

(19)



(11)

**EP 2 526 247 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.07.2016 Patentblatt 2016/29**

(51) Int Cl.:  
**E06B 3/663<sup>(2006.01)</sup> E06B 3/66<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **11701618.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2011/000205**

(22) Anmeldetag: **19.01.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2011/088994 (28.07.2011 Gazette 2011/30)**

(54) **RANDVERBUNDKLAMMER FÜR ISOLIERGLASEINHEIT, RANDVERBUND EINER ISOLIERGLASEINHEIT, ISOLIERGLASEINHEIT MIT RANDVERBUNDKLAMMER**

COMPOSITE EDGE CLAMP FOR AN INSULATING GLASS UNIT, COMPOSITE EDGE OF AN INSULATING GLASS UNIT, INSULATING GLASS UNIT COMPRISING A COMPOSITE EDGE CLAMP

AGRAFE DE BORD COMPOSITE POUR UNITÉ EN VERRE ISOLANT, BORD COMPOSITE D'UNE UNITÉ EN VERRE ISOLANT, UNITÉ DE VERRE ISOLANT DOTÉ D'UNE AGRAFE DE BORD COMPOSITE

(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**

- **CEMPULIK, Peter**  
34117 Kassel (DE)
- **SCHEDUKAT, Nils**  
34117 Kassel (DE)
- **DECKERS, Norbert**  
34117 Kassel (DE)
- **STEPHAN, Henrik**  
34117 Kassel (DE)

(30) Priorität: **21.01.2010 DE 202010001242 U**  
**20.01.2010 DE 102010005181**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.11.2012 Patentblatt 2012/48**

(74) Vertreter: **Kramer Barske Schmidtchen**  
**Patentanwälte PartG mbB**  
**European Patent Attorneys**  
**Landsberger Strasse 300**  
**80687 München (DE)**

(73) Patentinhaber: **Technoform Glass Insulation Holding GmbH**  
**34117 Kassel (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **LENZ, Jörg**  
34117 Kassel (DE)  
 • **BEBBER, Ferdinand**  
34117 Kassel (DE)

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 029 984 DE-A1- 19 644 346**  
**FR-A- 1 475 287 US-A- 4 015 394**  
**US-A1- 2003 037 493 US-A1- 2007 261 358**

**EP 2 526 247 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Randverbundklammer für eine Isolierglaseinheit, einen Randverbund einer Isolierglaseinheit, und eine Isolierglaseinheit mit Randverbundklammer.

**[0002]** Im Stand der Technik wird ein Randverbund bei Isolierglaseinheiten mit zwei oder mehr Scheiben (Mehrscheiben-Isolierglas = MIG) üblicherweise durch die Verwendung von Spacem (Abstandshaltern) zwischen den Scheiben der MIG-Einheit und eine Rückenabdeckung z.B. aus Butyl hergestellt. Eine solche Isolierglaseinheit mit Randverbund, wie sie beispielhaft in Fig. 4 gezeigt ist, wird dann in einen Rahmen oder eine andere Halterung zur Verwendung als Fenster, Tür oder Fassadenelement eingesetzt. In Fig. 4 ist eine MIG-Einheit nach dem Stand der Technik mit drei Schreibern 2, 2 dazwischen angeordneten Spacem 8 und auf der den Scheibenzwischenräumen 7 abgewandten Seiten der Spacer 8 angeordnetem Sekundärdichtstoff 9 gezeigt.

**[0003]** Beispiele solcher Isolierglaseinheiten mit Randverbund sind in der US 2008/0110109A1 (DE 10 2004 062 060 B3), der DE 20 2005 016 444 U1, der US 5,460,862 (DE 43 41 905 A1), der US 4,149,348, der US 3,758,996, der US 2,974,377, der US 2,235,680, der US 2,741,809 oder der US 2,838,809, als Beispiele, gezeigt.

