



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 190 647 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2002 Patentblatt 2002/13

(51) Int Cl.7: **A47C 7/26**

(21) Anmeldenummer: **01121385.7**

(22) Anmeldetag: **06.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **20.09.2000 PT 10251400**

(71) Anmelder: **Centro Tecnológico das Industrias
Textil e do Vestuário de Portugal (CITEVE)
4760 Vila Nova de Famalicao (PT)**

(72) Erfinder:
• **Silva, Anabela**
4760 Vila Nova de Famalicao (PG)
• **Silva, Carla Alexandra**
4760 Vila Nova de Famalicao (PG)
• **Fackelmann, Peter**
4760 Vila Nova de Famalicao (PG)

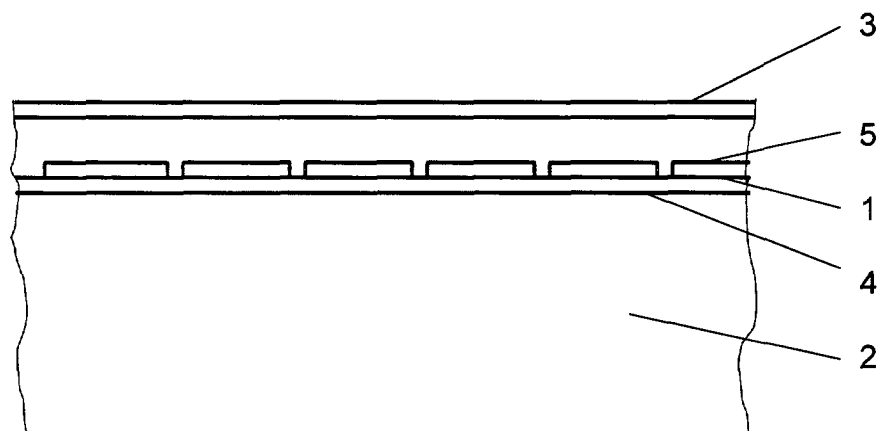
(74) Vertreter: **Beck, Michael Rudolf et al**
Beck & Rössig,
European Patent Attorneys,
Eduard-Schmid-Strasse 9
81541 München (DE)

(54) **Durchdringungsfeste Schutzschicht und Verfahren zu deren Herstellung**

(57) Eine durchdringungsfeste Schutzschicht (1) umfaßt ein flexibles, flächenhaftes Trägersubstrat (4) und eine Vielzahl von Flächenelementen (5), die über die Fläche des Trägersubstrats (4) verteilt angeordnet und mit dem Trägersubstrat (4) verbunden sind und die eine größere Schnittfestigkeit aufweisen als das Trägersubstrat (4), wobei die Flächenelemente (5) derart versetzt zueinander angeordnet sind, daß in Fortsetzung von zwischen benachbarten Flächenelementen (5) verlaufenden Grenzlinien wiederum Flächenelemente (5)

angeordnet sind, um die Fortsetzung der Grenzlinien über die Fläche des Trägersubstrats (4) zu unterbrechen. Weiterhin werden Verfahren zur Herstellung derartiger Schutzschichten (1) angegeben. Mit der Erfindung wird eine durchdringungsfeste Schutzschicht (1) mit hohem Schnitt- und Stichschutz geschaffen, die einfach herstellbar ist und eine hohe Flexibilität besitzt. Sie eignet sich insbesondere zum Schutz gegen Vandalismus, kann aber auch für Schutzbekleidung eingesetzt werden.

Fig. 1



EP 1 190 647 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine durchdringungsfeste Schutzschicht sowie auf verschiedene Verfahren zu deren Herstellung.

[0002] Für durchdringungsfeste Schutzschichten existieren eine Vielzahl von praktischen Anwendungsgebieten. Sie lassen sich überall dort einsetzen, wo einerseits ein Schutz gegen eine starke punktförmige Belastung benötigt wird, andererseits jedoch eine gewisse Flexibilität des Materials erforderlich ist, um dieses an unterschiedliche Formen anzupassen. Unter anderem eignen sie sich beispielsweise für die Absicherung gegen das Eindringen von Schneid- und Stichwerkzeugen, ohne daß der hinter der Schutzschicht liegende Bereich wesentlich beeinträchtigt wird. Dabei kann es durchaus zugelassen werden, daß die Spitze des Schneid- oder Stichwerkzeuges geringfügig durch die Schutzschicht hindurchdringt. Ein darüber hinausgehendes tieferes Eindringen muß jedoch abgefangen werden. Zudem muß die Integrität der Schutzschicht gewahrt bleiben.

[0003] Gerade an Einrichtungen, die der allgemeinen Öffentlichkeit zugänglich sind, besteht ein hohes Interesse an Schutzschichten, mit denen im Falle von Vandalismus die bei Zerstörungsangriffen auftretenden Schäden gering gehalten werden können. Ein häufiges Ziel für Zerstörungsangriffe sind insbesondere gepolsterte Sitze und Verkleidungen in öffentlichen Verkehrsmitteln, bei denen nach Durchdringung der äußeren Einhüllung die Polsterung zerschnitten wird.

