



(11) **EP 1 725 127 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.02.2010 Patentblatt 2010/08

(51) Int Cl.:
A41B 11/00 ^(2006.01) **A62D 5/00** ^(2006.01)
A62B 17/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04803361.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/013577

(22) Anmeldetag: **30.11.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/053445 (16.06.2005 Gazette 2005/24)

(54) **UNTERBEINSCHUTZBEKLEIDUNG**

PROTECTIVE CLOTHING FOR THE LOWER PART OF THE LEG

VETEMENT DE PROTECTION DU BAS DE LA JAMBE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **06.12.2003 DE 10357112**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.2006 Patentblatt 2006/48

(73) Patentinhaber: **Texplorer GmbH**
41334 Nettetal (DE)

(72) Erfinder: **HEXELS, Gerd**
43114 Nettetal (DE)

(74) Vertreter: **Lorenz, Markus**
Lorenz & Kollegen
Alte Ulmer Strasse 2
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 729 831 **FR-A- 2 752 994**
US-A- 4 809 447 **US-A- 5 112 666**
US-A1- 2003 177 566

EP 1 725 127 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Unterbeinschutzbekleidung, insbesondere Schutzsocken, gegen chemische und/oder biologische Schadstoffe.

[0002] Bekannt sind Unterbeinschutzbekleidungen auf zivilem Gebiet, insbesondere medizinischem Gebiet. So ist z.B. in der EP 0 705 543 B1 eine Unterbeinschutzbekleidung beschrieben, die zur Vermeidung einer Verletzung oder eines Wiederauftretens einer Verletzung bei Sport- oder Trainingsaktivitäten eine Bandagenwirkung ergeben soll.

[0003] Bekannt sind auch wasserdichte, atmungsfähige Socken (siehe z.B. EP 0 386 144 B1).

[0004] Die DE 199 18 425 A1 beschreibt einen Schutzschuh, in welchem ein Innenschuh mit einer atmungsaktiven Membran als Strumpf ausgebildet ist.

[0005] Die EP 1 269 877 beschreibt einen Schutzanzug als Overall zum Schutz gegen chemische Schadstoffe.

[0006] Eine weitere Unterbeinschutzbekleidung wird in der US-2003/177566 offenbart.

[0007] Nachteilig bei bekannten Schutzanzügen gegen chemische und/oder biologische Schadstoffe auf militärischem Gebiet ist, dass diese nur bis zum Knöchel reichen und die Füße somit nicht geschützt sind. Zum Schutz der Füße werden Überziehtiefel aus 100 % Butyl genutzt.

[0008] Nachteilig dabei ist jedoch, dass die Stiefel erst angezogen werden können, wenn der Soldat den Schutzanzug angezogen hat. Da aber die Schutzanzüge meist sehr steif sind, ist das Anziehen der Überziehtiefel relativ beschwerlich. Die bekannten Überziehtiefel besitzen auch keine Atmungsaktivität und sind relativ unförmig und groß. Dadurch, dass sie von den Schutzanzügen separat sind, besteht auch die Gefahr, dass sie verloren werden.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Unterbeinschutzbekleidung, insbesondere einen Schutzsocken zu schaffen, der die vorstehend genannten Nachteile vermeidet, insbesondere der einen hohen Tragekomfort bietet und wie ein herkömmlicher Socken oder Strumpf getragen werden kann.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Unterbeinschutzbekleidung, insbesondere einen Schutzsocken, der mehrere Lagen aufweist, mit einem Außenbeinteil und einem im Inneren des Außenbeinteiles angeordneten Laminat, das eine die Außenseite des Laminats bildende flexible, winddichte und wasserabweichende Membran, die wenigstens eine Barriere für biologische Schadstoffe bildet, eine unter der Membran angeordnete Kohlenstoffschicht, in der Kohlenstoff in Faser- oder Partikelform vorhanden ist, und eine innere textile Stofflage aufweist.

[0011] Die erfindungsgemäße Unterbeinschutzbekleidung bietet neben einem Schutz gegen chemische und/oder biologische Schadstoffe auch einen hohen Trage-

komfort. Sie ist sehr flexibel und lässt sich wie ein "normaler" Strumpf oder Socken tragen. Insbesondere kann man die erfindungsgemäße Unterbeinschutzbekleidung anziehen, bevor der Anzug angezogen wird, womit im Einsatzfall eine einen Schutzanzug tragende Person schneller angezogen ist und darüber hinaus auch eine bessere Bewegungsfreiheit besitzt.

