

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
9. Januar 2014 (09.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/005813 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B32B 17/10* (2006.01) *F41H 5/04* (2006.01) NEUPERT, Georg [DE/DE]; Alte Dorfstraße 2 e, 07751 Jena-Drackendorf (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/062149 (74) Anwalt: FLECK, Hermann-Josef; Jeck - Fleck - Herrmann, Klingengasse 2, 71665 Vaihingen/Enz (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Juni 2013 (12.06.2013) (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 105 900.4 3. Juli 2012 (03.07.2012) DE
- (71) Anmelder: SCHOTT AG [DE/DE]; Hattenbergstr. 10, 55122 Mainz (DE).
- (72) Erfinder; und  
(71) Anmelder (nur für US): PANZNER, Gerrit [DE/DE]; Weinbergstr. 10 A, 07407 Rudolstadt (DE). FREITAG, Rüdiger [DE/DE]; Hutweide 17, 36433 Moorgrund/Etterwinden (DE). LAUTENSCHLÄGER, Gerhard [DE/DE]; Wildstraße 8, 07743 Jena (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BULLET-RESISTANT LAMINATED GLASS

(54) Bezeichnung : DURCHSCHUSSEHMENDES VERBUNDGLAS

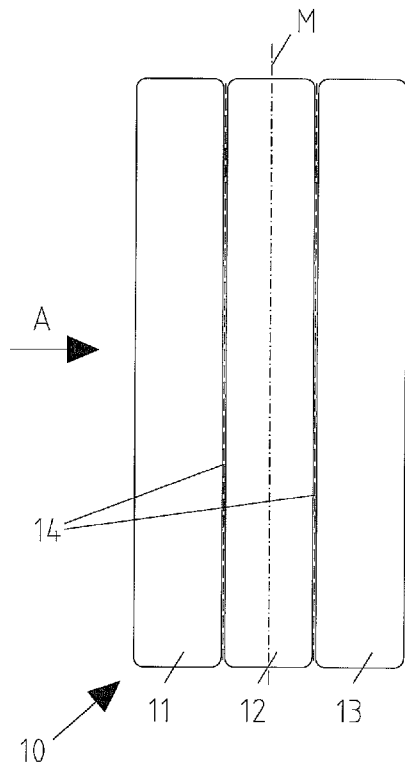


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to bullet-resistant laminated glass having at least three sheets of glass, wherein one of the sheets of glass faces the impact side as a cover sheet, and one sheet of glass is formed as a closure sheet facing away from the impact side, wherein between the cover sheet and the closure sheet one or more intermediate sheets are disposed, these sheets of glass being connected to each other by means of composite layers. The composite layers are formed by flexible and dimensionally unstable films and/or cast compounds. The composite layers do not consist of polycarbonate, polyurethane or polymethylmethacrylate. In order to prevent splinter output on the rear side, this glass composite has a closure sheet on the rear side consisting of thermally or chemically prestressed glass.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein durchschusshemmendes Verbundglas mit mindestens drei Glasscheiben, wobei eine der Glasscheiben als Deckscheibe der Angriffseite zugewandt ist, und eine Glasscheibe der Angriffseite abgewandt als Abschlusscheibe ausgebildet ist, wobei zwischen der Deckscheibe und der Abschlusscheibe eine oder mehrere Zwischenscheiben angeordnet sind, wobei diese Glasscheiben mittels Verbundschichten miteinander verbunden sind. Dabei sind die Verbundschichten von biegeschlaffen und forminstabilen Folien und/oder Vergussmassen gebildet. Die Verbundschichten bestehen nicht aus Polycarbonat, Polyurethan oder Polymethylmethacrylat. Um den rückseitigen Splitterabgang zu verhindern, weist dieser Glasverbund rückseitig eine Abschlusscheibe bestehend aus thermisch oder chemisch vorgespanntem Glas auf.

WO 2014/005813 A1

RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

- 1 -

### **Durchschusshemmendes Verbundglas**

Die Erfindung betrifft ein durchschusshemmendes Verbundglas mit mindestens drei Glasscheiben, wobei eine der Glasscheiben als Deckscheibe der Angriffseite zugewandt ist, und eine Glasscheibe der Angriffseite abgewandt als Abschlusscheibe ausgebildet ist.

Beschusshemmendes Glas in Form von Verbundglas ist seit vielen Jahrzehnten bekannt. Es besteht üblicherweise aus einer Vielzahl von Glasscheiben, die unter Vermittlung von Folien aneinander gekoppelt sind. Diese Verbundgläser werden in zahlreichen Variationen ausgeführt. Beispielsweise werden sie mit einlamierten Kunststoffinterlayern oder beschussabgewandt mit splitterbindenden Beschichtungen bzw. Befilmungen ausgerüstet. Teils schließen sie auch beschussabgewandt mit einer Kunststoffscheibe ab. Prüfnormen, auch die europäische Norm EN 1063, unterscheiden innerhalb der einzelnen Beschussklassen in Scheiben "mit Splitterabgang" und

"ohne Splitterabgang". Diese unterschiedlichen Klassifizierungen erfordern den Einsatz unterschiedlich dicker Verbundgläser oder unterschiedlichen Glasdesigns.

Um die Normanforderung des splitterabgabefreien Verbundglases im Architekturbereich erfüllen zu können, müssen hohe Verbundglasdicken vorgesehen sein. Insbesondere werden deutlich höhere Glasdicken als bei einem Verbundglas erforderlich, welches lediglich vor Durchschuss schützt. Für Weichkerngeschosse beträgt der Dickenunterschied für Scheiben "mit Splitterabgang" und "ohne Splitterabgang" bis zu 50 % innerhalb der jeweiligen Geschoss- bzw. Beschussklasse. Durch die hiermit bedingte Dicken- und Gewichtszunahme wird die Einsatzfähigkeit der Verbundgläser erschwert bzw. verhindert. Insbesondere sind teilweise Sonderkonstruktionen für Tür-, Fenster- und Rahmensysteme erforderlich. Aufgrund der hohen Gewichte werden spezielle Befestigungen, beispielsweise Scharnierkonstruktionen erforderlich.

Um einer solchen unerwünschten Gewichtszunahme bei Verbundgläsern "ohne Splitterabgang" entgegenzuwirken, wird beschussabgewandt häufig eine Kunststoffplatte aus Polycarbonat, Polymethylmethacrylat oder dergleichen auflaminiert bzw. aufgeklebt. Eine solche Lösung ist in der EP 0 157 646 oder der DE 10 2008 043 718 offenbart.

Es sind weiterhin Verbundgläser bekannt, bei denen beschussabgewandt eine splitterbindende Beschichtung auf das Verbundglas aufgebracht ist. Eine solche Ausgestaltungsvariante ist in der DE 692 27 344 offenbart. Sowohl die aufgebrachte Kunststoffplatte als auch die splitterbindenden Beschichtungen sind mechanisch sensibel, insbesondere nicht kratzfest. Sie lassen sich schlecht und nur mit speziellen Reinigungsmitteln reinigen. Darüber hinaus sind sie alterungsgefährdet, beispielsweise durch UV-Einstrahlung. Dies ist für den Einsatz im Architekturbereich ein gravierender Nachteil.

