале от  $1 \times 10^2$  до  $1 \times 10^4$  пор/мм<sup>2</sup> в расчете на площадь поверхности мембраны.

Упомянутые выше значения, относящиеся к порам/микропорам, гарантируют вполне высокую скорость переноса водяного пара и, следовательно, высокий комфорт ношения конечного защитного материала по настоящему изобретению, в то же время эффективно подавляя проход токсичных веществ, особенно в сочетании с реакционно-способной добавкой.

Может быть целесообразно предусмотреть в сфере настоящего изобретения, как упоминалось ранее, для по меньшей мере практически всех пор, чтобы каждая включала или была легирована по меньшей мере одной единицей, более конкретно одной молекулой реакционно-способной добавки или каталитически активного компонента. Это обеспечивает особо эффективную защиту по отношению к химическим/биологическим ядам/вредным веществам.

Мембрана должна иметь толщину в интервале от 1 до 500 мкм, преимущественно в интервале от 1 до 250 мкм, предпочтительно в интервале от 1 до 100 мкм, более предпочтительно в интервале от 1 до 50 мкм, еще более предпочтительно в интервале от 2,5 до 30 мкм и еще более предпочтительно в интервале от 5 до 25 мкм.

В этом контексте мембрана должна иметь основной вес в интервале от 0,5 до 100 г/м<sup>2</sup>, преимущественно в интервале от 1 до 35 г/м<sup>2</sup> и предпочтительно в интервале от 2 до 25 г/м<sup>2</sup>.

Подобным образом может быть целесообразно конструировать мембрану так, чтобы иметь один или несколько слоев, в каковом случае может быть предусмотрено, чтобы мембрана была представлена в виде композита или многослойного ламината. Соответствующие слои мембраны могут состоять из различных материалов или включать различные материалы.

Например, мембрана может включать или состоит из пластика и/или полимера, в каком-либо случае пластик и/или полимер преимущественно выбирают из группы, состоящей из полиуретанов, полиамидов простых эфиров, полиамидов сложных эфиров, полиэфироэфиров и политетрафторэтиленов и/или полимеров на основе целлюлозы, и/или производных упомянутых выше соединений, предпочтительно полиэфироэфиров и более предпочтительно политетрафторэтиленов.

Мембрана защитного материала по настоящему изобретению дополнительно должна быть по меньшей мере практически непроницаемой для воды и по меньшей мере практически непроницаемой для воздуха.

Более того, мембрана защитного материала по настоящему изобретению, как упоминалось ранее, должна быть дышащей, более конкретно пропускающей водяной пар.

Прикрепление мембраны к поддерживающему материалу защитного материала по настоящему изобретению должно быть по меньшей мере практически равномерным. Однако согласно настоящему изобретению мембрана может быть также предпочтительно приклеена к поддерживающему материалу участками, более предпочтительно точечно. Более предпочтительно, мембрана может быть, таким образом, ламинирована на поддерживающий слой посредством предпочтительно точечно нанесенного клея. Поддерживающий слой действует как квазинесущий слой для мембраны и повышает механическую стабильность и предел прочности мембраны на разрыв. Используемые клеи для настоящего изобретения в этой связи включают обычные клеи, например клеи на полиуретановой основе или подобные.

Поддерживающий материал, используемый согласно настоящему изобретению, может быть тканой материей, вязаной материей с вязкой формированием петель, вязаной материей с вязкой подъемом петель, нетканым холстом, ватином или клееной текстильной материей. В дополнение поддерживающий материал может иметь основной вес в интервале от 20 до 250 г/м<sup>2</sup>, более конкретно в интервале от 30 до 150 г/м<sup>2</sup> и предпочтительно в интервале от 40 до 120 г/м<sup>2</sup>. Поддерживающий материал должен быть износостойчивым и предпочтительно состоять из износостойчивой текстильной материи. Также, для дополнительного улучшения защитной характеристики по отношению к химическим и биологическим ядовитым/вредным веществам поддерживающий материал может быть гидро- или олеофобизирован, и/или подвергнут плазменной обработке.

Поддерживающий материал образует покровный слой и в надетом состоянии или в состоянии использования конечного защитного материала по настоящему изобретению предпочтительно расположен на удаленной от носящего стороне мембраны. Поддерживающий материал может включать или состоять из натуральных и/или искусственных волокон. Поддерживающий материал предпочтительно состоит из искусственных волокон, преимущественно из группы, состоящей из полиамидов, полиэфиров, полиолефинов, полиуретанов, поливинильных соединений (например, поливинилового спирта) и полиакрильных соединений.

