



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.08.2007 Patentblatt 2007/35

(51) Int Cl.:
A41D 13/05 (2006.01) A41D 31/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07003741.1**

(22) Anmeldetag: **23.02.2007**

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

(71) Anmelder: **Bachmann, Klaus**
51145 Köln (DE)

(72) Erfinder: **Bachmann, Klaus**
51145 Köln (DE)

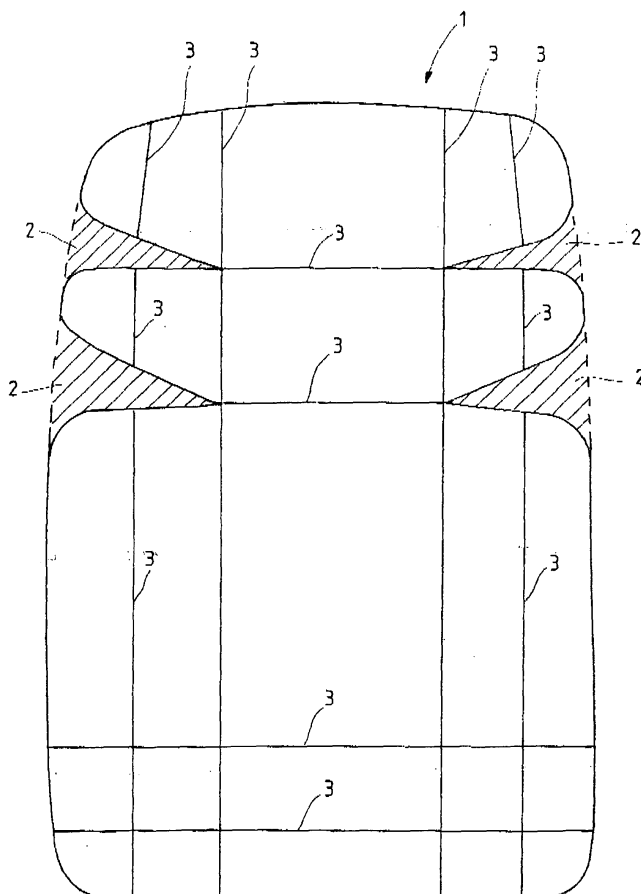
(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring**
Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **23.02.2006 DE 102006009006**

(54) **Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung sowie daraus hergestellte Polster Elemente für Schutzbekleidung**

(57) Die Erfindung betrifft einen wenigstens zweischichtigen Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung, aufweisend eine erste Schicht bildende Folie und einen

eine zweite Schicht bildenden elastisch verformbaren Polymerschäum, wobei der Verbundwerkstoff bei einer Messung gemäß DIN EN 14404 einen Durchdringungswiderstand von wenigstens 95 N aufweist



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Patentanmeldung betrifft einen Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Verbundwerkstoffes und aus diesem hergestellte Polster- oder Protektorelemente für Schutzbekleidung. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Verbundwerkstoff für gegen Durchdringung gesicherte Polster- oder Protektorelemente, vorzugsweise in Form einer in einem Kleidungsstück anzuordnenden Platte oder in an einen menschlichen Körper angepaßter Form.

[0002] Schutzbekleidungen sind in vielfältiger Form bekannt. Allgemein sollen Schutzbekleidungen den Körper gegen verschiedenartige äußere Einwirkungen wie beispielsweise aggressive oder toxische Medien oder auch Krafteinwirkungen schützen. Insbesondere zum Schutz gegen verschiedenartige äußere Krafteinwirkungen sind aus dem Stand der Technik Protektoren oder Polster Elemente bekannt. Solche Protektoren oder Polster Elemente finden beispielsweise bei sportlichen Aktivitäten Verwendung, um den Körper oder wenigstens Körperteile gegen Schlagbeanspruchung zu schützen. Darüber hinaus sind Schutzbekleidungen bekannt, die den Körper vor dem Eindringen von spitzen Gegenständen, wie beispielsweise Nägel, Messer, Reißzwecken oder dergleichen schützen sollen. Zu diesem Zweck werden Verbundwerkstoffe verwendet, aus denen entweder entsprechende Protektoren bzw. Polster Elemente in einer an den menschlichen Körper angepaßten Form hergestellt werden oder die in vorbereitete Taschen von Bekleidungsstücken, insbesondere im Bereich von Gelenken wie dem Ellbogengelenk oder dem Kniegelenk, angeordnet sind.

