

CH 678225 A5

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 678225 A5

⑤1 Int. Cl.⁵: F 41 H 5/00
F 41 H 7/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

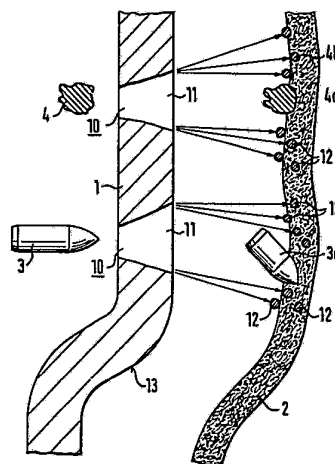
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 **PATENTSCHRIFT** A5

②1 Gesuchsnummer:	15/88	⑦3 Inhaber:	Tig Bicord AG, Hünenberg
②2 Anmeldungsdatum:	05.01.1988		
③0 Priorität(en):	17.07.1987 DE 3723779	⑦2 Erfinder:	Milewski, Gerhard, Warendorf (DE) Kahl, Dieter, Rheinbach (DE)
②4 Patent erteilt:	15.08.1991		
④5 Patentschrift veröffentlicht:	15.08.1991	⑦4 Vertreter:	Georg D. Maas Ing.nat.phys.ETH, Rüschlikon

⑤4 Schutzanordnung gegen Geschosse und Splitter, Verfahren zur Herstellung der Schutzanordnung und Verwendung derselben.

⑤7 Schutzanordnung gegen Geschosse und Splitter (3, 4) mit Schutzmatte aus Aramidgewebe, bei der die Schutzmatte (2) innenseitig zu einer aus anderen Werkstoffen bestehenden Aussenwand (1) eines zu schützenden Gegenstandes angeordnet sind und z.B. durch befestigte Abstandshalter in einem bestimmten Abstand von der Innenseite der Aussenwand des zu schützenden Gegenstandes befestigt sein können. Durch die räumliche Zuordnung der Schutzmatte zur Aussenwand bleiben die durch die Aussenwand gedrungene Munition (3a) und Splitterteile (4a, 4b, 12) in der Schutzhülle stecken.



Beschreibung

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 zu schützen und eine Gefährdung derselben weitestgehend auszuschalten.

Aus der Veröffentlichung «Verhalten von Aramidgeweben bei ballistischen Einwirkungen» in Meliand-Textilberichte 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 vom 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 hindurch treffen, wobei das zweite Projektil dann einen erheblich geringeren Widerstand erfährt, eine Verdrehung der Lagen im Paket gegeneinander vorzunehmen.

Trifft 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 zerreist.

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. Demgegenüber 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 Parabellum 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 Dahinterliegens des Stahles aber nicht nach unten 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 Gewebepaketes 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 Kanals 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.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst mit

einer Schutzanordnung, die gekennzeichnet ist durch den Patentanspruch 1.

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.

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 ein Kleber mit metallischen Anteilen, sogenanntes flüssiges Metall, zum Verschluss von Durchschlägen verwendet, bewirkt die dahinter angebrachte Aramidmatte, dass sich die durch Abplatzeffekte oder Schwingungen gelösten Par-

tikel 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 aufwendige 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 Flugkörpers 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 kampfentscheidendem 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 Schutzmatthalter, 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 Schutzmatte mit Abstandshaltern;

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Anbringung von zwei Schutzmatte mit Abstandshaltern;

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 kleinkalibrige 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 gedrückten 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 einem metallische Anteile enthaltenden Kleber, sogenanntes flüssiges Metall, 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 Durchschla-

ges das Durchschlagsloch 10 wieder geschlossen werden, indem hinter dem Durchschlag mit Flüssigmetall eine Schutzmatte 2 aus Aramidgewebe befestigt oder eingeklebt wird, so dass bei erneutem Auftreffen von Geschossen oder Splintern 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 Schutzmatte 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 Schutzmatte 2 aus Aramidgewebe erheblich gemindert.