Как было упомянуто ранее, поддерживающий материал может быть олео- и/или гидрофобизирован преимущественно для того, чтобы в случае удара относительно крупных капель вредных и ядовитых веществ они распределялись по поверхности защитного материала по изобретению, или для того, чтобы заставить их "скатиться" с поверхности; олео- и гидрофобизирующие агенты, пригодные для этой цели, хорошо известны специалистам в этой области (примерами являются фторполимеры, такие как фторуглеродные смолы). Поддерживающий материал может быть дополнительно

модифицирован огнезащитным агентом (например, эфиром фосфорной кислоты). Поддерживающий материал может быть дополнительно модифицирован антистатиком. Далее, поддерживающий материал может быть также снабжен камуфляжной окраской, преимущественно в ходе изготовления защитных костюмов  
5 защиты от ОМП.

Поддерживающий материал, используемый в сфере настоящего изобретения, должен иметь толщину или, более точно, иметь толщину в поперечном сечении в интервале от 0,05 до 5 мм, предпочтительно в интервале от 0,1 до 1 мм и более  
10 предпочтительно в интервале от 0,2 до 0,5 мм.

В следующем осуществлении, предпочтительном согласно настоящему изобретению, защитный материал согласно изобретению может включать адсорбционный слой на основе адсорбента, особенно поглощающего химические и/или биологические яды и/или вредные вещества, в каком-либо случае адсорбционный  
15 слой преимущественно присоединяют к той стороне мембраны, которая обращена от поддерживающего материала. Целенаправленное дополнение защитного материала по настоящему изобретению дополнительным адсорбционным слоем имеет эффект еще большего улучшения защитных свойств в целом. В этой связи мембрана должна  
20 быть расположена в надетом состоянии с той стороны адсорбционного слоя, которая обращена к источнику воздействия вредного вещества, так что мембрана действует как барьерный слой перед адсорбционным слоем. Это имеет то преимущество, что очень большая доля ядовитых/вредных веществ удерживается мембраной в отдалении от адсорбционного слоя, и поэтому адсорбционный слой является фактически  
25 несрабатываемым. Использование адсорбционного слоя также имеет то преимущество, что даже в случае очень высоких концентраций вредных веществ, более конкретно, когда мембрана непоправимо повреждена вследствие механических воздействий, ядовитые/вредные вещества, проникающие в защитный материал, могут  
30 быть эффективно адсорбированы. Подобным образом, мембрана может действовать как поддерживающий материал для адсорбционного слоя, в каком-либо случае адсорбционный слой может быть приклеен к мембране посредством нанесения клея, например, поточечно или по узлам сетки. Это приводит в результате к высокой доступности адсорбционного слоя для адсорбции ядовитых/вредных веществ, в  
35 особенности, когда по меньшей мере 30%, преимущественно по меньшей мере 40%, предпочтительно по меньшей мере 50% и более предпочтительно по меньшей мере 70% поверхности адсорбентов свободно доступно для ядовитых/вредных веществ, например не покрыто клеем.

Адсорбентом в адсорбционном слое может быть материал на основе активированного угля, преимущественно в форме частиц активированного угля и/или  
40 волокон из активированного угля.

Использование активированного угля в качестве адсорбента имеет то преимущество, что буферное действие активированного угля служит для того, чтобы  
45 дополнительно улучшить комфорт ношения тем, что активированный уголь служит хранилищем или буфером для влаги/воды (например, для пота).

Адсорбционный слой предпочтительно конструируют в виде адсорбционного листового фильтра. Адсорбционный слой может включать в качестве адсорбента  
50 дискретные частицы активированного угля, предпочтительно в форме гранул ("гранулоуглерод") или в форме сфер ("сфероуглерод"), где средний диаметр частиц активированного угля меньше 1,0 мм, предпочтительно меньше 0,8 мм и более предпочтительно меньше 0,6 мм.