[0003] So angeordnete Polster Elemente oder Protektoren können beispielsweise bei unnatürlichen Arbeitshaltungen wie dem Knien, wobei das Kniegelenk ohne entsprechende Schutzbekleidung unmittelbar Verletzungen durch harte Oberflächen, kleine Steine und/oder ähnliche Gegenstände, die zwischen Kniegelenk und Auflagefläche liegen, ausgesetzt ist, einen Schutz des beanspruchten Körperteils gewährleisten.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Schutzbekleidungen und Verbundwerkstoffe für solche Schutzbekleidungen bekannt. So beschreibt beispielsweise die DE 38 29 501 A1 ein Laminatmaterial für die Verwendung bei Schutzbekleidungen, wobei das Laminatmaterial sowohl einen Schutz gegen Chemikalien als auch gegen Strahlungswärme bietet. Zu diesem Zweck ist eine erste Lage aus einem flammhemmenden, verschweißbaren thermoplastischen Film und eine zweite Lage vorgesehen, die mit der ersten Lage verbunden ist und ein biegsames Gewebematerial aufweist. Eine dritte für toxische Agenzien undurchlässige Lage ist mit der zweiten Lage verbunden, wobei zur Verbindung ein flammhemmender, thermoplastischer Film vorgesehen ist. Weiterhin weist dieses vorbekannte Laminatmaterial eine vierte Lage auf, die ein Wärmestrahlung reflektie-

rendes Material umfaßt und mittels eines flammhemmenden, thermoplastischen Films mit der dritten Lage verbunden ist. Schließlich ist mit der vierten Lage eine fünfte Lage aus einem flammhemmenden, für Wärmestrahlung und Licht im wesentlichen transparenten, verschweißbaren thermoplastischen Film vorgesehen.

[0005] Die DE 29 719 930 U1 beschreibt eine flächige Schutzvorrichtung für Körperpartien mit einem Trägermaterial und stoßabsorbierendem Schaumstoffmaterial, wobei das Schaumstoffmaterial auf das Trägermaterial aufgeschäumt ist. Ergänzend zu dem Schaumstoffmaterial sind Stütz- und/oder Dämpfungselemente auf das Trägermaterial aufgeschäumt, wobei als Trägermaterial herkömmliches Gewebe und/oder Kunststoff vorgesehen sein kann.

[0006] Eine Stich- und Kugelschutzbekleidung ist ferner aus der DE 198 02 242 A1 bekannt, die aus mehreren Lagen von flächigen Gebilden aus hochfesten Materialien besteht, wobei mehr als eine der Lagen mit einer Hartstoffschicht beschichtet ist. Als Hartstoffschicht werden Siliciumcarbid, Edelmetall, Normalkorund, Halbedelmetall, Zirkonkorund, Wolframcarbid, Titancarbid, Molybdänkarbid, Borcarbid, Bornitrid oder Mischungen dieser Hartstoffe vorgeschlagen, wobei die Hartstoffe mittlere Korndurchmesser von 10 bis 500 µm aufweisen und das aus den Hartstoffen gebildete Flächengebilde eine Dicke von 0,1 bis 1,5 mm hat. Das Aufbringen der Hartstoffe erfolgt auf eine mit einer Binderschicht versehene Unterlage nach einer der beim Aufbringen von Schleifmitteln üblichen Methode. Bei diesen Methoden handelt es sich bevorzugt um das Aufstreuen des Hartstoffes oder um dessen Aufbringen im elektrostatischen Feld. Bei der erstgenannten Methode, die meist als Schwerkraftstrahlung bezeichnet wird, fallen die Hartstoffe aus dem Streuspalt eines Streutrichters von oben auf die mit dem Vor- und Hauptstrich versehene Gewebebahn.