[0004] Zur Verminderung der Schäden sind bereits eine Vielzahl Anti-Vandalismus-Schutzschichten bekannt, mit denen eine Polsterung gegen ein Zerschneiden geschützt werden kann. Üblicherweise wird hierzu ein flaches Gewebe aus Metalldraht oder einem anderen hochfesten Material in ein Trägersubstrat eingebettet oder an einem solchen appliziert. Allerdings weisen derartige Gewebe bei einem ausreichenden Schutz gegen ein Zerschneiden oder Durchstechen eine verhältnismäßig hohe Steifigkeit auf, so daß die Möglichkeiten, solche Anti-Vandalismus-Schutzschichten an komplizierte Formgebungen anzupassen, eher gering sind. Überdies werden solche Anti-Vandalismus-Schutzschichten bei der Verwendung zum Schutz von Polsterungen als verhältnismäßig hart und unbequem empfunden. Zudem besteht die Gefahr, daß einzelne Fasern des Gewebes brechen und bei sachgerechtem Gebrauch eines Polstersitzes zu Verletzungen des Sitzenden oder zu Beschädigungen von dessen Bekleidung führen. Eine entsprechende Anti-Vandalismus-Schutzschicht, bei der ein feines Metall-Gittergewebe verwendet wird, ist beispielsweise aus der DE 37 02 639 bekannt.

[0005] Weiterhin ist es aus der US 5,545,470 A bekannt, durch eine räumliche Strukturierung des hochfesten Gewebes die Flexibilität einer Anti-Vandalismus-Schutzschicht zu erhöhen. Gleichzeitig soll durch die

räumliche Strukturierung gegenüber flachen Geweben aus hochfesten Kunststoff-Fasern wie beispielsweise Aramidfasern eine höhere Schnittfestigkeit erzielt werden. Wesentlich hierfür ist, daß die hochfesten Fasern des räumlich strukturierten Gewebes zumindest teilweise senkrecht zu der Haupterstreckungsebene desselben verlaufen. Allerdings ist die Herstellung eines solchen Gewebes aus hochfesten Fasern aufwendig. Zudem bleibt das grundsätzliche Problem, daß durch gebrochene oder mutwillig zerschnittene Fasern oder Metalldrähte Verletzungen oder Schäden verursacht werden können, weiter bestehen.

[0006] Davon ausgehend liegt Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine durchdringungsfeste Schutzschicht mit hohem Schnitt- und Stichschutz zu schaffen, die einfach herstellbar ist und sich flexibel verwenden läßt.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine durchdringungsfeste Schutzschicht, umfassend ein flexibles, flächenhaftes Trägersubstrat und eine Vielzahl von Flächenelementen, die über die Fläche des Trägersubstrats verteilt angeordnet und mit dem Trägersubstrat verbunden sind und die eine größere Schnittfestigkeit aufweisen als das Trägersubstrat, wobei die Flächenelemente derart versetzt zueinander angeordnet sind, daß in Fortsetzung von zwischen benachbarten Flächenelementen verlaufenden Grenzlinien wiederum Flächenelemente angeordnet sind, um die Fortsetzung der Grenzlinien über die Fläche des Trägersubstrats zu unterbrechen.

[0008] Durch die Verwendung von einer Vielzahl von Flächenelementen, die jeweils eine für den Einsatzzweck ausreichend bemessene Durchdringungsfestigkeit aufweisen, ergibt sich eine hohe Durchdringungsfestigkeit der Schutzschicht, die im wesentlichen unabhängig von der Festigkeit des flächenhaften Trägersubstrats ist. Die Schutzschicht ist überdies gegenüber räumlich strukturierten Fasergeweben einfacher herstellbar.

[0009] Zudem bleibt die Schutzschicht insgesamt sehr flexibel, so daß diese auch bei komplizierten Formgebungen als Hülle oder Trennschicht eingesetzt werden kann, da die Flächenelemente zueinander etwas beweglich sind. Die Integrität der Schutzschicht bei einem Zerstörungsangriff wird durch den Versatz der Flächenelemente gewahrt. Selbst dann, wenn der Zerstörungsangriff zwischen zwei benachbarten Flächenelementen erfolgt, wird das eindringende Werkzeug durch die weiteren Flächenelemente abgefangen.

[0010] Je nach Einsatzzweck wird die Größe der Flächenelemente und der Abstand desselben derart bemessen, daß die maximal mögliche Eindringtiefe eines Schneide- oder Stichwerkzeuges gering bleibt. Bei einem Zerstörungsangriff mit einem Schneide- oder Stichwerkzeug kann damit ein linienförmiges Aufschlitzen der Schutzschicht zuverlässig vermieden werden. Trifft das Schneide- oder Stichwerkzeug bei einem ersten Auftreffen auf die Schutzschicht unmittelbar auf ein Flächenelement, so ist dieses Flächenelement selbst

ausreichend fest, um den dabei auftretenden punktförmigen Belastungen zu widerstehen. Die bei Weiterführung einer Schnittbewegung auftretenden Kräfte sind in der Regel geringer und werden von den benachbarten Flächenelementen in gleicher Art und Weise abgefangen. Gelangt das Schneide- oder Stichwerkzeug zwischen zwei benachbarte Flächenelemente, so wird dort unter Umständen, insbesondere im Falle eines erstmaligen Auftreffens, das Trägersubstrat durchtrennt. Dies wird hier bewußt in Kauf genommen. Die Länge des durchtrennten Abschnitts des Trägersubstrats bleibt jedoch außerordentlich kurz, da die Schnittlinie sofort wieder auf ein schnittfestes Flächenelement trifft. Ein weiteres Eindringen des Schneide- oder Stichwerkzeuges wird durch die in der Nachbarschaft liegenden Flächenelemente verhindert, so daß die Schädigung der Schutzschicht stark lokal begrenzt bleibt und für den Zusammenhalt der Schutzschicht ohne ernstliche Auswirkungen ist. Die Schutzschicht ist somit gewissermaßen selbstheilend.

[0011] Im Unterschied zu Anti-Vandalismus-Schutzschichten, die Gewebe mit Drähten oder hochfesten Fasern verwenden, stellen Mikroschädigungen keine Verletzungsgefahr dar, wenn die geschädigte Schutzschicht in Körperkontakt mit einer Person gelangt.

