



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.04.2018 Patentblatt 2018/16**

(51) Int Cl.:  
**F41H 5/04 (2006.01)**  
**E06B 5/10 (2006.01)**  
**F41H 5/26 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16193299.1**

(22) Anmeldetag: **11.10.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **Saint-Gobain Glass France**  
**92400 Courbevoie (FR)**

(72) Erfinder:  
• **HERMENS, Ulrich**  
**52078 Aachen (DE)**

• **KOWALKE, Olaf**  
**52353 Düren (DE)**  
• **NEANDER, Marcus**  
**52249 Eschweiler (DE)**  
• **GILLISSEN, Manfred**  
**52134 Herzogenrath (DE)**

(74) Vertreter: **Lendvai, Tomas**  
**Saint-Gobain Sekurit Deutschland GmbH & Co. KG**  
**Patentabteilung**  
**Glasstrasse 1**  
**52134 Herzogenrath (DE)**

(54) **GERAHMTE, TRANSPARENTE, BESCHUSSHEMMENDE VERGLASUNG MIT VERSTÄRKTEM RANDBEREICH**

(57) Beschusshemmende Verglasung (1) mit verstärktem Randbereich (9.1) gemäß Figur 3, umfassend

- einen ballistischen Block (2),,
- ein Verstärkungsprofil (10) als Randverstärkung, das vollständig oder in mindestens zwei Segmenten (10.1, 10.2) als
- U-Profil (10)
- mindestens ein L-Profil (10) auf der Angriffsseite A und/oder der Schutzseite S,
- mindestens ein Flachprofil (10) auf der Angriffsseite A und/oder der Schutzseite S,
- L-Profil (10) und Flachprofil (10) auf gegenüberliegenden Seiten den ballistischen Block (2) umläuft, wobei
- die Verstärkungsprofile (10) oder die Segmente (10.1, 10.2) aus dem gleichen Material oder verschiedenen Materialien aufgebaut sind und/oder die gleiche Höhe oder unterschiedliche Höhen bezüglich der Enden des umgreifenden Teils (6.1) oder der beiden umgreifenden Teile (6.1) aufweisen und/oder
- auf der Angriffsseite A und/oder auf der Schutzseite S sich mindestens zwei unterschiedliche Segmente abwechseln,

- einen Rahmen (6), zwischen dem und dem ballistischen Block (2) ein Zwischenraum (8) bleibt, und
- Dichtungslippen (7),

Verfahren zur Herstellung und Verwendung.

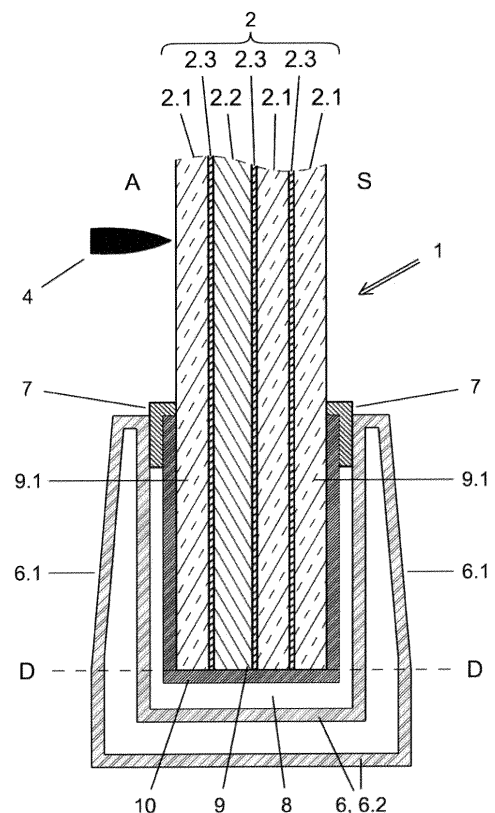


Fig. 3

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

- 5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine gerahmte, transparente, beschusshemmende Verglasung mit verstärktem Randbereich.
- [0002]** Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung der gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung mit verstärktem Randbereich.
- 10 **[0003]** Nicht zuletzt betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung der gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung mit verstärktem Randbereich.

### Stand der Technik

- 15 **[0004]** Der in der vorliegenden Anmeldung zitierte Stand der Technik wird durch Bezugnahme Bestandteil der Anmeldung.
- [0005]** Monolithische beschusshemmende Verglasungen oder Panzergläser auf der Basis von Verbund-Sicherheitsgläsern sind bekannt. Beispielhaft sei auf die europäische Patentanmeldung EP 2 434 249 A1, das europäische Patent EP 1 004 433 B1, das deutsche Gebrauchsmuster DE 20 2011 001 371 U1 oder die deutschen Patentanmeldungen DE 44 15 879 A1, DE 41 42 416 A1, DE 100 48 566 A1, DE 197 45 248 A1, das amerikanische Patent US 8,789,324 B2 und die amerikanische Patentanmeldung US 2003/0190439 verwiesen. Diese beschusshemmenden Verglasungen bieten keine vollständige Sicherheit vor Splintern, insbesondere bei Beschuss ihrer kritischen Bereiche.
- 20 **[0006]** Was den Schutz vor Splintern betrifft, bringt das aus der europäischen Patentanmeldung EP 0 528 354 A1 bekannte, beschusshemmende Isolierglaselement eine gewisse Verbesserung mit sich. Bei diesem Isolierglaselement ist hinter dem monolithischen ballistischen Block, d.h. auf der der Angriffsseite abgewandten Seite, eine Einzelscheibe als Isolierung angeordnet, die, sofern der Beschuss nicht zu heftig wird, abgehende Splitter auffangen kann.
- 25 **[0007]** Nach der Prüfung nach DIN EN 1522 und DIN EN 1523 zur Bestimmung der Beschussklasse lautet ein Teil der Norm sinngemäß so, dass die Systemprüfung (System = Glaseinheit + Rahmen) durch Beschuss an der vermeintlich kritischsten Stelle durchgeführt werden soll. Seit einiger Zeit haben die Beschussämter die Auslegung dieser Passage neu interpretiert und schießen in einem Winkel von 90° mit der der zu testenden Beschussklasse entsprechenden Munition auf den Randbereich. Hierzu werden entlang einer Kante drei Schüsse entlang den Kanten mit einem Abstand von 120 mm abgegeben. Der Abstand zu den Kanten ist nicht genau definiert, er liegt aber im Bereich von 15 mm bis 40 mm. Als besonders kritisch wirkt sich ein Beschuss im Eckbereich des Systems aus. Für den inneren Teil des Systems ist der Beschusswinkel von 90° Winkel normal und nicht kritisch.
- 30 **[0008]** Als Kennzeichen für das Versagen des Systems ist ein Splitterabgang auf der Schutzseite.
- 35 **[0009]** Demzufolge war es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gerahmte, transparente, splitterfreie, beschusshemmende Verglasung vorzuschlagen, die die Nachteile des Standes der Technik nicht mehr länger aufweist. Insbesondere sollte die neuartige Verglasung in einfacher Weise und - wenn überhaupt - mit nur sehr geringen Ausschussraten herstellbar sein.
- [0010]** Diese und weitere Aufgaben werden nach dem Vorschlag der Erfindung durch die gerahmte transparente, beschusshemmende Verglasung mit verstärktem Randbereich, das Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gegeben.

### Ausführliche Beschreibung der Erfindung

- 45 **[0011]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine gerahmte, transparente, beschusshemmende Verglasung mit verstärktem Randbereich.
- [0012]** "Beschusshemmend" bedeutet, dass die Verglasung die Prüfungen nach DIN EN 1522 und DIN EN 1523 erfüllt und bei Beschuss im Randbereich keinen Splitterabgang in den Schutzbereich zeigt. Des Weiteren werden Klassifizierung und Anforderungen für die Prüfung von ballistischen Blöcken durch die Euro-Norm EN 1522 geregelt.
- 50 **[0013]** Als transparent im Sinne der Erfindung wird eine Verglasung verstanden, die eine Transmission im sichtbaren Spektralbereich >5 % aufweist. Für Scheiben, die beispielsweise einen Sichtschutz bieten sollen, kann die Transmission aber auch viel geringer sein, beispielsweise < 5 %.
- [0014]** Die erfindungsgemäße Verglasung umfasst mindestens einen, vorzugsweise einen, monolithischen ballistischen Block, der mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei, Glasscheiben umfasst.
- 55 **[0015]** Vorzugsweise sind die Glasscheiben aus mindestens einem Glas, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Flachglas, Floatglas, Quarzglas, Borosilikatglas, Kalknatronglas und Keramikglas aufgebaut.
- [0016]** Die Glasscheiben sind durch transparente, haftvermittelnde Schichten auf Dauer haftfest miteinander verbun-

den.

**[0017]** Die haftvermittelnden Schichten können Kleberschichten oder Folien sein. Vorzugsweise werden Folien aus Kunststoff verwendet. Vorzugsweise werden die Folien aus einem Kunststoff, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyvinylbutyral (PVB), Ethylenvinylacetat (EVA), Polyurethan (PU), Polypropylen (PP), Polyacrylat, Polyethylen (PE), Polycarbonat (PC), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyvinylchlorid (PVC), Polyacetatharz, Gießharzen, Polyacrylaten, fluorierten Ethylen-Propylen-Copolymerisaten, Polyvinylfluorid und/oder Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymerisaten, hergestellt. Insbesondere werden Polyvinylbutyral (PVB) oder Polyurethan (PU) verwendet.