[0007] Gemäß der europäischen Norm DIN EN 14404 für persönliche Schutzausrüstung - Kniechutz für Arbeiter in kniender Haltung - müssen Din-gerechte Protektor- oder Polster Elemente, die in dieser DIN niedergelegten Mindestanforderungen erfüllen, um einer DIN-Zertifizierung gerecht zu werden.

[0008] In der genannten DIN EN 14404 wird zwischen vier unterschiedlichen Typen von Kniechutz unterschieden. Zu Typ 1 zählen Kniechutzvorrichtungen, welche von anderer Kleidung unabhängig sind und am Bein befestigt werden. Zum Typ 2 zählen Schaumkunststoff- oder andere Polster in Taschen an den Hosenbeinen oder ständig an der Hose befestigte Polster. Zum Typ 3 zählen Ausrüstungen, die nicht am Körper befestigt werden, sondern bei der Bewegung des Trägers am jeweiligen Ort vorhanden ist, wie beispielsweise eine Knie Matte. Zum Typ 4 zählen Kniechutzvorrichtungen für ein oder beide Knie mit zusätzlichen Funktionen wie einem Rahmen als Aufstehhilfe oder einem Sitz für kniende Haltung.

[0009] Ein Knieeschützer, insbesondere zur Unfallver-

hütung in Bergbaubetrieben ist aus der DE 25 13 002 A1 bekannt. Dieser vorbekannte Knieschützer besteht aus einem äußeren halbschalenförmigen Teil und einer im Inneren befindlichen Polsterschicht. Es handelt sich somit um ein Verbundelement. Der äußere halbschalenförmige Teil des Knieschützers ist zweiteilig ausgebildet, wobei die beiden Elemente gelenkig miteinander verbunden sind.

[0010] Ein weiterer Knieschützer ist aus der DE 297 20 897 U1 bekannt und besteht aus einem mittels Halteriemen am Knie festschnallbaren Knieschonkörper, der innen mit einem der Form des Knies angepaßten schalenförmigen Schaumstoffpolsterkörper und außen mit einer quer über die Außenseite verlaufenden Rutschbremse versehen ist, die aus einer dünnen Schicht aus hochverschleißfestem Material besteht. Als Schaumstoffpolsterkörper ist ein geschlossenzelliger, vernetzter Polyethylenschaumstoff mit einer Rohdichte von 33 bis 60 kg/m³ vorgesehen.

[0011] Die DE 28 29 599 A1 offenbart einen Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung, bestehend aus einer äußeren, nicht entflammaren Schicht und mindestens einer inneren, wärmedämmenden Schicht, wobei die äußere Schicht ein nicht entflammables Textilgewebe ist, auf dessen Innenseite eine Mineralfaserschicht aufgebracht ist. Die innere Schicht besteht aus einer luftdurchlässigen Schaumstoffschicht, deren Poren mit Aktivkohlepartikeln besetzt sind.

[0012] Die aus dem Stand der Technik bekannten Verbundwerkstoffe für Schutzbekleidung und die unter Verwendung solcher Verbundwerkstoffe gefertigten Protektor- oder Polster Elemente sind aufwendig und kostenintensiv in der Herstellung.

[0013] Die zuvor genannte DIN EN 14404 fordert für Schutz- und/oder Polster Elemente im Bereich des Knies einen Minstdurchdringungswiderstand von 100 ± 5 N. Bei einer solchen Belastung darf sich die Innenfläche des Knieschutzes maximal 5 mm verformen.

[0014] Ausgehend von dem vorgenannten Stand der Technik ist es die **Aufgabe** der Erfindung, einen Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung derart weiterzubilden, daß er in einfacher und kostengünstiger Weise herstellbar ist und darüber hinaus eine hinreichende Sicherheit gegen Durchdringung aufweist.