**[0004]** Ein Randverbund ohne separaten Spacer ist z.B. in der US 4,015,394, die eine MIG-Einheit mit zwei Scheiben mit Luft oder Stickstofffüllung zwischen den Scheiben und einer Randverbundklammer aus Kunststoff mit einem Sockel zwischen den Scheiben, auf dem eine Metallschicht, die gegen aus dem Kunststoff der Randverbundklammer austretende flüchtige Gase oder Elemente undurchlässig ist, zeigt, der US 2,525,717 oder der US 2,934,801 gezeigt. Spacer sind z.B. aus der US 6,339,909 (DE 198 05 265 A1) oder der WO 2006/027146 A1 bekannt.

**[0005]** In der US 3,872,198, der GB 1 520 257 oder der WO 00/05474 A1 sind beispielsweise Rahmen gezeigt, in die die Scheiben eines Isolierfensters ohne vorherige Herstellung eines Randverbundes eingesetzt werden.

**[0006]** Die EP 0 029 984 A1 offenbart ein gerahmtes Mehrscheiben-Isolierglas mit in Nuten des Rahmens eingesetzten Scheiben. Der Rahmen besteht aus zwei Kunststoffprofilabteilen, die durch eine Schnapp- oder Rastverbindung zusammengehalten sind. Eines der beiden Kunststoffprofilabteile wirkt dabei als Abstandshalter (Spacer), und zwischen die beiden Kunststoffprofilabteile ist eine Aluminiumfolie als Dampfdiffusions-Sperrschicht in die lösbare Schnapp- oder Rastverbindung geklemmt.

**[0007]** Die US 2003/0037 493 A1 offenbart Fensterrahmen (Sash) für Mehrscheiben-Isolierglas-Fenstereinheiten. Die Fensterrahmen können aus Kunststoff ausgebildet sein. In einer Ausführungsform ist ein solcher Fensterrahmen einstückig mit Nuten zum Einsetzen der Scheiben derart ausgebildet, dass der Abschnitt zwi-

schen den Nuten als Abstandshalter (Spacer) wirkt. Auf diesem Abschnitt ist eine 0,0254 bis 0,127 mm dicke Anti-Ausgasungsschicht ausgebildet, die durchgehend von einer Innenwand der einen Nut bis hin zu einer Innenwand der anderen Nut, die jeweils von diesem Abschnitt gebildet werden, verläuft.

**[0008]** Die FR 1 475 287 offenbart Profilverteile aus Kunststoff für Mehrscheiben-Isolierglas-Einheiten, die Nuten zum Einsetzen der Scheiben aufweisen. Auf dem Profilverteil ist eine Metallschicht ausgebildet, die zum Beispiel angeklebt oder festgeklemt oder festgeklammert ist, und die in allen Ausführungsformen im Querschnitt mindestens auch auf der dem Scheiben/Nuten abgewandten Seite ausgebildet ist, und die bei den meisten Ausführungsformen die Profilverteile im Querschnitt vollständig oder bis auf die Nuten vollständig umschließt, und die bei allen Ausführungsformen auf der Außenoberfläche der Profilverteile angeordnet ist.

**[0009]** Die DE 196 44 346 A1 offenbart ein Kunststoff-Dichtungsprofil zur Einglasung von Isolierglasscheiben, das einen einstückig von einem Steg- oder Profiltrücken ausgehenden Abstandshalter aufweist, der auf seiner in den Scheibenzwischenraum ragenden Seite eine Dichtungsfolie aufweist.

**[0010]** Bei Isolierglaseinheiten mit Randverbund wird üblicherweise die mechanische Festigkeit über die Sekundärdichtung, die üblicherweise aus Polysulfid, Polyurethan, Silikon oder ähnlichen Materialien besteht, hergestellt. Bei vielen üblichen Randverbänden müssen die MIG-Einheiten auf Klötze beim Einsetzen in die Rahmen gesetzt werden, damit die Aufstandsflächen der Gläser gegen Absplitterungen geschützt werden.

**[0011]** Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Randverbundklammer, einen Randverbund für eine Isolierglaseinheit, eine Isolierglaseinheit mit Randverbundklammer anzugeben und einen Spacer (Abstandshalter) für eine Isolierglaseinheit, die verbesserte Wärmeisoliereigenschaften bei vergleichsweise einfacher Fertigung ermöglichen.

