



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 301 588 A7

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983

5(51) A 62 D 5/00

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DDA 62 D / 269 280 5

(22) 08. 11. 84

Datum des Erteilungsbeschlusses: 09. 12. 85
(45) 08. 04. 93

- (72) Jurthe, Günther, O - 1600 Königs Wusterhausen, DE; Semmler, Jürgen, Dipl.-Chem., O - 1600 Königs Wusterhausen, DE; Herrmann, Manfred, Dipl.-Chem., O - 1600 Königs Wusterhausen, DE; Schönefeld, Christa, O - 1600 Königs Wusterhausen, DE; Rudolph, Heidrun, Dipl.-Chem., O - 9200 Freiberg, DE; Fourier, Stefan, Dipl.-Phys., O - 9201 Hohentanne, DE; Reich, Günter, Prof. Dipl.-Chem. Dr. rer. nat., O - 9200 Freiberg, DE; Harzer, Dieter, Dipl.-Chem. Dr. rer. nat., O - 9200 Freiberg, DE
- (73) Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Konrad-Adenauer-Ring 2-6, W - 5400 Koblenz, DE; Forschungsinstitut für Leder- und Kunstledertechnologie GmbH, Meißner Ring 1, O - 9200 Freiberg, DE

(54) **Flächengebilde mit sehr hoher Adsorptionsfähigkeit**

(57) Das erfindungsgemäße Flächengebilde findet vielseitigen Einsatz in der Militärtechnik, beispielsweise zur Herstellung von Schutzbekleidung, die den Menschen vor den Einflußfaktoren von Massenvernichtungsmitteln (Kampfstoffe, Lichtimpuls) schützt, als Filtermaterial sowie als Trägermaterial z.B. zur Anreicherung von Schadstoffen aus der Luft für den Nachweis. Es ist Ziel der Erfindung, die Adsorptionsfähigkeit von Flächengebilden, die in Form von Schutzbekleidung den Schutz des Menschen vor dem Einfluß von MVM gewährleisten, zu erhöhen. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein neues System eines Flächengebildes mit sehr hoher Adsorptionsfähigkeit zu schaffen. Erfindungsgemäß besteht das Flächengebilde mit einer Luftdurchlässigkeit von 800 bis 5000 l/h bei 196 Pa, gegebenenfalls aus einem an sich bekannten Trägermaterial und einer gefüllten Schaumfolie, die wiederum aus nach einem Schaumkoagulationsverfahren hergestellten Polymerschaum und einem Kieselgel kleiner und/oder mittlerer Porenweite sowie Aktivkohle in einem Verhältnis Kieselgel zu Aktivkohle wie 1:1 bis 6:1, wobei der Kieselgel-Aktivkohle-Gehalt 50% bis 300%, vorzugsweise 160 bis 240%, bezogen auf das Polymersystem beträgt, besteht.

Erfindungsanspruch:

1. Flächegebilde mit sehr hoher Adsorptionsfähigkeit, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Flächegebilde eine Luftdurchlässigkeit von 800 bis 5000 l/h bei 196 Pa aufweist, gegebenenfalls aus einem an sich bekannten Trägermaterial und einer gefüllten Schaumfolie, bestehend aus einem nach einem Schaumkoagulationsverfahren hergestellten Polymerschaum und einem Kieselgel kleiner und/oder mittlerer Porenweite sowie Aktivkohle im Verhältnis Kieselgel zu Aktivkohle von 1:1 bis 6:1, wobei der Kieselgel-Aktivkohle-Gehalt 50 bis 300 %, vorzugsweise 160 bis 240 %, bezogen auf das Polymersystem beträgt, besteht.
2. Flächegebilde nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Porenweite des Kieselgels 2 bis 12 nm, vorzugsweise 3 bis 6 nm und die der Aktivkohle 0,8 bis 1,5 nm beträgt.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Flächegebilde, das sich durch eine sehr hohe Adsorptionsfähigkeit gegenüber Schadstoffen, insbesondere Dämpfen und Aerosolen chemischer Kampfstoffe auszeichnet und im Zusammenhang mit einer erwünschten Wasserdampfadsorption einen zusätzlichen Schutzeffekt gegenüber dem Lichtblitz von Kernwaffendetonationen und eine hohe Flammenschutzwirkung aufweist.