Углерод в виде гранул, преимущественно углерод в виде сфер обладает тем решающим преимуществом, что он является в высшей степени устойчивым к истиранию и очень твердым, что очень важно в отношении свойств изнашивания. Предпочтительно внутреннее давление разрыва отдельной частицы активированного  
5 угля, преимущественно гранулы или шарика активированного угля обычно составляет по меньшей мере примерно 5 Н, преимущественно по меньшей мере примерно 10 Н и может достигать примерно 20 Н. В этом осуществлении количество, в котором гранулы активированного угля нанесены на мембрану или на любой  
10 другой необязательный поддерживающий материал, находится обычно в интервале от 5 до 500 г/м<sup>2</sup>, преимущественно в интервале от 10 до 400 г/м<sup>2</sup>, предпочтительно в интервале от 20 до 300 г/м<sup>2</sup> и более предпочтительно в интервале от 25 до 250 г/м<sup>2</sup>.

В альтернативном осуществлении адсорбционный слой может включать в качестве адсорбента волокна из активированного угля, более конкретно, в форме материи из активированного угля. Материи из активированного угля такого типа могут иметь,  
15 например, основной вес в интервале от 20 до 200 г/м<sup>2</sup>, преимущественно в интервале от 50 до 150 г/м<sup>2</sup>. Эти материи из активированного угля могут включать, например, тканую, вязаную вязкой с формированием петель, вязаную вязкой с подъемом петель материи, нетканый холст или клееную материю из активированного угля, например,  
20 на основе карбонизированной и активированной целлюлозы и/или карбонизированного и активированного акрилонитрила.

Подобным образом, в сфере настоящего изобретения возможно объединять  
25 частицы активированного угля с одной стороны и волокна из активированного угля с другой, чтобы сформировать адсорбционный слой. В связи с этим частицы активированного угля обладают преимуществом более высокой адсорбционной емкости, в то время как волокна из активированного угля имеют превосходную кинетику адсорбции.

Активированный уголь, используемый согласно настоящему изобретению,  
30 предпочтительно имеет площадь внутренней поверхности (по БЭТ) по меньшей мере 800 м<sup>2</sup>/г, преимущественно по меньшей мере 900 м<sup>2</sup>/г, предпочтительно по меньшей мере 1000 м<sup>2</sup>/г и более предпочтительно в интервале от 800 до 2000 м<sup>2</sup>/г.

В сфере настоящего изобретения между мембраной и адсорбирующим слоем может  
35 быть также расположен разделительный слой, и он может иметь вид, например, ватина (нетканого), тонкого слоя вспененного пластика или текстильной материи (например, вязаной материи с вязкой с формированием петель). Дополнительный разделительный слой имеет преимущество снижения механической нагрузки на  
40 адсорбционный слой, с одной стороны, и на мембрану, с другой, поскольку дополнительный слой между адсорбционным слоем с одной стороны и мембраной с другой стороны способен поглощать или смягчать механические нагрузки. Когда используют разделительный слой, адсорбционный слой может быть более  
45 предпочтительно приклеен к разделительному слою посредством нанесения клея по узлам сетки. В дополнение, с той стороны, которая обращена от адсорбционного слоя, разделительный слой может быть подобным образом приклеен к мембране по узлам сетки. Основной вес разделительного слоя должен быть в интервале от 5 до 100 г/м<sup>2</sup>,  
50 преимущественно в интервале от 10 до 75 г/м<sup>2</sup> и предпочтительно в интервале от 15 до 50 г/м<sup>2</sup>.

Подобным образом, в сфере настоящего изобретения может быть предусмотрено, чтобы защитный материал включал внутренний слой, более конкретно внутреннюю

прокладку. В этом случае внутренний слой может быть присоединен к той стороне мембраны, которая обращена от поддерживающего материала. В связи с этим внутренний слой может быть предпочтительно приклеен по схеме узлов сетки к мембране при условии, что не используется адсорбционный слой. Когда используется дополнительный адсорбционный слой, внутренняя прокладка может быть укреплена на той стороне адсорбционного слоя, которая противоположна мембране, в каком случае по отношению к нему преимущественно также может быть предпочтительно применено клеевое соединение по узлам сетки. Использование внутренней прокладки при условии, что отсутствует дополнительный адсорбционный слой, подобным образом приводит к защитной функции по отношению к мембране. Когда адсорбционный слой используется, адсорбционный слой является дополнительно защищенным от загрязнения, вызванного носителем, такого как, например, пот. Таким образом, также дополнительно улучшается эффективность адсорбционного слоя. В дополнение, внутренний слой, который в надетом состоянии обращен к носителю, улучшает комфорт ношения, более конкретно - ощущение носителем защитного материала по настоящему изобретению является мягким.