**[0012]** Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Randverbundklammer für eine Isolierglaseinheit nach Anspruch 1 oder einen Randverbund für eine Isolierglaseinheit nach Anspruch 6 oder eine Isolierglaseinheit mit Randverbundklammer nach Anspruch 7.

**[0013]** Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0014]** Es wird eine Reduzierung des Wärmeverlustes durch den Scheibenrand einer Isolierglaseinheit ermöglicht. Insbesondere im Vergleich zur Verwendung einer Sekundärdichtung werden die Wärmeverluste deutlich eingeschränkt.

**[0015]** Die Randverbundklammer erlaubt eine vergleichsweise kleine Dimensionierung des Profils, was es wiederum erlaubt, eine entsprechende MIG-Einheit ohne Sekundärdichtung in eine, im Vergleich zum Stand der Technik, tiefere, thermisch günstigere Position (der Scheiben) in der Umrahmung zu bringen.

**[0016]** Die vergleichsweise kleine Dimensionierung

des Profils der Randverbundklammer erlaubt bei der Beibehaltung einer herkömmlichen Einstecktiefe eine kleinere und damit thermisch günstigere Querschnittsfläche in Wärmeleitungsrichtung des Rahmens bzw. der Umrahmung.

**[0017]** Die Randverbundklammer ermöglicht, dass die Verwendung von Klötzen entfallen kann.

**[0018]** Die Verwendung der Randverbundklammer mit integrierter Gasdiffusionssperre ermöglicht es, die Schichtdicke der Gasdiffusionssperre minimal auszuführen.

**[0019]** Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren.

**[0020]** Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht durch einen Randverbund einer Dreifachisolierglas-Einheit, in der mehrere Ausführungsformen ohne Spacer gezeigt sind;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht durch einen Randverbund einer Dreifachisolierglas-Einheit, in der mehrere Ausführungsformen ohne Spacer gezeigt sind;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht durch einen Randverbund einer Dreifachisolierglas-Einheit, in der eine weitere Ausführungsform ohne Spacer gezeigt ist; und

Fig. 4 eine herkömmliche MIG-Einheit im Querschnitt.

**[0021]** Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer Randverbundklammer 3 im Randverbund einer Mehrscheibenisolierglas-Einheit (MIG-Einheit) 1. Bei der ersten Ausführungsform sind die mit den Bezugszeichen 12, 13, 14 bezeichneten Schichten nicht vorhanden, die unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bei weiteren Ausführungsformen beschrieben werden. Bei der zuerst beschriebenen ersten Ausführungsform ist nur die mit den Bezugszeichen 11 bezeichnete Schicht, die später näher beschrieben wird, vorhanden. Dieses wird zum besseren Verständnis der Beschreibung vorausgeschickt. Die erste Ausführungsform fällt nicht unter die Ansprüche.

**[0022]** Die Randverbundklammer 3 weist einen Randverbundklammerkörper 30 aus einem wärmeisolierenden Material mit einer spezifischen Wärmeleitfähigkeit  $\leq 0,3 \text{ W/(mK)}$  wie einem entsprechenden Polyolefin, vorzugsweise Polypropylen (PP), oder Polyvinylchlorid (PVC) oder einem Polycarbohat-ABS-Blend, die Wärmeleitwerte im Bereich von  $0,2 \text{ W/(mK)}$  haben, auf. Diese Materialien sind, wie später beschrieben wird, vorzugsweise mit geeigneten Füllstoffen wie z.B. Glasfasern versehen.