**[0018]** Der monolithische ballistische Block kann mindestens eine transparente Kunststoffscheibe umfassen, die mittels der vorstehend genannten haftvermittelnden Schichten mit mindestens einer Glasscheibe und/oder mindestens einer weiteren transparenten Kunststoffscheibe auf Dauer haftfest verbunden ist. Vorzugsweise werden Kunststoffe verwendet, die in der Lage sind, die durch den Beschuss auftretende Energie abzufedern und zu dissipieren. Insbesondere werden Polycarbonatscheiben verwendet.

**[0019]** Für die Erfindung ist es wesentlich, dass der ballistische Block mindestens ein Verstärkungsprofil als Randverstärkung aufweist.

**[0020]** Das massive oder hohle Verstärkungsprofil umläuft vollständig oder in mindestens zwei Segmenten als

- U-Profil den Scheibenrand und beide angrenzenden Randbereiche,
  - L-Profil nur den Scheibenrand und einen angrenzenden Randbereich auf der Angriffsseite oder der Schutzseite,
  - mindestens zwei L-Profile nur den Scheibenrand und jeweils einen angrenzenden Randbereich auf der Angriffsseite und auf der Schutzseite,
  - Flachprofil nur einen Randbereich auf der Angriffsseite oder der Schutzseite oder
  - mindestens zwei Flachprofile zwei einander gegenüberliegende Randbereiche auf der Angriffsseite und auf der Schutzseite oder
  - L-Profil auf der Angriffsseite oder der Schutzseite und Flachprofil auf der Schutzseite oder der Angriffsseite
- den ballistischen Block umläuft, wobei
- die vollständig umlaufenden Verstärkungsprofile oder die Segmente jeweils aus dem gleichen Material oder von einander verschiedenen Materialien aufgebaut sind und/oder jeweils die gleiche Höhe oder unterschiedliche Höhen bezüglich der Enden des zugeordneten umgreifenden Teils oder der beiden umgreifenden Teile aufweisen und/oder
  - sich auf der Angriffsseite und/oder auf der Schutzseite mindestens zwei unterschiedliche Segmente, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus U-Profil-Segmenten, Flachprofil-Segmenten und L-Profil-Segmenten, abwechseln.

**[0021]** Vorzugsweise ist das Verstärkungsprofil ein vollständig umlaufendes U-Profil. Bevorzugt haben die beiden vertikalen Schenkel des U-Profils die gleiche Länge. Insbesondere enden sie auf der Höhe der umgreifenden Teile des Rahmens.

**[0022]** Vorzugsweise ist das Verstärkungsprofil massiv. Soll eine Gewichtsersparnis erzielt werden, werden auch Hohlprofile verwendet.

**[0023]** Die Breite, die Länge und die Dicke der Verstärkungsprofile richten sich nach den Abmessungen des ballistischen Blocks und dessen Abstand zum Rahmen, so dass sie der Fachmann für die jeweiligen Gegebenheiten auswählen kann. Vorzugsweise liegt die Dicke bei 0,5 bis 4 mm.

**[0024]** Vorzugsweise wird das Verstärkungsprofil aus mindestens einem Material aufgebaut, das aus der Gruppe, bestehend aus Metallen, Keramiken unverstärkten und unverstärkten, vorzugsweise hoch schlagzäh und temperaturbeständigen Kunststoffen und ihren Blends sowie Harthölzern, wie sie für Verbundpanzerungen verwendet werden, insbesondere Panzerstahl, Magnesiumlegierungen, Aluminiumlegierungen, Titanlegierungen, Verbundpanzerungen auf der Basis von Keramiken, ABS, Polyurethan, Polycarbonat, Polyamid, Polyvinylchlorid, Polyester, Polymethylmethacrylat, Polyphenylenether, Polyamid-Polycarbonat-Blends, Polystyrol-Polyphenylenether-Blends, Polyesteramid, Polyimid, Polyamidimid, Polyethersulfid, Polyethersulfon, Polyketon, Polyetherketon, Abachi, Afzelia, Akazie, Bambus, Bangkirai, Cumaru, Douglasie, Ebenholz, Eukalyptus, Fichte, Garapa, Ipe Lapacho, Iroko, Jatoba, Kambala, Kiefer, Lärche, Mahagoni, Massaranduba, Nussbaum, Olive, Palisander, Robinie, sibirische Lärche, Tatajuba, Teak und Ulme sowie Verbunde aus mindestens zwei dieser Materialien, ausgewählt wird. Insbesondere werden Verstärkungsprofile auf der Basis von Panzerstahl verwendet.

**[0025]** Insbesondere die Verstärkungsprofile aus oder auf der Basis von Kunststoff können Verstärkungsfasern enthalten. Beispiele für geeignete Verstärkungsfasern sind:

#### Samenfasern:

**[0026]** wie Baumwolle (CO), Kapok (KP), Pappelflaum, Akon, wie Bambusfaser, Brennessel, Hanffaser (HA), Jute (JU), Kenaf, Leinen (LI), Hopfen, Ramie (RA), Hanf

Hartfasern:

**[0027]** wie Ananas, Caroä, Curauä, Henequen, Neuseeländer Flachs, Sisal (SI), Kokos (CC)

5 Wollen und feine Tierhaare:

**[0028]** wie, Wolle von Schafen (WO), Alpaka, Lama, Vikunja, Guanako, Angora (WA), Kanin, Kamelhaar (WK), Kaschmir (WS), Mohair (WM)

10 grobe Tierhaare:

**[0029]** wie Rinderhaar, Rosshaar, Ziegenhaar

Seiden:

15

**[0030]** wie Maulbeerseide (SE), Tussahseide (ST), Muschelseide

Mineralfasern:

20

**[0031]** wie beispielsweise Erionit, Attapulgit, Sepiolith, Wollastonit und/oder Chemiefasern, wie Fasern aus natürlichen Polymeren: wie zellulose Fasern, wie beispielsweise Viskose (CV), Modal (CMD), Lyocell (CLY), Cupro (CUP), Acetat (CA), Triacetat (CTA),

25 Gummifasern:

**[0032]** wie zum Beispiel Gummi

Pflanzeneiweißfasern:

30

**[0033]** wie beispielsweise Sojaproteinfaser, Zein

Tiereiweißfasern:

35

**[0034]** wie beispielsweise Caseinwolle

Fasern auf Basis Stärke bzw. Glukose:

**[0035]** wie zum Beispiel Polylactidfasern (PLA), Alginatfasern (ALG), Chitosanfasern,

40

Polykondensationsfasern:

**[0036]** wie Polyesterfasern (PES), Polyamidfasern (PA), Polyimidfasern (PI), Polyamidimidfasern (PAI), Polyphenylensulfidfasern (PPS), Polyesterfasern (PE), Nylonfasern,

45

Polymerisationsfasern:

**[0037]** wie Polyacrylnitrilfasern (AN), Polyethylenfasern, Polypropylenfasern, PMMA-Fasern, PVC-Fasern,

50

Polyadditionsfasern:

**[0038]** wie Polyurethan (PU)

Anorganische Fasern:

55

**[0039]** Glasfasern (GF), Basaltfasern, Kohlenstofffasern (CF), Graphenfasern, Carbonnanotubes, Carbonanohorns, Metallfasern (MTF), Keramikfasern, Borfasern, Keramikfasern, Kieselsäurefasern, metallische Verstärkungsfasern wie Stahlfasern,

## Sonstige Fasern:

**[0040]** Aramidfasern, Kevlafasern, Ligninfasern, Cellulosefasern, Faserverbundstoffe, Textilien, Textilfasern, Gewebefasern, Pyrolysefasern, Nanocellulose.

**[0041]** Vorzugsweise sind die Verstärkungsprofile aus oder auf der Basis von Kunststoff und/oder Harthölzern mithilfe üblicher und bekannter Flammenschutzmittel wie organische und/oder anorganische Phosphorverbindungen, Aluminiumhydroxid, Silikate, intumeszierende Verbindungen und/oder organische Bromverbindungen gegebenenfalls in Verbindung mit Synergisten wie Antimontrioxid ausgerüstet.

**[0042]** Die Verstärkungsprofile weisen vorzugsweise eine Klebeschicht auf, die auf Dauer fest auf Glas sowie gegebenenfalls auf Kunststoff haftet.

**[0043]** Die Klebeschicht umfasst mindestens einen Klebstoff. Beispiele geeigneter Klebstoffe sind Biopolymere, Polysaccharide, chemisch härtende Klebstoffe, Polymerisationsklebstoffe, Cyanacrylat-Klebstoffe (Sekundenkleber), Methylmethacryl-Klebstoffe, anaerob härtende Klebstoffe, ungesättigte Polyesterklebstoffe (UP Harze), strahlenhärtende Klebstoffe, Polykondensationsklebstoffe, Phenol-Formaldehydharz Klebstoffe, Silikon-Silan vernetzte Polymerklebstoffe, Polyimidklebstoffe, Polysulfidklebstoffe, Polyadditionsklebstoffe, Epoxidharzklebstoffe, Polyurethanklebstoffe, Silikonklebstoffe, Silikon-Polyisocyanat-Klebstoffe, physikalisch abbindende Klebstoffe, lösemittelhaltige Klebstoffe, Kontaktklebstoffe, Dispersionsklebstoffe, Plastisole, Klebstoffe ohne Verfestigungsmechanismus, Haftklebstoffe, Zement, zementbasierte, gipsbasierte Punktverklebungen, Wasserglas, Lignin, physikalisch bindende Klebstoffe, Urea-Formaldehyd-Klebstoffe (UF), Melamin-Urea-Formaldehyd-Klebstoffe (MUF), polymere Isocyanatklebstoffe (PMDI), Polyvinylacetatklebstoffe (PVAC), Kaurit und/oder Kasein.

