(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 299 503 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **88111396.3**

(51) Int. Cl.[4]: **F41H 5/00**

(22) Anmeldetag: **15.07.88**

(30) Priorität: **17.07.87 DE 3723779**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.01.89 Patentblatt 89/03

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Kahl, Dieter**
Sassestrasse 4
D-5308 Rheinbach(DE)

Anmelder: **Milewski, Gerhard**
Hörste 17
D-4410 Warendorf 4(DE)

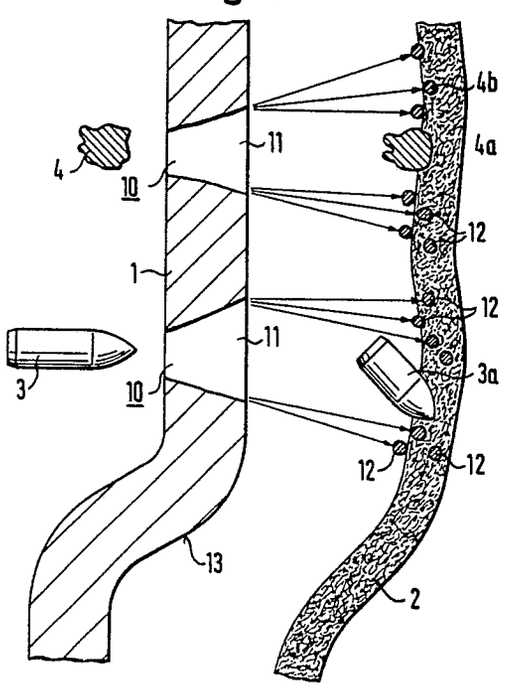
(72) Erfinder: **Kahl, Dieter**
Sassestrasse 4
D-5308 Rheinbach(DE)
Erfinder: **Milewski, Gerhard**
Hörste 17
D-4410 Warendorf 4(DE)

(74) Vertreter: **Liedl, Gerhard**
Steinsdorfstrasse 21 - 22
D-8000 München 22(DE)

(54) Schutzanordnung mit Schutzmatten aus Aramidgewebe und Verwendung derselben.

(57) Schutzanordnung mit Schutzmatten aus Aramidgewebe, bei der die Schutzmatten innenseitig zu einer aus anderen Werkstoffen bestehenden Außenwand eines zu schützenden Gegenstandes angeordnet sind und durch befestigte Abstandshalter in einem bestimmten Abstand von der Innenseite der Außenwand des zu schützenden Gegenstandes befestigt sein können und Verwendung derselben.

Fig. 1



EP 0 299 503 A2

Schutzanordnung mit Schutzmatten aus Aramidgewebe und Verwendung derselben

Die Erfindung betrifft eine Schutzanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Verfahren zur Herstellung der Schutzanordnung und die Verwendung derselben.

Derartige Schutzanordnungen sind notwendig, um Personen und Güter von bedeutendem Wert vor Verletzung bzw. Vernichtung oder Zerstörung durch Splitter oder Geschosse, durch verflüssigtes Material oder/und durch eine Feuerwalze zu schützen und eine Gefährdung derselben weitestgehend auszuschalten.

Aus der Veröffentlichung "Verhalten von Aramidgeweben bei ballistischen Einwirkungen" in Melliand-Textilbereichte 3/1982, Seiten 193 bis 198 ist es bekannt, daß geschoßhemmende Schutzmaterialien zum Schutz gegen ballistische Einwirkungen durch Geschoße oder Splitter vielfältig Anwendung u.a. in sogenannten geschoßhemmenden Schutzwesten, Fahrzeugpanzerungen und ähnlichen finden. Gegenüber reinen Stahlpanzerungen bieten sie bei gleicher Leistung den Vorteil eines wesentlich geringeren Flächengewichts.

Geschoßhemmende Schutzmaterialien aus Geweben können aus einer mehr oder weniger großen Anzahl, zu einem Paket zusammengelegter einzelner Gewebe bestehen, die bei der Verwendung in geschoßhemmenden Schutzwesten in der Regel zumindest am Rand, meist aber über die ganze Fläche miteinander vernäht sind. Es zeigte sich, daß die ballistische Widerstandsfähigkeit des Pakets durch flächiges Vernähen deutlich erhöht wird.

Aus Versuchen ergab sich, daß unvernähte Pakete auch mit 35 Gewebelagen keinen sicheren Schutz gegenüber vielen Geschossen bieten. Auch bei vernähten Paketen sind viele Gewebelagen nötig, um ausreichenden Schutz zu gewährleisten.

Auch zeigen sich in beschossenen Geweben starke Spannfäden in Kett- und Schußrichtung, die vom Einschußloch ausgehen und Längen von maximal etwa 10 cm erreichen. Es handelt sich hierbei um die direkt von Projektil getroffenen Fäden, die gegenüber den benachbarten Fäden und unter den kreuzenden Fäden hindurch aus dem Fadenverband herausgezogen werden.

Auch ist es nötig, um zu verhindern, daß zwei nacheinander und in nicht zu großem Abstand voneinander plazierte Schüsse gleiche Kett- und Schußfäden in allen Lagen durch das ganze Paket hindurchtreffen, wobei das zweite Projektil dann einen erheblich geringeren Widerstand erfährt, eine Verdrehung der Lagen im Paket gegeneinander vorzunehmen.

Triffit ein Projektil in das Gewebepaket, kann es in die äußeren Gewebelagen ohne größeren Widerstand eindringen. Diese Lagen haben also nur eine geringe Aufhaltewirkung. Dafür dürfte die Tatsache verantwortlich sein, daß das noch nicht deformierte relativ spitze Geschoß nur wenige Fäden in Kett- und Schußrichtung direkt trifft und zerreißt.