**[0023]** In Fig. 1 und allen nachfolgenden Zeichnungen wird die horizontale Richtung x, die senkrechte Richtung y und die aus der Papierebene herausstehende Richtung z genannt. Die entsprechenden Richtungen sind in Fig. 1 mit einem Koordinatenkreuz gezeigt. Der Klammerkörper

30 erstreckt sich in einer Längsrichtung z mit einem gleichbleibenden Querschnitt in jeder Ebene (x-y) senkrecht zu seiner Längsrichtung z, wie er in Fig. 1 gezeigt ist. Der Klammerkörper 30 weist im Querschnitt eine U-Form auf. Die U-Form wird gebildet von zwei parallelen Seitenwänden 3a, 3b, die die Schenkel der U-Form bilden, und einer Basiswand 3e, die senkrecht zu den Seitenwänden 3a, 3b in Querrichtung verläuft und die beiden Seitenwände 3a, 3b verbindet. Die U-Form weist eine Höhe h1 in Höhenrichtung y auf, wobei die Seitenwände eine Höhe h2 aufweisen.

**[0024]** Bei der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform sind zwischen den Schenkeln der U-Form zwei Sockel 3c, 3d vorgesehen, die in Höhenrichtung y senkrecht von der Basiswand 3e in der gleichen Richtung wie die Seitenwände 3a, 3b vorstehen und sich mit Abstand voneinander und mit Abstand von den Seitenwänden 3a, 3b in Längsrichtung z, wie die Seitenwände 3a, 3b, erstrecken. Das ergibt sich auch aus der Angabe, dass die Randverbundklammer 3 in Längsrichtung z einen konstanten Querschnitt aufweist, wie in Fig. 1 gezeigt ist

**[0025]** Für die in Fig. 1 gezeigte Ausführungsform muss man sich bei den Sockeln 3c, 3d die Schichten 12, 14 als nicht vorhanden denken. Beide Sockel 3c, 3d haben im übrigen eine Querschnittsform, wie sie für den linken Sockel 3c in Fig. 1 gezeigt ist.

**[0026]** Durch die entsprechende Gestaltung der Seitenwände 3a, 3b und der Sockel 3c, 3d werden, zusammen mit der Basiswand 3e, drei oben offene Wannen 3w definiert, wobei die erste Wanne 3w zwischen der ersten Seitenwand 3a und dem ersten Sockel 3c, die zweite Wanne 3w zwischen dem ersten Sockel 3c und den zweiten Sockel 3d, und die dritte Wanne 3w zwischen dem zweiten Sockel 3d und der zweiten Seitenwand 3b definiert ist, jeweils mit der Basiswand 3e als Boden. Die erste Wanne 3w wird dabei in Querrichtung x von einer Außenwand 3wa der ersten Seitenwand 3a, der oberen Wanne 3we des Bodens 3e und einer Seitenwand 3wb des ersten Sockels 3c begrenzt. Analog werden die zweite und die dritte Wanne 3w von der oberen Wanne 3we des Bodens 3e und entsprechenden Seitenwänden 3wc, 3wd und 3wb des ersten Sockels 3c, des zweiten Sockels 3d und der zweiten Seitenwand 3b begrenzt. An den in Höhenrichtung y oberen Enden dieser Seitenwände sind bei der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform Vorsprünge 3v ausgebildet. Die Höhe hv in Höhenrichtung y dieser Vorsprünge liegt vorzugsweise im Bereich von  $1/5$  bis  $1/12$  der Höhe h2, vorzugsweise  $1/8$  bis  $1/10$  von h2. Die Vorsprünge 3v sind optional. Alternativ können die Seitenwände der Wannen 3w auch in Höhenrichtung ausschließlich senkrecht zur Querrichtung x verlaufen oder in Höhenrichtung y derart, dass die Wanne 3w in Höhenrichtung y zur Öffnung hin verjüngt wird, verlaufen. Bevorzugt sind die Vorsprünge 3v auch mit Verjüngung.