**[0044]** Anstelle der Klebstoffe können auch zweiseitige Klebebänder verwendet werden. Beispiele geeigneter zweiseitiger Klebebänder sind VHB™ Structural Glazing Tape G23F und B23F von 3M.

**[0045]** Die Klebstoffe und/oder die zweiseitigen Klebebänder können mit den vorstehend beschriebenen Flammenschutzmitteln ausgerüstet sein.

**[0046]** Die erfindungsgemäße Verglasung weist einen den ballistischen Block umlaufenden, beschussfesten Rahmen mit einem horizontalen Teil und zwei einander gegenüberliegenden, die Randbereiche des ballistischen Blocks umgreifenden, vertikal oder im Wesentlichen vertikal angeordneten Teilen von gleicher Höhe und/oder unterschiedlicher Höhe, vorzugsweise von gleicher Höhe, auf. "Im Wesentlichen" bedeutet, dass das betreffende Teil oder die betreffenden Teile in einem Ausmaß von der exakt Vertikalen abweichen kann oder können, dass die Funktion des beschussfesten Rahmens erhalten bleibt. Der beschussfeste Rahmen ist so dimensioniert, dass zwischen seinen vertikalen Teilen und seinem horizontalen Teil einerseits sowie den Randbereichen und dem Rand des ballistischen Blocks andererseits ein Zwischenraum bleibt.

**[0047]** Der Zwischenraum kann in einfacher Weise vom Fachmann den Abmessungen des ballistischen Blocks angepasst werden. Vorzugsweise liegt seine lichte Weite bei 1 mm bis 5 mm.

**[0048]** Der Zwischenraum zwischen den einander gegenüberliegenden Randbereichen des ballistischen Blocks und den einander gegenüberliegenden, umgreifenden, vertikal oder im Wesentlichen vertikal angeordneten Teilen ist jeweils durch mindestens eine, insbesondere eine Dichtungslippe nach außen abgedichtet. Vorzugsweise liegt eine Dichtungslippe oder eine der Dichtungslippen in flächigem Kontakt auf dem Verstärkungsprofil auf und presst dieses an den ballistischen Block. Vorzugsweise sind die Dichtungslippen aus einem elastischen, insbesondere gummielastischen, Material aufgebaut. Bevorzugt sind sie mit den vorstehend aufgeführten Flammenschutzmitteln flammfest ausgerüstet.

**[0049]** Die vorstehend beschriebene Konfiguration mit dem abgedichteten Zwischenraum bewirkt, dass bei Beschuss der ballistische Block die auftreffende Energie teilweise durch Bewegungen, insbesondere Schwingungen, dissipieren kann, was ein weiterer besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Verglasung ist.

**[0050]** Der beschussfeste Rahmen ist vorzugsweise aus Materialien aufgebaut, die selbst beschussfest sind. Bevorzugt werden die vorstehend beschriebenen Materialien für die Verstärkungsprofile verwendet. Als Metalle werden vorzugsweise Stahl und/oder Aluminium verwendet. Aus Gewichtsgründen sind die beschussfesten Rahmen aus Metall bevorzugt hohl.

**[0051]** Die erfindungsgemäße Verglasung kann auch Bestandteil einer Isolierverglasung sein. Dazu wird mindestens eine zusätzliche Glasscheibe auf mindestens einer Seite parallel zum ballistischen Block in einem gewissen Abstand angeordnet. Der Abstand wird durch mindestens einen Abstandshalter, der mindestens einen Randbereich des ballistischen Blocks umläuft, festgelegt. Dadurch resultiert mindestens ein thermisch isolierender Scheibenzwischenraum. Somit kann die zusätzliche Glasscheibe oder können die zusätzlichen Glasscheiben auf der Angriffsseite und/oder der Schutzseite der erfindungsgemäßen Verglasung angeordnet sein.

**[0052]** Vorzugsweise ist der Abstandshalter aus mindestens einem beschusshemmenden, schwer entflammbaren oder nichtbrennbaren Material aufgebaut. Beispiele geeigneter Materialien dieser Art sind Metalle, insbesondere nichtkorrodierende Metalle wie Edelstahl oder eloxiertes Aluminium, oder flammgeschützte, hochtemperaturbeständige Kunststoffe, die im Brandfall verkohlen und/oder einen festen Kohlenschaum bilden. Der Abstandshalter kann aus massivem Material oder aus Hohlkörpern aufgebaut sein. Vorzugsweise wird Panzerstahl als Hohlkörper verwendet.

Bevorzugt wird oder werden der oder die Abstandshalter mit der mindestens einen zusätzlichen Glasscheibe und dem ballistischen Block mit den vorstehend beschriebenen Klebern und/oder zweiseitigen Klebebändern haftfest verbunden.

**[0053]** Die erfindungsgemäße Verglasung kann unterschiedliche Umrisse und Formen aufweisen, die sich nach ihrem Verwendungszweck richten. So kann die erfindungsgemäße Verglasung viereckig, insbesondere quadratisch, dreieckig, fünfeckig, sechseckig, trapezförmig und rautenförmig, gegebenenfalls mit konkav oder konvex gebogenen Kanten und/oder abgerundeten Ecken, sowie rund, oval oder elliptisch sein. Außerdem kann sie planar oder in mindestens eine Richtung des Raumes gebogen sein.

Die erfindungsgemäße Verglasung wird bevorzugt durch

**[0054]**

(a) den Aufbau eines Laminatverbundes durch passgenaues, abwechselndes Übereinanderlegen von Glasscheiben und dazwischenliegenden, transparenten, haftvermittelnden Folien und Einbringen im Sackverfahren in einen Autoklavofen und haftfestes Verbinden der Glasscheiben und der Folien zu einem Verbundsicherheitsglas, das den ballistischen Block bildet,

(b) Anbringen mindestens eines Verstärkungsprofils, so dass es vollständig oder in mindestens zwei Segmenten als

- U-Profil den Scheibenrand und beide angrenzenden Randbereiche,
- L-Profil nur den Scheibenrand und einen angrenzenden Randbereich auf der Angriffsseite oder der Schutzseite,
- mindestens zwei L-Profile nur den Scheibenrand und jeweils einen angrenzenden Randbereich auf der Angriffsseite und auf der Schutzseite,
- Flachprofil nur einen Randbereich auf der Angriffsseite oder der Schutzseite oder
- mindestens zwei Flachprofile zwei einander gegenüberliegende Randbereiche auf der Angriffsseite und auf der Schutzseite oder
- L-Profil auf der Angriffsseite oder der Schutzseite und Flachprofil auf der Schutzseite oder der Angriffsseite den ballistischen Block umläuft, wobei
- die vollständig umlaufenden Verstärkungsprofile oder die Segmente jeweils aus dem gleichen Material oder voneinander verschiedenen Materialien aufgebaut sind und/oder jeweils die gleiche Höhe oder unterschiedliche Höhen bezüglich der Enden des zugeordneten umgreifenden Teils oder der beiden umgreifenden Teile aufweisen und/oder
- sich auf der Angriffsseite und/oder auf der Schutzseite mindestens zwei unterschiedliche Segmente, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus U-Profil-Segmenten, Flachprofil-Segmenten und L-Profil-Segmenten, abwechseln, und

(c) Einsetzen in einen beschussfesten Rahmen und Abdichten des freien Raumes zwischen dem ballistischen Block und den umgreifenden Teilen des Rahmens mit jeweils einer umlaufenden Dichtungslippe.

**[0055]** Für den Aufbau des Laminatverbundes im Verfahrensschritt (a) kann noch mindestens eine transparente Kunststoffscheibe, insbesondere mindestens eine Polycarbonatscheibe, verwendet werden, so dass der resultierende ballistische Block mindestens eine Kunststoffscheibe enthält.

**[0056]** Das Einsetzen in den beschussfesten Rahmen erfolgt dadurch, dass der Rahmen aus mindestens zwei Teilen um den ballistischen Block sowie gegebenenfalls zusätzlich um die Isolierverglasung(en) zusammengefügt wird.

**[0057]** Die vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Verglasung mit kann in vielfältiger Weise angewendet werden. So kann sie als bewegliches oder fixiertes, funktionales und/oder dekoratives Einzelstück, wie Schutzschilder, und als Einbauteil in Möbeln, Geräten, Gebäuden und Fortbewegungsmitteln wie Kraftfahrzeuge, Lastwagen, gepanzerte Fahrzeuge, Panzer, Schiffe oder Flugzeuge verwendet werden. Insbesondere wird sie dort verwendet, wo ein erhöhtes Beschussrisiko besteht. Beispielsweise wird sie als architektonisches Bauelement in und/oder an Gebäuden, wie Museen, Banken, Flughäfen, Terminals oder Bahnhöfen, wo große Menschenmassen auftreten und/oder Wertsachen, teure Waren, Kunstgegenstände oder gefährliche Güter umgesetzt oder aufbewahrt werden, eingesetzt. In der Hauptsache dient sie als Gebäudeverglasung.