Aus dem Stand der Technik sind zur Steigerung der ballistischen Leistungsfähigkeit Verbundgläser bekannt, bei denen der Angriffseite zugewandt chemisch oder thermisch vorgespannte Gläser verwendet sind. Diese Gläser bilden dann eine Deckschicht, die das eindringende Geschoss brechen oder dieses verformen. Das Geschoss zerstört dann zwar die Deckscheibe, jedoch kann der rückseitige Splitterabgang durch diese Maßnahme nicht verhindert werden. Daher werden bei diesen Gläsern auch häufig beschussabgewandt Polycarbonat-Scheiben oder dergleichen eingesetzt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein durchschusshemmendes Verbundglas bereitzustellen, das mit geringem Gewicht einen effektiven Schutz vor Durchschuss und Splitterabgang bietet.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Demgemäß wird ein durchschusshemmendes Verbundglas vorgeschlagen, das mindestens drei Glasscheiben aufweist, die unter Vermittlung von Verbundschichten aneinander gekoppelt sind. Dabei werden die Verbundschichten in üblicher Weise von biegeschlaffen und forminstabilen Folien und/oder Vergussmassen gebildet. Als biegeschlaffe Folien kommen insbesondere Polyvinylbutyral-Folien zum Einsatz, die eine Schichtdicke kleiner als 2 mm aufweisen. Mitunter werden auch Folien bestehend aus anderen Materialien verwendet, die eine Schichtdicke kleiner als 2 mm aufweisen. Teilweise werden auch mehrere Folien aneinander gelegt, um die Vermittlung zweier benachbarter Glasscheiben zu erreichen. Biegeschlaffe Folien sind mithin durch die Eigenschaften niedriger Elastizitätsmodul ( $< 100$  MPa) und große Verformungen (Reißdehnung  $> 200\%$ ) infolge geringer Kraft- und Momentenbeanspruchungen gekennzeichnet. Derartige biegeschlaffe und forminstabile Folien haben den Vorteil, dass der Verbund auch nach dem Bruch einzelner, mehrerer oder aller Glasscheiben zusammengehalten wird. Vergussmassen eignen sich in besonderer Weise, da damit das Verbundglas einfach hergestellt werden kann. Mit beispielsweise Verbundschicht-

ten größer oder gleich 1 mm Stärke können die einzelnen Glasscheiben mechanisch entkoppelt werden.

Erfindungsgemäß ist weiterhin vorgesehen, dass die Abschlusscheibe als thermisch oder chemisch vorgespannte Glasscheibe ausgebildet ist. Diese Glasscheibe schließt mithin das Verbundglas der Angriffseite abgewandt ab.

Bei diesem Aufbau eines Verbundglases wird beim Impact eines Geschosses zunächst die Deckscheibe und ggf. die an die Deckscheibe anschließende Zwischenscheibe(-n) infolge des Geschosseinschlages gebrochen. Die Geschossenergie wird dabei auf die gebrochenen Scheiben übertragen und es kommt zu einer stoßartigen Biegebelastung, die von der vorgespannten Abschlusscheibe aufgenommen wird. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass aufgrund der Vorspannung ein Bruch der Abschlusscheibe nicht eintritt. Mithin erfolgt auch kein rückseitiger Splitterabgang. Ein derartiger Aufbau eines Verbundglases zeigt zudem auch einen guten Schutz gegen Sprengwirkung. Bei einer im Bereich der Angriffseite auftreffenden Druckwelle werden an der Abschlusscheibe Zugspannungen erzeugt, die sich infolge der Vorspannung der Abschlusscheibe effektiv abbauen lassen ohne dass hier ein Materialbruch auftritt.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch gelöst mit einem durchschusshemmendem Verbundglas mit mindestens drei Glasscheiben, wobei eine der Glasscheiben als Deckscheibe der Angriffseite zugewandt ist, und eine Glasscheibe der Angriffseite abgewandt als Abschlusscheibe ausgebildet ist, wobei zwischen der Deckscheibe und der Abschlusscheibe eine oder mehrere Zwischenscheiben angeordnet sind, wobei die Glasscheiben mittels Verbundschichten, nicht bestehend aus Polycarbonat, Polyurethan oder Polymethylmethacrylat, miteinander verbunden sind. Auch bei dieser Ausführungsvariante ist die Abschlusscheibe als thermisch oder chemisch vorgespannte Glasscheibe ausgebildet.

Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass der Verzicht auf die Verbundschichten, die üblicherweise bei durchschusshemmenden Verbundgläsern eingesetzt sind, und die aus Polycarbonat, Polyurethan oder Polymethylmethacrylat bestehen, eine vorteilhafte Wirkung in Bezug auf die Verhinderung des rückseitigen Splitterabganges erzielt werden kann. Die Energie des auftreffenden Geschosses wird unbeeinflusst von solchen Zwischenschichten derart in die Abschluss Scheibe eingebracht, dass diese ohne Bruchgefahr die Geschossenergie sicher abtragen kann. Auch mit dieser Lösung ist ein durchschusshemmendes Verbundglas ohne rückseitigen Splitterabgang erreicht.

Mit den beiden vorgenannten Lösungen für Verbundgläser lassen sich insbesondere Architekturgläser schaffen, die mit geringen Bauteilgewichten realisiert werden können, und die darüber hinaus angriffseitig und auch rückseitig mit Glasmaterial abschließen. Sie sind daher leicht reinigbar, kratzfest und alterungsbeständig. Auf aufwändige Tragkonstruktionen kann aufgrund des geringen Bauteilgewichtes verzichtet werden.

Es hat sich gezeigt, dass eine optimierte Biegebeanspruchung der Abschluss Scheibe dann auftritt, wenn die Deckscheibe und die Zwischenscheibe(-n) eine größere Dicke als die Abschluss Scheibe aufweisen.

Bei dem Aufbau des Verbundglases können die Glasscheiben von einem Borosilikatglas, einem Kalknatronglas, einem Aluminiumsilikatglas und/oder einem Lithiumaluminosilikatglas gebildet sein. Mithin kann auf handelsübliche Bauteile zurückgegriffen werden. Idealerweise bestehen alle Glasscheiben aus einem Glasmaterial, vorzugsweise aus Borosilikatglas, das sich für diesen Anwendungszweck und bei Beschuss mit Weichkerngeschossen als besonders geeignet gezeigt hat. Insbeson-

dere bevorzugt sollte die Deckscheibe aus Borosilikatglas bestehen um die Auftreffenergie eines Weichkerngeschosses effektiv zu brechen.

Besonders bevorzugt ist die Verbundschicht von einer oder mehreren Folien, bestehend insbesondere aus Polyvinylbutyral, gebildet. Diese Folien können im Autoklavprozess verarbeitet werden und führen zu einer sicheren großflächigen Verbindung der aneinander liegenden Glasscheiben. Die Folien garantieren im Wesentlichen den Zusammenhalt der gebrochenen Glasbauteile nach Einschlag eines Geschosses.

Um die sichere Übertragung der Biegebeanspruchung beim Geschosseinschlag auf die Abschlusscheibe gewährleisten zu können, sollte die Verbundschicht eine Dicke kleiner als 2 mm, insbesondere eine Dicke kleiner als 1 mm, aufweisen. Dicken kleiner als 2 mm gewähren eine hohe Sicherheit gegen rückseitigen Splitterabgang. Sie bilden zudem eine Art elastischer Puffer, der dazu beiträgt die Energie eines auftreffenden Geschosses zu absorbieren. Mit Dicken kleiner als 1 mm sind noch zuverlässigere Betriebswerte erreichbar.