[0012] Falls die Membran erfindungsgemäß atmungsaktiv ausgebildet ist, so lässt sich der Tragekomfort noch stärker verbessern.

[0013] Das äußere Beinteil kann bei einer Ausbildung als Socken einen Außensocken aus Wolle, Baumwolle, Seide, Polyester, Polypropylen, Polyamid, Polyacryl, Modifikationen oder Mischungen daraus bestehen.

Durch das erfindungsgemäße Laminat wird ein Schutz gegen chemische und/oder biologische Schadstoffe erreicht. So verhindert die Winddichtheit der Membran, dass Wind in die darunter liegende Kohlenstoffschicht eintritt und damit dessen Wirksamkeit beeinträchtigt.

Aufgrund der Wasserdichtheit wird gleichzeitig auch ein Durchnässen oder ein Eindringen von flüssigen Chemikalien in die Kohlenstoffschicht verhindert, was ebenfalls zu einer Wirksamkeitsbeeinträchtigung führen würde.

[0014] Neben einer Wirkung als Barriere gegen biologische Schadstoffe wirkt die Membran bei einer entsprechenden Ausgestaltung auch als Filter gegen Schadstoffe.

[0015] Bei einem Eindringen von flüssigen Schadstoffen verteilen sich diese in der Membran und werden im allgemeinen abgeblockt. Soweit sie nicht abgeblockt werden - diffundieren sie so langsam durch, dass sie in einem Aggregatzustand an der Kohlenstoffschicht ankommen, bei der diese wirksam ist. Durch diesen Mechanismus wird die Anzahl Chemikalien, gegen die eine Schutzwirkung erzielt wird, stark erhöht. Versuche in der Praxis haben gezeigt, dass das erfindungsgemäße Laminat eine deutlich bessere und vor allen Dingen längere Schutzwirkung als bekannte Materialien besitzt.

[0016] Bei Verwendung von hydrophilen Membranen, wie z.B. Polyester, Polyether, Polyester-Copolymer und ähnlichem, liegt keine Mikroporosität vor, wodurch eine Barriere gegen biologische Schadstoffe gegeben ist. Wasserdampfmoleküle können jedoch trotzdem hindurchtreten, Wasser hingegen nicht.

[0017] Da durch die vorgeschaltete Membran bereits eine Schutzwirkung erreicht wird, kann die darunter liegende Kohlenstoffschicht ohne eine Beeinträchtigung ihrer Wirksamkeit dünner ausgebildet werden. Der Tragekomfort wird dadurch erheblich erhöht, weil die hitzestauende Kohlenstoffschicht dünner ist.

[0018] Weitere vorteilhafte Materialien für die Membran sind z.B. auf Cellophan basierende Materialien, Polyvinylalkohol, Polyacrylamide, Polyurethane und Mischungen daraus.

[0019] Bei Verwendung von mikroporösen Membranen, wie z.B. Polytetrafluorethylen, wird trotz Winddichtheit und einer Wasserdichtheit eine Atmungsaktivität erreicht.

[0020] Erfindungsgemäß ist dabei von Vorteil, wenn eine derart kleine Porengröße gewählt wird, dass lediglich Wasserdampf durch die kleinen Poren hindurchtritt. Da biologische Schadstoffe im allgemeinen größer sind, werden diese auf diese Weise an einem Durchdringen gehindert.

[0021] Die Kohlenstoffschicht kann aus einem Gewebe oder Gewirk mit 100 % aktivierten Fasern oder auch Aktivkohlekügelchen aufweisen, die auf ein Trägermaterial aufgetragen wurden.

[0022] Der Tragekomfort wird noch deutlicher verbessert, wenn zusätzlich zu dem Außenbeinteil noch ein Innenbeinteil auf der Innenseite, d.h. der dem Träger zugewandten Seite, des Laminates angeordnet ist. Das Innenbeinteil kann bei einer Ausbildung als Innensocken aus Chemiefasern hergestellt sein, wie z.B. Polypropylen, Polyamid, Polyester, Modifikationen und Mischungen daraus.