## Kurze Beschreibung der Figuren

**[0058]** Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen und einem Vergleichsbeispiel gemäß dem Stand der Technik näher erläutert. Es zeigen in vereinfachter, in nicht maßstäblicher Darstellung:

- Figur 1 einen vertikalen Längsschnitt durch einen Ausschnitt aus einer gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung gemäß dem Stand der Technik;
- Figur 2 eine Draufsicht auf die geschützte Seite S der Verglasung gemäß der Figur 1, wobei der Teil 6.1 des Rahmens 6 oberhalb der gedachten Linie D-D entfernt ist;
- Figur 3 einen vertikalen Längsschnitt durch einen Ausschnitt aus einer gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung mit Randverstärkung;
- Figur 4 eine Draufsicht auf die geschützte Seite S der Verglasung gemäß der Figur 3 mit umlaufender Randverstärkung, wobei der Teil des Rahmens 6.1 oberhalb der gedachten Linie D-D entfernt ist;
- Figur 5 eine Draufsicht auf die geschützte Seite S der Verglasung gemäß der Figur 3 mit segmentierter Randverstärkung, wobei der Teil des Rahmens 6.1 oberhalb der gedachten Linie D-D entfernt ist;
- Figur 6 einen vertikalen Längsschnitt durch einen Ausschnitt aus einer Ausführungsform der gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung mit Randverstärkung in vereinfachter Darstellung;
- Figur 7 einen vertikalen Längsschnitt durch einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführungsform der gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung mit Randverstärkung in vereinfachter Darstellung; und
- Figur 8 einen vertikalen Längsschnitt durch einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführungsform der gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung mit Randverstärkung in vereinfachter Darstellung. Verklärt

**[0059]** In den Figuren 1 bis 5 haben die Bezugszeichen die folgende Bedeutung:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1                     | gerahmte, transparente, beschusshemmende Verglasung              |
| 2                     | ballistischer Block  |
| 2.1                   | Glasscheibe des ballistischen Blocks                             |
| 2.2                   | transparente Kunststoffscheibe                                   |
| 2.3                   | transparente, haftvermittelnde Schicht                           |
| 2.4                   | Glasscheibe der Isolierglaseinheit 2.4, 3, 2, 5                  |
| 3                     | Scheibenzwischenraum   |
| 4                     | auftreffendes Geschoss   |
| 5                     | Abstandshalter   |
| 6                     | beschussfester Rahmen  |
| 6.1                   | umgreifender Teil des Rahmens 6 oberhalb der gedachten Linie D-D |
| 6.2                   | horizontaler Teil des Rahmens 6                                  |
| 7                     | Dichtungslippe   |
| 7.1                   | Abschnitt der Dichtungslippe 7                                   |
| 8                     | Zwischenraum   |
| 9                     | Scheibenrand   |
| 9.1                   | an den Scheibenrand 9 angrenzender Randbereich                   |
| 10                    | Verstärkungsprofil als Randverstärkung                           |
| 10.1, 10.2 10.3, 10.4 | Segmente des Verstärkungsprofils 10                              |
| A                     | Angriffsseite  |
| S                     | Schutzseite  |
| D-D                   | gedachte Linie   |

## Ausführliche Beschreibung der Figuren

### Figuren 1 und 2

**[0060]** Die Figur 1 zeigt einen vertikalen Längsschnitt durch einen Ausschnitt aus einer Ausführungsform einer gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung 1 mit einer Isolierglaseinheit 2.4, 3, 2, 5 und einen ballistischen Block 2 auf der Angriffsseite A gemäß dem Stand der Technik.

**[0061]** Die Isolierglaseinheit 2.4, 3, 2, 5 und der ballistische Block 2 der bekannten Verglasung 1 wiesen die Maße 0,5 m x 0,5 m, wie sie für Beschussmuster üblich sind, auf und war in einem passenden beschusshemmenden Stahl-

rahmen 6, 6.1, 6.2 fixiert, wobei der Zwischenraum 8 einer lichten Weite von 4 mm zwischen dem ballistischen Block 2 und der Isolierglaseinheit 2.4, 3, 2, 5 einerseits und dem Rahmen 6 andererseits durch zwei umlaufende Dichtungslippen 7 aus einem flammgeschützten, gummielastischen Elastomeren nach außen hin abgedichtet war. Zugleich fixierten die Dichtungslippen 7 die Anordnung aus ballistischem Block 2 und Isolierglaseinheit 2.4, 3, 2, 5 im Stahlrahmen 6.

**[0062]** Die Glasscheibe 2.4 der Isolierglaseinheit 2.4, 3, 2, 5 war eine 4 mm dicke, vorgespannte Floatglasscheibe, und der umlaufende Abstandshalter 5 war ein Vierkantrohr aus eloxiertem Aluminium mit einem quadratischen Querschnitt einer Seitenlänge von 10 mm und einer Wandstärke von 1 mm. Der Abstandshalter 5 war mit einem Glas-Metallkleber haftfest mit der Oberfläche des ballistischen Blocks 2 und der Innenseite der Glasscheibe 2.4 verbunden, so dass ein Scheibenzwischenraum 3 einer lichten Weite von 10 mm resultierte.

**[0063]** Der ballistische Block 2 war aus zwei 5 mm dicken Floatglasscheiben 2.1 und einer dazwischen angeordneten, 6 mm dicken Polycarbonatscheibe 2.2 aufgebaut. Die Anordnung wurde durch zwei 1,3 mm dicke Haftfolien 2.3 aus Polyurethan (PU) haftfest zusammengehalten.

**[0064]** Die Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf die geschützte Seite S der Verglasung 1 gemäß der Figur 1, wobei der Teil 6.1 des Rahmens 6 oberhalb der gedachten Linie D-D entfernt ist. Die Figur 2 zeigt ferner Oberfläche der Glasscheibe 2.1 des ballistischen Blocks 2 mit dem umlaufenden Rand 9 und dem umlaufenden Zwischenraum 8 zwischen dem Rand 9 und dem horizontalen Teil 6.2 des Rahmens 6 sowie einen Abschnitt 7.1 der Dichtungslippe 7.

**[0065]** Wenn ein Geschoss 4 auf den Bereich der Kante der Angriffsseite A nahe des Rahmens 6, 6.1 der bekannten, gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung 1 gemäß den Figuren 1 und 2 auftraf, zersplitterte die Scheibe 2.4 völlig und auf der Schutzseite S des ballistischen Blocks 2 kam es zum Splitterabgang, so dass die bekannte Verglasung 1 nicht die an sie gestellten Sicherheitsanforderungen erfüllte.

### Figuren 3, 4 und 5

**[0066]** Die Figur 3 zeigt einen vertikalen Längsschnitt durch einen Ausschnitt aus einer gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung 1 mit Randverstärkung 10 gemäß der Erfindung.

**[0067]** Der ballistische Block 2 der erfindungsgemäßen Verglasung 1 wies die Maße 0,5 m x 0,5 m, wie sie für Beschussmuster üblich sind, auf und war in einem passenden beschusshemmenden Stahlrahmen 6, 6.1, 6.2 fixiert, wobei der Zwischenraum 8 einer lichten Weite von 4 mm zwischen dem ballistischen Block 2 und den Teilen 6.1 durch zwei umlaufende Dichtungslippen 7 aus einem flammgeschützten, gummielastischen Elastomeren nach außen hin abgedichtet war. Zugleich fixierten die Dichtungslippen 7 den ballistischen Block 2 im Stahlrahmen 6, 6.1, 6.2.

**[0068]** Aus Gewichtsgründen war der Stahlrahmen 6 hohl mit einer Wandstärke von 2 mm. Die lichte weite des Hohlraums betrug bis zur gedachten Linie D-D 5 mm und verengte sich von da aus in den vertikalen, umfassenden Teilen 6.1 auf 2 mm. Die Höhe der Teile 6.1 ab der gedachten Linie D-D war 40 mm. Die lichte Weite zwischen seinen beiden vertikalen, umfassenden Teilen 6.1 war 32,9 mm. Der horizontale Teil 6.2 wies eine Breite von 50,9 mm auf.

**[0069]** Auf der Angriffsseite A des ballistischen Blocks 2 war eine 5 mm dicke vorgespannte Floatglasscheibe 2.1 angeordnet und mit einer 6 mm dicken Polycarbonatscheibe 2.2 mithilfe einer 1,3 mm dicken Haftfolie 2.3 haftfest verbunden. Auf der anderen Seite der Polycarbonatscheibe 2.2 zur Schutzseite S hin waren zwei 5 mm dicke vorgespannte Floatglasscheiben 2.1 mit zwei 1,3 mm dicken Haftfolien 2.3 befestigt. Der ballistische Block war somit insgesamt 24,9 mm dick.

**[0070]** Auf den Rand 9 und auf die beiden an den Rand 9 angrenzenden Randbereiche 9.1 war ein 103,28 mm breites, 2 mm dickes U-Profil aus Panzerstahl mit Silikonklebstoff den ballistischen Block 2 umlaufend symmetrisch aufgeklebt, so dass seine Ränder auf der Höhe der Enden der beiden vertikalen, umgreifenden Teile 6.1 waren.

**[0071]** Die Figur 4 zeigt eine Draufsicht auf die geschützte Seite S der erfindungsgemäßen Verglasung 1 gemäß der Figur 3, wobei der Teil 6.1 des Rahmens 6 oberhalb der gedachten Linie D-D entfernt ist. Die Figur 4 zeigt ferner die Oberfläche der Glasscheibe 2.1 des ballistischen Blocks 2 mit dem umlaufenden Rand 9, den umlaufenden Randbereichen 9.1, dem U-Profil 10 und dem umlaufenden Zwischenraum 8 zwischen dem Rand 9 und dem horizontalen Teil 6.2 des Rahmens 6.

**[0072]** Die Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf die Anordnung gemäß der Figur 4, nur dass das U-Profil 10 in vier, jeweils 600 mm langen Segmenten 10.1, 10.2, 10.3 und 10.4 über die Ecken aufgeklebt war.