Zur Erfüllung der Normanforderungen nach der DIN EN 1063 sollte die Biegezugfestigkeit der Abschlusscheibe  $\geq 100 \text{ N/mm}^2$  betragen. Besonders bevorzugt liegt die Biegezugfestigkeit oberhalb von  $140 \text{ N/mm}^2$ . Dann werden auch gewisse Fertigungsungenauigkeiten im Verbundglas sicher ausgeglichen und es ist stets ein rückseitiger Splitterabgang verhindert. Mit dem Einsatz chemisch vorgespannter Scheiben lassen sich deutlich höhere Festigkeiten erreichen. Dies kann genutzt werden um die Scheibendicke der übrigen Scheiben des Verbundglases zugunsten eines geringen Gesamt-Bauteilgewichts zu reduzieren. Beispielsweise können mit chemisch vorgespannten Gläsern Vorspannungen im Bereich zwischen  $500 \text{ N/mm}^2$  –  $1100 \text{ N/mm}^2$  erreicht werden. Solche chemisch vorgespannten Gläser sind im Rahmen der Erfindung besonders geeignet.

Falls eine thermisch vorgespannte Abschlusscheibe Verwendung findet, so sollte diese eine Dicke im Bereich zwischen 4 bis 10 mm aufweisen, um sie ausreichend biegestabil zu machen. Dicken über 10 mm bringen dabei nur bedingt eine verbesserte Sicherheit gegen rückseitigen Splitterabgang. Sie erhöhen aber signifikant das Bauteilgewicht.

Bei chemisch vorgespannten Abschlusscheiben sollte die Dicke im Bereich zwischen 3 bis 12 mm liegen. Chemisch vorgespannte Scheiben haben den Vorteil, dass sie mit höherer Vorspannung gefertigt werden können und mithin auch größere Biegebeanspruchungen ausgleichen. Damit können die vorgelagerten Glasscheibenschichten mit geringerer Dicke ausgeführt werden, was sich positiv auf das Gesamtbauteilgewicht auswirkt.

Eine besonders bevorzugte Erfindungsvariante ist dergestalt, dass bei der thermisch vorgespannten Abschlusscheibe das Verhältnis von der Dicke der Abschlusscheibe zur Biegezugfestigkeit der Abschlusscheibe im Bereich zwischen  $1:15 \leq x \leq 50$ , vorzugsweise  $1:20 \leq x \leq 30$ , gewählt ist. Bei der chemisch vorgespannten Abschlusscheibe sollte dieses Verhältnis im Bereich zwischen  $1:50 \leq x \leq 1:1000$ , vorzugsweise  $1:100 \leq x \leq 1:200$ , gewählt sein. Diese Abschlusscheiben sind hinsichtlich ihres Gewichtes und der Biegezugfestigkeit derart optimiert, dass die vorgelagerten Glasscheiben mit relativ geringer Dicke ausgeführt werden können. Hierdurch lässt sich das Gesamtbauteilgewicht des Verbundglases optimieren.

Als besonders geeignet haben sich Glaszusammensetzungen der Abschlusscheibe erwiesen, die wie folgt zusammengesetzt sind:

Aluminosilikatglas , Zusammensetzung in Mol-%

SiO<sub>2</sub> 63 – 67,5

B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0 – 7,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10 – 12,5
Na <sub>2</sub> O	8,5 – 15,5
K <sub>2</sub> O	0,0 – 4,0
MgO	2,0 – 9,0
CaO + SrO + ZnO	0 – 2,5
TiO <sub>2</sub> + ZrO <sub>2</sub>	0,5 – 1,5
CeO <sub>2</sub>	0,0 – 0,5
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0 – 0,4
SnO <sub>2</sub>	0,05 – 0,5
F	0 – 1

Alternativ haben sich auch Glaszusammensetzungen für die Abschlusscheiben als geeignet erwiesen, die wie folgt zusammengesetzt sind:

Lithiumaluminosilikatglas, Zusammensetzung in Mol-%

SiO <sub>2</sub>	60 – 70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10 – 13
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0 – 0,9
Li <sub>2</sub> O	9,6 – 11,6
Na <sub>2</sub> O	8,2 – 10
K <sub>2</sub> O	0,0 – 0,7
MgO	0,0 – 0,2
CaO	0,2 – 2,3
ZnO	0,0 – 0,4
ZrO <sub>2</sub>	1,3 – 2,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,0 – 0,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,003 – 0,100
SnO <sub>2</sub>	0,0 – 1,0
CeO <sub>2</sub>	0,004 – 0,2

Bei der erfindungsgemäßen Verbundglaskombination haben sich Zwischenscheiben mit einer Dicke im Bereich  $\geq 4$  mm als besonders geeignet erwiesen, um den Impact des Geschosses ausreichend zu brechen.

Nachstehend werden einige Ausführungsbeispiele für erfindungsgemäße durchschusshemmende Verbundgläser aufgelistet:

### Aufbau 1 - Durchschusshemmung BR 2 NS nach DIN EN 1063

Bauteilabmessung 1500 mm x 1000 mm

LNr	Dicke	Material
1	8 mm	Floatglas - Deckscheibe
2	2 mm	Gießharz
3	5 mm	Floatglas - Zwischenscheibe
4	1 mm	Gießharz
5	5 mm	Floatglas - Zwischenscheibe
6	1 mm	Gießharz
7	8 mm	ESG (thermische Vorspannung $\geq 100$ N/mm <sup>2</sup> ) - Abschlusscheibe

Laminatherstellung:

Prinzip: Verklebung Gießharz; JenUV-Pleximer JPM-012-05

Prozessparameter: UV-Härtung bei Raumtemperatur; 20 Min

Prüfung der Widerstandsklasse gegen Beschuss nach EN 1063: Ergebnis BR 2 NS

**Aufbau 2 - Durchschusshemmung BR 4 NS nach DIN EN 1063**

Bauteilabmessung 800 mm x 800 mm

LNr	Dicke	Material
1	10 mm	Borosilikatglas Boro 33 - Deckscheibe
2	1,52 mm	PVB-Folie
3	7 mm	Borosilikatglas Boro 33 - Zwischenscheibe
4	1,52 mm	PVB-Folie
5	7 mm	Borosilikatglas Boro 33 - Zwischenscheibe
6	0,76 mm	PVB-Folie
7	7 mm	Borosilikatglas Boro 33 - Zwischenscheibe
8	0,76 mm	PVB-Folie
9	5 mm	Borosilikatglas Boro 33 - Zwischenscheibe
10	0,76 mm	PVB-Folie
11	5 mm	PYRAN® white (thermische Vorspannung $\geq 100 \text{ N/mm}^2$ ) - Abschlussscheibe

Laminatherstellung:

Prinzip: Sackverfahren; Autoklavfertigung

Prozessparameter: Gesamtdauer: 8 Std. Max. Temperatur: 150°C,  
Max. Druck: 5 bar