[0015] Des weiteren ist es die **Aufgabe** der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Verbundwerkstoffes für Schutzbekleidung sowie aus einem solchen Verbundwerkstoff hergestellte Polster- und/oder Protektorelemente anzugeben.

[0016] **Gelöst** wird diese Aufgabe hinsichtlich des Verbundwerkstoffes durch einen wenigstens zweischichtigen Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung, aufweisend eine erste Schicht bildende Folie und einen zweiten Schicht bildenden elastisch verformbaren Polymerschaum, wobei der Verbundwerkstoff bei einer Messung gemäß DIN EN 14404 einen Durchdringungswiderstand von wenigstens 95 N aufweist.

[0017] Bei dem erfindungsgemäßen Verbundwerk-

stoff sind die eine erste Schicht bildende Folie und der eine zweite Schicht bildende elastisch verformbare Polymerschaum direkt fest miteinander verbunden. Direkt fest miteinander verbunden im Sinne der Erfindung bedeutet ohne eine zwischen Folie und Polymerschaum angeordnete Klebeschicht oder Verwendung anderer Adhäsivstoffe.

[0018] Bei dem erfindungsgemäßen Verbundwerkstoff ist der eine zweite Schicht bildende Polymerschaum auf die eine erste Schicht bildende Folie aufgeschäumt. Folie und Polymerschaum bestehen vorteilhafter Weise aus einem Polymer der Gruppe bestehend aus Polyurethane, Polystyrole, Polycarbonate, Polyester, Polyolefine, Polyisocyanurate, Polyacrylate, Polymethacrylimide, Polyamide, ABS-Copolymere, Harnstoffharze, Isoprene, Neoprene, sowie Mischungen oder Copolymere dieser.

[0019] In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verbundwerkstoffes für Schutzbekleidung bestehen Folie und Polymerschaum aus Werkstoffen der gleichen Polymerklasse. Insbesondere können in einer bevorzugten Ausgestaltung Folie und Polymerschaum aus Polyurethan bestehen.

[0020] Der Polymerschaum ist im erfindungsgemäßen Werkstoffverbund auf die eine erste Schicht bildende Folie aufgeschäumt und mit dieser oberflächenvernetzt. Hierdurch bildet sich ein nicht zerstörungsfrei trennbarer Verbundwerkstoff, welcher durch Wahl der Folie und des Polymerschaums hinsichtlich seiner Eigenschaften wie Durchdringungswiderstand und Dämpfungsvermögen einstellbar ist.

[0021] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Protektor- oder Polster Elementes wird als Polymerschaum ein Polyurethanschaum mit einer Dichte von ca. 200 kg/m³ bis ca. 400 kg/m³, bevorzugt ca. 250 kg/m³ bis ca. 350 kg/m³ eingesetzt. Der eingesetzte Polyurethanschaum weist eine Dehnfähigkeit > 100 % auf.

[0022] Die in der vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung eingesetzte Folie besteht aus einem thermoplastischen Polyester-Polyurethan. Eine solche vorteilhafter Weise eingesetzte Polyester-Polyurethan-Folie weist eine Härte Shore A gemäß DIN 53505 in einem Bereich von > 85, bevorzugt > 90, noch bevorzugter ≥ 93 auf. Die Dichte einer solchen Folie kann in einem Bereich zwischen ca. 1,15 g/cm³ und ca. 1,26 g/cm³, bevorzugt in einem Bereich zwischen ca. 1,19 g/cm³ und ca. 1,23 g/cm³ liegen. Die in der vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Protektor- oder Polster Elementes eingesetzte Folie weist eine Zugfestigkeit gemäß DIN 53504 von wenigstens 45 MPa, bevorzugt von wenigstens 48 MPa auf. Die Reißdehnung einer vorteilhaft einsetzbaren, thermoplastischen Polyester-Polyurethan-Folie beträgt gemäß DIN 53504 wenigstens 500 %, bevorzugt wenigstens 520 %. Darüber hinaus weist die bevorzugt einsetzbare Folie einen Weiterreißwiderstand gemäß DIN 53515 von wenigstens 109 N/mm und eine Abriebfestigkeit gemäß DIN 53516 von wenigstens 34

mm³ auf.