Fig. 3 zeigt die Anbringung der Schutzmatte 2 mit Abstandshaltern. Dabei werden die Schutzmatte 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 Flüssigmetall an der Innenseite 13 der Aussenwand 1 des zu schützenden Gegenstandes befestigt werden. Sind die Abstandshalter 6 mit 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 Schutzmatte flexibel um Kanten, Rundungen und Ecken gelegt werden können und dass zum weiteren Schutz die Schutzmatte 2 mittels weiterer übereinander aufgesetzter Abstandshalter 6 mehrschichtig angebracht sein können. Dazu wird zusätzlich zum an der Aussenwand 1 befestigten Abstandshalter 6 ein loser Abstandshalter 6a zwischen die beiden Schutzmatte 2 eingefügt.

Je nach Schutzbedürfnis können so mehrere Schutzmatte 2 übereinander montiert werden und nach Bedarf auch wieder entfernt werden. Da die

aus Aramidgewebe bestehenden Schutzmatte 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 2 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 Schutzmatte 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 Schutzmatte 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 Schutzmatte so angeordnet sein, dass durch die Zuordnung, Anzahl und Winkel der Anordnung der Schutzmatte 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 angehängen werden.

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

Die 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.

Patentsprüche

1. Schutzanordnung gegen Geschosse und Splitter aus einer oder mehreren flexiblen, mehrlagigen, vernähten oder anderweitig zusammengefügt

Schutzmatte aus Aramidgeweben, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzmatte (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 Schutzmatte (2) mehrlagig, nach dem Prinzip kleiner Luftkissen vernäht sind.

3. Schutzanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagen der Schutzmatte (2) geklebt oder gepresst sind.

4. Schutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzmatte (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 Schutzmatte (2) andere Schutzmaterialien, z.B. Keramik, Metalle oder Neutronen absorbierende Materialien, eingenäht oder eingebracht sind.

6. Schutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzmatte (2) mit einem Klebematerial, z.B. einem metallische Anteile enthaltenden Kleber, 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 Schutzmatte (2) in einem vorbestimmten Abstand von der Innenseite (13) der Aussenwand (1) des zu schützenden Gegenstandes mittels angeklebter, angeschweisster, angegossener, angeschraubter oder angenieteter Abstandhalter (6) angebracht sind.

8. Schutzanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandhalter (6) mit einem metallische Anteile enthaltenden Kleber an der Innenseite (13) der Aussenwand (1) des zu schützenden Gegenstandes angebracht sind.

9. Schutzanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandhalter (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 Schutzmatte (2) grösser ist als Splitter (4) und kleinkalibrige Munition (3), so dass Splitter und kleinkalibrige Munition nach Durchdringen der Aussenwand (1) abkippen und an Durchgangsenergie verlieren.

11. Schutzanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzmatte (2) mittels weiterer, übereinander aufgesetzter Abstandhalter (6) mehrschichtig angebracht sind.

12. Schutzanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei Mehrschichtbauweise in Verbindung mit Metallen die Schutzmatte (2) so angeordnet sind, dass durch Zuordnung, Anzahl und Winkel der Anordnung der Schutzmatte (2) in der Mehrschichtpanzerung der Schutz erhöht wird.

13. Verfahren zur Herstellung einer Schutzanordnung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 12, da-

durch gekennzeichnet, dass die Schutzmatte innen-
seitig zur aus anderen Werkstoffen bestehen-
den Aussenwand des zu schützenden Gegen-
standes angebracht werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch ge- 5
kennzeichnet, dass die Schutzmatte mit einem Kle-
bematerial, z.B. einem metallische Antelle enthalten-
den Kleber, an der Innenseite der Aussenwand des
zu schützenden Gegenstandes angeklebt werden.

15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch ge- 10
kennzeichnet, dass die Schutzmatte in einem be-
stimmten Abstand von der Innenseite der Aus-
senwand des zu schützenden Gegenstandes mittels
angeklebter angeschraubter, angeschweisster, an-
gegossener oder angenieteteter Abstandshalter, an- 15
gebracht werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Abstandshalter mit einem
metallische Antelle enthaltenden Kleber an der In-
nenseite der Aussenwand des zu schützenden Ge- 20
genstandes angebracht werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 und
16, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzmatte
mittels weiterer, übereinander aufgesetzter Ab-
standshalter mehrschichtig angebracht werden. 25