Согласно настоящему изобретению может быть предусмотрено, чтобы внутренний слой имел конфигурацию текстильной материи. Например, внутренний слой может быть тканой материей, вязаной материей с вязкой с формированием петель, вязаной материей с вязкой с подъемом петель, нетканым холстом, клееной текстильной материей или ватином. Полезные в этом отношении материалы включают материалы, уже упомянутые выше для поддерживающего материала. Внутренний слой должен иметь основной вес в интервале от 5 до 100 г/м<sup>2</sup>, преимущественно в интервале от 10 до 75 г/м<sup>2</sup> и предпочтительно в интервале от 15 до 50 г/м<sup>2</sup>.

Защитный материал в целом может иметь общий основной вес в интервале от 150 до 1000 г/м<sup>2</sup>, преимущественно в интервале от 200 до 800 г/м<sup>2</sup>, предпочтительно в интервале от 250 до 600 г/м<sup>2</sup> и более предпочтительно в интервале от 300 до 500 г/м<sup>2</sup>. В дополнение, защитный материал должен иметь толщину или, чтобы быть более точными, общую толщину в поперечном сечении в интервале от 0,1 мм до 20 мм, преимущественно в интервале от 0,5 мм до 15 мм, предпочтительно в интервале от 1 мм до 10 мм и более предпочтительно в интервале от 2 мм до 5 мм.

Особо выгодно для защитного материала по настоящему изобретению дополнительно иметь при 25°C и толщине мембраны 50 мкм скорость переноса водяного пара по меньшей мере 10 л/м<sup>2</sup> за 24 часа, преимущественно 15 л/м<sup>2</sup> за 24 ч и предпочтительно 20 л/м<sup>2</sup> за 24 ч. В дополнение, защитный материал должен иметь сопротивление переносу водяного пара R<sub>e,t</sub> в условия стационарного состояния, измеренное по DIN EN 31 092:1993 (февраль 1994 г.) и ISO 11 092 при 35°C, самое большее 30 (м<sup>2</sup>·Па)/Вт, преимущественно самое большее 25 (м<sup>2</sup>·Па)/Вт и предпочтительно самое большее 15 (м<sup>2</sup>·Па)/Вт при толщине мембраны 50 мкм. Наконец, защитный материал по настоящему изобретению должен иметь барьерный эффект по отношению к боевым отравляющим веществам, более конкретно к бис[2-хлорэтил]сульфиду (горчичному газу, иприту, "Желтому кресту"), измеренный при испытании диффузионного потока, допускающий максимальное проникание больше 4 мкг/см<sup>2</sup> за 24 ч, преимущественно 3,5 мкг/см<sup>2</sup> за 24 ч, предпочтительно больше 3,0 мкг/см<sup>2</sup> за 24 ч и наиболее предпочтительно больше 2,5 мкг/см<sup>2</sup> за 24 ч при толщине мембраны 50 мкм. Испытание диффузионного потока само по себе известно специалистам в данной области и также дополнительно освещено в иллюстративных

осуществлениях.

Дополнительные преимущества, свойства, аспекты и характерные признаки настоящего изобретения должны стать ясными из следующего описания рабочего примера, изображенного на одной фигуре.

5 Фигура схематично показывает вид в разрезе многослойной конструкции защитного материала по настоящему изобретению согласно осуществлению настоящего изобретения, при котором защитный материал по настоящему изобретению в дополнение к мембране и поддерживающему материалу включает адсорбционный слой и внутренний слой.

10 Фигура показывает схематично вид в разрезе функционального защитного материала 1 по изобретению, особо обладающего защитными свойствами по отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам, таким как боевые средства. Функциональный защитный материал 1 согласно изобретению 15 включает многослойную конструкцию, где указанная многослойная конструкция включает листоподобный, преимущественно текстильный поддерживающий материал 3 и мембрану 2, присоединенную и преимущественно приклеенную к поддерживающему материалу 3. Мембрана 2 снабжена реакционно-способной добавкой, преимущественно каталитически активным компонентом, предпочтительно 20 имеющим реакционную активность по отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам. Фигура далее показывает дополнение защитного материала по изобретению ранее определенным необязательным адсорбционным слоем 4, который наложен на мембрану 2. Наконец, фигура показывает осуществление 25 изобретения, в котором защитный материал по изобретению необязательно снабжен внутренним слоем 5, обращенным в надетом состоянии к носящему. Механические, физические и/или химические свойства вышеупомянутых слоев или полотен, или защитного материала 1 по изобретению как такового могут быть почерпнуты из 30 вышеприведенных наблюдений, которые применимы при внесении необходимых изменений по отношению к этому конкретному усовершенствованию.