Aber auch bei Beschuß unter einem flachen Winkel zur Oberfläche kommt es trotz des bei diesem Winkel verdoppelten Geschoßweges durch das Paket zu ähnlichen Eindringtiefen, also zu einer ähnlichen durchschlagenen Lagenanzahl. wie beim Senkrechtschuß.

Weiterhin ist es bekannt, die Gewebe nicht mit der Nähnadel zu vernähen, sondern unter Anwendung von Druck und Hitze zu verschweißen. Dadurch ergibt sich eine flexible Platte. Vor allem beschichtete Gewebe lassen sich wegen des hohen Einstichwiderstandes gegenüber der Nähnadel nicht vernähen. Der Vorteil der Beschichtung dürfte in der gegenüber dem Vernähen kostengünstigeren und hinsichtlich der Beschädigung durch die Nähnadel unkritischeren Herstellung liegen. Dem gegenüber besteht ein Nachteil in dem Gewichtszuwachs durch das Beschichtungsmittel um etwa 20 %.

Trotz dieser verschiedenen Ausführungsformen zeigen die Versuche, daß es zum Beispiel bei einem Kaliber 9 mm Parabelum wiederholt zu Durchschüssen kommt.

Weiterhin ist es bekannt, Gewebe mit einer Stahlblechpanzerung zu versehen. Bei derartigen Kombinationen werden das Stahlblech auf der Außenseite, d.h. dem Geschoßanflug zugewandt, und die Gewebelagen innen angeordnet. Die umgekehrte Schichtung ist ungünstiger, da in diesem Fall zunächst die Gewebe vom Geschoß getroffen werden, die wegen des Dahinterliegen des Stahles aber nicht nach hinten ausweichen können, dadurch ergibt sich im wesentlichen eine Quer- bzw. Quetschbeanspruchung der Fäden.

In der normalen Anordnung besteht die Funktion des Stahlbleches darin, daß es entweder das Geschoß völlig stoppt oder es zumindest stark deformiert bzw. zerlegt und in seiner Geschwindigkeit soweit abbaut, daß es selbst bei einem stärkeren Aufreißen des Blechs von den nachfolgenden Gewebelagen relativ leicht aufgefangen werden kann. Auch dann, wenn das Blech bei einem derartigen Versuch keine oder nur geringe Risse zeigt, ist das dahinterliegende Gewebepaket nicht ohne Funktion, sondern übt eine unterstützende Wirkung aus. Dies zeigt sich daraus, daß beim Weglassen des Gewebepakets das Stahlblech vom Geschoß glatt durchschlagen wird. Bei einer geringen Anzahl von Gewebelagen kommt es

allerdings zu Durchschüssen durch Blech und Gewebepaket. In diesen bekannten Fällen ist das Blech immer unmittelbar mit dem Gewebepaket hinterlegt.

Insbesondere kommt es beim Durchschlag von kleinkalibriger Munition und Splittern zu dem Effekt, daß die Matte oder das mit Aramidmatte hinterlegte Stahlblech in Form eines sich verbreiternden Kanal durchschlagen wird, wodurch durch die Streuung der Splitter größere Teile der zu schützenden Gegenstände oder Personen bzw. mehrere Personen getroffen werden.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Anzahl und Wirkung der Durchschläge zu verringern und bei großkalibrigen Geschoßen zu verhindern, daß die Splitter sich im Innenraum trichterförmig mit hoher Energie auswirken und daß bei Verwendung von Aluminiumkonstruktionen der hochexplosive Aluminiumnebel zur Explosion gelangt und daß durch die Verwendung des Inliners die nachfolgende Feuerwalze ihre raumzerstörende Wirkung entfaltet.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1, wobei die Ansprüche 2 - 12 bevorzugte Ausführungsformen zeigen, des Anspruchs 13, wobei die Ansprüche 14 - 18 bevorzugte Ausführungsformen zeigen, und aus dem Anspruch 19, der die Verwendung der Schutzanordnung beschreibt.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Schutzmatten, dadurch, daß sie innenseitig in Landfahrzeugen, Kabinenaufbauten, Luft- und Seefahrzeugen, Amphibienfahrzeugen und anderen einschlägigen Geräten angebracht sind, Personen, Güter von bedeutendem Wert oder Geräte von wichtiger Funktion vor Vernichtung, Zerstörung und Ausfall schützen und die Gefährdung derselben weiterhin ausschalten. Insbesondere werden Splitter und kleinkalibrige Geschosse aufgehalten und bei großkalibrigen Geschossen verhindert, daß die Splitter sich im Innenraum trichterförmig mit hoher Energie auswirken können. Weiterhin werden bei Verwendung von Aluminium-Konstruktionen oder bei mit Aluminium gepanzerten Fahrzeugen beim Abspritzen flüssiger Aluminiumtropfen diese durch die Schutzmatten aufgefangen und so verhindert, daß der hochexplosive Aluminiumnebel zur Explosion gelangt. Es wird weiterhin verhindert, daß sich der speziell bei Hohlladungen bildende Feuerball auch im Innenraum auswirken kann, weil die feuerhemmende Schutzanordnung dies verhindert.

Dadurch, daß bei der schutzverstärkenden Anordnung oder bei dem Verfahren zur Herstellung derselben hinter einer Metallkonstruktion als Primärschutz ein zu schützender Innenraum mit einer um 60 % leichteren variablen Aramidauskleidung oder einer Kombination aus anderen Stoffen, ganz oder teilweise, je nach Bedrohungsfaktor versehen wird, kommt es zu guten schützenden Eigenschaften bei gleichzeitiger Gewichtseinsparung.