[0023] Als textile Stofflage kann ein textiles Gewebe vorgesehen sein, das eine mechanische Schutzschicht für die Kohlenstoffschicht bildet. Außenseitig bildet die Membran neben ihrer Schutzwirkung gegen Schadstoffe ebenfalls eine mechanische Schutzschicht für die Faserschicht.

[0024] Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung prinzipiell beschrieben.

[0025] Es zeigt:

- Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Unterbeinschutzbekleidung als Schutzsocken;
- Fig. 2 eine Rückansicht des Schutzsockens nach der Fig. 1;
- Fig. 3 ein Schnittteil für einen Schaft des erfindungsgemäßen Laminats;
- Fig. 4 ein Schnittteil für ein Fußoberteil des Laminats;
- Fig. 5 ein Schnittteil für eine Sohle des Laminats;
- Fig. 6 einen stark vergrößerten Querschnitt durch den Aufbau des Schutzsockens; und
- Fig. 7 einen stark vergrößerten Querschnitt durch einen Schutzsocken in einem anderen Aufbau.

[0026] Die erfindungsgemäße Unterbeinschutzbekleidung wird nachfolgend anhand eines Schutzsockens beschrieben. Selbstverständlich sind jedoch auch noch andere Unterbeinschutzbekleidungen, wie z.B. Strümpfe, in der erfindungsgemäßen Ausgestaltung möglich.

[0027] Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Schutzsocken weist als Außenbeinteil einen Außensocken 1 auf. Im Inneren des Außensockens 1 ist ein Laminat 2 angeordnet, dessen Aufbau nachfolgend anhand der Figuren 6 und 7 näher beschrieben wird. Innenseitig ist als

Abschluss des Schutzsockens als Innenbeinteil ein Innensocken 3 angeordnet.

[0028] Die drei Lagen, bestehend aus Außensocken 1, Laminat 2 und Innensocken 3, sind miteinander verbunden und werden als ein Schutzsocken gemeinsam angezogen. Die Verbindung zwischen den drei Lagen kann z.B. durch Nähen und/oder Verkleben erfolgen. Die Vernäherung kann z.B. im Bereich der oberen Enden der drei Lagen und zusätzlich noch im Fersen- und Fußspitzenbereich, z.B. mittels Fahren, erfolgen.

[0029] Der Innensocken 3 kann gegebenenfalls hydrophil ausgebildet sein. An den Nahtstellen sollte der Innensocken 3 aus weichem, flauschigem gesponnenem Garn gestrickt sein, damit Druckstellen am Fuß verhindert werden.

[0030] Wenn der Innensocken 3 länger ausgebildet ist als das Laminat 2 und der Außensocken 1, kann man den Innensocken 3 am oberen Ende über das Laminat 2 und den Außensocken 1 in Form eines Bündchens nach außen stülpen, wie dies in den Figuren 1 und 2 gestrichelt dargestellt ist. Bei einem hydrophilen Innensocken 3 lässt sich auf diese Weise aufgesaugte Feuchtigkeit nach außen transportieren und kann dort verdunsten.

[0031] Außensocken 1 und Innensocken 2 können aus mehreren Schnittteilen gefertigt sein. Selbstverständlich können Außensocken 1 und Innensocken 3 auch ohne Naht gewebt oder gewirkt werden. Das Laminat 2 kann aus drei Schnittteilen hergestellt werden, wie dies aus den Figuren 3 bis 5 ersichtlich ist. Fig. 3 zeigt das Schnittteil für einen Schaft 4 des Laminats. Fig. 4 zeigt das Schnittteil für ein Fußoberteil 5 und Fig. 5 zeigt ein Schnittteil für eine Sohle 6 des Laminats. Gleiches oder ähnliches gilt für den Außensocken 1, wenn dieser ebenfalls aus Schnittteilen gefertigt ist.

[0032] Die drei Schnittteile können mittels eines Flatlock-Stiches oder Zickzackstiches zusammengefügt werden, wobei die Nähte mit einem wasserdichten Material abgedichtet werden. Das wasserdichte Material kann z.B. aus einem wasserdichten Nahtabdichtungsband bestehen. Ebenso ist auch eine Verbindung der drei Schnittteile durch wasser- und gasdichte Kleber möglich, die ebenfalls eine Barriere gegen Schadstoffe bilden sollten.