[0023] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird als Folie eine von der Firma Elastogran unter dem Produktnamen Elastollan LJ 85/5 vertriebene Folie eingesetzt.

[0024] Ein vorteilhafter Weise erfindungsgemäß einzusetzender Polymerschäum wird von der Firma Elastogran unter der Marke Elastoflex angeboten.

[0025] Hinsichtlich des Verfahrens wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung eines wenigstens zwei-schichtigen Verbundwerkstoffes für Schutzbekleidung gelöst, aufweisend die Verfahrensschritte:

- Bereitstellen einer Form;
- Einbringen einer ersten Schicht des Verbundwerkstoffes bildenden Folie in die Form;
- Füllen der Form mit einem elastisch verformbaren Polymerschäum bildenden Werkstoff,

wobei die Folie wenigstens während des Füllens der Form mit dem elastisch verformbaren Polymerschäum bildenden Werkstoff in dieser fixiert wird.

[0026] Vorteilhafter Weise wird die Folie in der Form mittels Unterdruck fixiert.

[0027] Die Folie kann vor, während oder nach dem Füllen der Form mit einem elastisch verformbaren Polymerschäum bildenden Werkstoff erwärmt werden. Vorteilhafter Weise kann ein solches Erwärmen durch Infrarot- oder Mikrowellenstrahlung erfolgen.

[0028] Der elastisch verformbare Schäum bildende Werkstoff kann in die Form spritzgepreßt oder spritzgegossen werden.

[0029] Bei Reaktivwerkstoffen wie zum Beispiel Polyurethanschäumen wird der Werkstoff vorteilhafter Weise in die Form spritzgepreßt.

[0030] Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird ein wenigstens zweischichtiger Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung bereitgestellt, welcher aus zwei direkt miteinander verbundenen Schichten besteht, welche nach Abschluß des Verfahrens nicht zerstörungsfrei ablösbar miteinander verbunden sind. Durch das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich der erfindungsgemäße Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung ökonomisch vorteilhaft herstellen. Durch Auswahl geeigneter Formen lassen sich so mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens direkt Polster- oder Protektorelemente für Schutzbekleidung aus dem erfindungsgemäßen Werkstoffverbund herstellen.

[0031] Die aus dem erfindungsgemäßen Werkstoffverbund unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens gefertigten Polster- oder Protektorelemente weisen einen hohen Durchdringungswiderstand von wenigstens 95 N auf. Die innenseitige Verformung des Polster- oder Protektorelementes bei außenseitiger Einwirkung von Kraft im Bereich des Durchdringungswiderstandes beträgt weniger als 5 mm.

[0032] In einer bevorzugten Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Polsterelementes weist die aus der

Folie des Verbundwerkstoffes gebildete Grundfläche des Polsterelementes polymerschäumfreie Bereiche auf. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann das erfindungsgemäße Polsterelement Bereiche unterschiedlicher Polymerschäumdicke aufweisen.

[0033] Durch eine Ausgestaltung der Polster- oder Protektorelemente mit polymerschäumfreien Bereichen läßt sich insbesondere die in der Zeichnung gezeigte Form eines Polster- oder Protektorelementes realisieren.