Das Vernähen der Lagen mit dem nicht brennbaren Aramidgarn bewirkt zudem, daß bei einem Brand die Lagen nicht auseinanderfallen können und die feuerhemmenden Matten komplett erhalten bleiben.

Da die so verarbeiteten Matten leicht biegsam sind, lassen sie sich um Kanten und Ecken legen, ohne besonders geformt werden zu müssen. Das bewirkt auch, daß Bahnen mühelos direkt am Objekt verarbeitet werden können.

Je nach Schutzbedürfnis lassen sich die Bahnen auch übereinander montieren und bei Bedarf wieder entfernen.

Durch das Anbringen der Aramidmatten mit Abstandshaltern wird bewirkt, daß die durch die Primärpanzerung durchgedrungenen Splitter oder kleinkalibrigen Geschosse abkippen und erheblich an Durchschlagskraft verlieren und aufgefangen werden. Ebenso werden die von einer spröden Panzerung abplatzenden Splitter durch die Matte aufgehalten. Gerade bei Hohlladungs- oder anderen hochenergetischen Geschossen wird der sich trichterförmig ausbreitende Splitterhagel durch die Schutzmatte aufgefangen, so daß die Wirkung des Geschosses nur noch pfeilartig erfolgen kann. Damit geht die zerstörerische Raumwirkung verloren. Die Wirkung der Zerstörung wird kanalisiert und durch die Aramidmatten erheblich gemindert.

Wird Super- oder Flüssigmetall zum Verschluß von Durchschlägen verwendet, bewirkt die dahinter angebrachte Aramidmatte, daß sich die durch Abplatzeffekte oder Schwingungen gelösten Partikel oder harten Masseteilchen des Klebers nicht im Raum zerstörerisch auswirken können. Sie werden durch die Matte abgehalten und somit wirkungslos.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß sie einen oft wieder verwendbaren, um über 60 % leichteren als bei einer Bauweise mit Stahl bietenden Schutz darstellt, der sowohl im zivilen als auch im militärischen Bereich angewendet werden kann.

So ergibt sich ein erhöhter Personen- und Güterschutz, zum Beispiel von Werttransporten, Transporten gefährdeter oder gefährlicher Güter, bei gleichzeitiger Reduzierung des Gewichts bezogen auf die bisherige Schutztechnologie, durch Verarbeitung zweier oder mehrerer unterschiedlicher Werkstoffkomponenten.

Da die Aramidmatten als Inliner keinem nennenswerten Verschleiß unterworfen sind, ergibt sich eine Kostenminderung durch völlige oder teilweise Wiederverwendbarkeit der Schutzmatten.

Bei Fahrzeugen ergibt sich bei gleicher Motor und Getriebeauslegung eine höhere Geschwindigkeit, ein weitgehender Verzicht auf auf-

wendige zusätzliche Federung, sowie auffällige Bauweise und eine Einsparung an Energie, da die Fahrzeuge leichter sind, als bei derzeit üblichen Konstruktionen. Zusätzlich wird durch die Verwendung der Schutzmatten aus Aramid ein Isolier-, Wärme- und Brandschutz erreicht.

Ein solcher Splitterschutz in Flugzeugen, der nur für Weichkerngeschosse und Sprengmunition ausgelegt sein muß, bewirkt, daß bei Detonation oder Schüssen im Inneren des Flugzeuges die Außenhaut des Flugzeugkörpers nicht zerstört wird, weil die Schutzmatte die Geschosse oder Splitter auffängt. Ein Druckabfall im Flugzeugkörper erfolgt daher nicht. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, Terroristen aus einem sicheren Stand im Inneren des Flugzeuges wirkungsvoll mit Weichkern- oder Gummikerngeschossen außer Gefecht zu setzen. Diese Aramidverkleidung kann anstelle der sonst üblichen Nylonverkleidung treten und ist daher unauffällig. Es kann jedoch auch eine äußere Lage aus Nylon zum Schutz gegen UV-Licht und Nässe vorgesehen sein.

Im militärischen Bereich liegen die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile darin, daß eine auswechselbare, bei Bedarf zu verwendende Inliner-Zusatzpanzerung für Radketten- und Amphibienfahrzeuge zur Minderung der Umfeldverwüstung nach Beschuß im Inneren eines solchen Fahrzeuges geschaffen wird. Besonders zu schützende Fahrzeuge sind zum Beispiel, Führungsfahrzeuge, Funkfahrzeuge, Fahrzeuge mit besonderer elektronischer Ausstattung, Waffenträger von bedeutendem oder kampfentscheidenden Wert und Hubschrauber. In Aufbauten oder Kabinenwände eingearbeitete oder als Inliner installierte Aramidmatten bieten dann einen entsprechenden guten Schutz für Personal und Material.

Insbesondere werden beim Auftreffen von Wucht- und Hohlladungsgeschossen auf gepanzerte Fahrzeuge, die Absplitterungen im Inneren abgehalten, so daß der hochenergetische Geschoßteil nur noch Pfeilrichtung aufweist und so nur partielle Zerstörungen in Richtung der Flugbahn bewirken kann.