[0033] Die Fig. 6 zeigt in einem stark vergrößerten Querschnitt den Aufbau des Schutzsockens aus den drei Lagen, nämlich dem Außensocken 1, dem Laminat 2 und dem Innensocken 3. Aus der Fig. 6 ist weiterhin auch der Aufbau des Laminates 2, welches aus drei Schichten besteht, ersichtlich. Die äußere, d.h. von dem Träger abgewandten Seite des Laminates 2, wird durch eine Membran 7 gebildet. Unter der Membran 7, d.h. auf der dem Träger zugewandten Seite, befindet sich eine Kohlenstoffschicht 8 und als innere Schicht ist eine textile Stofflage 9 vorgesehen.

[0034] Die Membran 7, die Kohlenstoffschicht 8 und die textile Stofflage 9 werden in bekannter Weise durch ein Laminierungsverfahren miteinander zu einer Einheit

verbunden. Dies kann z.B. durch eine Punkt-für-Punkt-Laminierung erfolgen, wobei Klebstoff punktwise zwischen die miteinander zu verbindenden Schichten eingebracht wird und dann während eines Durchlaufes durch Druckwalzen die Schichten miteinander verbunden werden. Das Laminierungsverfahren kann dabei mit oder ohne Erwärmung durchgeführt werden.

[0035] Die Fig. 7 zeigt grundsätzlich den gleichen Aufbau wie das Ausführungsbeispiel des Schutzsockens nach der Fig. 6. Der einzige Unterschied besteht darin, dass in diesem Fall der Innensocken 3 fehlt, so dass die textile Stofflage 9 des Laminates 2, die man in diesem Falle dann hydrophil ausbilden wird, am Fuß des Trägers anliegt. Die Membran 7 ist flexibel ausgestaltet, damit Dehnungen sowohl in Quer- als auch in Längsrichtung möglich sind und ein Reißen vermieden wird.

[0036] Wenn die Kohlenstoffschicht 8 als Gewebe ausgebildet ist, ergeben sich sehr gute Wascheigenschaften.

[0037] Die aktive Kohlenstoffschicht 8 kann in Faserform aus einem Gestrick oder Gewebe hergestellt werden. Zur Herstellung von aktiven Kohlenstofffasern ist es bekannt, Viskosefasern bzw. ein Viskosegewebe oder -gestrick kontrolliert zu verbrennen und den Verbrennungsprozess dabei so zu steuern, dass Aktivkohle mit extrem feinen Poren gebildet wird, die dann die Filterwirkung erzeugen.

[0038] Die Dicke der Kohlenstoffschicht 8 kann zwischen 0,2 bis 1,0 mm, vorzugsweise zwischen 0,4 bis 0,8 mm, betragen.

[0039] Vorteilhafte aktive Oberflächen der Kohlenstoffschicht 8 liegen in einem Bereich von 800 bis 2.000 m²/g, vorzugsweise zwischen 1.000 bis 1.200 m²/g.

Patentansprüche

1. Unterbeinschutzbekleidung, insbesondere Schutzsocken, gegen chemische und/oder biologische Schadstoffe aus mehreren Lagen, mit einem Außenbeinteil (1) und einem im Inneren des Außenbeinteiles (1) angeordneten Laminat (2), das eine die Außenseite des Laminates (2) bildende flexible, winddichte und wasserabweisende Membran (7), die wenigstens eine Barriere für biologische Schadstoffe bildet, eine unter der Membran (7) angeordnete Kohlenstoffschicht (8), in der Kohlenstoff in Faser- oder Partikelform vorhanden ist, und eine innere textile Stofflage (9) aufweist
dadurch gekennzeichnet, dass das Außenbeinteil (1) aus mehreren Schnittteilen (4,5,6) gefertigt ist und dass die Nähte des im Inneren des Außenbeinteils (1) angeordneten Laminates (2) durch ein wasserdichtes Material abgedichtet sind.
2. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Membran (7) wenigstens teilweise zusätzlich eine Barriere gegen flüssige chemische Schadstoffe bildet.

3. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass als weitere Lage, unter dem Laminat (2) aus Membran (7), Kohlenstoffschicht (8) und textiler Stofflage (9), ein Innenbeinteil (3) angeordnet ist.
4. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Lagen (1,2,3) miteinander verbunden sind.
5. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Lagen (1,2,3) miteinander vernäht sind, insbesondere an ihren oberen Enden und im Fußspitzenbereich.
6. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (7) atmungsaktiv ausgebildet ist.
7. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (7) Polyester und/oder Polyether oder eine Mischung daraus aufweist.
8. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (7) mikroporös ausgebildet ist.
9. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (7) Polytetrafluorethylen, insbesondere expandiertes Polytetrafluorethylen, aufweist.
10. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Poren eine derartige Größe aufweisen oder dass die Poren teilweise derart geschlossen sind, dass einerseits biologische und/oder chemische Schadstoffe an einem Durchgang gehindert sind, andererseits eine Wasserdampfdurchlässigkeit gegeben ist.
11. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kohlenstoffschicht (8) ein Gewebe aus gewebtem oder gestricktem Material aufweist.
12. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass sich die aktive Oberfläche der Kohlenstoffschicht (8) in einem Bereich von 1.000 bis 1.200 m²/g befindet.

13. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Dicke der Kohlenstoffschicht (8) in einem Bereich von 0,2 bis 1,0 mm befindet.
14. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kohlenstoffschicht (8) mit einer Imprägnierung versehen ist, die Silber, Kupfer, Chrom, Polytetrafluorethylen oder Mischungen daraus aufweist.
15. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (7) auf Cellophan basiert.
16. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (7) Polyvinylalkohole, Polyacrylamide oder Polyurethan aufweist.
17. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kohlenstoffschicht (8) mit aktiven Kohlenstoffkügelchen versehen ist.
18. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kohlenstoffschicht (8) ein Gewebe aus Aktivkohlefasern oder gestrickte Aktivkohlefasern aufweist.
19. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenbeinteil (1) Wolle, Baumwolle, Seide, Polyester, Polypropylen, Polyamid, Polyacryl oder Mischungen daraus aufweist.
20. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Laminat (2) die textile Stofflage (9) als textiles Gewebe oder Gewirke ausgebildet ist.
21. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenbeinteil (3) hydrophil ausgebildet ist.
22. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenbeinteil (3) aus Chemiefasern, insbesondere aus Polypropylen, Polyamid, Polyester oder Mischungen daraus hergestellt ist.
23. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenbeinteil (3) länger ausgebildet ist als die übrigen Lagen, wobei der längere Bereich auf der Oberseite über wenigstens eine der übrigen Lagen gestülpt ist.
24. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenbeinteil (3) über ein weiches, flauschiges gesponnenes Garn mit wenigstens einer der anderen Lagen (1,2) vernäht ist.
25. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laminat (2) aus Membran (7), Kohlenstoffschicht (8) und textiler Stofflage (9) aus mehreren Schnittteilen (4,5,6), wie z. B. einem Sohlenteil (6), einem Fußoberteil (5) und einem Schaft (4) gefertigt ist.
26. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenbeinteil (1) und/oder das Innenbeinteil (3) aus mehreren Schnittteilen gefertigt ist, die insbesondere durch einen Flatlock- oder Zickzackstich zusammengefügt sind.
27. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nähte durch ein Nahtabdichtungsband aus wasserdichtem Material oder durch einen wasserdichten Kleber abgedichtet sind.
28. Unterbeinschutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die textile Stofflage (9) hydrophil ausgebildet ist.

Claims

1. Lower leg protective apparel, in particular protective socks, against chemical and/or biological noxiants composed of a plurality of plies, comprising an outside leg part (1) and, disposed in the interior of the outside leg part (1), a laminate (2) which comprises a flexible, windproof and water-rejecting membrane (7) which forms the outer surface of the laminate (2) and which forms at least a barrier to biological noxiants, a carbon layer (8) which is disposed underneath the membrane (7) and which comprises carbon in fibrous or particulate form, and an inner textile ply (9) which is **characterized in that** the outside leg part (1) is fabricated from a plurality of cuts (4, 5, 6) and **in that** the seams of the laminate (2) disposed in the interior of the outer leg part (1) are sealed off by a waterproof material.
2. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the membrane (7), at least to some extent, additionally forms a barrier against liquid chemical noxiants.
3. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** an inside leg part