[0012] Neben der bereits erläuterten Anwendungsmöglichkeit zum Schutz von Polsterungen kann die Schutzschicht auch zu weiteren Zwecken eingesetzt werden. Beispielsweise ist es möglich, diese in Falteverdecken von Fahrzeugen, in Planen oder in Schutzbekleidungsstücken zu verwenden. Im letzteren Fall kann durch die hohe Flexibilität der Schutzschicht ein hoher Tragekomfort erzielt werden.

[0013] Die Herstellbarkeit der Schutzschicht läßt sich weiter vereinfachen, wenn alle Flächenelemente die gleiche Form aufweisen. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Flächenelemente zunächst separat hergestellt und einzelnen oder gruppenweise mit dem Trägersubstrat verbunden werden.

[0014] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Flächenelemente überlappungsfrei nebeneinander angeordnet. Hierdurch kann eine hohe Flexibilität der Schutzschicht realisiert werden, da jedem einzelnen Flächenelement ein eigener, wenn auch kleiner Bewegungsspielraum zur Verfügung steht.

[0015] Grundsätzlich können die Flächenelemente in vielfältigen Umrißformen hergestellt werden, wobei sich die einzelnen Elemente in ihrer Form auch voneinander unterscheiden. Für einen hohen Schneide- und Stichschutz ist es in diesem Zusammenhang von Vorteil, wenn die Flächenelemente mindestens 80 Prozent der Gesamtfläche des Trägersubstrats überdecken.

[0016] Für die Herstellung ist es mitunter günstig, die Flächenelemente zu einer Matte miteinander zu verbinden. In einem solchen Fall können eine Vielzahl von Flächenelementen in besonders einfacher Art und Weise gemeinsam gehandhabt werden. Auch können die Flächenelemente bereits miteinander verbunden herge-

stellt werden, indem die für die Beweglichkeit der Schutzschicht erforderlichen Zwischenräume zwischen den einzelnen Flächenelementen aus einem flächenhaften Substrat hoher Schnittfestigkeit ausgestanzt werden.

[0017] Die Flächenelemente können ausschließlich über dünne, flexible Stege miteinander verbunden sein, wodurch bei verbundenen Flächenelementen eine besonders hohe Flexibilität der Schutzschicht gewährleistet bleibt.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung sind die Flächenelemente als einfache Kreisscheiben ausgebildet, die sich jeweils sehr einfach herstellen lassen. Als Grenzlinien zwischen benachbarten Kreisscheiben sind im Sinne dieser Anmeldung die an die Punkte kleinsten Abstandes angelegten Tangenten zu verstehen.

[0019] Zur Verminderung der Zwischenräume zwischen den Flächenelementen sind in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Flächenelemente jeweils als Sechsecke ausgebildet, die wabenförmig zueinander angeordnet sind.

[0020] Da mitunter eine gewisse Eindringtiefe eines Schneide- oder Stichwerkzeuges in die Schutzschicht zugelassen werden kann, läßt sich in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Flexibilität der Schutzschicht dadurch weiter erhöhen, daß die Flächenelemente jeweils ein zentrales Loch aufweisen. Diese Löcher unterstützen gegebenenfalls das Biegeverhalten der Schutzschicht auch im Bereich der Flächenelemente selbst. Überdies ergibt sich eine Einsparung des Materials der Flächenelemente, durch die dann, wenn dieses schwerer ist, als dasjenige des Trägersubstrats oder eines gegebenenfalls verwendeten Füllmaterials, eine Verminderung des Flächengewichtes der Schutzschicht erzielt wird. Insbesondere bei Flächenelementen aus Metall macht sich dies deutlich bemerkbar.

[0021] Eine hohe Flächendeckung bei nebeneinander angeordneten Flächenelementen ergibt sich auch dann, wenn entsprechend einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Flächenelemente kreuzförmig ausgebildet sind und alle Kanten eines Flächenelementes zwischen jeweils zwei benachbarten Ecken des Kreuzes gleich lang sind.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind die Flächenelemente einander schuppenartig überlappend angeordnet. Dabei ist weiterhin jedes Flächenelement mit dem Trägersubstrat verbunden. Eine Verbindung der Flächenelemente untereinander im Bereich ihrer Überlappung ist dabei nicht unbedingt notwendig. Diese Ausführungsvariante besitzt den Vorteil, daß ungeschützte Bereiche an dem Trägersubstrat vollkommen vermieden werden, somit selbst die oben erläuterten Mikroverletzungen der Schutzschicht ausgeschlossen werden können.

[0023] Zur Verringerung des Flächengewichtes der Schutzschicht werden die Flächenelemente bevorzugt aus Kunststoff hergestellt, wobei hier vor allem Hart-

kunststoffe wie Epoxidharz, PC, POMH, PMMA, PHA, PPS und PEEK zum Einsatz kommen, denen bei Bedarf Siliziumcarbid oder Aluminiumoxid als Füllstoffe beigelegt werden.

[0024] Die Verbindung der Flächenelemente mit dem Trägersubstrat erfolgt bevorzugt durch Kleben, wobei die Flächenelemente auf das Trägersubstrat aufgeklebt sind, so daß diese über das Trägersubstrat vorstehen. Die damit zwischen den Flächenelementen verbleibenden Freiräume ermöglichen eine hohe Biegebarkeit der Schutzschicht.

[0025] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Flächenelemente in das Trägersubstrat eingebettet, wobei jeweils eine flächenhafte Seite der Flächenelemente trägersubstratfrei ist. Diese Seite schließt glattflächig mit dem Trägersubstrat ab. Damit kann insbesondere dann, wenn die Schutzschicht von außen unmittelbar zugänglich ist, einem Abhebeln der einzelnen Flächenelemente vorgebeugt werden. Die Haftung der Flächenelemente an dem Trägersubstrat wird entweder unmittelbar durch eine Verbindung der entsprechenden Materialien erzielt, oder aber durch einen geeigneten Haftkleber.