Durch die versetzbaren Abstandshalter, die zudem mehrschichtig angebracht werden können, wird erreicht, daß bei späteren Änderungen die Schutzmattenhalter, entsprechend der neuen Raumgestaltung, problemlos versetzbar sind, ohne große Ausbauten speziell elektronischer Bauteile vornehmen zu müssen. Damit werden bei späteren Änderungen auch Zeit und Kosten eingespart.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 schematische Darstellung der Wirkungsweise der Schutzanordnung;

Fig. 2 eine schematische Anordnung der Wirkungsweise der Schutzanordnung bei einem Hohlladungsdurchschlag;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Anbringung der Schutzmatten mit Abstandshaltern;

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Anbringung von zwei Schutzmatten mit Abstandshalter;

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine mehrlagige, vernähte Schutzmatte aus Aramidgewebe;

Fig. 6 eine schematische Darstellung der Sandwich-Bauweise bei Mehrschichtpanzerung;

Treffen in Fig. 1 kleinkalibirige Munition 3 oder Splitter 4 auf die aus stärkerem Blech. Panzerstahl oder Aluminium und ähnlichen bestehende Außenwand 1 von zum Beispiel Landfahrzeugen. Kabinenaufbauten, Luft- und Seefahrzeugen, Amphibienfahrzeugen oder Geräten aller Art und durchschlagen diese, so entsteht ein Durchschlagsloch 10 mit einer sich an der, dem Geschoßaufprall abgewandten Seite, befindenden trichterförmigen Verbreiterung 11. Ist nun eine Schutzmatte 2 in räumlicher Zuordnung innenseitig zu der aus anderen Werkstoffen bestehenden Außenwand 1 angebracht, bleiben die durch die Primärpanzerung gedrungenen Splitter 4 oder kleinkalibrigen Geschosse 3 in ihr stecken. Dabei werden sowohl die kleinkalibrige Munition 3a als auch Splitter 4a oder Teile der Splitter 4b sowie von der Außenwand abgeplatzte Splitter 12 aufgefangen.

Als Schutzmatte 2 finden flexible mehrlagig vernähte oder anderweitig zusammengefügte Matten aus Aramidgewebe Verwendung, die mehrlagig nach dem Prinzip kleiner Luftkissen vernäht sein können.

Die Schutzmatte 2 kann einerseits mit Super- oder Flüssigmetall oder einem anderen Klebematerial auf der Innenseite 13 der Außenwand 1 des zu schützenden Gegenstandes befestigt sein oder je nach räumlicher Ausgestaltung des zu schützenden Gegenstandes anderweitig innenseitig zur Außenwand 1 angebracht sein.

Ist die Schutzmatte 2 nicht unmittelbar an der Innenseite 13 der Wand angebracht, kann der Abstand zwischen der Innenseite 13 der Wand 1 und der Schutzmatte 2 so gewählt werden, daß Splitter und kleinkalibrige Munition nach dem Durchschlag abkippen und an Durchgangsenergie verlieren.

Auch kann zur Ausbesserung eines Durchschlages das Durchschlagsloch 10 wieder geschlossen werden, indem hinter dem Durchschlag mit Super- oder Flüssigmetall eine Schutzmatte 2 aus Aramidgewebe befestigt oder eingeklebt wird, so daß bei erneutem Auftreffen von Geschossen oder Splittern auf die Außenwand 1 verhindert wird, daß sich lösende Partikel im Raum zur Wirkung gelangen können.

Falls die Außenwand 1 aus Aluminium besteht,

können durch die Anbringung der Schutzmatte 2 hinter Aluminiumkonstruktionen flüssige Aluminiumpartikel aufgehalten werden und der Aluminiumnebel kann sich direkt auf der nicht brennbaren Schutzmatte 2 niederschlagen, ohne dabei zu explodieren, da ihm die zur Explosion erforderliche Oberfläche und der Sauerstoff fehlen. Dies kommt besonders gut zur Wirkung, wenn die Schtzmatte 2 in Abstand zu der Außenwand 1 angebracht ist.

Fig. 2 zeigt einen Hohlladungsdurchschlag. Das Hohlladungsgeschoß 5 oder andere hochenergetische Geschosse durchschlagen die Außenwand 1 und die Schutzmatte 2, allerdings wird der sich trichterförmig ausbreitende Splitterhagel 5b durch die Schutzmatte 2 aufgefangen, so daß die Wirkung des Geschosses nur noch pfeilartig erfolgen kann, da die Schutzmatte 2 nur noch von dem Geschoßkern 5a durchschlagen wird. Damit geht die zerstörerische Raumwirkung verloren. Die Wirkung der Zerstörung wird kanalisiert und durch die Schutzmatten 2 aus Aramidgewebe erheblich gemindert. Zudem wird auch die dem Stachel folgende Feuerwalze aufgehalten, so daß ein raumzerstörender Brand nicht entstehen kann.

Fig. 3 zeigt die Anbringung der Schutzmatten 2 mit Abstandshaltern. Dabei werden die Schutzmatten 2 in einem bestimmten Abstand von der Innenseite 13 der Außenwand 1 des zu schützenden Gegenstandes mittels aufgeklebter, angeschweißter, angegossener, angeschraubter, angenieteter oder anderweitig befestigter Abstandshalter 6 angebracht. Weiterhin können die Abstandshalter 6 mit Super- oder Flüssigmetall an der Innenseite 13 der Außenwand 1 des zu schützenden Gegenstandes befestigt werden. Sind die Abstandshalter 6 mit Super-oder Flüssigmetall angebracht, können sie durch Wärmezufuhr wieder abgelöst werden und anschließend an neuen Stellen angebracht werden. Durch die Abstandshalter 6 kann der Abstand zwischen der Außenwand 1 und der Schutzmatte 2 so gewählt werden, daß Splitter 4 und kleinkalibrige Munition 3 nach dem Durchgang abkippen und an Durchgangsenergie verlieren.

Dadurch, daß die Abstandshalter 6 wieder ablösbar sind, bleiben sie auf einfache Art versetzbar, ohne daß Schweißarbeiten erforderlich werden und Elektronikteile zuvor ausgebaut werden müssen.