- (3) is disposed as a further ply, underneath the laminate (2) composed of membrane (7), carbon layer (8) and textile ply (9).
4. The lower leg protective apparel according to claim 1, 2 or 3 which is **characterized in that** the plurality of plies (1, 2, 3) are bonded together.
 5. The lower leg protective apparel according to claim 4 which is **characterized in that** the plurality of plies (1, 2, 3) are sewn together, particularly at their upper ends and in the foot tip region.
 6. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the membrane (7) is breathable.
 7. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the membrane (7) comprises polyester and/or polyether or a mixture thereof.
 8. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the membrane (7) is microporous.
 9. The lower leg protective apparel according to claim 8 which is **characterized in that** the membrane (7) comprises polytetrafluoroethylene, in particular expanded polytetrafluoroethylene.
 10. The lower leg protective apparel according to claim 9 which is **characterized in that** the pores have such a size or some of the pores are closed such that on the one hand the permeation of biological and/or chemical noxiants is resisted and on the other there is water vapor perviousness.
 11. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the carbon layer (8) comprises a fabric of woven or loop-drawingly knit material.
 12. The lower leg protective apparel according to claim 11 which is **characterized in that** the active surface area of carbon layer (8) is in a range from 1000 to 1200 m²/g.
 13. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the thickness of carbon layer (8) is in a range from 0.2 to 1.0 mm.
 14. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the carbon layer (8) is impregnated, the impregnation comprising silver, copper, chromium, polytetrafluoroethylene or mixtures thereof.
 15. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the membrane (7) is based on cellophane.
 16. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the membrane (7) comprises polyvinyl alcohols, polyacrylamides or polyurethane.
 17. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the carbon layer (8) is provided with active spherules of carbon.
 18. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the carbon layer (8) comprises a fabric of activated carbon fibers or loop-drawingly knit activated carbon fibers.
 19. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the outside leg part (1) comprises wool, cotton, silk, polyester, polypropylene, polyamide, polyacrylic or mixtures thereof.
 20. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the textile ply (9) in the laminate (2) is a woven or loop-formingly knit fabric.
 21. The lower leg protective apparel according to claim 3 which is **characterized in that** the inside leg part (3) is hydrophilic.
 22. The lower leg protective apparel according to claim 3 which is **characterized in that** the inside leg part (3) is made of manufactured fibers, particularly made of polypropylene, polyamide, polyester or mixtures thereof.
 23. The lower leg protective apparel according to claim 3 which is **characterized in that** the inside leg part (3) is longer than the other plies, the longer region being turned on the upper side over at least one of the other plies.
 24. The lower leg protective apparel according to claim 3 which is **characterized in that** the inside leg part (3) is stitched with a soft, fleecy spun yarn to at least one of the other plies (1, 2).
 25. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the laminate (2) formed from the membrane (7), the carbon layer (8) and the textile ply (9) is fabricated from a plurality of cuts (4, 5, 6), e.g. a sole part (6), a foot upper part (5) and a shaft (4).
 26. The lower leg protective apparel according to claim 3 which is **characterized in that** the outside leg part

(1) and/or the inside leg part (3) are fabricated from a plurality of cut parts, which are particularly joined together by a flatlock or zigzag stitch.

27. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the seams are sealed off by a seam-sealing tape composed of waterproof material or by a waterproof adhesive.
28. The lower leg protective apparel according to claim 1 which is **characterized in that** the textile ply (9) is hydrophilic.