Настоящее изобретение предлагает далее в соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения мембрану, особо имеющую защитную функцию по 35 отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам, таким как боевые средства, где указанная мембрана снабжена реакционно-способной добавкой, преимущественно каталитически активным компонентом, предпочтительно имеющим реакционную способность по отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам. Мембрана по настоящему 40 изобретению примечательна высокими защитными характеристиками по отношению к химическим/биологическим ядовитым/вредным веществам, поскольку благодаря реакционно-способной добавке или каталитически активному компоненту ядовитые/вредные вещества эффективным образом разлагаются. В осуществлении, 45 предпочтительном согласно настоящему изобретению, мембрана согласно изобретению включает пористую, преимущественно микропористую мембрану. В этом отношении мембрана может быть дополнена реакционно-способной добавкой или каталитически активным компонентом так, чтобы продукты разложения химических ядовитых/вредных веществ или продукты реакции, выделяющиеся при 50 реакции разложения, приводили к окклюзии пор или микропор, что предотвращает или уменьшает любой проход ядовитых или вредных веществ через мембрану даже после истощения реакционно-способной добавки или каталитически активного компонента. Мембрана по настоящему изобретению соединяет в целое в одном

материале высокую защитную характеристику, с одной стороны, с высокой дышащей способностью, с другой, так что мембрана по настоящему изобретению является особо пригодной для использования в защитных изделиях, более конкретно в защитной одежде.

5 Для дальнейших подробностей, касающихся мембраны по настоящему изобретению, может быть сделана ссылка на приведенные выше наблюдения, относящиеся к мембране, использованной для защитного материала по настоящему изобретению, которые применимы при внесении необходимых изменений в этом отношении.

10 Настоящее изобретение предлагает далее в соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения применение защитного материала по настоящему изобретению, как он описан выше, или мембраны по настоящему изобретению, как она описана выше, при изготовлении защитных изделий любого типа, более конкретно, при изготовлении защитной одежды преимущественно для гражданского или военного сектора, такой как защитные костюмы, защитные перчатки, защитная обувь, защитные чулки, защитные головные уборы и т.п. и защитные покрывала любого типа, предпочтительно все упомянутые выше материалы для защиты при применении ОМП.

20 Наконец, настоящее изобретение предлагает также согласно четвертому аспекту настоящего изобретения защитные изделия преимущественно для гражданского или военного сектора, более конкретно, защитную одежду, такую как защитные костюмы, защитные перчатки, защитная обувь, защитные чулки, защитные головные уборы и т.п., а также защитные покрывала, такие как палатки, спальные мешки, предпочтительно все упомянутые выше материалы для защиты при применении ОМП, полученные с использованием защитного материала по настоящему изобретению, как он определен выше, и/или включающие защитный материал по настоящему изобретению, как он определен выше, и/или полученные с использованием защитной мембраны по настоящему изобретению, как она определена выше, и/или включающие защитную мембрану по настоящему изобретению, как она определена выше.

30 Настоящее изобретение в целом, таким образом, является первым удачным изобретением в получении защитного материала или адсорбционно-фильтрующего материала, который благодаря специальному обеспечению мембраны реакционно-способной добавкой или каталитически активным компонентом, который является реакционно-способным или каталитически активным в реакции с химическими/биологическими ядами/боевыми средствами, обеспечивает эффективную защиту по отношению к химическим и биологическим ядовитым и боевым средствам, и все это сочетается с высокой проницаемостью водяного пара.

40 Дальнейшие усовершенствования, модификации и вариации настоящего изобретения легко понятны и реализуемы специалистами обычной квалификации по прочтении настоящего описания без необходимости для них выходить за пределы сферы настоящего изобретения.

Настоящее изобретение поясняется ссылками на следующие рабочие примеры, которые, однако, не должны никоим образом ограничивать настоящее изобретение.

#### **Рабочие примеры**

50 Было приготовлено десять разных защитных материалов.