Ausgehend von dem hohen Gebrauchswert dieses Flächegebildes leiten sich vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der Militärtechnik ab, beispielsweise zur Herstellung von Schutzkleidung, die den Menschen vor den Einflußfaktoren von Massenvernichtungsmitteln schützt, als Filtermaterial für Filterventilationsanlagen, Atemschutzfilter, Respiratoren, als Abdichtungsmaterial für Kabinen u. a. auch als Trägermaterial in Form von Akkumulatoren zum Anreichern von Schadstoffen aus der Luft und anschließender chemischer, physikalischer bzw. physikochemischer Analyse in Aufklärungssystemen für chemische Kampfstoffe.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Verfahren zur Herstellung von Materialien filtrierenden und adsorbierenden Typs sind an sich bekannt. Sie basieren in erster Linie auf imprägnierten Flächegebilden in Form von Geweben, Vliesen, ausgehärteten Polymerschäumen, die mit Chemosorbentien, Adsorbentien, in letzter Zeit jedoch fast ausschließlich mit Aktivkohle imprägniert werden. Teilweise wird auch die Möglichkeit der Verwendung von carbonisierten und aktivierten Fasern, Fäden bzw. Flächegebilden unterschiedlichen Ursprungs erwähnt, die nach bekannten Verfahren hergestellt werden. Diesen Materialien haften einige Nachteile bei ihrer Anwendung an: imprägnierte Materialien mit Chemosorbentien sind instabil, bieten also nur kurzzeitigen Schutz, eine Lagerung über längere Zeiträume ist unmöglich, Hautreizungen beim Träger sind unvermeidbar.

Mit Adsorptionsmittel imprägnierte Vliesstoffe sind steif und brüchig und haben daher schlechte Trageeigenschaften. Die verwendeten Bindemittel setzen die Poren der Adsorbentien zu. Mit Aktivkohle imprägnierte Lamine aus Polymerschaum sind relativ dick. Durch die prinzipiell lockere Bindung der Aktivkohleteilchen kommt es schnell zu Ausrieselerscheinungen während des Tragens, und das führt ebenso wie bei den imprägnierten Vliesen zum Abbau der Adsorptionseigenschaften. Carbonisierte und aktivierte Flächegebilde sind unabhängig vom Ausgangsmaterial (PAN, Viskose) von äußerst geringer Festigkeit, so daß ein Einsatz als Schutzbekleidung gegenwärtig unmöglich ist. Die Herstellung all dieser adsorptionsfähigen Flächegebilde ist darauf gerichtet, die Adsorptionseigenschaften der eingesetzten Adsorbentien zu erhalten. Dies ist äußerst schwierig, da Bindemittel und Polymere die Poren zusetzen und durch andere Technologien nur äußerst lockere Bindungen der Adsorbentien erreicht werden (Ausrieselung).

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, die Adsorptionsfähigkeit von Flächegebilden, die in Form von Schutzbekleidung den Schutz des Menschen vor den Einflußfaktoren von Massenvernichtungsmitteln gewährleisten, zu erhöhen und ihre Einsatzgebiete zu erweitern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein neues System eines Flächegebildes mit sehr hoher Adsorptionsfähigkeit zu schaffen.

Merkmale der Erfindung

Erfindungsgemäß besteht das Flächegebilde mit einer Luftdurchlässigkeit von 800 bis 5000 l/h bei 196 Pa gegebenenfalls aus einem an sich bekannten Trägermaterial und einer gefüllten Schaumfolie, die wiederum aus einem nach einem Schaumkoagulationsverfahren hergestellten Polymerschaum und einem Kieselgel kleiner bis mittlerer Porenweite sowie Aktivkohle im Verhältnis 2:1 bis 6:1, wobei der Kieselgel-Aktivkohle-Gehalt 60 bis 300 %, vorzugsweise 160 bis 240 %, bezogen auf das trockene Polymersystem beträgt, besteht.

Als Trägermaterial werden vorzugsweise Gewebe, Gewirke oder Gestricke auf Basis von Baumwolle, Polyamid-, Polyester- oder Regeneratselbde allein oder als Mischfaser verwendet.

Die Verarbeitung kann weiterhin in Verbund- oder Laminatform erfolgen, um dem erfindungsgemäßen Flächengebilde zusätzliche Eigenschaften zu verleihen.

Die bevorzugte Schichtdicke des adsorptionsfähigen Flächengebildes beträgt 0,6 bis 2,5 mm.