[0026] Weiterhin ist es auch möglich, die Flächenelemente vollständig in das Trägersubstrat einzubetten, wodurch die Flächenelemente durch das Trägersubstrat gegen Umgebung- und Witterungseinflüsse geschützt sind.

[0027] Die eingangs genannte Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer durchdringungsfesten Schutzschicht, bestehend aus einem flexiblen Trägersubstrat und einer Vielzahl von Flächenelementen, die über die Fläche des Trägersubstrats verteilt angeordnet sind und eine größere Schnittfestigkeit aufweisen als das Trägersubstrat, wobei die Flächenelemente derart versetzt zueinander angeordnet sind, daß in Fortsetzung von Grenzlinien zwischen benachbarten Flächenelementen wiederum Flächenelemente angeordnet sind, um die Fortsetzung der Grenzlinien über die Fläche des Trägersubstrats zu unterbrechen, bei dem die Flächenelemente auf das Trägersubstrat aufgeklebt werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine hohe Freiheit bei der Auswahl des verwendeten Materials für die Flächenelemente. Diese können beispielsweise aus einem Hartkunststoff, aus Metall, aus Keramik oder auch aus einem Faserverbundwerkstoff bestehen. Zur Vereinfachung der Handhabung können dabei auch Matten aus miteinander verbundenen Flächenelementen zum Einsatz kommen.

[0028] In einer weiteren Variante des Herstellungsverfahrens bestehen die Flächenelemente aus einem Hartkunststoff. In diesem Fall ist es möglich, die Flächenelemente aus Harz in einem Druckverfahren auf das Trägersubstrat aufzudrucken. Die aufgedruckten Flächenelemente werden anschließend ausgehärtet. Diese Vorgehensweise erlaubt eine hohe Gestaltungsfreiheit für die Form der Flächenelemente, wobei diese nicht notwendigerweise alle gleichartig ausgebildet sein

müssen. Vielmehr sind auch Raster oder Gruppen von Flächenelementen unterschiedlicher Form möglich. Jedoch werden längere geradlinige Grenzlinien zwischen den Flächenelementen, insbesondere solche geradlinigen Grenzlinien, die sich entlang von mehr als zwei benachbarten Flächenelementen erstrecken, vermieden.

[0029] Schließlich können in einem weiteren Verfahren die Flächenelemente an das Trägersubstrat angespritzt werden.

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer durchdringungsfesten Schutzschicht in einer Schnittdarstellung, die hier beispielhaft zwischen einem Polster und einem Bezugstoff angeordnet ist,

Figur 2 eine Ansicht auf einen Ausschnitt der Schutzschicht zur Veranschaulichung einer ersten Form von Flächenelementen,

Figur 3 eine Ansicht auf einen Ausschnitt einer weiteren Schutzschicht zur Veranschaulichung des Anordnungsmusters von sechseckigen Flächenelementen,

Figur 4 eine Ansicht auf einen Ausschnitt einer weiteren Schutzschicht zur Veranschaulichung des Anordnungsmusters von kreuzförmigen Flächenelementen,

Figur 5 eine Ansicht auf einen Ausschnitt einer weiteren Schutzschicht zur Veranschaulichung des Anordnungsmusters von einander schuppenartig überlappenden Flächenelementen,

Figur 6 einen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer durchdringungsfesten Schutzschicht,

Figur 7 einen Schnitt in durch ein drittes Ausführungsbeispiel einer durchdringungsfesten Schutzschicht, und in

Figur 8 einen Schnitt durch ein viertes Ausführungsbeispiel einer durchdringungsfesten Schutzschicht.

[0031] Das erste Ausführungsbeispiel in Figur 1 zeigt eine durchdringungsfeste Schutzschicht 1 zusammen mit einem Schaumstoff-Polster 2 eines Fahrzeugssitzes. Hierbei dient die Schutzschicht 1 dazu, das Polster 2 gegen Schnitt- und Stichbeschädigungen zu schützen. Um ein Verrutschen der Schutzschicht 1 zu dem Polster 2 zu vermeiden, ist diese fest mit dem Polster 2

verbunden. Dazu sind die beiden Elemente miteinander verklebt. Die so gebildete Einheit ist von einem äußeren Bezug 3 umgeben, mit dem die Schutzschicht 1 abgedeckt wird.

[0032] Die durchdringungsfeste Schutzschicht 1 weist ein flächenhaftes Trägersubstrat 4 auf, das als flexible Kunststoff-Folie ausgebildet ist, jedoch auch ein flexibles Textilgewebe sein kann. Dieses Trägersubstrat 4 ist mit einer Vielzahl von Flächenelementen 5 bestückt, die jeweils eine hohe Schnittfestigkeit aufweisen. Die Flächenelemente 5 sind als Plättchen ausgebildet und bestehen aus einem hochfesten Kunststoffmaterial wie beispielsweise Epoxidharz, dem als Füllstoff Aluminiumoxid oder Siliziumcarbid zugesetzt ist. Sie können auch aus Metall, Keramik oder einem Faserverbundwerkstoff hergestellt werden. Ihre Dicke ist derart gewählt, daß sie den größten zu erwartenden punktförmigen Belastungen einen ausreichenden Widerstand gegen ein Durchtrennen bieten.