В первой группе примеров (примеры 1 и 2) были приготовлены адсорбционно-фильтрующие материалы не по изобретению:

1. Первым был приготовлен сравнительный защитный материал (пример 1),

который включает микропористую мембрану из PTFE, имевшую толщину около 25 мкм. Мембрана согласно этому сравнительному примеру не была дополнена реакционно-активным обеспечением. Мембрану крепили или, чтобы быть более точными, приклеивали по схеме узлов сетки к поддерживающему материалу на основе искусственных волокон. Поддерживающий материал в форме тканой материи имел основной вес 100 г/м<sup>2</sup>;

2. Следующий сравнительный защитный материал (пример 2) готовили путем включения дополнительно к примеру 1 адсорбционного слоя на основе активированного угля, где активированный уголь был наложен клеевым соединением по узлам сетки на ту сторону мембраны, которая обращена прочь от поддерживающего материала. Активированный уголь, использованный для адсорбционного слоя, является сферическим со средним диаметром меньше 0,8 мм. Добавление активированного угля осуществляли при кратности добавления 200 г/м<sup>2</sup> по активированному углю.

Вторая группа примеров (примеры 3 и 4) включает приготовление адсорбционно-фильтрующих материалов по изобретению, которые включают мембраны, имеющие различные реакционно-способные добавки или каталитически активные компоненты.

Использованные в этом отношении мембраны являются микропористыми мембранами из PTFE, имеющими толщину примерно 25 мкм, которые после добавления реакционно-способных компонентов были прикреплены по схеме узлов сетки к тканой материи на основе искусственных волокон, имевшей основной вес 100 г/м<sup>2</sup>. Суммарное количество реакционно-способной добавки или каталитически активных компонентов в каждом из примеров, которые следуют далее, составляет 0,2% масс. в расчете на мембрану. Когда в реакционно-способной добавке использовали более одного каталитически активного компонента или, чтобы быть более точными, больше чем один металл, соответствующие компоненты присутствовали в одинаковых соотношениях относительно друг друга.

В отношении реакционно-способной добавки на основе меди использовали карбонат меди, в отношении реакционно-способной добавки на основе серебра использовали элементарное серебро, в отношении реакционно-способной добавки на основе цинка использовали карбонат цинка и в отношении реакционно-способной добавки на основе молибдена использовали димолибдат аммония.

3. Примеры по изобретению от 3a) до 3d) используют описанные ниже мембраны, имеющие реакционно-способную добавку:

a) пример по изобретению 3a) использует мембрану, которая включает реакционно-способную добавку на основе меди;

b) пример по изобретению 3b) использует мембрану, которая включает реакционно-способную добавку на основе двух компонентов, а именно меди, с одной стороны, и серебра, с другой;

c) пример по изобретению 3c) использует мембрану, которая включает комбинацию четырех каталитически активных компонентов, а именно, где каждый один компонент имеет основой медь, серебро, цинк или молибден;

d) пример по изобретению 3d) использует мембрану, имеющую реакционно-способную добавку на основе меди, серебра, цинка и молибдена и содержащую дополнительно триэтилендиамин (TEDA).

4. Дополнительная серия примеров по изобретению использует мембрану, имеющую реакционно-способную добавку, где получаемый в результате защитный материал дополнительно включает адсорбционный слой. Адсорбционный слой

накладывали посредством клеевого соединения по узлам сетки на ту сторону мембраны, которая обращена прочь от поддерживающего материала. В этом отношении активированный уголь в форме углерода в виде сфер, имеющего диаметр

меньше 0,8 мм, наносили при кратности нанесения 200 г/м<sup>2</sup>. Мембраны, использованные в этой серии, включают следующие реакционно-способные добавки:

а) пример по изобретению 4а) использует мембрану, которая включает реакционно-способную добавку на основе меди;

б) пример по изобретению 4б) использует мембрану, которая включает реакционно-способную добавку на основе двух компонентов, а именно, меди, с одной стороны, и серебра, с другой;

в) пример по изобретению 4с) использует мембрану, которая включает комбинацию четырех каталитически активных компонентов, а именно, где каждый один компонент имеет основой медь, серебро, цинк или молибден;

д) пример по изобретению 4д) использует мембрану, имеющую реакционно-способную добавку на основе меди, серебра, цинка и молибдена и содержащую дополнительно триэтилендиамин (TEDA).

Мембраны, изготовленные таким путем, исследовали в отношении их защитной характеристики по отношению к боевым отравляющим веществам.