**[0073]** Wenn Geschosse 4 mehrfach auf den Bereich der Kante der Angriffsseite A nahe des Rahmens 6, 6.1 der gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung 1 mit Randverstärkung 10 gemäß den Figuren 3 und 4 auftrafen, kam es auf der Schutzseite S des ballistischen Blocks 2 zu keinem Splitterabgang, so dass die erfindungsgemäße Verglasung 1 die an sie gestellten Sicherheitsanforderungen in vollem Umfang erfüllte.

Figuren 6, 7 und 8

**[0074]** Die Figuren 6, 7 und 8 zeigen vertikale Längsschnitte durch Ausschnitte aus drei weiteren Ausführungsformen der gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung 1 mit Randverstärkung 10 in vereinfachter Darstellung.



**[0075]** In ihrem Aufbau und den dabei verwendeten Materialien entsprachen sie der erfindungsgemäßen Verglasung 1 gemäß den Figuren 3 und 4, nur dass

- bei der erfindungsgemäßen Verglasung 1 gemäß der Figur 6 das 2 mm dicke L-Profil 10 nur auf den Rand 9 und den Randbereich 9.1 auf der Schutzseite S aufgeklebt war,
- bei der erfindungsgemäßen Verglasung 1 gemäß der Figur 7 das 2 mm dicke Flachprofil 10 nur auf den Randbereich 9.1 auf der Schutzseite S aufgeklebt war und
- bei der erfindungsgemäßen Verglasung 1 gemäß der Figur 8 das zwei 2 mm dicke Flachprofile auf den Randbereich 9.1 auf der Schutzseite S und den Randbereich 9.1 auf der Angriffsseite A aufgeklebt waren.

**[0076]** Wenn Geschosse 4 mehrfach auf den Bereich der Kante der Angriffsseite A nahe des Rahmens 6, 6.1 der gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasungen 1 mit Randverstärkung 10 gemäß den Figuren 6, 7 und 8 auftrafen, kam es auf den Schutzseiten S der ballistischen Blöcke 2 zu keinem Splitterabgang, so dass die erfindungsgemäße Verglasungen 1 die an sie gestellten Sicherheitsanforderungen in vollem Umfang erfüllten.

## Patentansprüche

1. Gerahmte, transparente, beschusshemmende Verglasung (1) mit verstärktem Randbereich (9.1), umfassend

- mindestens einen ballistischen Block (2), umfassend mindestens zwei Glasscheiben (2.1), die durch eine transparente, haftvermittelnde Schicht (2.3) auf Dauer haftfest miteinander verbunden sind,
- mindestens ein massives oder hohles Verstärkungsprofil (10) als Randverstärkung, das vollständig oder in mindestens zwei Segmenten (10.1, 10.2) als

- U-Profil (10) den Scheibenrand (9) und beide angrenzenden Randbereiche (9.1),
- L-Profil (10) nur den Scheibenrand (9) und einen angrenzenden Randbereich (9.1) auf der Angriffsseite A oder der Schutzseite S,
- mindestens zwei L-Profile (10) nur den Scheibenrand (9) und jeweils einen angrenzenden Randbereich (9.1) auf der Angriffsseite A und auf der Schutzseite S,
- Flachprofil (10) nur einen Randbereich (9.1) auf der Angriffsseite A oder der Schutzseite S oder
- mindestens zwei Flachprofile (10) zwei einander gegenüberliegende Randbereiche (9.1) auf der Angriffsseite A und auf der Schutzseite S oder
- L-Profil (10) auf der Angriffsseite A oder der Schutzseite S und Flachprofil (10) auf der Schutzseite S oder der Angriffsseite A

den ballistischen Block (2) umläuft, wobei

- die vollständig umlaufenden Verstärkungsprofile (10) oder die Segmente (10.1, 10.2) jeweils aus dem gleichen Material oder voneinander verschiedenen Materialien aufgebaut sind und/oder jeweils die gleiche Höhe oder unterschiedliche Höhen bezüglich der Enden des zugeordneten umgreifenden Teils (6.1) oder der beiden umgreifenden Teile (6.1) aufweisen und/oder
- sich auf der Angriffsseite A und/oder auf der Schutzseite S mindestens zwei unterschiedliche Segmente, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus U-Profil-Segmenten (10), Flachprofil-Segmenten (10) und L-Profil-Segmenten (10), abwechseln,
- einen den ballistischen Block (2) umlaufenden, beschlussfesten Rahmen (6) mit einem horizontalen Teil (6.2) und zwei einander gegenüberliegenden, die Randbereiche (9.1) umgreifenden, vertikal oder im Wesentlichen vertikal angeordneten Teilen (6.1) von gleicher Höhe und/oder unterschiedlicher Höhe, wobei zwischen dem Rahmen (6) und dem Rand (9) und den Randbereichen (9.1) ein Zwischenraum (8) angeordnet ist, und
- jeweils mindestens eine Dichtungslippe (7), die jeweils in dem Zwischenraum (8) zwischen den einander gegenüberliegenden Randbereichen (9.1) und den einander gegenüberliegenden, umgreifenden, vertikal oder im Wesentlichen vertikal angeordneten Teilen (6.1) angeordnet ist und den Zwischenraum (8) nach außen abdichtet.

2. Verglasung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstärkungsprofil (10) den Randbereich (9.1) oder die Randbereiche (9.1) bis zur Höhe der Enden des umgreifenden Teils (6.1) oder der umgreifenden Teile (6.1) bedeckt.

3. Verglasung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Dichtungslippen (7) in flächigem Kontakt auf dem Verstärkungsprofil (10) aufliegt und dieses an den ballistischen Block (2) anpresst.
- 5 4. Verglasung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstärkungsprofil (10) aus mindestens einem Material aufgebaut, das aus der Gruppe, bestehend aus Metallen, Keramiken unverstärkten und unverstärkten, hoch schlagzäh und temperaturbeständigen Kunststoffen und ihren Blends sowie Harthölzern, wie sie für Verbundpanzerungen verwendet werden, sowie ihren Verbunden aus mindestens zwei dieser Materialien, ausgewählt ist.
- 10 5. Verglasung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der beschussfeste Rahmen aus mindestens einem Material, das aus der Gruppe, bestehend aus Metallen, Keramiken unverstärkten und unverstärkten, hoch schlagzäh und temperaturbeständigen Kunststoffen und ihren Blends sowie Harthölzern, wie sie für Verbundpanzerungen verwendet werden, sowie ihren Verbunden aus mindestens zwei dieser Materialien, aufgebaut ist.
- 15 6. Verglasung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glasscheiben (2.1) aus mindestens einem Glas, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Flachglas, Floatglas, Quarzglas, Borosilikatglas, Kalknatronglas und Keramikglas, aufgebaut sind.
- 20 7. Verglasung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die haftvermittelnden Schichten (2.3) des ballistischen Blocks (2) Folien aus einem Kunststoff, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyvinylbutyral (PVB), Ethylenvinylacetat (EVA), Polyurethan (PU), Polypropylen (PP), Polyacrylat, Polyethylen (PE), Polycarbonat (PC), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyvinylchlorid (PVC), Polyacetatharz, Gießharzen, Polyacrylaten, fluorierten Ethylen-Propylen-Copolymerisaten, Polyvinylfluorid und/oder Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymerisaten, hergestellt sind.
- 25 8. Verglasung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff Polyvinylbutyral (PVB) oder Polyurethan (PU) ist.
- 30 9. Verglasung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ballistische Block (2) mindestens eine transparente Kunststoffscheibe (2.2) umfasst, die mittels der haftvermittelnden Schichten (2.3) mit mindestens einer Glasscheibe (2.1) und/oder mit mindestens einer weiteren transparenten Kunststoffscheibe (2.2) auf Dauer haftfest verbunden ist.
- 35 10. Verglasung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine transparente Kunststoffscheibe (2.2) eine Polycarbonatscheibe ist.
- 40 11. Verglasung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Bestandteil einer Isolierverglasung ist, bei der mindestens eine Glasscheibe (2.4) auf mindestens einer Seite parallel zum ballistischen Block (2) in einem Abstand angeordnet ist, der durch einen mindestens einen Randbereich (9.1) umlaufenden Abstandshalter (5) festgelegt ist, so dass mindestens ein thermisch isolierender Scheibenzwischenraum (3) vorliegt.
- 45 12. Verglasung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungslippen (7), der beschussfeste Rahmen (6), die Verstärkungsprofile (10) und/oder die Abstandshalter (5) flammfest ausgerüstet sind.
- 50 13. Verfahren zur Herstellung einer gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung (1) mit verstärktem Randbereich (9.1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 durch
  - (a) den Aufbau eines Laminatverbundes durch passgenaues, abwechselndes Übereinanderlegen von Glasscheiben (2.1) und dazwischenliegenden, transparenten, haftvermittelnden Folien (2.3) und Einbringen im Sackverfahren in einen Autoklavofen und haftfestes Verbinden der Glasscheiben (2.1) und der Folien (2.3) zu einem Verbundsicherheitsglas, das den ballistischen Block (2) bildet,
  - (b) Anbringen mindestens eines massiven oder hohlen Verstärkungsprofils (10), so dass es vollständig oder in mindestens zwei Segmenten (10.1, 10.2) als
    - U-Profil (10) den Scheibenrand (9) und beide angrenzenden Randbereiche (9.1),
    - L-Profil (10) nur den Scheibenrand (9) und einen angrenzenden Randbereich (9.1) auf der Angriffsseite A oder der Schutzseite S,
- 55