[0033] Für eine möglichst weitestgehende Abdeckung der Gesamtfläche des Trägersubstrats 4 sind die Flächenelemente 5 derart konturiert, daß diese mit lediglich geringen Abständen in einer Ebene nebeneinander liegen. Dabei kann die Umrißform der einzelnen Flächenelemente 5 untereinander variieren. Durch die geringfügige Beabstandung der Flächenelemente 5 läßt sich die Schutzschicht 1 einfach verformen und damit an unterschiedliche Konturen anpassen. Die Flexibilität hängt dabei u. a. von der Größe der einzelnen Flächenelemente 5 ab, die hier in der Größenordnung von 5 bis 1000 mm² liegt. Zwischen den nebeneinander liegenden Flächenelementen 5 ist bei dem ersten Ausführungsbeispiel das Trägersubstrat 4 für Zerstörungsangriffe zugänglich. Würde man lediglich rechteckige oder quadratische Flächenelemente 5 schachbrettartig anordnen, so wäre es unschwer möglich, das Trägersubstrat 4 entlang der durchgehenden Grenzlinien aufzuschlitzen und damit das darunterliegende Polster 2 zu beschädigen. Um dies zu verhindern, sind die Flächenelemente 5 derart versetzt zueinander angeordnet, daß in Fortsetzung von Grenzlinien, die zwischen benachbarten Flächenelementen verlaufen, wiederum Flächenelemente 5 liegen. Damit werden sich über die gesamte Fläche der Schutzschicht 1 erstreckende, längere geradlinige Grenzlinien zwischen den Flächenelementen 5 vermieden. Die Fortsetzung der Grenzlinien wird über die Fläche des Trägersubstrats 4 vielfach unterbrochen, so daß im Falle einer Beschädigung des Trägersubstrats 4 zwischen zwei Flächenelementen 5 ein lediglich geringfügiger Einschnitt entsteht, die Schnittstelle jedoch aufgrund der weiteren Flächenelemente 5 nicht ausgeweitet werden kann. Das Anordnungsmuster der Flächenelemente 5, die sich bei einem Eindringen eines Schneid- oder Schnittwerkzeuges auch in ihrer Haupterstreckungsebene gegeneinander abstützen, verhindert ein weiteres Vordringen des Schneide- oder Stichwerkzeuges, das somit aufgefangen wird. Durch die versetzte Anordnung wird insbeson-

dere ein längsgerichtetes Aufschlitzen verhindert.

[0034] Die Figuren 2 bis 5 zeigen Beispiele für Anordnungsmuster von gleichgeformten Flächenelementen 5, die regelmäßig über die Fläche des Trägersubstrats 4 verteilt angeordnet sind. Die Flächenelemente 5 sind dabei vergrößert dargestellt.

[0035] In dem Beispiel nach Figur 2 sind die Flächenelemente 5 als Kreisscheiben ausgebildet, deren Durchmesser beispielsweise 4 mm beträgt. Diese Kreisscheiben sind in einer Vielzahl von Reihen nebeneinander angeordnet, wobei die Mittelpunkte der Kreisscheiben benachbarter Reihen zueinander versetzt sind. Hierdurch sind die Grenzlinien zwischen benachbarten Kreisscheiben, die als die Tangenten an die Punkte mit kleinstem Abstand zu der jeweiligen Nachbarscheibe zu verstehen sind, in ihrer Fortsetzung durch eine weitere Kreisscheiben aus der näheren Umgebung unterbrochen. Die geradlinigen Abschnitte, entlang derer ein Schneid- oder Stichwerkzeug unmittelbar in das Trägersubstrat 4 eindringen kann, sind damit sehr kurz.

[0036] Wie Figur 2 weiter entnommen werden kann, weist jede der Kreisscheiben ein zentrisches Loch 6 auf, durch das theoretisch ebenfalls ein Schneid- oder Stichwerkzeug unmittelbar an das Trägersubstrat 4 gelangen kann. Jedoch ist der Lochdurchmesser verhältnismäßig klein, so daß hier das für die geradlinigen Abschnitte zwischen den Kreisscheiben ausgeführte gleichfalls gilt. Durch die zentrischen Löcher 6 läßt sich die Masse von Material der Flächenelemente 5 je Flächeneinheit der Schutzschicht 1 vermindern. Insbesondere bei der Verwendung von Flächenelementen 5 aus Kunststoff ergibt sich hierdurch ein zusätzlicher Gewinn an Flexibilität.

[0037] Anstelle der Kreisscheiben können auch sechseckige Flächenelemente 5 verwendet werden, mit denen sich bei einer wabenförmigen Anordnung, wie in dem Beispiel nach Figur 3 dargestellt, ein hoher Flächendeckungsgrad realisieren läßt. Damit bleiben bei hoher Flexibilität der Schutzschicht 1 lediglich geringe unmittelbare Angriffsmöglichkeiten für das Trägersubstrat 4 bestehen. Wie bei dem Beispiel nach Figur 2, so können auch die in Figur 3 vollflächig dargestellten Sechseckelemente jeweils ein zentrisches Loch 6 beliebiger Form aufweisen, das jedoch vorzugsweise rund oder sechseckig ausgebildet wird.

[0038] In dem weiteren Beispiel nach Figur 4 sind die Flächenelemente 5 kreuzförmig ausgebildet. Dabei sind alle Kanten zwischen jeweils zwei benachbarten Ecken des Kreuzes gleich lang. Wie im Falle der Sechseckelemente in Figur 3, so ergibt sich auch hier ein hoher Flächendeckungsgrad. In dem Beispiel nach Figur 4 bleibt die Fortsetzung der geradlinigen Grenzlinien auf wenige, nämlich auf zwei nebeneinanderliegende Flächenelementpaare beschränkt und damit sehr kurz.

[0039] Schließlich sind bei dem weiteren Beispiel nach Figur 5 die Flächenelemente 5 nicht lediglich nebeneinanderliegend angeordnet, sondern überdecken einander teilweise, wobei jedoch jedes einzelne Flä-

chenelement 5 mit dem Trägersubstrat 4 verbunden ist. Die Flächenelemente 5 liegen im Bereich ihrer Überlappung wie Schuppen lose übereinander, so daß eine hohe Flexibilität der Schutzschicht 1 gewährleistet bleibt. Falls nötig, können die Flächenelemente 5 jedoch auch im Überlappungsbereich miteinander verbunden, beispielsweise miteinander verklebt werden.