Результаты ниже относятся к защитной характеристике по отношению к химическим боевым отравляющим веществам (в данном конкретном случае к иприту), испытания проводились посредством стандартизованного теста на диффузию нанесенной капли (Laid Drop Diffusive Flow Test). Для этой цели адсорбционно-фильтрующие материалы (площадь образца в каждом случае 10 см<sup>2</sup>) закрепляли в испытательной камере над РЕ мембраной (10 мкм), которая имитировала кожу человека, и капли боевого отравляющего вещества (в данном случае иприта, восемь капель объемом 1 мкл каждая на 10 м<sup>2</sup>) наносили на верхний материал или на поддерживающий материал, используя канюлю. Поток воздуха из-под образца отсасывали через поглотительную склянку. После испытания измеряли кумулятивный проскок в мкг/м<sup>2</sup> посредством газовой хроматографии; минимальное требование составляет величину <4 мкг/м<sup>2</sup> (условия испытания: относительная влажность <5%, температура 30°C, поток воздуха под образцом 6 л/с, продолжительность испытания 24 ч). Этот тест моделирует диффузию жидкого боевого отравляющего вещества через адсорбционно-фильтрующий материал без конвекции и в процессе имитирует зону плоского контакта защитной одежды с кожей, причем последняя имитируется РЕ мембраной. Предел определения этим методом составляет примерно 0,05 мкг/м<sup>2</sup>.

Таблица 1 показывает результаты, полученные в этом отношении для сравнительных примеров 1 и 2 и для примеров по изобретению 3 и 4.

Пример	1	2	3				4			
			a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	d)
Тест на диффузию иприта/кумулятивный проскок мкг/м <sup>2</sup>	>4,2	3,9	3,5	3,0	2,5	2,1	3,2	2,4	1,8	1,7

Результаты испытаний показывают, что защитная характеристика защитных материалов по изобретению, которые содержат мембрану по изобретению, имеющую специфическую реакционно-способную добавку, более предпочтительно каталитически активный компонент, значительно улучшилась, что подтверждает

превосходную эффективность адсорбционного фильтрующего материала по изобретению касательно защитной характеристики по отношению к боевым отравляющим веществам.

5 Серия испытаний показывает, что защитная характеристика по отношению к боевым отравляющим веществам может быть еще более улучшена, когда защитные материалы по настоящему изобретению дополняются добавочным адсорбционным слоем на основе активированного угля.

10 Таким образом, результаты в целом подтверждают превосходную защитную характеристику защитного материала по настоящему изобретению, каковая характеристика значительно улучшена по сравнению с предшествовавшим уровнем техники.

#### Формула изобретения

15 1. Функциональный защитный материал (1) преимущественно с защитной функцией по отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам, таким как боевые средства,

где указанный функциональный защитный материал (1) включает многослойную 20 конструкцию, причем указанная многослойная конструкция включает:

листоподобный, более предпочтительно текстильный, поддерживающий материал (3) и

мембрану (2), присоединенную, более предпочтительно приклеенную, к указанному поддерживающему материалу (3),

25 где указанная мембрана (2) снабжена реакционноспособной добавкой в форме каталитически активного компонента, обладающего реакционной способностью по отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам, где каталитически активный компонент включает по меньшей мере два металла из 30 группы, состоящей из меди, серебра, цинка и молибдена и/или их соединений, вместе с триэтилендиамином (TEDA), и/или органической кислотой, и/или солями серной кислоты.

2. Функциональный защитный материал по п.1, в котором количество 35 реакционноспособной добавки, более предпочтительно количество каталитически активного компонента, в расчете на указанную мембрану (2) находится в интервале от  $0,1 \cdot 10^{-4}$  до 20 мас.%, преимущественно в интервале от  $0,5 \cdot 10^{-4}$  до 10 мас.%, предпочтительно в интервале от  $0,1 \cdot 10^{-3}$  до 8 мас.%, более предпочтительно в интервале от  $0,5 \cdot 10^{-3}$  до 6 мас.% и еще более предпочтительно в интервале от  $0,1 \cdot 10^{-2}$  40 до 5 мас.%, и/или где количество реакционноспособной добавки, более предпочтительно количество каталитически активного компонента, в расчете на указанный защитный материал (1) находится в интервале от  $0,1 \cdot 10^{-5}$  до 15 мас.%, преимущественно в интервале от  $0,5 \cdot 10^{-5}$  до 10 мас.%, предпочтительно в интервале 45 от  $0,1 \cdot 10^{-4}$  до 8 мас.%, более предпочтительно в интервале от  $0,5 \cdot 10^{-4}$  до 5 мас.% и еще более предпочтительно в интервале от  $0,1 \cdot 10^{-3}$  до 2 мас.%.