Die Porenweite des Kieselgels beträgt 2 bis 12 nm, die der Aktivkohle 0,8 bis 1,5 nm bei einem Porenvolumen des Kieselgels von 0,4 bis 0,9 cm³ g⁻¹ und der Aktivkohle von ca. 0,8 cm³ g⁻¹, die aktive, innere Oberfläche liegt beim Kieselgel zwischen 250 bis 650 m² g⁻¹ und bei Aktivkohle um 800 m² g⁻¹. Die Teilchengröße des Kieselgels soll vorzugsweise = 100 µm, maximal 200 µm, die der Aktivkohle ca. 40 µm betragen.

Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Material hat gegenüber bisher verwendeten völlig neue, insbesondere differenzierte Adsorptionseigenschaften, die gekennzeichnet sind durch eine veränderte Wasserdampfadsorption sowie durch ein hohes Adsorptionsvermögen gegenüber chemischen Kampfstoffen auch bei hygroskopischer Feuchtigkeitsabsättigung der Adsorptionsschicht. Selbst weit über die hygroskopische Gleichgewichtfeuchte der adsorptionsfähigen Polymerschicht hinaus, bis zu Wassergehalten von 100 bis 800% zur Trockenmasse der Polymerschicht, ist noch eine ausreichende Adsorptionsfähigkeit für chemische Kampfstoffe bei immer noch genügender Luftdurchlässigkeit vorhanden.

Weitere wesentliche Vorteile gegenüber bereits bekannten technischen Lösungen, insbesondere gegenüber mit nur Aktivkohle imprägnierten Flächengebilden, ist die relativ hohe Schweißresistenz, die eine körpernahe Trageweise ohne wesentlichen Einfluß auf die Adsorptionseigenschaften zuläßt, und daß aufgrund der Wasseraufnahme (z. B. Luftfeuchtigkeit durch hautnahes Tragen), die bei bekannten technischen Lösungen unerwünscht ist, ein zusätzlicher Schutzeffekt gegenüber Lichtimpuls und Flammeinwirkung auftritt.

Diese Wirkungen sind in der Gesamtheit für einen Fachmann äußerst überraschend, da bekannt ist, daß Kieselgel als Kampfstoffadsorbens, z. B. in Schutzausrüstung, keine Bedeutung besitzt und die Adsorptionsfähigkeit durch Feuchtigkeit nicht entscheidend verschlechtert wird.

Das erfindungsgemäße Material ist leicht waschbar, nach Trocknen im Luftstrom (mehrstündiges Erwärmen oder Durchleiten trockener Heißluft, 373 bis 403 K [= 100 bis 130°C]) voll einsetzbar, ohne die Ausgangseigenschaften zu verlieren, das mit Kampfstoff beladene Flächengebilde ist leicht regenerierbar, und es treten überraschenderweise keine Desorptionerscheinungen auf. Für die Konfektionierung erforderliche Nahtlöcher schließen sich.

Ausführungsbeispiel

Bestimmung der Durchschlagszeit bei Durchströmung vom Kampfstoff-Luft-Gemisch

Probedaten

Probe A

Masse pro Fläche	400 g m ⁻²
Dicke	1,1 mm
Luftdurchlässigkeit	1100 l/h bei 198 Pa
Kieselgel-Aktivkohle-Gehalt	240% Polymertrockenmasse
Verhältnis Kieselgel:Aktivkohle	2:1
Trägermaterial	PAS-Gewirke

Probe B

Masse pro Fläche	430 g m ⁻²
Dicke	1,2 mm
Luftdurchlässigkeit	1350 l/h bei 198 Pa
Kieselgel-Aktivkohle-Gehalt	240% zur Polymertrockenmasse
Verhältnis Kieselgel:Aktivkohle	5:1
Trägermaterial	PAS-Gewirke

Ausführung

Zur Messung der Adsorptionseigenschaften bzw. des Rückhaltevermögens des gemäß der Erfindung vorgeschlagenen Materials mit den o. g. Probedaten wurde durch dieses ein Soman-Luft-Gemisch mit einer Konzentration von 0,05 mg Soman pro Liter Luft und einer Strömungsgeschwindigkeit von 10 cm pro min gesaugt.

Als Maß für die Adsorptionseigenschaften wurde die Durchschlagszeit ermittelt. Als Durchschlagszeit wurde die Zeit bestimmt, bei welcher sich hinter dem Gewebe eine Somanmenge angesammelt hatte, die dem Konzentration-Zeit-Produkt, $\Sigma c \cdot t = 1 \text{ mg} \cdot \text{min l}^{-1}$ entspricht. Die Prüftemperatur betrug 299 K.

Ergebnis

Probe	Durchschlagszeit
A	450 min
B	380 min