[0040] Die vorstehend beschriebenen Flächenelemente 5 lassen sich, wie in Figur 1 zu erkennen ist, einzelnen auf dem Trägersubstrat 4 befestigen, indem diese aufgeklebt werden. Dabei stehen die einzelnen Flächenelemente 5 über die Oberfläche des Trägersubstrats 4 vor.

[0041] Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel nach Figur 6 sind die Flächenelemente 5 hingegen teilweise in das Trägersubstrat 4 eingebettet. Dabei bleibt stets eine Seite der Flächenelemente 5 frei von Material des Trägersubstrats 4. Die freien Seiten schließen mit der Oberfläche des Trägersubstrats 4 ab, so daß sich nach außen ein glattflächiges Erscheinungsbild ergibt.

[0042] Das dritte Ausführungsbeispiel in Figur 7 zeigt Flächenelemente 5, die jeweils vollständig in das Trägersubstrat 4 eingebettet, das heißt von diesem umschlossen sind.

[0043] Anstelle von einer Vielzahl von separaten Flächenelementen 5 ist es auch möglich, die Flächenelemente 5 in Gruppen miteinander zu verbinden, so daß dann die gesamte Gruppe auf das Trägersubstrat 4 appliziert oder in dieses eingebettet werden kann. Um dabei weiterhin eine große Flexibilität der Schutzschicht 1 aufrechtzuerhalten, sind die Flächenelemente 5 lediglich über dünne, flexible Stege 7 miteinander verbunden, wie dies anhand des vierten Ausführungsbeispiels in Figur 8 gezeigt ist.

[0044] Zur Herstellung der vorstehend beschriebenen Schutzschicht 1 werden zunächst die Flächenelemente 5 aus einem hochfesten Material hergestellt und anschließend einfach auf ein vorbereitetes Trägersubstrat 4 mittels eines Klebstoffes aufgeklebt. Insbesondere bei größeren Flächen ist es dabei vorteilhaft, miteinander verbundene Flächenelemente 5 zu verwenden. Dazu werden Matten aus dem hochfesten Material hergestellt, die bereits aus dem Urformprozeß eine den verbundenen Flächenelementen 5 entsprechende Strukturierung aufweisen oder aus denen die für die Flexibilität erforderlichen Zwischenräume zwischen den einzelnen Flächenelementen 5 herausgestanzt wurden.

[0045] In einem alternativen Herstellungsverfahren werden die Flächenelemente 5 in einer Drucktechnik auf das Trägersubstrat aufgebracht, indem dieses mit Harz bedruckt wird. Dazu werden Schablonen verwendet, die dem Muster der Flächenelemente 5 entsprechen. Nach dem Aushärten des Harzes steht dann die Schutzschicht 1 zur Verfügung. Anstelle eines Druckverfahrens können die Flächenelemente 5 auch an das Trägersubstrat 4 angespritzt werden.

[0046] In allen Fällen ergibt sich eine Schutzschicht 1 mit einer hohen Durchdringungsfestigkeit bei gleichzei-

tig hoher Flexibilität und geringem Flächengewicht.

Patentansprüche

- 5 1. Durchdringungsfeste Schutzschicht, umfassend ein flexibles, flächenhaftes Trägersubstrat (4) und eine Vielzahl von Flächenelementen (5), die über die Fläche des Trägersubstrats (4) verteilt angeordnet und mit dem Trägersubstrat (4) verbunden sind und die eine größere Schnitffestigkeit aufweisen als das Trägersubstrat (4), wobei die Flächenelemente (5) derart versetzt zueinander angeordnet sind, daß in Fortsetzung von zwischen benachbarten Flächenelementen (5) verlaufenden Grenzlinien wiederum Flächenelemente (5) angeordnet sind, um die Fortsetzung der Grenzlinien über die Fläche des Trägersubstrats (4) zu unterbrechen.
- 10 2. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle Flächenelemente (5) die gleiche Form aufweisen.
- 15 3. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) überlappungsfrei nebeneinander angeordnet sind.
- 20 4. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) mindestens 80 Prozent der Gesamtfläche des Trägersubstrats (4) einnehmen.
- 25 5. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) zu einer Matte miteinander verbunden sind.
- 30 6. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) über dünne, flexible Stege (7) miteinander verbunden sind.
- 35 7. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) als Kreisscheiben ausgebildet sind.
- 40 8. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) als Sechsecke ausgebildet sind.
- 45 9. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) jeweils ein zentrales Loch (6) aufweisen.
- 50
- 55

10. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) kreuzförmig ausgebildet sind, wobei alle Kanten eines Flächenelementes (5) zwischen jeweils zwei benachbarten Ecken des Kreuzes gleich lang sind. 5
11. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) einander schuppenartig überlappend angeordnet sind. 10
12. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) aus Kunststoff bestehen. 15
13. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) auf das Trägersubstrat (4) aufgeklebt sind. 20
14. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) in das Trägersubstrat (4) eingebettet sind, wobei jeweils eine flächenhafte Seite der Flächenelemente (5) trägersubstratfrei ist und diese Seite glattflächig mit dem Trägersubstrat (4) abschließt. 25
30
15. Durchdringungsfeste Schutzschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenelemente (5) in das Trägersubstrat (4) eingebettet sind, wobei die Flächenelemente (5) vollkommen von dem Trägersubstrat (4) umgeben sind. 35
16. Verfahren zur Herstellung einer durchdringungsfesten Schutzschicht, bestehend aus einem flexiblen Trägersubstrat (4) und einer Vielzahl von Flächenelementen (5), die über die Fläche des Trägersubstrats (4) verteilt angeordnet sind und eine größere Schnittfestigkeit aufweisen als das Trägersubstrat (4), wobei die Flächenelemente (5) derart versetzt zueinander angeordnet sind, daß in Fortsetzung von Grenzlinien zwischen benachbarten Flächenelementen (5) wiederum Flächenelemente (5) angeordnet sind, um die Fortsetzung der Grenzlinien über die Fläche des Trägersubstrats (4) zu unterbrechen, bei dem die Flächenelemente auf das Trägersubstrat aufgeklebt werden. 40
45
50
17. Verfahren zur Herstellung einer durchdringungsfesten Schutzschicht, bestehend aus einem flexiblen Trägersubstrat (4) und einer Vielzahl von Flächenelementen (5), die über die Fläche des Trägersubstrats (4) verteilt angeordnet sind und eine größere Schnittfestigkeit aufweisen als das Trägersubstrat (4), wobei die Flächenelemente (5) derart versetzt zueinander angeordnet sind, daß in Fortsetzung von Grenzlinien zwischen benachbarten Flächenelementen (5) wiederum Flächenelemente (5) angeordnet sind, um die Fortsetzung der Grenzlinien über die Fläche des Trägersubstrats (4) zu unterbrechen, wobei die Flächenelemente (5) aus einem Hartkunststoff bestehen, bei dem die Flächenelemente (5) in Form von Harz in einem Druckverfahren auf das Trägersubstrat (4) aufgedruckt und nachfolgend ausgehärtet werden. 55
18. Verfahren zur Herstellung einer durchdringungsfesten Schutzschicht, bestehend aus einem flexiblen Trägersubstrat (4) und einer Vielzahl von Flächenelementen (5), die über die Fläche des Trägersubstrats (4) verteilt angeordnet sind und eine größere Schnittfestigkeit aufweisen als das Trägersubstrat (4), wobei die Flächenelemente (5) derart versetzt zueinander angeordnet sind, daß in Fortsetzung von Grenzlinien zwischen benachbarten Flächenelementen (5) wiederum Flächenelemente (5) angeordnet sind, um die Fortsetzung der Grenzlinien über die Fläche des Trägersubstrats (4) zu unterbrechen, wobei die Flächenelemente (5) an das Trägersubstrat (4) angespritzt werden.