Revendications

1. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes, en particulier chaussette de protection contre les substances nocives chimiques et/ou biologiques, fait de plusieurs couches, comprenant une partie côté extérieur de la jambe (1) et un stratifié (2), disposé à l'intérieur de la partie côté extérieur de la jambe (1), comportant une membrane flexible (7) formant le côté extérieur du stratifié (2), étanche au vent et hydrophobe, qui forme au moins une barrière pour les substances nocives biologiques, une couche de charbon (8) disposée sous la membrane (7), dans laquelle du charbon est présent sous la forme de fibres ou de particules, et une couche d'étoffe textile intérieure (9),
caractérisé en ce que
la partie extérieure (1) est fabriquée à partir de plusieurs parties découpées (4, 5, 6), et **en ce que** les coutures du stratifié (2) disposé à l'intérieur de la partie côté extérieur de la jambe (1) sont rendues étanches par une matière étanche à l'eau.
2. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la membrane (7) forme en outre au moins partiellement une barrière contre les substances nocives chimiques liquides.
3. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
il est prévu, sous le stratifié (2) composé de la membrane (7), de la couche de charbon (8) et de la couche d'étoffe textile (9), une couche additionnelle sur une partie côté intérieur de la jambe (3).
4. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1, 2 ou 3,
caractérisé en ce que
les multiples couches (1, 2, 3) sont assemblées les unes aux autres..

5. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 4,
caractérisé en ce que
les multiples couches (1, 2, 3) sont cousues les unes aux autres, en particulier à leurs extrémités supérieures et dans la région de la pointe du pied.
6. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la membrane (7) est d'une constitution à activité respirante.
7. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la membrane (7) comporte du polyester et/ou du polyéther ou un mélange de ces substances.
8. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la membrane (7) est microporeuse.
9. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 8,
caractérisé en ce que
la membrane (7) comporte du polytétrafluoréthylène, en particulier, du polytétrafluoréthylène expansé.
10. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 9,
caractérisé en ce que
les pores présentent une dimension telle, ou les pores sont partiellement fermés de telle manière que, d'un côté, les substances nocives biologiques et/ou chimiques soient empêchées de passer et que, de l'autre côté, il existe une perméabilité à la vapeur d'eau.
11. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la couche de charbon (8) comporte un tissu en une matière tissée ou tricotée.
12. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 11,
caractérisé en ce que
la surface active de la couche de charbon (8) se trouve dans un intervalle de 1'000 à 1'200 m²/g.
13. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon revendication 1,
caractérisé en ce que
l'épaisseur de la couche de charbon (8) se trouve dans un intervalle de 0,2 à 1,0 mm.

14. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche de charbon (8) est pourvue d'une imprégnation qui comporte de l'argent, du cuivre, du chrome, du polytétrafluoréthylène ou des mélanges de ces substances. 5
15. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la membrane (7) est à base de cellophane. 10
16. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la membrane (7) comporte des alcools polyvinyliques, du polyacrylamide ou du polyuréthane. 15
17. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche de charbon (8) est pourvue de petites billes de charbon actif. 20
18. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche de charbon (8) comporte un tissu fait de fibres de charbon actif ou des fibres de charbon actif tricotées. 25
19. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie côté extérieur de la jambe (1) comporte de la laine, du coton, de la soie, du polyester, du polypropylène, du polyamide, du polyacryle ou des mélanges de ces substances. 30
20. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que,** dans le stratifié (2), la couche d'étoffe textile (9) est constituée d'un tissu ou tricot textile. 35
21. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la partie côté intérieur de la jambe (3) est de constitution hydrophile. 40
22. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la partie côté intérieur de la jambe (3) est fabriquée en fibres chimiques, en particulier en polyéthylène, en polyamide, en polyester ou en mélanges de ces substances. 45
23. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la partie côté intérieur de la jambe (3) est plus longue que les autres couches, la région la plus longue étant rabattue sur le côté supérieur pardessus au moins une des autres couches. 50
24. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la partie côté intérieur de la jambe (3) est cousue à au moins une des autres couches (1, 2) au moyen d'un fil doux au toucher, pelucheux. 55
25. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes, selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le stratifié (2), formé de la membrane (7), de la couche de charbon (8) et de la couche d'étoffe textile (9), est fabriqué à partir de plusieurs parties découpées (4, 5, 6) comme, par exemple, une partie formant semelle (6), une partie formant partie supérieure du pied (5) et une tige (4).
26. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la partie côté extérieur de la jambe (1) et/ou la partie côté intérieur de la jambe (3) est ou sont fabriqué(s) à partir de plusieurs parties découpées qui sont en particulier assemblées par un point flatlock ou un point zigzag.
27. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les coutures sont rendues étanches par une bande de fermeture de coutures étanche ou par une colle étanche à l'eau.
28. Vêtement protecteur pour la partie inférieure des jambes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche d'étoffe textile (9) est de constitution hydrophile.