18. Verwendung der Schutzanordnung gegen Ge-
schosse und Splitter gemäss einem der Ansprüche 1
bis 12 an Landfahrzeugen, Kabinen, Aufbauten,
Luft- und Seefahrzeugen, Amphibienfahrzeugen
und anderen einschlägigen Geräten. 30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

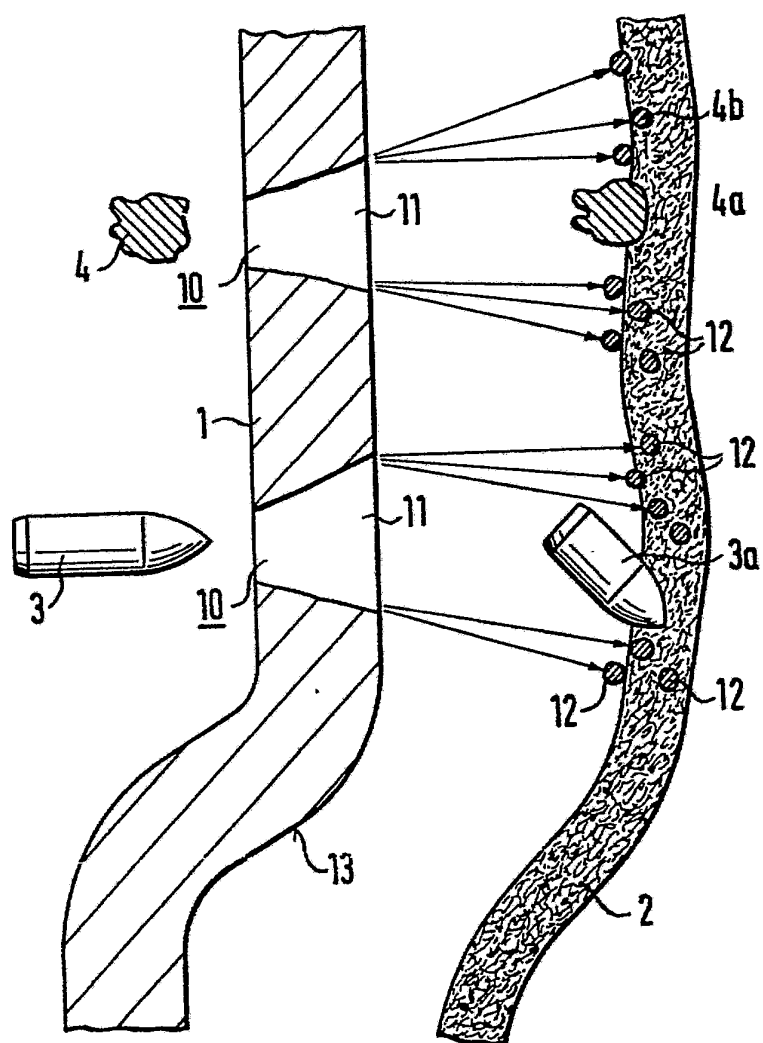


Fig. 2

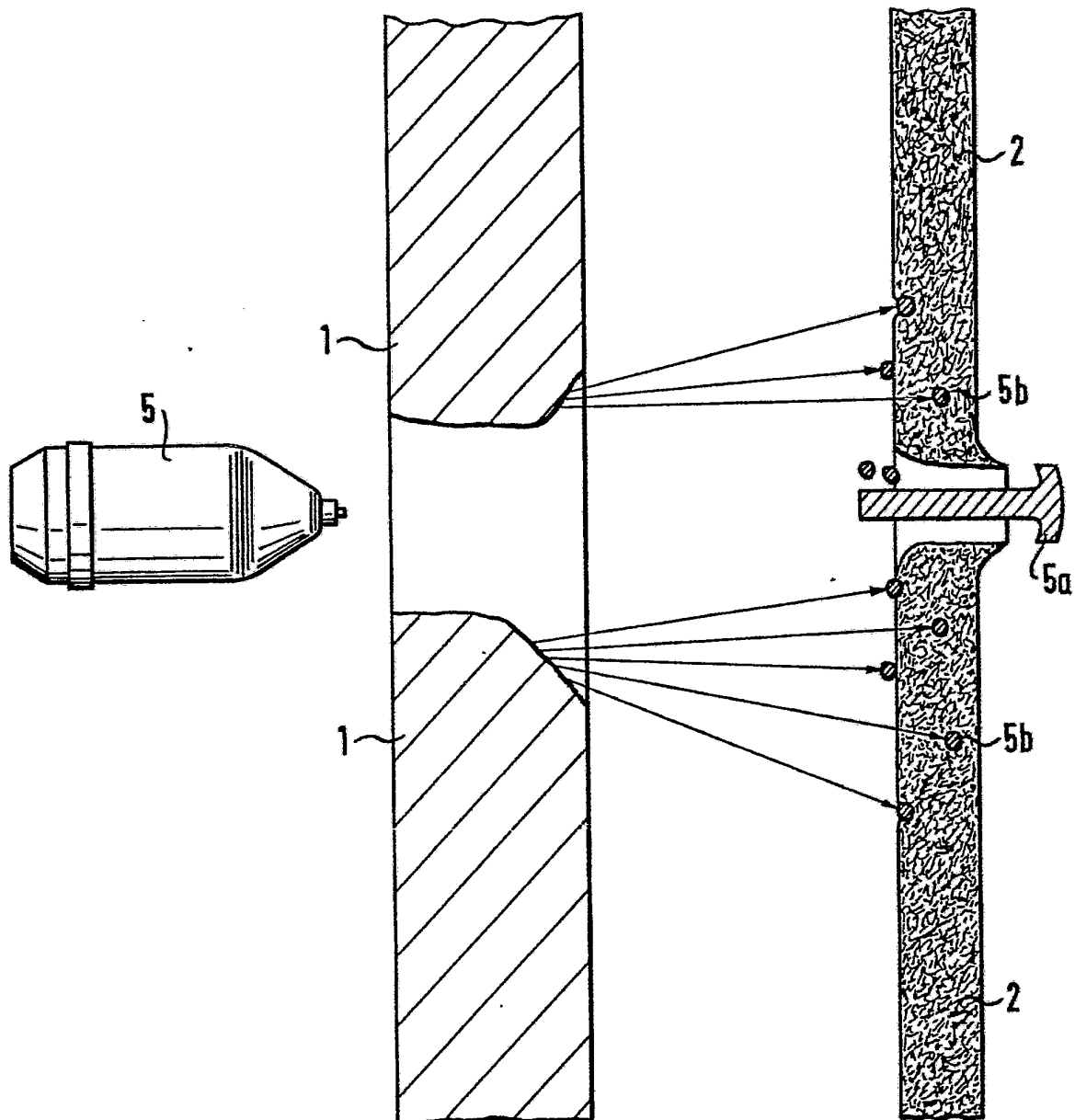
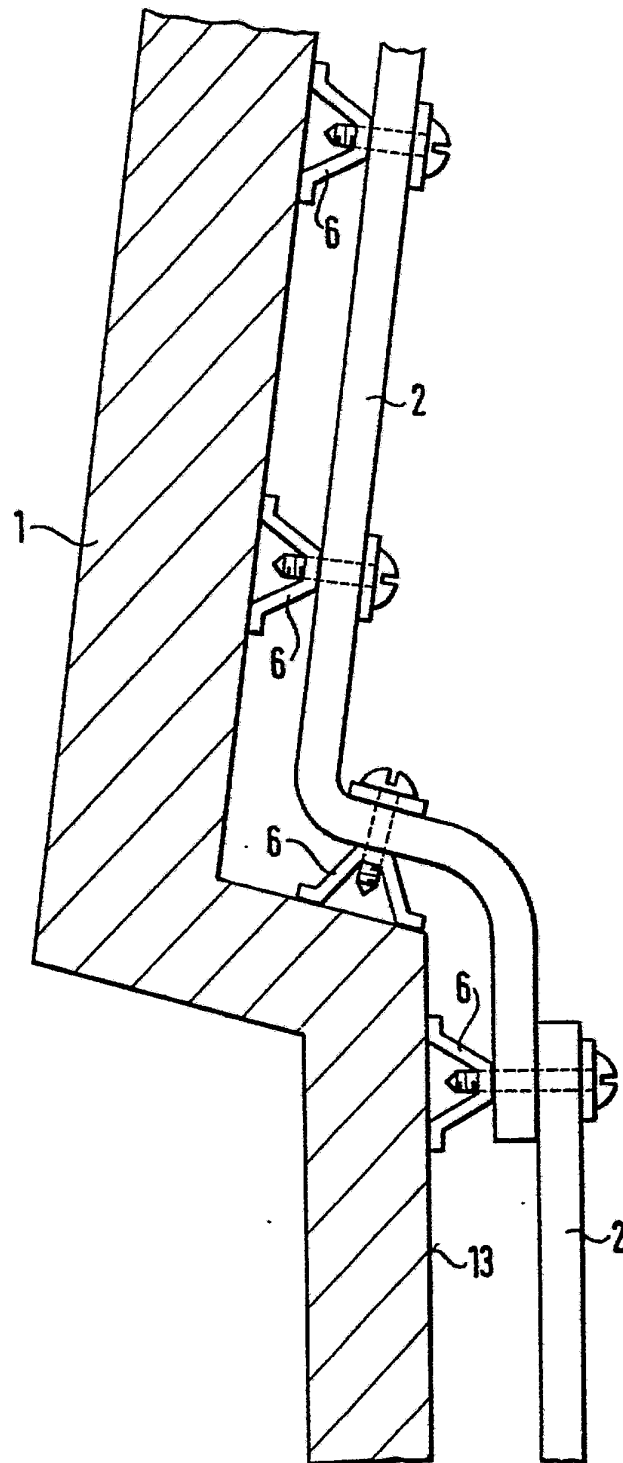