Prüfung der Widerstandsklasse gegen Beschuss nach EN 1063: Ergebnis BR 4 NS

**Aufbau 3 - Durchschusshemmung BR 6 NS nach DIN EN 1063**

Bauteilabmessung 1000 mm x 2200 mm

LNr	Dicke	Material
1	4 mm	Borosilikatglas Boro 33 - Deckscheibe
2	1,52 mm	PVB-Folie
3	6 mm	Borosilikatglas Boro 33 - Zwischenscheibe
4	0,76 mm	PVB-Folie
5	6 mm	Borosilikatglas Boro 33 - Zwischenscheibe
6	0,76 mm	PVB-Folie
7	6 mm	Borosilikatglas Boro 40 - Zwischenscheibe
8	0,76 mm	PVB-Folie
9	8 mm	Borosilikatglas Boro 40 - Zwischenscheibe
10	0,76 mm	PVB-Folie
11	10 mm	Borosilikatglas Boro 40 - Zwischenscheibe
12	0,76 mm	PVB-Folie
13	12 mm	Borosilikatglas Boro 40 - Zwischenscheibe
14	0,76 mm	PVB-Folie
15	4 mm	LAS 80 (chemische Vorspannung $\geq 250 \text{ N/mm}^2$ ) - Abschlusscheibe

Laminatherstellung:

Prinzip: Sackverfahren; Autoklavfertigung

Prozessparameter: Gesamtdauer: 8 Std. Max. Temperatur: 150°C,  
Max. Druck: 5 bar

Prüfung der Widerstandsklasse gegen Beschuss nach EN 1063: Ergebnis BR 6 NS

**Aufbau 4 – Durchschusshemmung BR 2 NS nach DIN EN 1063 und Sprengwirkungshemmung ER 4 NS nach DIN EN 13541**

Bauabteilabmessung 900 mm x 1100 mm

LNr	Dicke	Material
1	5 mm	Borosilikatglas - Deckscheibe
2	0,38 mm	PVB-Folie
3	7,5 mm	Borosilikatglas – Zwischenscheibe
4	0,38 mm	PVB-Folie
5	5 mm	Borosilikatglas – Zwischenscheibe
6	0,76 mm	PVB-Folie
7	5 mm	PYRAN® S - Abschlusscheibe

Laminatherstellung:

Prinzip: Sackverfahren; Autoklavfertigung

Prozessparameter: Gesamtdauer: 9 Std. Max. Temperatur: 145°C,  
Max. Druck: 5 bar

Prüfung der Widerstandsklasse gegen Beschuss nach EN 1063: Ergebnis BR 2 NS

Prüfung der Widerstandsklasse gegen Sprengwirkung nach EN 13541: Ergebnis ER  
4 NS

#### **Aufbau 5 – Durchschusshemmung BR 7 NS nach DIN EN 1063**

Bauteilabmessung 500 mm x 500 mm

LNr	Dicke	Material	[%]	[%] Summen	
1	7,5 mm	Borosilikatglas - Deckscheibe	11,8	11,8	100,0

2	0,38 mm	PVB-Folie	0,6	12,4	88,2
3	7,5 mm	Borosilikatglas – Zwischenscheibe	11,8	24,3	87,6
4	0,38 mm	PVB-Folie	0,6	24,9	75,7
5	7,5 mm	Borosilikatglas – Zwischenscheibe	11,8	36,7	75,1
6	0,76 mm	PVB-Folie	1,2	37,9	63,3
7	9 mm	Borosilikatglas – Zwischenscheibe	14,2	52,1	62,1
8	0,38 mm	PVB-Folie	0,6	52,7	47,9
9	7,5 mm	Borosilikatglas – Zwischenscheibe	11,8	64,5	47,3
10	0,38 mm	PVB-Folie	0,6	65,1	35,5
11	5 mm	Borosilikatglas – Zwischenscheibe	7,9	73,0	34,9
12	0,76 mm	PVB-Folie	1,2	74,2	27,0
13	8 mm	AS 87 – Zwischenscheibe	12,6	86,8	25,8
14	0,38 mm	PVB-Folie	0,6	87,4	13,2
15	8 mm	AS 87 – Abschlusscheibe	12,6	100,0	12,6
Summe	63,42		100		

Laminatherstellung:

Prinzip: Sackverfahren; Autoklavfertigung

Prozessdauer: Gesamtdauer: 8 Std. Max. Temperatur: 150°C,  
Max. Druck: 5 bar

Prüfung der Widerstandsklasse gegen Beschuss nach EN 1063: Ergebnis BR 7 NS

### Aufbau 6 – Durchschusshemmung BR 6 NS nach DIN EN 1063

Bauteilabmessung 500 mm x 500 mm

LNr	Dicke	Material	[%]	[%] Summen
-----	-------	----------	-----	------------

1	9 mm	Borosilikatglas - Zwischenscheibe	17,8	17,8	100,0
2	0,76 mm	PVB-Folie	1,5	19,3	82,2
3	9 mm	Borosilikatglas - Zwischenscheibe	17,8	37,0	80,7
4	0,38 mm	PVB-Folie	0,8	37,8	63,0
5	9 mm	Borosilikatglas – Zwischenscheibe	17,8	55,5	62,2
6	0,38 mm	PVB-Folie	0,8	56,3	44,5
7	8 mm	AS 87 – Zwischenscheibe	15,8	72,1	43,7
8	0,76 mm	PVB-Folie	1,5	73,6	27,9
9	8 mm	AS 87 – Zwischenscheibe	15,8	89,4	26,4
10	0,38 mm	PVB-Folie	0,8	90,1	10,6
11	5 mm	AS 87 – Abschlusscheibe	9,9	100,0	9,9
Summe	50,66		100		

Laminatherstellung:

Prinzip: Sackverfahren; Autoklavfertigung

Prozessparameter: Gesamtdauer: 8 Std. Max. Temperatur: 145°C,  
Max. Druck: 6 bar

Prüfung der Widerstandsklasse gegen Beschluss nach EN 1063: Ergebnis BR 6 NS

In den vorstehend beschriebenen Aufbauten ist als Borosilikatglas eine handelsübliche Glasart verwendet, wie sie beispielsweise unter dem Handelsnamen BOROFLOAT® 33 und BOROFLOAT® 40 von der Schott AG beziehbar ist. Als AS 87 und LAS 80 werden chemisch vorgespannte Glasarten beschrieben, wie sie unter den Handelsnamen SCHOTT® AS87 und SCHOTT® LAS80 von der Schott AG bezogen werden können und im Übrigen auch in Anspruch 14 beschrieben sind.

PYRAN® S und PYRAN® white sind Handelsnamen von der Schott AG beziehbarer vorgespannter Borosilikatgläser.

Bei allen vorbeschriebenen Aufbauten handelt es sich bei den verwendeten Borosilikatgläsern stets um nicht vorgespannte Gläser. Insbesondere ist die Deckscheibe von einem nicht vorgespannten Glas gebildet. Dies hat den Vorteil, dass bei einem Beschussversuch gemäß DIN EN 1063, bei dem ein Beschussdreieck gebildet wird, der erste Treffer die Deckscheibe nicht stark zersplittert. Insbesondere entsteht kein Splitterbild, das sich in den Bereich erstreckt, wo die Folgetreffer auftreten. Damit wird eine hohe Beschusssicherheit geboten.

In den Aufbauten sind für die Abschlusscheibe stets vorgespannte Gläser mit einer Dicke  $> 4$  mm (thermisch vorgespannt) bzw.  $> 3$  mm (chemisch vorgespannt) eingesetzt. Ab diesen Glasdicken wird eine hohe Sicherheit gegen rückseitigen Splitterabgang erzielt, wie dies den vorstehenden Tabellen entnehmbar ist.