In Fig. 4 wird gezeigt, daß die Schutzmatten flexibel um Kanten, Rundungen und Ecken gelegt werden können und daß zum weiteren Schutz die Schutzmatten 2 mittels weiterer übereinander aufgesetzter Abstandshalter 6 mehrschichtig nach dem Prinzip einer Schottenpanzerung angebracht sein können. Dazu wird zusätzlich zum an der Außenwand 1 befestigten Abstandshalter 6 ein loser Abstandshalter 6a zwischen die beiden Schutzmatten 2 eingefügt.

Je nach Schutzbedürfnis können so mehrere Schutzmatten 2 übereinander montiert werden und nach Bedarf auch wieder entfernt werden. Da die aus Aramidgewebe bestehenden Schutzmatten 2 leicht biegsam sind, lassen sie sich um Kanten und Ecken legen, ohne besonders geformt werden zu müssen. Das bewirkt auch, daß Bahnen mühelos direkt am Objekt verarbeitet werden können.

Fig. 5 zeigt eine mehrlagige vernähte Schutzmatte 2 aus Aramidgewebe. Sie besteht aus mehreren Aramidgewebelagen 2a. Es sind Aramidgewebequadrate 2c durch Aramidnähte 2b verbunden.

Zwischen den Aramidgewebelagen 2a können andere, an sich bekannte Schutzmaterialien, wie zum Beispiel Keramik, Metalle oder auch Neutronen absorbierende Materialien problemlos und schützend eingenäht oder eingebracht werden.

Auch können die Lagen 2a der Schutzmatten 2 anstelle des Vernähens geklebt oder gepreßt sein.

Durch die flexible Verarbeitung des Aramidgewebes speziell durch ein Vernähen der einzelnen Lagen mit Aramidgarn zu Quadraten 2c, die nach dem Prinzip eines Luftkissens wirken und dadurch die hohe Zugfestigkeit der Faser bei Druck und Stoß durch Elastizität des Kissens noch unterstützen, wird bei erheblicher Verringerung des Gewichts ein Optimum an Schutz geboten.

Fig. 6 zeigt eine Sandwich-Bauweise bei Mehrschichtbepanzerung. Das Gebilde besteht aus Panzerungen 8 zwischen denen sich Schutzmatten 2 befinden. Die hier gezeigte Ausführungsform enthält weiterhin eine Befestigungsplatte 9.

Bei Mehrschichtbauweise in Verbindung mit Metallen oder anderen nicht brennbaren oder nicht gaserzeugenden Materialien, können die Schutzmatten so angeordnet sein, daß durch die Zuordnung, Anzahl und Winkel der Anordnung der Schutzmatten 2 in der Mehrschichtpanzerung der Schutz erhöht wird.

Bei der Mehrschichtbauweise kann die Mehrschichtpanzerung direkt in die Karosserie integriert sein oder in Schutzpaketen außen bei Bedarf angehangen werden.

Zwischen den Schutzmatten 2 aus Aramidgewebe und der Panzerung 8 können sich Füllkammern 7 befinden.

Die erfindungsgemäße Schutzanordnung, sowie das Verfahren zur Herstellung derselben, zeichnen sich somit durch universelle und kostengünstige Einsatzmöglichkeiten aus. Die Schutzanordnung ist umweltfreundlich, da das Aramidgewebe keine giftigen Gase erzeugt oder andere umweltschädliche Eigenschaften besitzt.

Weiterhin bietet sich eine Vielzahl an Möglichkeiten der Werkstoffkombinationen, um je nach gewünschter Zielsetzung durch die Anzahl der Lagen und die Art der Kombinationen die erforderliche Schutzwirkung zu erreichen.

Bei niedrigen Kosten, geringem Verschleiß, langer Nutzungsdauer, unproblematischer Anwendung und Anbringung bietet diese Art der Zusatzpanzerung ein Optimum an Schutz.

Ansprüche

1. Schutzanordnung aus einer oder mehreren flexiblen, mehrlagigen, vernähten oder anderweitig zusammengefügten Schutzmatten aus Aramidgeweben, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Schutzmatten (2) innenseitig zu einer aus anderen Werkstoffen bestehenden Außenwand (1) eines zu schützenden Gegenstandes angeordnet sind.

2. Schutzanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Schutzmatten (2) mehrlagig nach dem Prinzip kleiner Luftkissen vernäht sind.

3. Schutzanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Lagen der Schutzmatten (2) geklebt oder gepreßt sind.

4. Schutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Schutzmatten (2) flexibel um Kanten, Rundungen und Ecken legbar sind.

5. Schutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß zwischen die Aramidlagen der Schutzmatten (2) andere Schutzmaterialien eingenäht oder eingebracht sind.

6. Schutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Schutzmatten (2) mit Super- oder Flüssigmetall oder mit anderem Klebematerial auf der Innenseite (13) der Außenwand (1) des zu schützenden Gegenstandes befestigt sind.

7. Schutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Schutzmatten (2) in einem bestimmten Abstand von der Innenseite (13) der Außenwand (1) des zu schützenden Gegenstandes mittels angeklebter, angeschweißter, angegossener, angeschraubter, angenieteter oder anderweitig befestigter Abstandshalter (6) auch mehrschichtig (6a) angebracht sind.

8. Schutzanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Abstandshalter (6) mit Super- oder Flüssigmetall an der Innenseite (13) der Außenwand (1) des zu schützenden Gegenstandes angebracht sind.

9. Schutzanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Abstandshalter (6) durch Wärmezufuhr wieder ablösbar sind.

10. Schutzanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Abstand zwischen der Innenseite (13) der Außenwand (1) und den Schutzmatten (2) so gewählt ist, daß Splitter (4) und kleinkalibrige Munition (3) nach Durchdringen der Außenwand (1) abkippen und an Durchgangsenergie verlieren.

11. Schutzanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Schutzmatten (2) mittels weiterer, übereinander aufgesetzer Abstandshalter (6) mehrschichtig, nach dem Prinzip einer Schottenpanzerung angebracht sind.

12. Schutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** daß bei Mehrschichtbauweise in Verbindung mit Metallen, sowie anderen nicht brennbaren oder nicht gaserzeugenden Materialien die Schutzmatten (2) so angeordnet sind, daß durch Zuordnung, Anzahl und Winkel der Anordnung der Schutzmatten (2) in der Mehrschichtpanzerung der Schutz erhöht wird.

Fig. 1

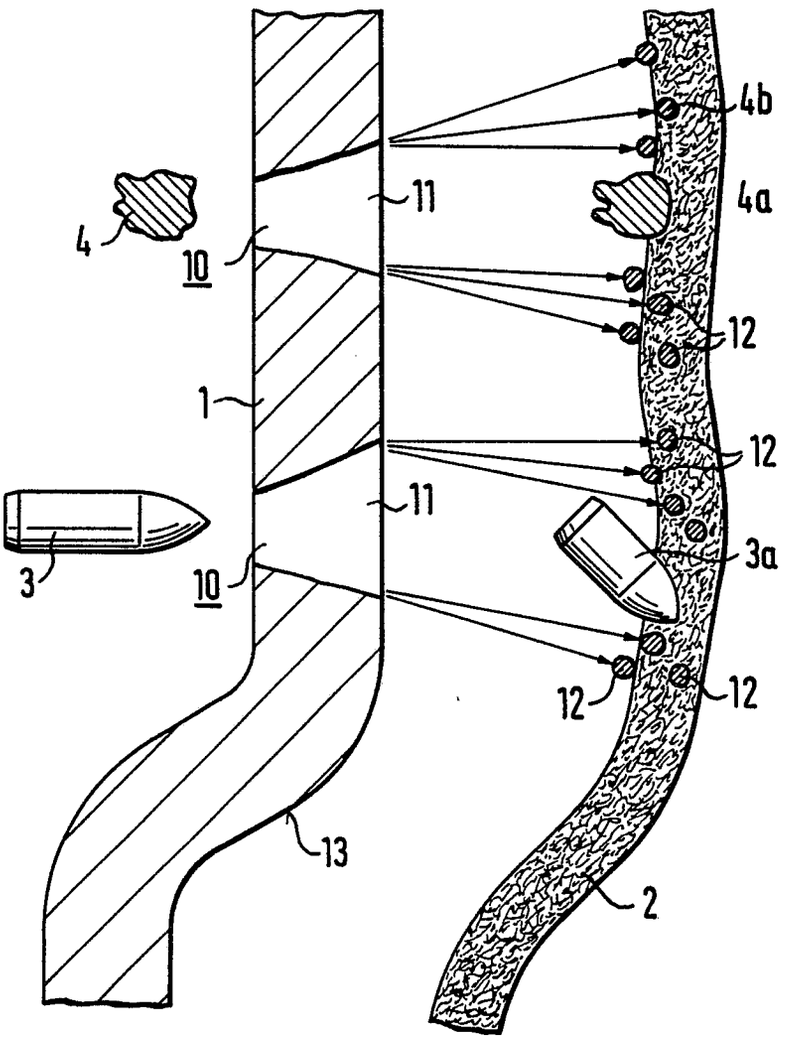


Fig. 2

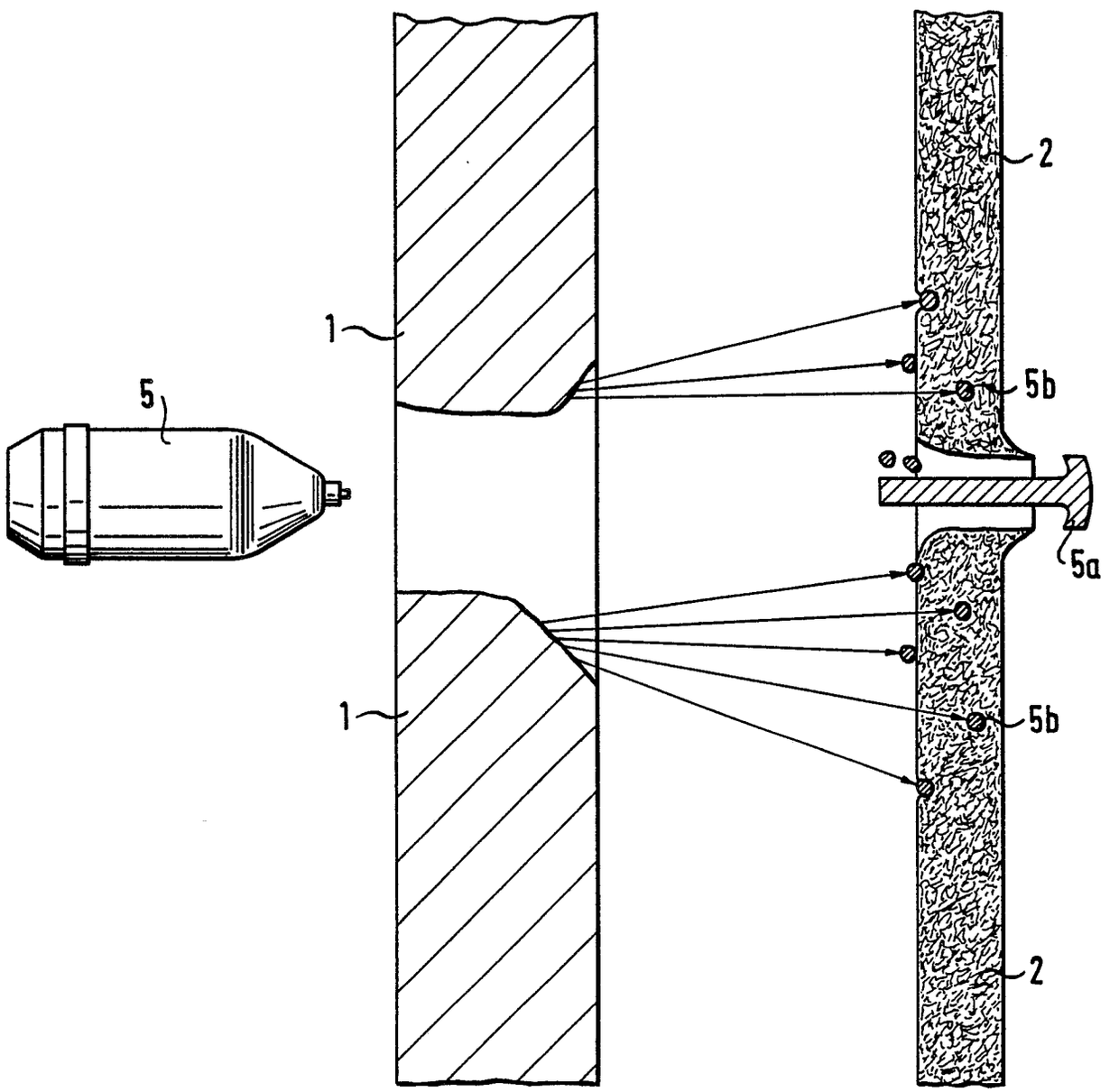


Fig. 3

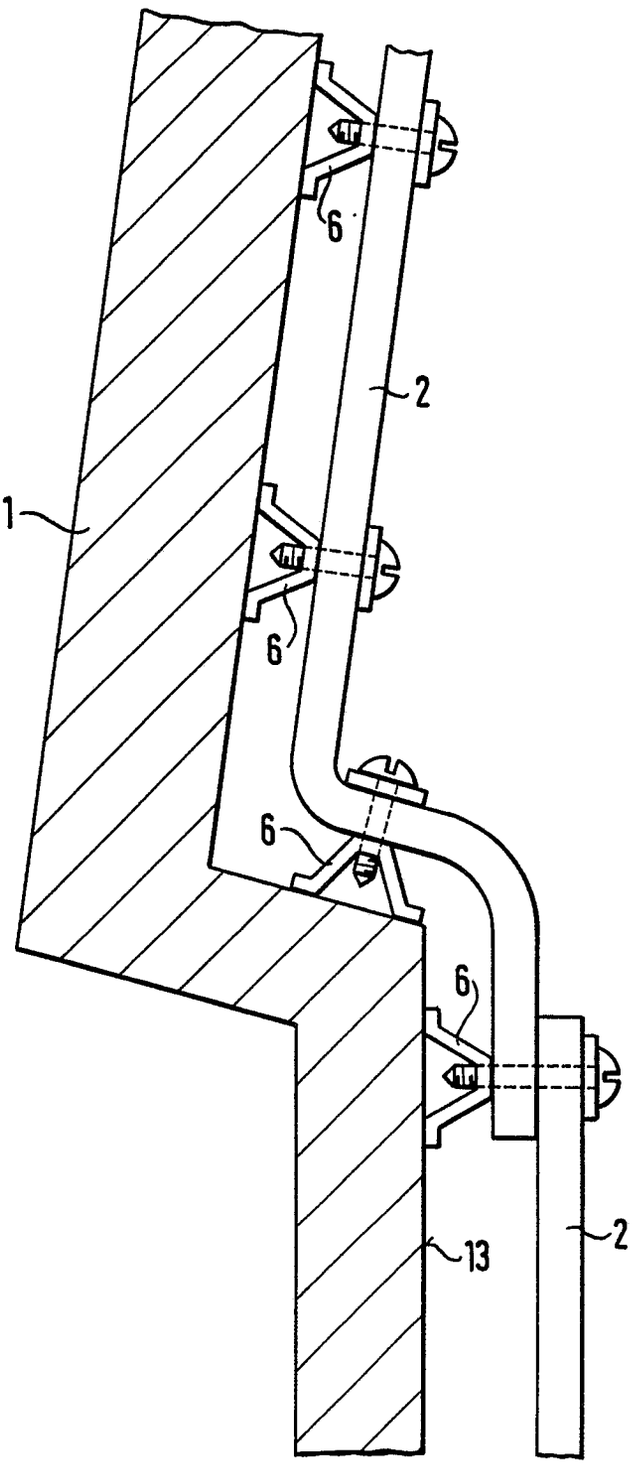


Fig. 4

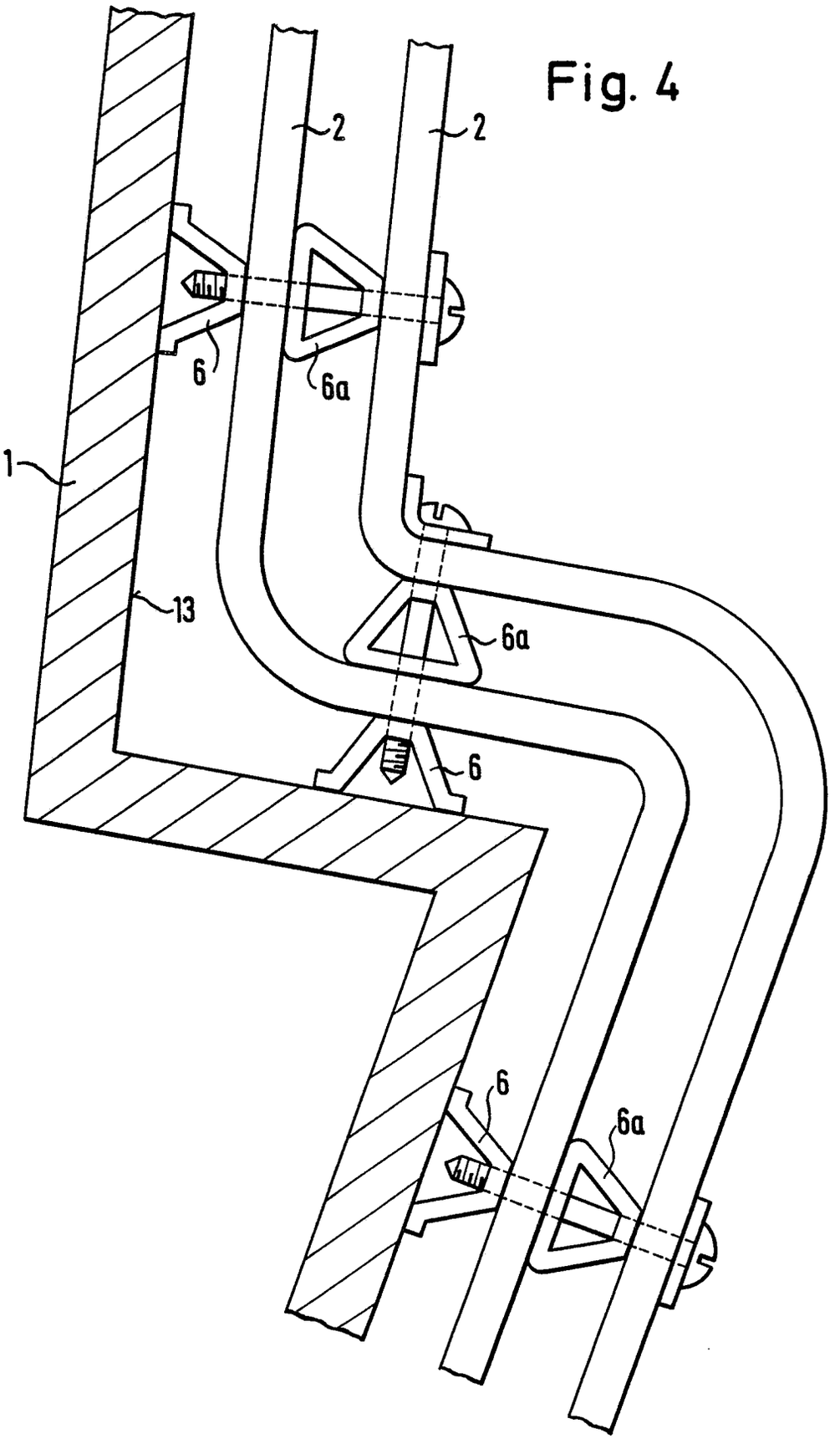


Fig. 5

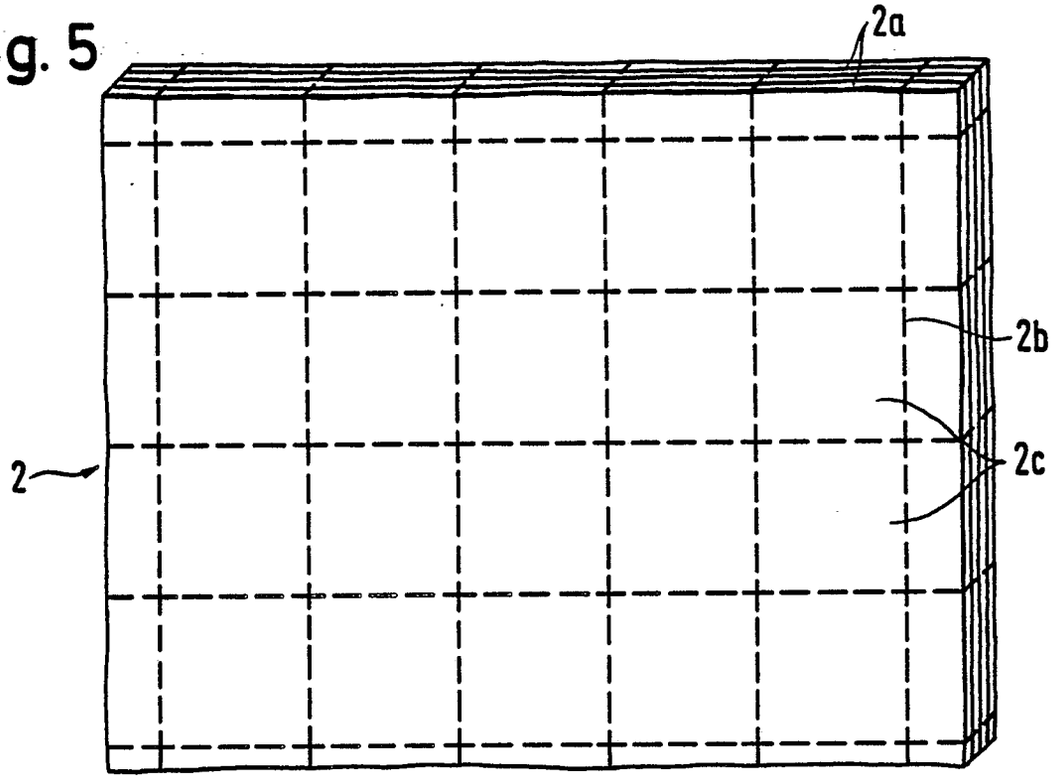


Fig. 6