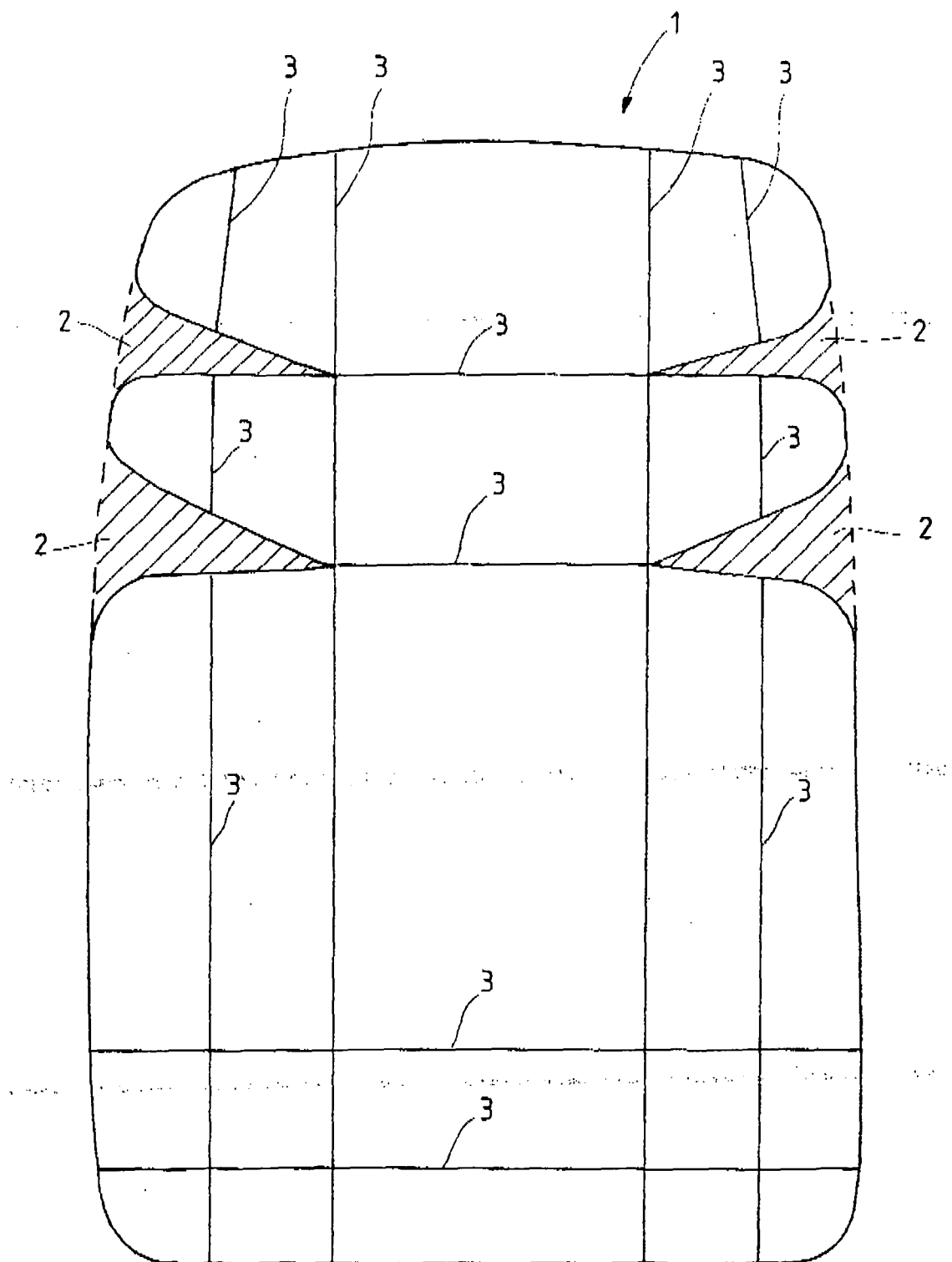
[0034] Die Zeichnung zeigt eine Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Polster- oder Protektorelementes.