In den Aufbauten 1 bis 4 ist nur eine vorgespannte Scheibe verwendet (Abschlusscheibe).

Aufbau 5 und 6 verwendet benachbart zu der vorgespannten Abschlusscheibe eine weitere vorgespannte Zwischenscheibe (AS 87 – Zwischenscheibe). Prinzipiell können auch weitere oder alle Zwischenscheiben vorgespannt sein. Es ist allerdings vorteilhaft, wenn alle vorgespannten Zwischenscheiben auf der Zugseite des Verbundglases angeordnet sind. Sie sollten mithin der Angriffseite abgewandt hinter der Mittelquerebene des Verbundglases angeordnet sein. Dort können sie optimal die auftretenden Biegespannungen im Verbundglas bei Geschosseinschlag abbauen. Aus gleichem Grund sollte auch die Abschlusscheibe stets bei den erfindungsgemäßen Verbundgläsern vollständig hinter der Mittelquerebene angeordnet sein.

Die vorgespannten Glasteile sollten sich also maximal bis zur halben Gesamtbaueteildicke des Verbundglases erstrecken. Es hat sich gezeigt, dass eine Erstreckung der vorgespannten Glasteile bis zu einem Drittel der Gesamt-Baueteildicke bereits hervorragende Beschusssicherheit bietet und auch gegen Sprengwirkung zuverlässig schützt.

Die Erfindung wird anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung und in Seitenansicht ein durchschusshemmendes Verbundglas 10, das aus drei Glasscheiben zusammengesetzt ist. Dabei ist der Angriffseite A zugekehrt, also der Seite, die dem Beschuss ausgesetzt ist, eine Deckscheibe 11 vorgesehen, die mittels einer Zwischenscheibe 12 hinterlegt ist. An die Zwischenscheibe 12 schließt sich rückseitig, der Beschusseite A abgewandt, eine Abschlusscheibe 13 an. Diese drei Glasscheiben (Deckscheibe 11, Zwischenscheibe 12 und Abschlusscheibe 13) sind mittels Verbundschichten 14 miteinander verbunden. Dabei sind die Verbundschichten 14 von biegeschlaffen Folien, vorzugsweise Polyvinylbutyral-Folien, gebildet. Die Verbundschichten 14 werden im Autoklavprozess erwärmt und die Glasscheiben unter Druck aneinander gepresst. Auf diese Weise können die Glasscheiben miteinander verklebt werden.

Während die Deckscheibe 11 und die Zwischenscheibe 12 aus nicht vorgespanntem Glas bestehen, ist die Abschlusscheibe 13 von einem thermisch oder chemisch vorgespannten Glasmaterial gebildet. Wie die Figur 1 erkennen lässt, ist die der Beschusseite A abgewandte Seite der Abschlusscheibe 13 weder mit einer Beschichtung versehen, noch mittels einer Deckschicht hinterlegt.

Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung und in Seitenansicht das durchschusshemmende Verbundglas gemäß dem vorbeschriebenen Aufbau 6. Wie aus dieser

Darstellung erkennbar ist, sind die beiden vorgespannten Gläser (AS 87) der Angriffseite A abgewandt hinter der Mittelquerebene M angeordnet, die sich parallel zu den beiden Endflächen des Verbundglases 10 erstreckt.

## Ansprüche

1. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) mit mindestens drei Glasscheiben, wobei eine der Glasscheiben als Deckscheibe (11) der Angriffseite (A) zugewandt ist, und eine Glasscheibe der Angriffseite (A) abgewandt als Abschlusscheibe (13) ausgebildet ist, wobei zwischen der Deckscheibe (11) und der Abschlusscheibe (13) eine oder mehrere Zwischenscheiben (12) angeordnet sind, wobei die Glasscheiben mittels Verbundschichten (14) miteinander verbunden sind, die von biegeschlaffen und forminstabilen Folien und/oder Vergussmassen gebildet sind, und wobei die Abschlusscheibe (13) als thermisch oder chemisch vorgespannte Glasscheibe ausgebildet ist.
2. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) mit mindestens drei Glasscheiben, wobei eine der Glasscheiben als Deckscheibe (11) der Angriffseite (A) zugewandt ist, und eine Glasscheibe der Angriffseite (A) abgewandt als Abschlusscheibe (13) ausgebildet ist, wobei zwischen der Deckscheibe (11) und der Abschlusscheibe (13) eine oder mehrere Zwischenscheiben (12) angeordnet sind, wobei die Glasscheiben mittels Verbundschichten (14), nicht bestehend aus Polycarbonat, Polyurethan oder Polymethylmethacrylat, miteinander verbunden sind, und wobei die Abschlusscheibe (13) als thermisch oder chemisch vorgespannte Glasscheibe ausgebildet ist.

3. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Abschluss Scheibe (13) außenseitig keine Folie und/oder ein Film aufgebracht ist, so dass das Glasmaterial der Abschluss Scheibe (13) das Verbundglas (10) abschließt.
4. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckscheibe (11) und wenigstens eine Zwischenscheibe (12) eine größere Dicke als die Abschluss Scheibe (13) aufweisen.
5. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Glasscheiben (Deckscheibe (11), Zwischenscheibe (12), Abschluss Scheibe (13)) von einem Borosilikatglas, einem Kalknatronglas, einem Aluminiumsilikatglas und/oder einem Lithiumaluminosilikatglas gebildet sind, und/oder dass alle Glasscheiben aus demselben Glasmaterial, vorzugsweise Borosilikatglas, gebildet sind.
6. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Verbundschicht (14) von einer oder mehreren Folien, bestehend insbesondere aus Polyvinylbutyral, gebildet sind.

7. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass wenigstens eine Verbundschicht (14) eine Dicke kleiner als 2 mm, insbesondere eine Dicke kleiner als 1 mm, aufweist.
8. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Biegezugfestigkeit der Abschlusscheibe (13)  $\geq 100 \text{ N/mm}^2$ , vorzugsweise  $\geq 140 \text{ N/mm}^2$ , beträgt.
9. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Abschlusscheibe (13) thermisch vorgespannt ist und eine Dicke im Bereich von 3 bis 12 mm, bevorzugt 4 bis 10 mm aufweist, oder  
dass die Abschlusscheibe (13) chemisch vorgespannte ist und eine Dicke im Bereich von 3 bis 12 mm aufweist.

10. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei der thermisch vorgespannten Abschlusscheibe (13) das Verhältnis (x) von der Dicke der Abschlusscheibe (13) zur Biegezugfestigkeit der Abschlusscheibe (13) im Bereich zwischen  $1:15 \leq x \leq 1:50$ , vorzugsweise  $1:20 \leq x \leq 1:30$ , gewählt ist, oder dass bei der chemisch vorgespannten Abschlusscheibe (13) das Verhältnis (x) von der Dicke der Abschlusscheibe (13) zur Biegezugfestigkeit der Abschlusscheibe (13) im Bereich zwischen  $1:50 \leq x \leq 1:1000$ , vorzugsweise  $1:100 \leq x \leq 1:200$ , gewählt ist.

11. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Glaszusammensetzung (Mol.-%) der Abschlusscheibe (13) wie folgt gewählt ist:

## Aluminosilikatglas

SiO <sub>2</sub>	63 – 67,5
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0 – 7,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10 – 14,0
Na <sub>2</sub> O	8,5 – 15,5
K <sub>2</sub> O	0,0 – 4,0
MgO	0 – 9,0
CaO + SrO + ZnO	0 – 2,5
TiO <sub>2</sub> + ZrO <sub>2</sub>	0 – 1,5
CeO <sub>2</sub>	0,0 – 0,5
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0 – 0,4
SnO <sub>2</sub>	0,05 – 0,5
F	0,0 – 1,0

wobei bevorzugt folgende molare Verhältnisse gelten:

SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,0 – 6,8
Na <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O	2,1 – 12,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /K <sub>2</sub> O	2,5 – 12,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Na <sub>2</sub> O	0,6 – 1,5
(Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O)/(MgO + CaO + SrO)	0,95 – 6,5

12. Durchschusshemmendes Verbundglas (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Dicke wenigstens einer Zwischenscheibe (12) im Bereich  $\geq 4$  mm beträgt.
13. Durchschusshemmendes Verbundglas nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass wenigstens eine Zwischenscheibe (12) als thermisch oder chemisch vorgespannte Glasscheibe ausgebildet ist.
14. Durchschusshemmendes Verbundglas nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Abschlusscheibe (13) und/oder alle weiteren thermisch und/oder chemisch vorgespannte Zwischenscheibe (12) der Angriffseite (A) abgewandt hinter der Mittelebene (11) des Verbundglases (10) angeordnet sind, welche parallel zu den beiden von der Deckscheibe (11) und der Abschlusscheibe (14) gebildeten Endflächen angeordnet ist.
15. Durchschusshemmendes Verbundglas nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Deckscheibe (11) und/oder zumindest eine Zwischenscheibe (12) der Angriffseite (A) zugewandt vor der Mittelquerebene (11) angeordnet ist und von einem nicht vorgespannten Glaswerkstoff oder einer Glaskeramik gebildet werden  
oder dass die Deckscheibe (11) und alle Zwischenscheiben (12) von einem nicht vorgespannten Glaswerkstoff (11) oder einer Glaskeramik gebildet sind.

16. Durchschusshemmendes Verbundglas nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Summe der Dicken der Abschlusscheibe (13), der thermisch und/oder chemisch vorgespannten Zwischenscheiben (12) und der Verbundschichten (14) kleiner oder gleich der halben Gesamtdicke des Verbundglases (10), besonders bevorzugt kleiner oder gleich  $1/3$  der Gesamtdicke des Verbundglases (10) beträgt.