3. Функциональный защитный материал по п.1 или 2, в котором указанная реакционноспособная добавка, более предпочтительно указанный каталитически 50 активный компонент, имеет в основе комбинацию из:

- (i) меди, более конкретно карбоната меди (II) ( $\text{CuCO}_3$ );
- (ii) серебра, более конкретно элементарного серебра;
- (iii) цинка, более конкретно карбоната цинка (II) ( $\text{ZnCO}_3$ );

(iv) молибдена, более конкретно димолибдата аммония;

(v) триэтилендиамина (TEDA).

4. Функциональный защитный материал по п.3, в котором количественное соотношение медь/серебро/цинк/молибден/триэтилендиамин составляет 1,0-10,0/0,01-2,0/1,0-10,0/0,2-8,0/0,3-9,0, преимущественно 3,0-6,0/0,02-0,5/3,0-6,0/0,5-3,0/1,0-4,0 и предпочтительно примерно 5/0,05/5/2/3.

5. Функциональный защитный материал по п.1 или 2, в котором указанная реакционноспособная добавка, более предпочтительно указанный каталитически активный компонент, имеет основой комбинацию из:

серной кислоты или соли серной кислоты, преимущественно выбранной из группы, состоящей из сульфатов меди, сульфата цинка и сульфатов аммония;

соединения молибдена, преимущественно выбранного из группы, состоящей из оксидов молибдена, молибдатов и оксианионов шестивалентного молибдена;

соединения меди, преимущественно выбранного из группы, состоящей из оксидов меди, карбонатов меди и медно-аммиачных комплексов, и/или соединения цинка, преимущественно выбранного из группы, состоящей из оксидов цинка, карбонатов цинка и цинк-аммиачных комплексов.

6. Функциональный защитный материал по п.1 или 2, в котором указанная реакционноспособная добавка, более предпочтительно указанный каталитически активный компонент, имеет основой комбинацию из:

(i) соединения меди, преимущественно выбранного из группы, состоящей из оксидов меди, карбонатов меди, сульфатов меди и медно-аммиачных комплексов;

(ii) соединения цинка, преимущественно выбранного из группы, состоящей из оксидов цинка, карбонатов цинка, сульфата цинка и цинк-аммиачных комплексов;

(iii) необязательно, серебра, преимущественно элементарного серебра;

(iv) тетраэтилендиамина (TEDA).

7. Функциональный защитный материал по любому из предшествующих пунктов, где указанный защитный материал (1) включает адсорбционный слой (4) на основе адсорбента, поглощающего преимущественно химические и/или биологические яды и/или вредные вещества, где указанный адсорбент указанного адсорбционного слоя (4) преимущественно является материалом на основе активированного угля, преимущественно в форме частиц активированного угля и/или волокон из активированного угля.

8. Мембрана, преимущественно имеющая защитную функцию по отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам, таким как боевые средства, где указанная мембрана снабжена реакционноспособной добавкой, более предпочтительно каталитически активным компонентом, предпочтительно имеющим реакционную способность по отношению к химическим и/или биологическим ядам и/или вредным веществам, где каталитически активный компонент включает по меньшей мере два металла из группы, состоящей из меди, серебра, цинка и молибдена и/или их соединений, вместе с триэтилендиамином (TEDA) и/или органической кислотой, и/или серной кислотой, и/или солями серной кислоты.

9. Применение защитного материала согласно любому одному из пп.1-7 и/или мембраны согласно п.8 при изготовлении защитных изделий любого типа, более конкретно при изготовлении защитной одежды, преимущественно для гражданского или военного сектора, такой как защитные костюмы, защитные перчатки, защитная обувь, защитные чулки, защитные головные уборы и т.п. и защитные покрывала любого типа, предпочтительно все упомянутые выше материалы для защиты при



применении ОМП.

10. Защитные изделия, преимущественно для гражданского или военного сектора, более конкретно защитная одежда, такая как защитные костюмы, защитные перчатки, защитная обувь, защитные чулки, защитные головные уборы и т.п., а также защитные покрывала, такие как палатки, спальные мешки, предпочтительно все упомянутые выше материалы для защиты при применении ОМП, полученные с использованием защитного материала согласно любому одному из пп.1-7, и/или включающие защитный материал согласно любому одному из пп.1-7, и/или полученные с использованием защитной мембраны согласно п.8, и/или включающие защитную мембрану согласно п.8.

15

20

25

30

35

40

45

50