- mindestens zwei L-Profile (10) nur den Scheibenrand (9) und jeweils einen angrenzenden Randbereich (9.1) auf der Angriffsseite A und auf der Schutzseite S,
  - Flachprofil (10) nur einen Randbereich (9.1) auf der Angriffsseite A oder der Schutzseite S,
  - mindestens zwei Flachprofile (10) zwei einander gegenüberliegende Randbereiche (9.1) auf der Angriffsseite A und auf der Schutzseite S oder
  - L-Profil (10) auf der Angriffsseite A oder der Schutzseite S und Flachprofil (10) auf der Schutzseite S oder der Angriffsseite A
- den ballistischen Block (2) umläuft, wobei
- die vollständig umlaufenden Verstärkungsprofile (10) oder die Segmente (10.1, 10.2) jeweils aus dem gleichen Material oder voneinander verschiedenen Materialien aufgebaut sind und/oder jeweils die gleiche Höhe oder unterschiedliche Höhen bezüglich der Enden des zugeordneten umgreifenden Teils (6.1) oder der beiden umgreifenden Teile (6.1) aufweisen und/oder
  - auf der Angriffsseite A und/oder auf der Schutzseite S sich mindestens zwei unterschiedliche Segmente, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus U-Profil-Segmenten (10), Flachprofil-Segmenten (10) und L-Profil-Segmenten (10), abwechseln,
  - und

(c) Einsetzen in einen beschussfesten Rahmen (6) und Abdichten des freien Raumes (8) zwischen dem ballistischen Block (2) und den umgreifenden Teilen (6.1) des Rahmens (6) mit jeweils einer umlaufenden Dichtungslippe (7).

**14.** Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** für Aufbau des Laminatverbundes im Verfahrensschritt (a) mindestens eine transparente Kunststoffscheibe verwendet wird.

**15.** Verwendung der gerahmten, transparenten, beschusshemmenden Verglasung (1) mit verstärktem Randbereich (9.1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 oder der gemäß dem Verfahren nach Anspruch 13 oder 14 hergestellten Verglasung (1) als bewegliches oder fixiertes, funktionales und/oder dekoratives Einzelstück und als Einbauteil und/oder Anbauteil für Möbel, Geräte, Gebäude und Fortbewegungsmittel.