Fig. 3



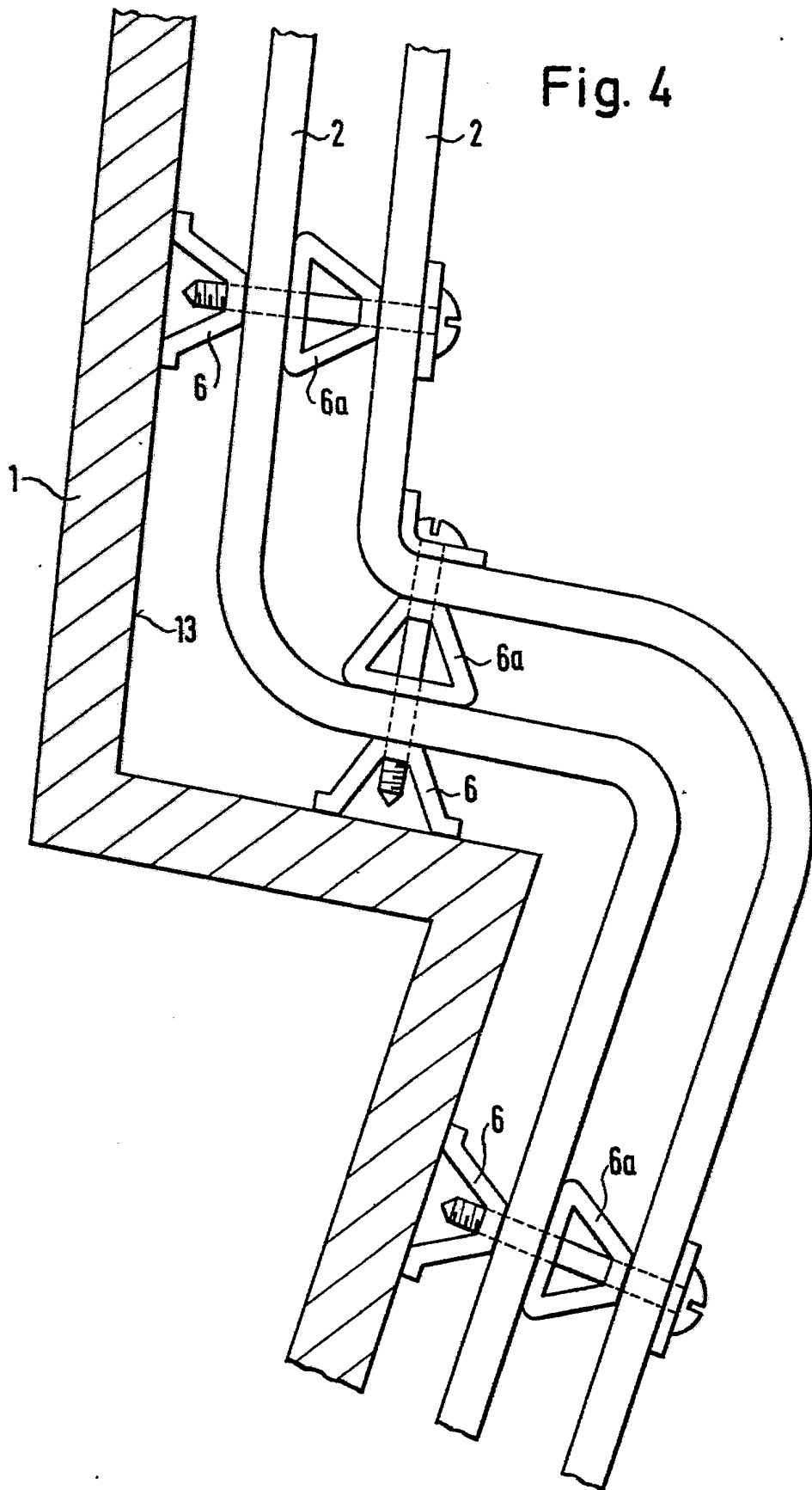