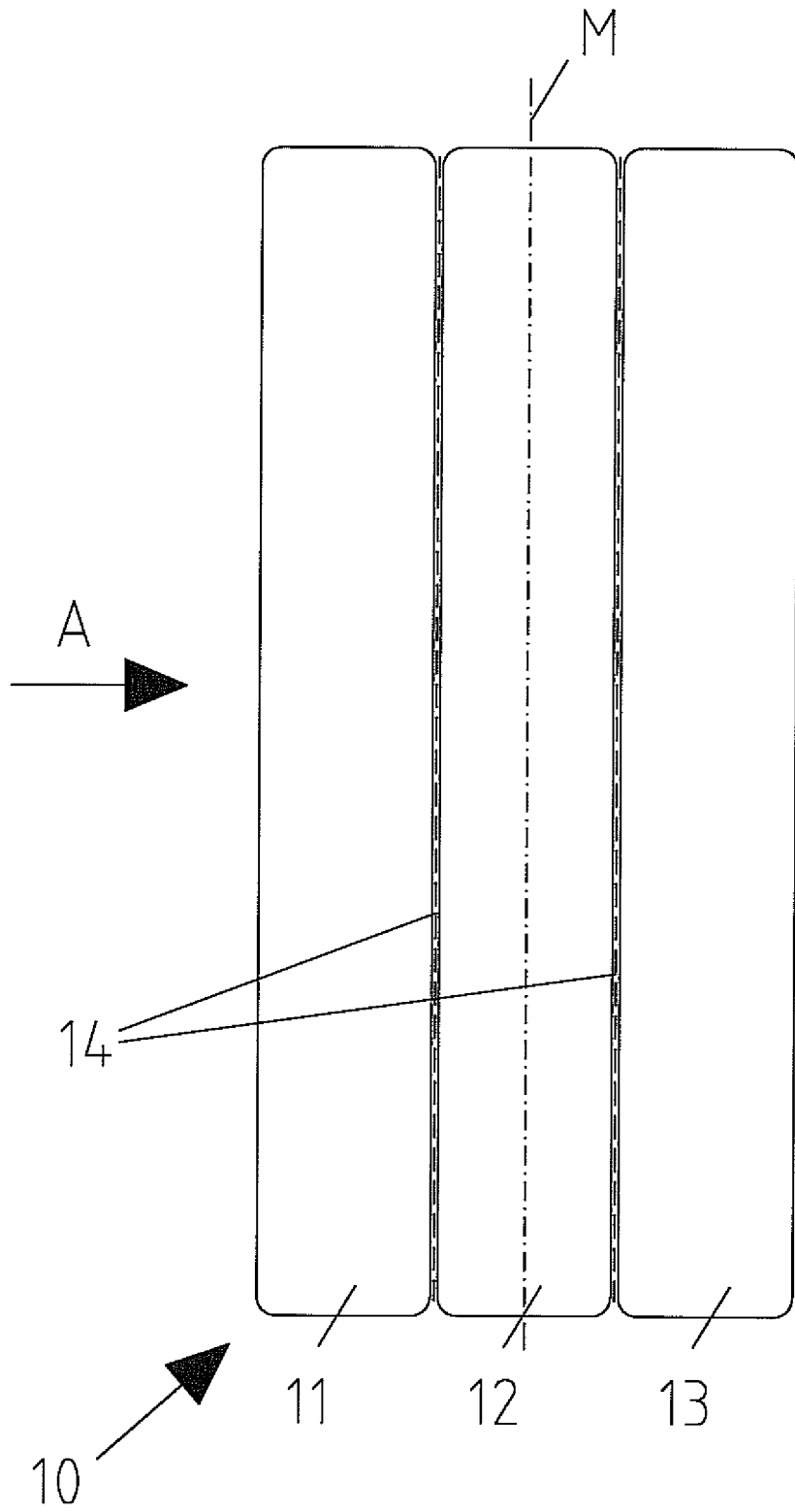


Fig. 1

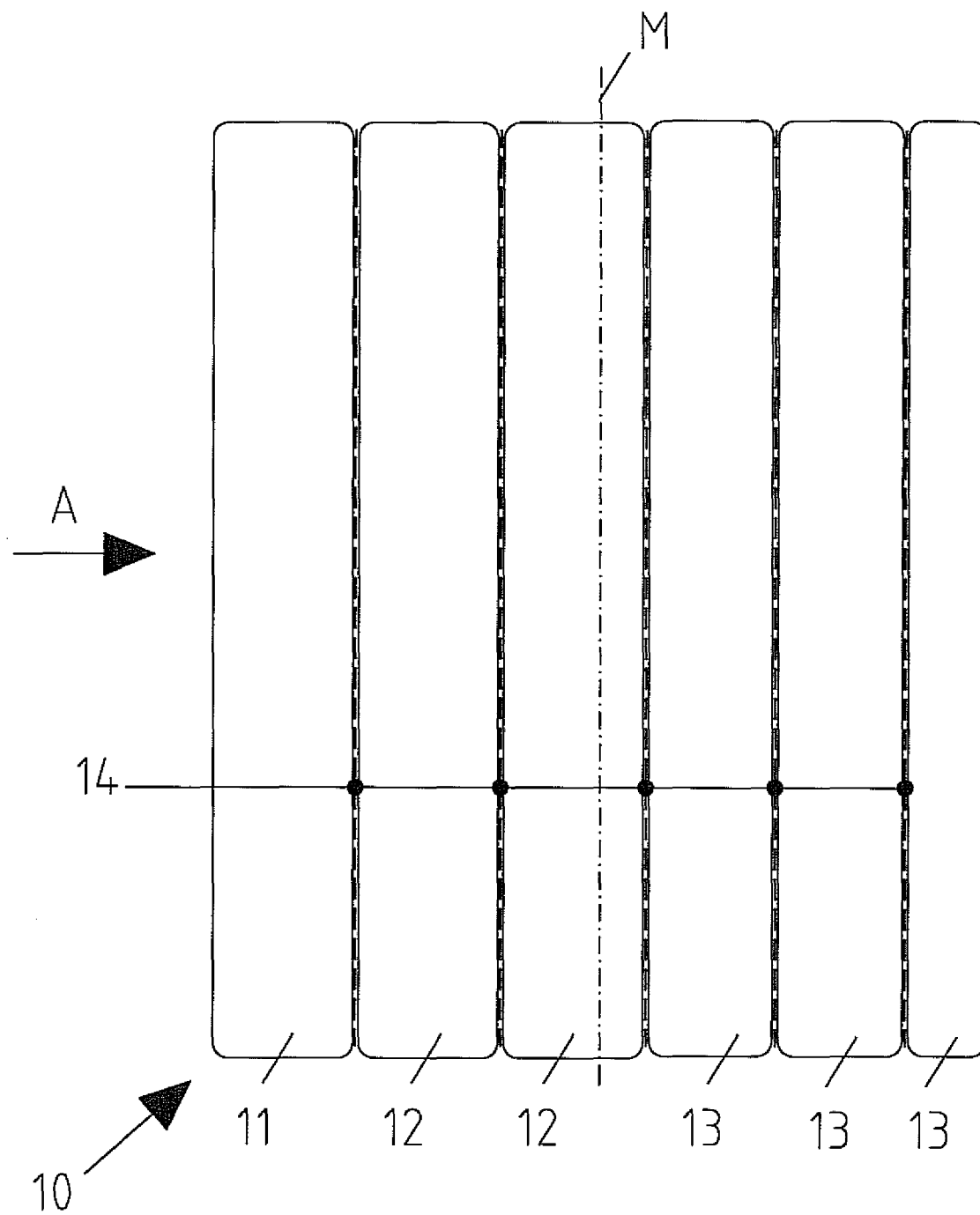


Fig. 2

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2013/062149

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B32B17/10 F41H5/04  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 B32B F41H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 930 452 A (VAN LAETHEM ROBERT ET AL) 6 January 1976 (1976-01-06) figures 1,2; examples 1,2,4 -----	1-6, 11-13,16
X	US 4 595 624 A (GREATHEAD THOMAS W [GB]) 17 June 1986 (1986-06-17) column 2, line 5 - column 3, line 51; claims; figure 1; table 1 -----	1-7,9, 12,14,16
X	US 4 663 228 A (BOLTON NELSON P [US] ET AL) 5 May 1987 (1987-05-05) column 7, line 1 - line 33; figure 9; example 6 -----	1-6,12, 13
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <b>26 August 2013</b>	Date of mailing of the international search report <b>03/09/2013</b>
--	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Lindner, Thomas</b>
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/062149

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2006 042538 A1 (FUTECH GMBH [DE]) 27 March 2008 (2008-03-27) paragraph [0034] paragraphs [0114], [0126], [0134] paragraph [0137] - paragraph [0139]; figure 5B claims 12,15-23 -----	1-3,5-7, 9,14
X	DE 10 2004 062060 B3 (SAINT GOBAIN [DE]) 18 May 2006 (2006-05-18) paragraph [0037]; figure 1 -----	1-3,5,6, 13
X	WO 03/068501 A1 (AGP EUROP GMBH [DE]; IDEA INC [US]; MANNEHEIM ARTURO [CO] AGP EUROP GM) 21 August 2003 (2003-08-21) page 12, line 27 - page 14, line 5; figures 3a,3b page 17, line 1 -----	1-7,12, 14-16
X	DE 197 29 336 A1 (VETROTECH SAINT GOBAIN INT AG [CH]) 14 January 1999 (1999-01-14) column 2, line 41 - column 3, line 27; example 1 -----	1-3, 5-10,12
X	DE 93 17 460 U1 (VER GLASWERKE GMBH [DE]) 3 February 1994 (1994-02-03) page 6, line 18 - line 36; claims 1-3; figures 3,4 -----	1-3,5-8, 10,14-16
X	EP 0 508 864 A1 (SAINT GOBAIN VITRAGE [FR]) 14 October 1992 (1992-10-14) column 5, line 17 - line 49; figure 2 -----	1-3,5-7, 9,12,13
X,P	EP 2 520 896 A2 (SCHOTT AG [DE]) 7 November 2012 (2012-11-07)  page 5, line 51 - page 6, line 33; figure 3; table -----	1-7,9, 11,12, 14-16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2013/062149

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 3930452	A	06-01-1976	AT 346517 B	10-11-1978
			AU 6070573 A	27-03-1975
			BE 805128 A1	21-03-1974
			CA 1010350 A1	17-05-1977
			CH 593873 A5	15-12-1977
			DE 2347955 A1	11-04-1974
			DK 142697 B	22-12-1980
			FR 2201265 A1	26-04-1974
			GB 1426010 A	25-02-1976
			IL 43264 A	31-10-1977
			IT 999536 B	10-03-1976
			JP S4972315 A	12-07-1974
			JP S5729424 B2	22-06-1982
			NL 7313211 A	02-04-1974
			NO 132904 B	20-10-1975
			SE 389497 B	08-11-1976
			US 3930452 A	06-01-1976
ZA 7307463 A	26-06-1974			
-----				
US 4595624	A	17-06-1986	AU 562000 B2	21-05-1987
			AU 3170584 A	14-02-1985
			CA 1230039 A1	08-12-1987
			DE 3470397 D1	19-05-1988
			DK 383384 A	11-02-1985
			EP 0137613 A1	17-04-1985
			ES 8607191 A1	01-11-1986
			IN 161684 A1	16-01-1988
			JP H0443862 B2	17-07-1992
			JP S6060956 A	08-04-1985
			US 4595624 A	17-06-1986
-----				
US 4663228	A	05-05-1987	NONE	
-----				
DE 102006042538	A1	27-03-2008	NONE	
-----				
DE 102004062060	B3	18-05-2006	BR PI0519617 A2	25-02-2009
			CA 2594007 A1	06-07-2006
			CN 101087925 A	12-12-2007
			DE 102004062060 B3	18-05-2006
			EP 1828530 A1	05-09-2007
			IL 184005 A	28-04-2011
			JP 5001169 B2	15-08-2012
			JP 2008525676 A	17-07-2008
			KR 20070086547 A	27-08-2007
			RU 2382865 C2	27-02-2010
			US 2008110109 A1	15-05-2008
WO 2006070159 A1	06-07-2006			
-----				
WO 03068501	A1	21-08-2003	AU 2003213028 A1	04-09-2003
			WO 03068501 A1	21-08-2003
-----				
DE 19729336	A1	14-01-1999	AT 333364 T	15-08-2006
			CA 2243038 A1	09-01-1999
			CN 1204628 A	13-01-1999
			CZ 9802136 A3	13-01-1999
			DE 19729336 A1	14-01-1999
			EP 0890431 A2	13-01-1999
			JP H1192183 A	06-04-1999