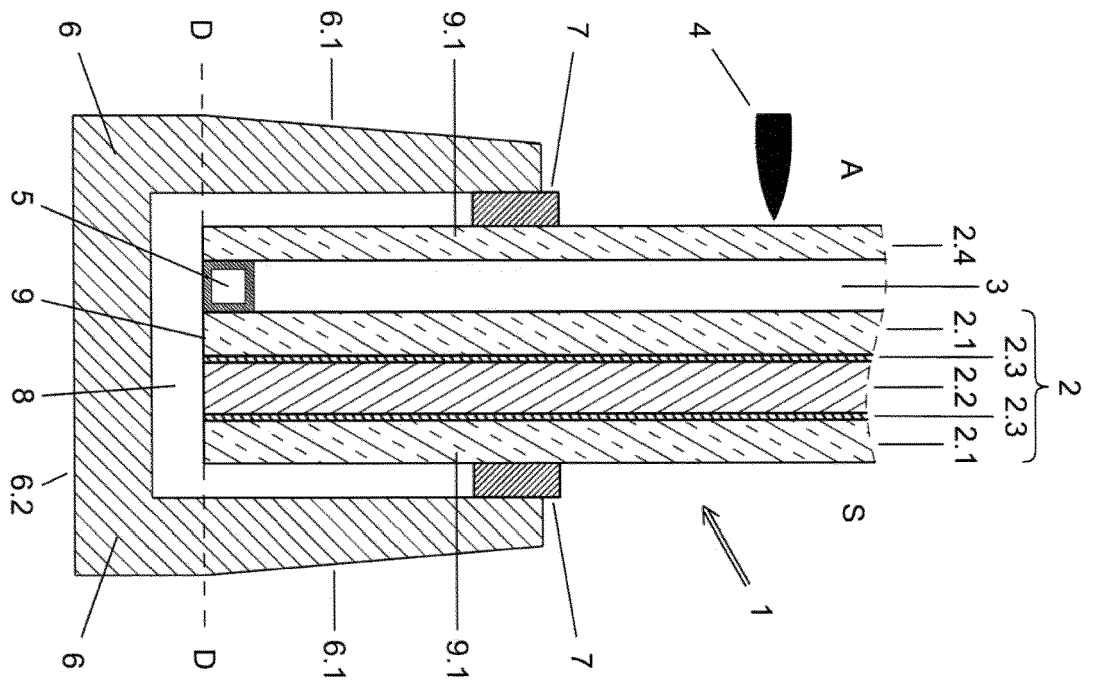


Fig. 1

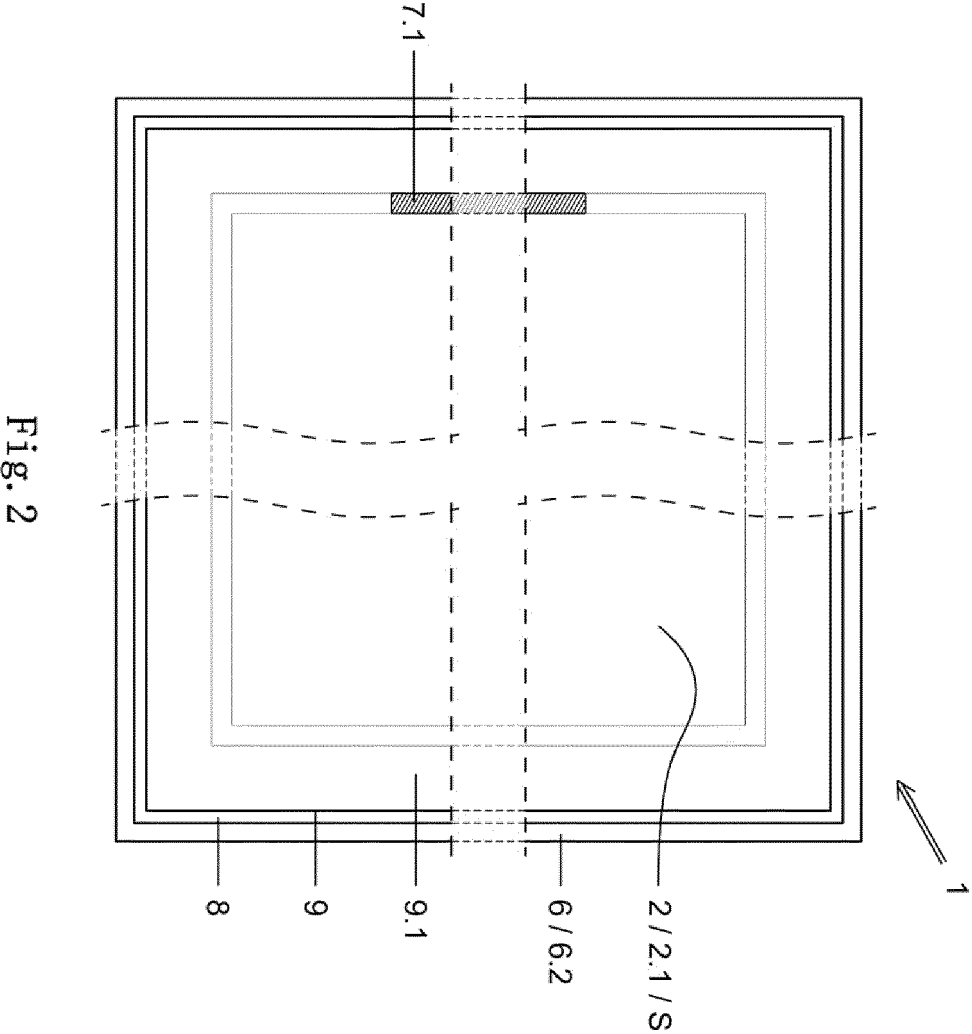


Fig. 2

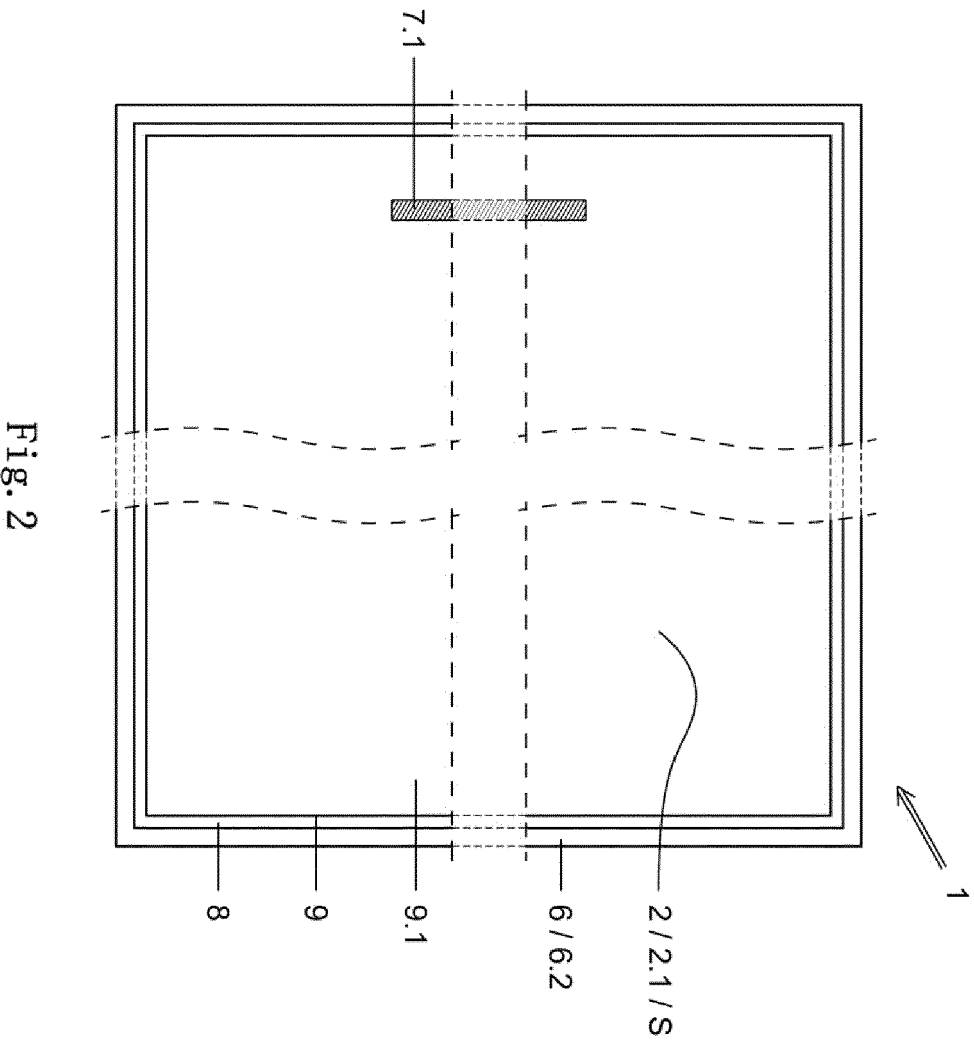


Fig. 2

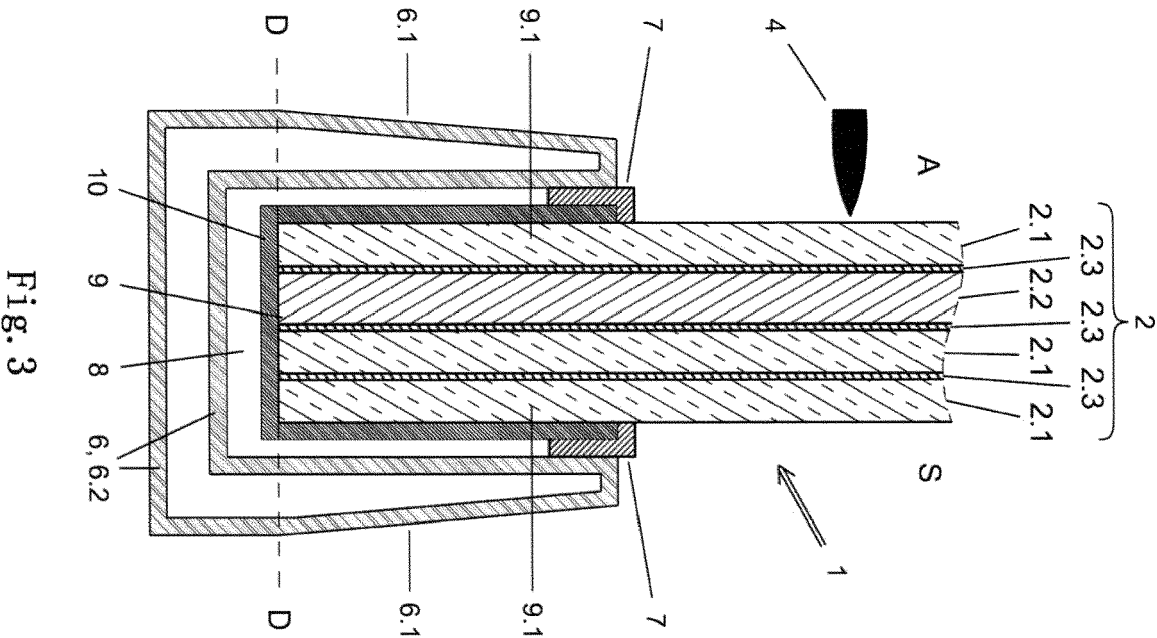
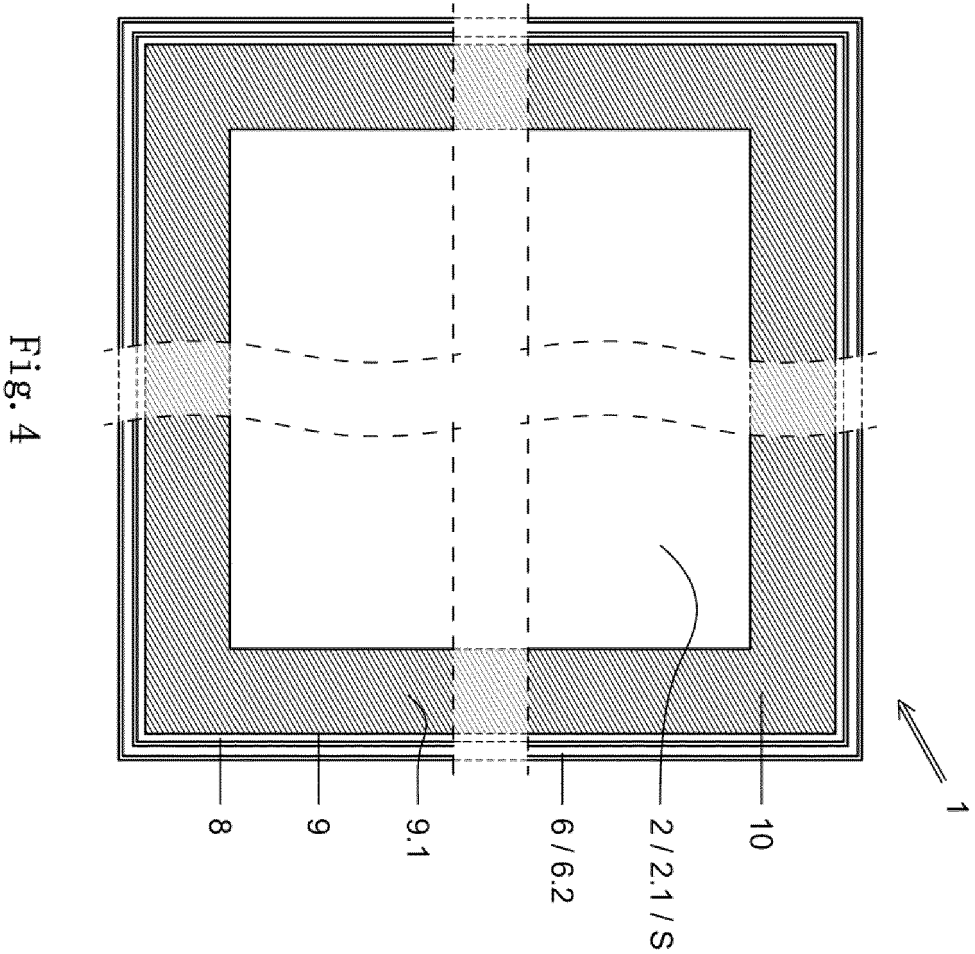