Fig. 5

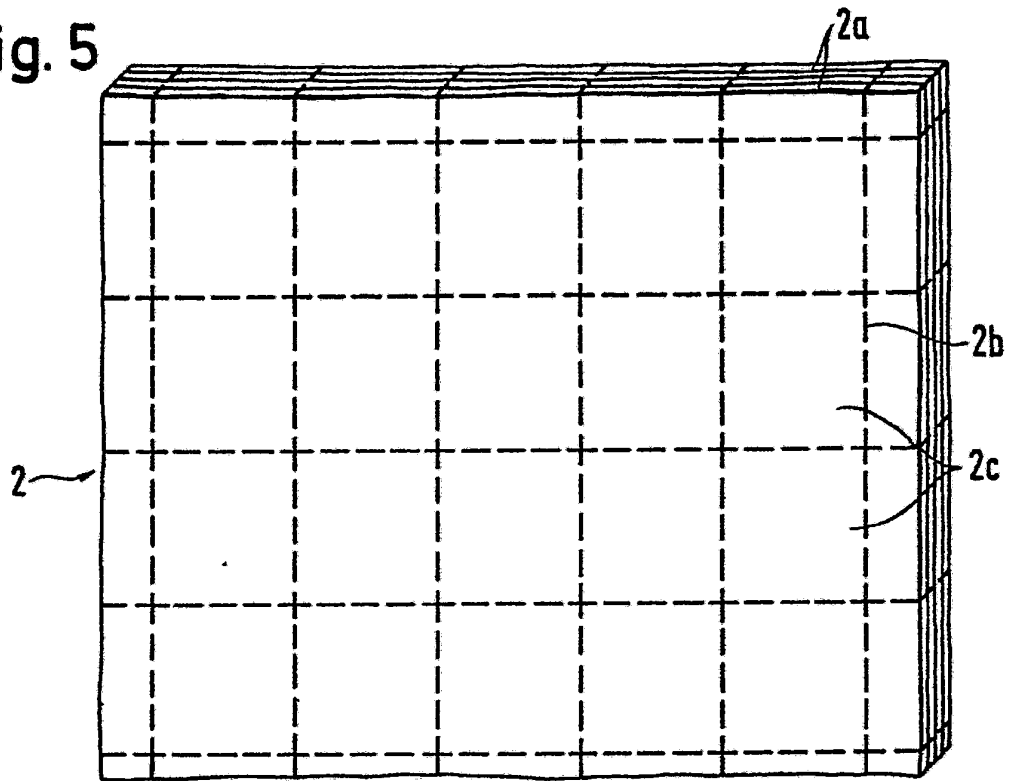


Fig. 6