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/062149
---

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
				PL 327301 A1	18-01-1999
				US 6479155 B1	12-11-2002
DE 9317460	U1	03-02-1994	DE	9317460 U1	03-02-1994
			EP	0600766 A1	08-06-1994
EP 0508864	A1	14-10-1992	AT	187682 T	15-01-2000
			CA	2065516 A1	10-10-1992
			DE	69230417 D1	20-01-2000
			DE	69230417 T2	13-07-2000
			EP	0508864 A1	14-10-1992
			ES	2142312 T3	16-04-2000
			FR	2675140 A1	16-10-1992
			JP	3300402 B2	08-07-2002
			JP	H0585782 A	06-04-1993
			US	5227241 A	13-07-1993
EP 2520896	A2	07-11-2012	DE	102011050039 A1	08-11-2012
			EP	2520896 A2	07-11-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B32B17/10 F41H5/04  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B32B F41H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 930 452 A (VAN LAETHEM ROBERT ET AL) 6. Januar 1976 (1976-01-06) Abbildungen 1,2; Beispiele 1,2,4 -----	1-6, 11-13,16
X	US 4 595 624 A (GREATHEAD THOMAS W [GB]) 17. Juni 1986 (1986-06-17) Spalte 2, Zeile 5 - Spalte 3, Zeile 51; Ansprüche; Abbildung 1; Tabelle 1 -----	1-7,9, 12,14,16
X	US 4 663 228 A (BOLTON NELSON P [US] ET AL) 5. Mai 1987 (1987-05-05) Spalte 7, Zeile 1 - Zeile 33; Abbildung 9; Beispiel 6 -----	1-6,12, 13
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. August 2013

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/09/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lindner, Thomas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2006 042538 A1 (FUTECH GMBH [DE]) 27. März 2008 (2008-03-27) Absatz [0034] Absätze [0114], [0126], [0134] Absatz [0137] - Absatz [0139]; Abbildung 5B Ansprüche 12,15-23 -----	1-3,5-7, 9,14
X	DE 10 2004 062060 B3 (SAINT GOBAIN [DE]) 18. Mai 2006 (2006-05-18) Absatz [0037]; Abbildung 1 -----	1-3,5,6, 13
X	WO 03/068501 A1 (AGP EUROP GMBH [DE]; IDEA INC [US]; MANNEHEIM ARTURO [CO] AGP EUROP GM) 21. August 2003 (2003-08-21) Seite 12, Zeile 27 - Seite 14, Zeile 5; Abbildungen 3a,3b Seite 17, Zeile 1 -----	1-7,12, 14-16
X	DE 197 29 336 A1 (VETROTECH SAINT GOBAIN INT AG [CH]) 14. Januar 1999 (1999-01-14) Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 27; Beispiel 1 -----	1-3, 5-10,12
X	DE 93 17 460 U1 (VER GLASWERKE GMBH [DE]) 3. Februar 1994 (1994-02-03) Seite 6, Zeile 18 - Zeile 36; Ansprüche 1-3; Abbildungen 3,4 -----	1-3,5-8, 10,14-16
X	EP 0 508 864 A1 (SAINT GOBAIN VITRAGE [FR]) 14. Oktober 1992 (1992-10-14) Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 49; Abbildung 2 -----	1-3,5-7, 9,12,13
X,P	EP 2 520 896 A2 (SCHOTT AG [DE]) 7. November 2012 (2012-11-07)  Seite 5, Zeile 51 - Seite 6, Zeile 33; Abbildung 3; Tabelle -----	1-7,9, 11,12, 14-16

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/062149

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3930452	A	06-01-1976	AT 346517 B 10-11-1978
			AU 6070573 A 27-03-1975
			BE 805128 A1 21-03-1974
			CA 1010350 A1 17-05-1977
			CH 593873 A5 15-12-1977
			DE 2347955 A1 11-04-1974
			DK 142697 B 22-12-1980
			FR 2201265 A1 26-04-1974
			GB 1426010 A 25-02-1976
			IL 43264 A 31-10-1977
			IT 999536 B 10-03-1976
			JP S4972315 A 12-07-1974
			JP S5729424 B2 22-06-1982
			NL 7313211 A 02-04-1974
			NO 132904 B 20-10-1975
			SE 389497 B 08-11-1976
US 3930452 A 06-01-1976			
ZA 7307463 A 26-06-1974			
-----			
US 4595624	A	17-06-1986	AU 562000 B2 21-05-1987
			AU 3170584 A 14-02-1985
			CA 1230039 A1 08-12-1987
			DE 3470397 D1 19-05-1988
			DK 383384 A 11-02-1985
			EP 0137613 A1 17-04-1985
			ES 8607191 A1 01-11-1986
			IN 161684 A1 16-01-1988
			JP H0443862 B2 17-07-1992
			JP S6060956 A 08-04-1985
			US 4595624 A 17-06-1986
-----			
US 4663228	A	05-05-1987	KEINE
-----			
DE 102006042538	A1	27-03-2008	KEINE
-----			
DE 102004062060	B3	18-05-2006	BR PI0519617 A2 25-02-2009
			CA 2594007 A1 06-07-2006
			CN 101087925 A 12-12-2007
			DE 102004062060 B3 18-05-2006
			EP 1828530 A1 05-09-2007
			IL 184005 A 28-04-2011
			JP 5001169 B2 15-08-2012
			JP 2008525676 A 17-07-2008
			KR 20070086547 A 27-08-2007
			RU 2382865 C2 27-02-2010
			US 2008110109 A1 15-05-2008
WO 2006070159 A1 06-07-2006			
-----			
WO 03068501	A1	21-08-2003	AU 2003213028 A1 04-09-2003
			WO 03068501 A1 21-08-2003
-----			
DE 19729336	A1	14-01-1999	AT 333364 T 15-08-2006
			CA 2243038 A1 09-01-1999
			CN 1204628 A 13-01-1999
			CZ 9802136 A3 13-01-1999
			DE 19729336 A1 14-01-1999
			EP 0890431 A2 13-01-1999
			JP H1192183 A 06-04-1999

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/062149

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		PL 327301 A1	18-01-1999
		US 6479155 B1	12-11-2002
-----			
DE 9317460	U1 03-02-1994	DE 9317460 U1	03-02-1994
		EP 0600766 A1	08-06-1994
-----			
EP 0508864	A1 14-10-1992	AT 187682 T	15-01-2000
		CA 2065516 A1	10-10-1992
		DE 69230417 D1	20-01-2000
		DE 69230417 T2	13-07-2000
		EP 0508864 A1	14-10-1992
		ES 2142312 T3	16-04-2000
		FR 2675140 A1	16-10-1992
		JP 3300402 B2	08-07-2002
		JP H0585782 A	06-04-1993
		US 5227241 A	13-07-1993
-----			
EP 2520896	A2 07-11-2012	DE 102011050039 A1	08-11-2012
		EP 2520896 A2	07-11-2012
-----			