Fig. 1

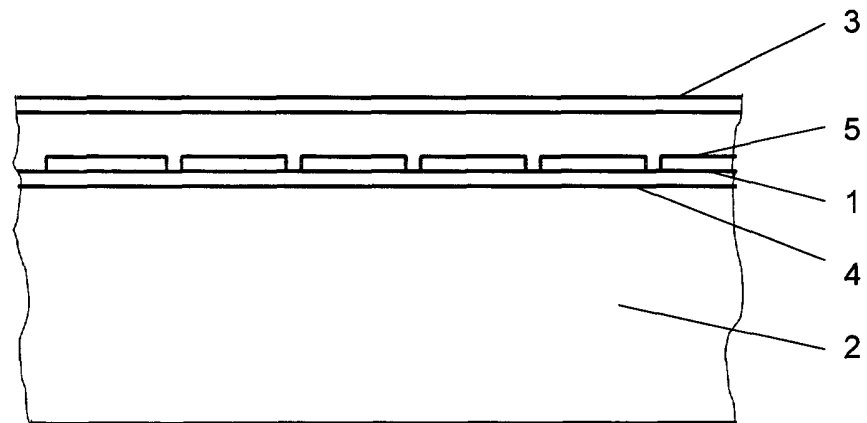


Fig. 6

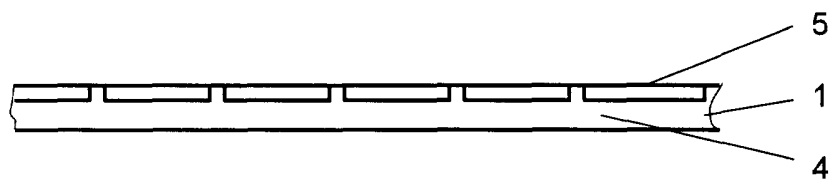


Fig. 7

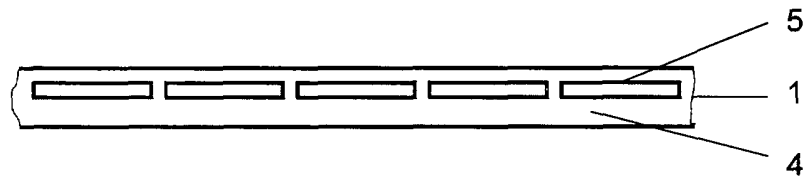


Fig. 8

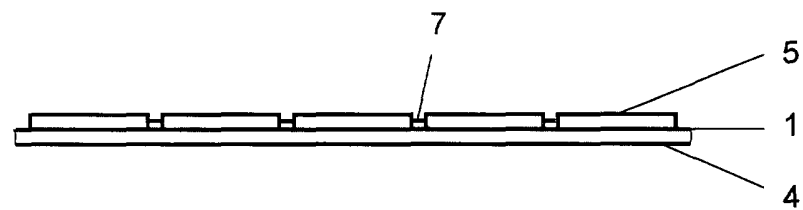


Fig. 2

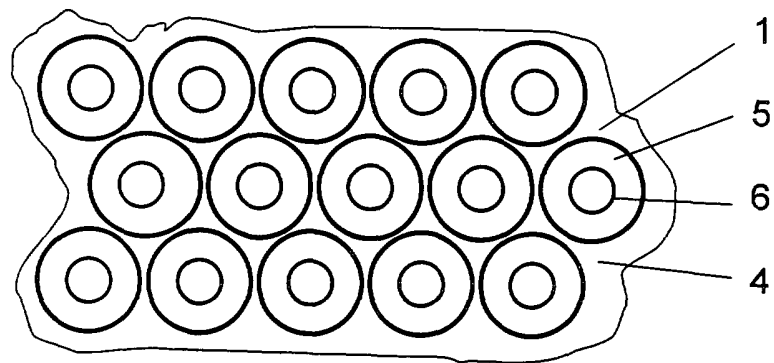


Fig. 3

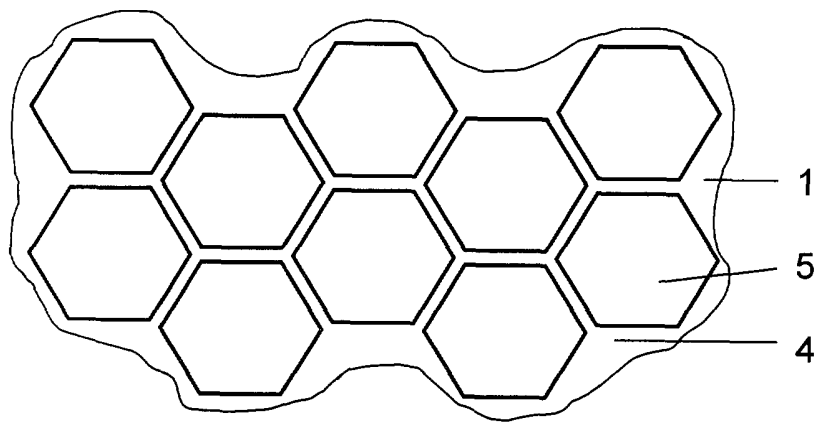
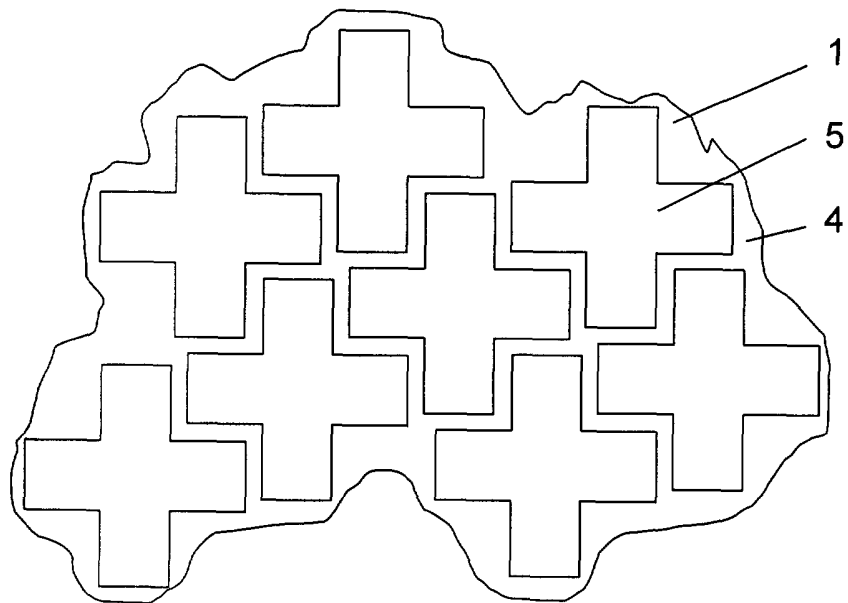


Fig. 4



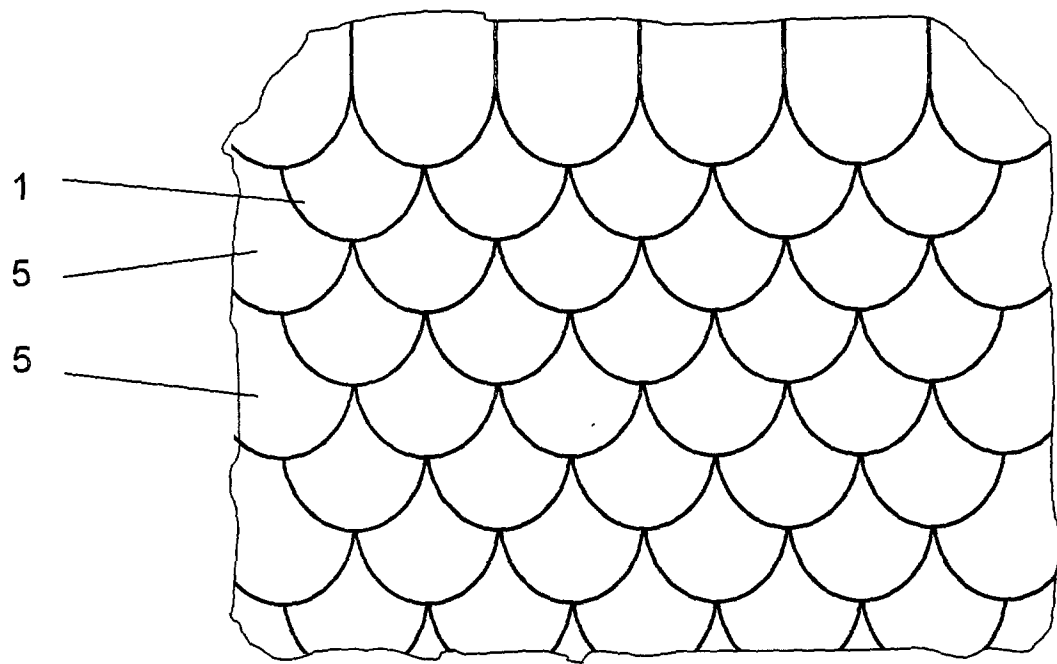


Fig. 5