[0035] Das in der Zeichnung gezeigte erfindungsgemäße Polster- oder Protektorelement weist Bereiche der aus der Folie des Verbundwerkstoffes gebildeten Grundfläche des Polster- oder Protektorelementes auf, welche polymerschäumfrei sind. Die so von Polymerschäum ausgesparten Folienbereiche ermöglichen eine komfortable Anpassung des Polster- oder Protektorelementes an die Körperform, insbesondere bei wechselnder Körperhaltung und der damit verbundenen Formänderungen des Kniegelenkbereiches wie beim Knien, bei gleichzeitiger Sicherstellung eines geschlossenen Schutzes der zu schützenden Körperpartie. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung eines Polster- oder Protektorelementes ist gewährleistet, daß trotz der polymerschäumfreien Bereiche 2 ein Schutz der zu schützenden Körperpartie gegenüber beispielsweise Flüssigkeiten und auch gegenüber Krafteinwirkung gewährleistet ist. In einer weiteren Ausgestaltung kann ein erfindungsgemäßes Polster- oder Protektorelemente Bereiche 3 aufweisen, in welchen die Polymerschäumdicke gegenüber den anderen Bereichen verringert ist. Hierdurch ist eine bessere Anpassung der aus dem erfindungsgemäßen Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung gefertigten Polster- oder Protektorelemente an die zu schützende Körperpartie möglich.

Patentansprüche

1. Wenigstens zweischichtiger Verbundwerkstoff für Schutzbekleidung, aufweisend eine erste Schicht bildende Folie und einen zweiten Schicht bildenden elastisch verformbaren Polymerschäum, wobei der Verbundwerkstoff bei einer Messung gemäß DIN EN 14404 einen Durchdringungswiderstand von wenigstens 95 N aufweist.
2. Verbundwerkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** Folie und Polymerschäum direkt fest miteinander verbunden sind.
3. Verbundwerkstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Schicht bildende Polymerschäum auf die erste Schicht bildende Folie aufgeschäumt ist.
4. Verbundwerkstoff nach einem der vorhergehenden

- Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Folie und Polymerschaum aus einem Polymer der Gruppe bestehend aus Polyurethane, Polystyrole, Polycarbonate, Polyester, Polyolefine, Polyisocyanurate, Polyacrylate, Polymethacrylimide, Polyamide, ABS-Copolymere, Harnstoffharze, Isoprene, Neoprene sowie Mischungen oder Copolymere dieser bestehen. 5
5. Verbundwerkstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Folie und Polymerschaum aus Werkstoffen der gleichen Polymerklasse bestehen. 10
6. Verfahren zur Herstellung eines wenigstens zweischichtigen Verbundwerkstoffes für Schutzbekleidung, aufweisend die Verfahrensschritte:
- Bereitstellen einer Form;
 - Einbringen einer ersten Schicht des Verbundwerkstoffes bildenden Folie in die Form;
 - Füllen der Form mit einem elastisch verformbaren Polymerschaum bildenden Werkstoff, 20
- 25
- wobei die Folie wenigstens während des Füllens der Form mit einem elastisch verformbaren Polymerschaum ausbildenden Werkstoff in der Form fixiert wird. 30
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Folie in der Form mittels Unterdruck fixiert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Folie vor, während und/oder nach dem Füllen der Form mit einem elastischen verformbaren Polymerschaum bildenden Werkstoff erwärmt wird. 35
- 40
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Folie mittels Infrarot- oder Mikrowellenstrahlung erwärmt wird.
10. Polster- oder Protektorelement für Schutzbekleidung, hergestellt aus einem Verbundwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5. 45
11. Polster- oder Protektorelement nach Anspruch 10, wobei die aus der Folie des Verbundwerkstoffes gebildete Grundfläche des Polster- oder Protektorelementes polymerschaumfreie Bereiche aufweist. 50
12. Polster- oder Protektorelement nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei das Polsterelement Bereiche unterschiedlicher Polymerschaumdicke aufweist. 55



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

- DE 3829501 A1 [0004]
- DE 29719930 U1 [0005]
- DE 19802242 A1 [0006]
- DE 2513002 A1 [0009]
- DE 29720897 U1 [0010]
- DE 2829599 A1 [0011]