Fig. 3





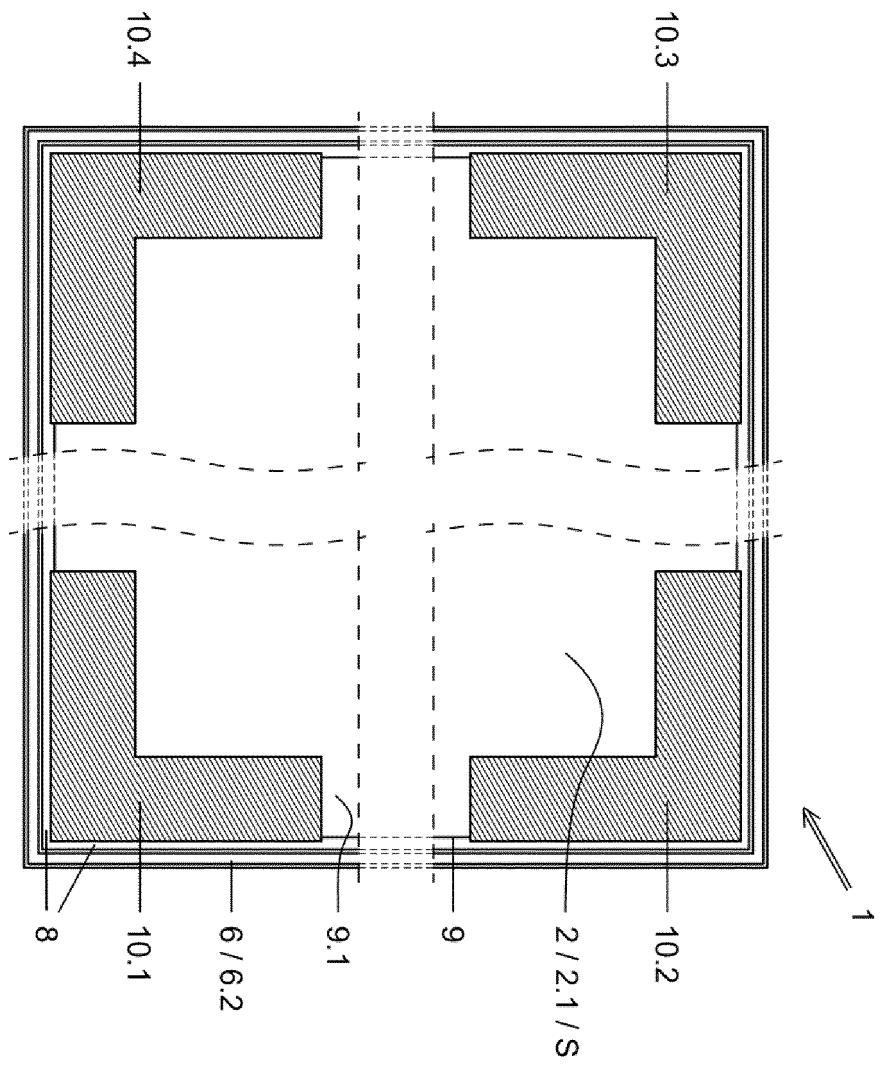


Fig. 5

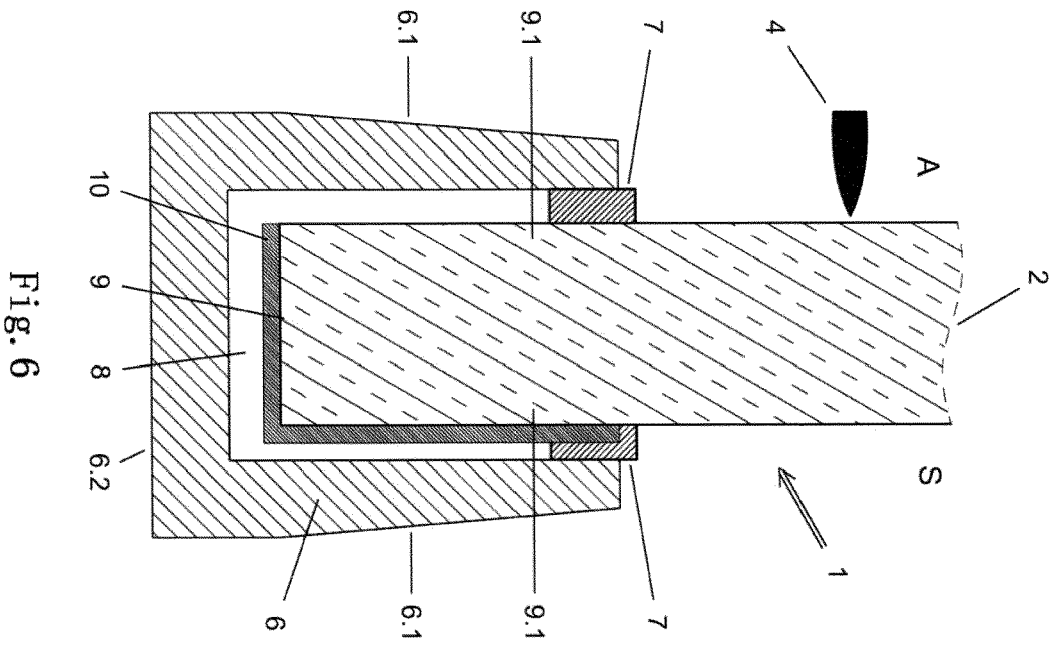


Fig. 6

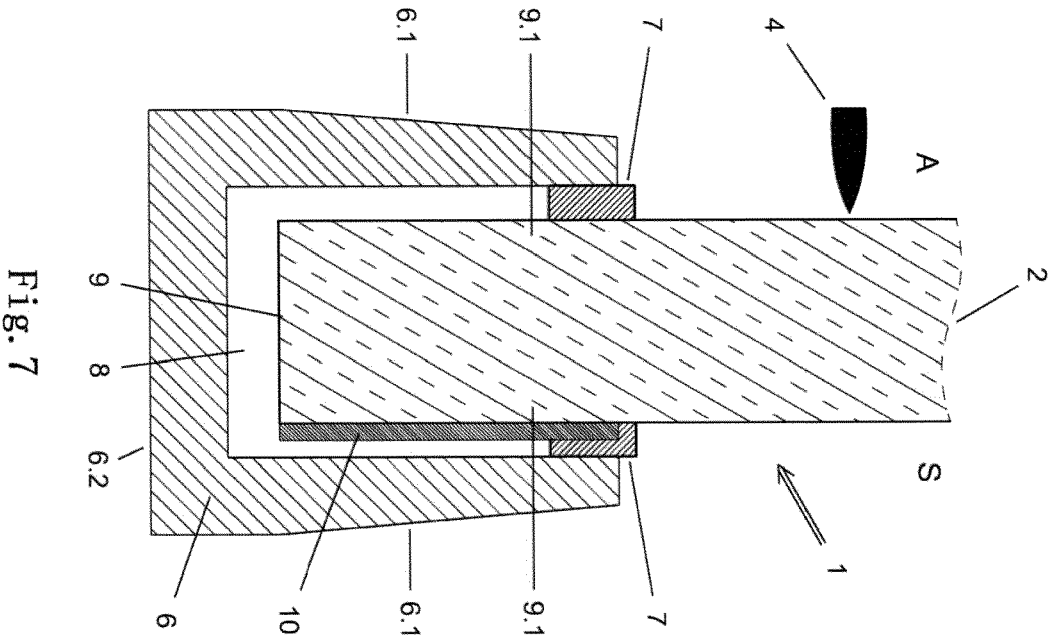


Fig. 7

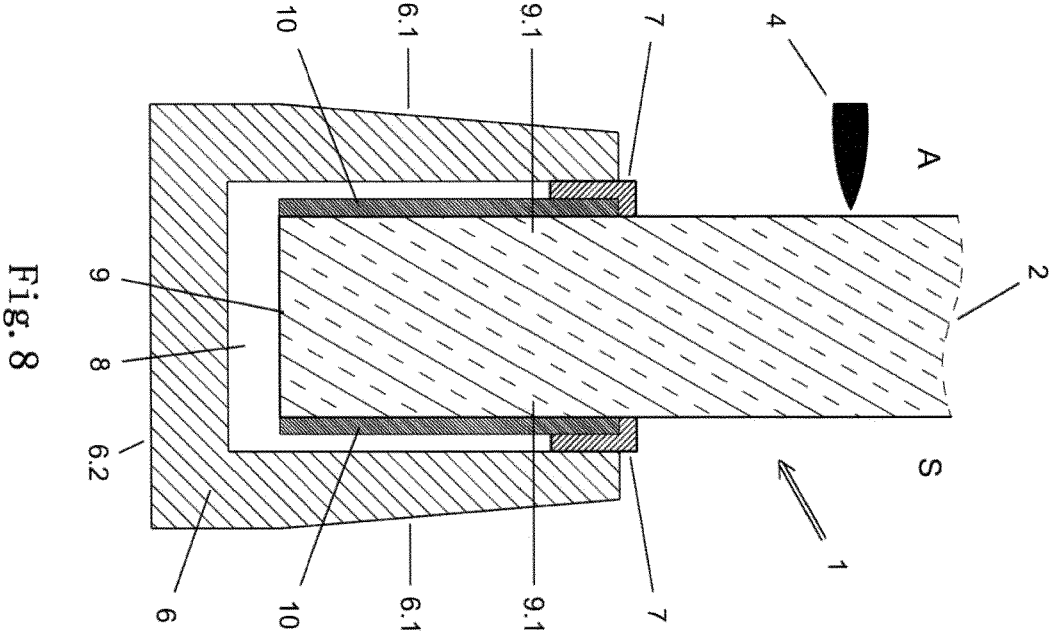


Fig. 8



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 16 19 3299

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	US 2003/190439 A1 (GONZALEZ RENE G [US]) 9. Oktober 2003 (2003-10-09) * Absätze [0006], [0014], [0015], [0016] * * Abbildung 1 *	1-15	INV. F41H5/04 F41H5/26 E06B5/10
A	WO 2009/042877 A2 (SCHOTT CORP [US]; WEINHOLD CARSTEN [US]) 2. April 2009 (2009-04-02) * Seite 5, Zeile 23 - Seite 8, Zeile 27 * * Seite 14, Zeile 41 - Zeile 43 * * Abbildungen 1,2 *	6-10,13	
A	EP 0 109 566 A2 (VER GLASWERKE GMBH [DE]) 30. Mai 1984 (1984-05-30) * Seite 3, Zeile 29 - Seite 5, Zeile 31; Abbildung 1 *	11	
A	US 2010/186641 A1 (HAY III HENRY M [US] ET AL) 29. Juli 2010 (2010-07-29) * Absätze [0014] - [0018], [0029] - [0034]; Abbildungen 2,3 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F41H E06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>13. April 2017</b>	Prüfer <b>Seide, Stephan</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 19 3299

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-04-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003190439 A1	09-10-2003	KEINE	
WO 2009042877 A2	02-04-2009	CN 101815688 A	25-08-2010
		EP 2244988 A2	03-11-2010
		IL 204586 A	30-06-2015
		TW 200930674 A	16-07-2009
		US 2013305912 A1	21-11-2013
		WO 2009042877 A2	02-04-2009
EP 0109566 A2	30-05-1984	DE 3243136 A1	24-05-1984
		EP 0109566 A2	30-05-1984
US 2010186641 A1	29-07-2010	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2434249 A1 **[0005]**
- EP 1004433 B1 **[0005]**
- DE 202011001371 U1 **[0005]**
- DE 4415879 A1 **[0005]**
- DE 4142416 A1 **[0005]**
- DE 10048566 A1 **[0005]**
- DE 19745248 A1 **[0005]**
- US 8789324 B2 **[0005]**
- US 20030190439 A **[0005]**
- EP 0528354 A1 **[0006]**