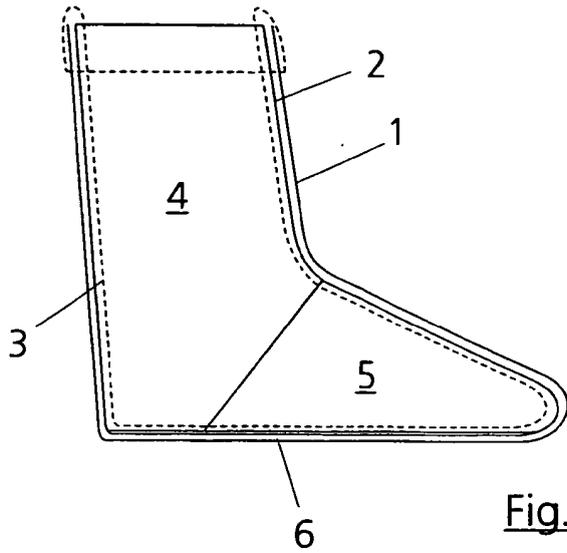


Fig. 1

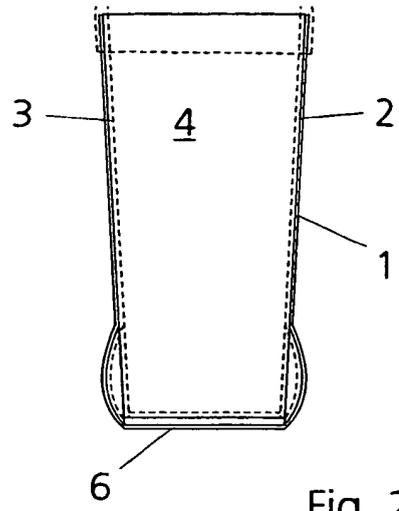


Fig. 2

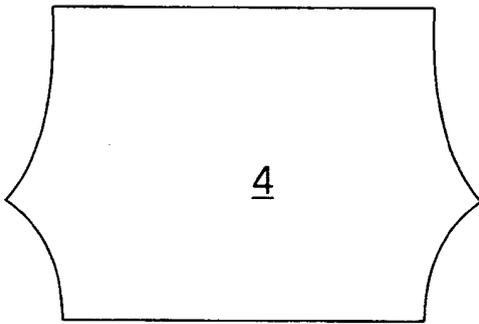


Fig. 3

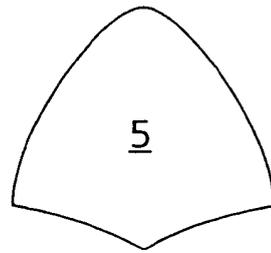


Fig. 4

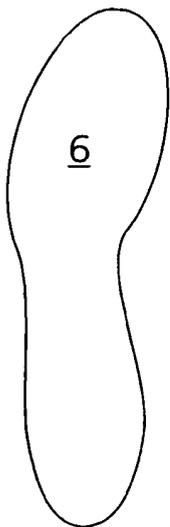


Fig. 5

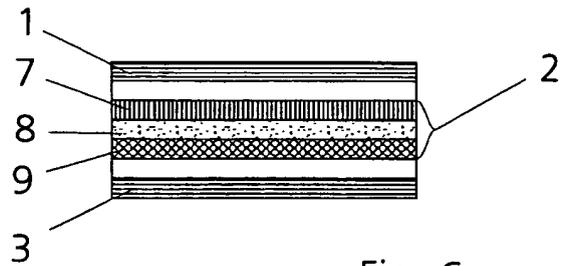


Fig. 6

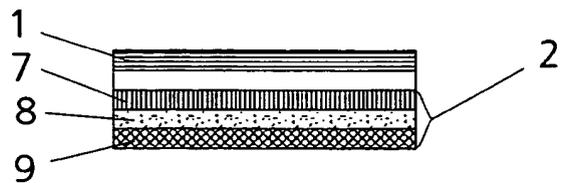


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0705543 B1 [0002]
- EP 0386144 B1 [0003]
- DE 19918425 A1 [0004]
- EP 1269877 A [0005]
- US 2003177566 A [0006]