**[0027]** Bei der ersten Ausführungsform, welche nicht unter die Ansprüche fällt, ist eine Gasdiffusionssperre 11 vorgesehen, die als gasdiffusionsdichte Metallfolie oder Metallschicht oder Folie oder Schicht aus einem gasdif-

fusionsdichten Kunststoff gebildet ist. Gasdiffusionsdicht bedeutet, dass diese mit einer Dicke ausgebildet ist, die dazu führt, dass eine Gasdiffusionsbarriere entsteht, die gasdicht im Sinne der DIN EN 1279 Teil 3 ist ( $\leq 1\%$  Gasverlust/Jahr für Argon). Für eine Metallfolie oder eine Metallschicht wird eine solche Gasdiffusionsdichtigkeit sicher für eine Schichtdicke  $\leq 0,2$  mm erreicht. Vorzugsweise ist die Schichtdicke bei der Verwendung von Metall wie z.B. Edelstahl, verzinktem Stahl oder ähnlichem  $\leq 0,1$  mm, bevorzugterweise  $\leq 0,05$  mm, noch bevorzugter  $\leq 0,01$  mm. Eine genaue Untergrenze lässt sich isoliert nicht angeben, aber sie wird durch die zuvor definierte Gasdichtigkeit für den Fachmann klar bestimmt. Eine Untergrenze von  $1\ \mu\text{m}$  oder  $2\ \mu\text{m}$  ist nicht unrealistisch. Ein geeigneter Kunststoff wäre EVOH wie z.B. Soarnol®, Hersteller Nippon Gohsei.

**[0028]** Die Gasdiffusionssperre 11 erstreckt sich, bei Vorhandensein der Vorsprünge 3v, von der innengelegenen Außenseite 3wa der ersten Seitenwand 3a, also der die erste Wanne 3w in Querrichtung x außen begrenzenden Wand, über den Vorsprung 3v an der ersten Seitenwand 3a über die gesamte Außenseite des Klammernkörpers 30, d.h. über die ersten Seitenwand 3a, die Basiswand 3e und die zweite Seitenwand 3b bis zu der innenliegenden Außenseite 3wb der zweiten Seitenwand 3b, die die dritte Wanne 3b auf der Außenseite in Querrichtung x begrenzt/definiert. Die Diffusionssperre 11 kann natürlich auch noch weiter entlang der Außenseiten 3wa, 3wb in Höhenrichtung y nach unten erstrecken, aber das ist von der Funktion her nicht zwingend notwendig.

**[0029]** Wie aus Fig. 1 gut zu sehen ist, werden durch diese Gestalt der Randklammer 3 drei Wannen 3w definiert, in die Glasscheiben 2 einer Isolierglaseinheit eingesetzt werden können, die dann mittels eines gasdiffusionsdichten Klebers 4 wie Butyl in den Wannen 3w verklebt und gedichtet werden können.

**[0030]** Die Breite in Querrichtung x der Wannen 3w wird dabei so bemessen, dass sie an der Öffnungsseite, dort, wo sich in Fig. 1 die Vorsprünge 3v gegenüberliegen, der Stärke der Scheiben 2 in Querrichtung x entspricht. Dieses ist bereits aus ästhetischen Gründen wünschenswert, da bei Verwendung der Isolierglaseinheit über die Scheibenzwischenräume 7 diese Stellen sichtbar sind. Es ist auch in technischer Hinsicht wünschenswert, damit kein Kleber 4 austritt. Damit die Wannen 3w nicht vollständig mit Kleber 4 gefüllt werden müssen, ist es vorteilhaft, wenn die Diffusionssperre 11 ein Stück weiter entlang der Wände 3wa, 3wb, z.B. um  $1/6$  bis  $1/10$  der Höhe  $h_2$ , vorzugsweise  $1/8$ , weiter als die Vorsprünge 3v heruntergezogen wird.

**[0031]** Im zusammengesetzten Zustand der Isolierglaseinheit, wie in Fig. 1 gezeigt ist, bewirkt die Diffusionssperre 11 im Zusammenwirken mit dem gasdiffusionsdichten Kleber 4, der z.B. Butyl sein kann, dass eine gasdiffusionsdichte Halterung der Scheiben 2 erzielt wird, ohne dass Sekundärdichtstoff (siehe Fig. 3) verwendet werden muss. Die mechanische Festigkeit der

Anordnung wird über den Klammernkörper 30 bereitgestellt, wobei zusätzlich ein Kantenschutz etc. geliefert wird.

**[0032]** Die Schichtdicke der Diffusionssperre 11 wurde bereits beschrieben. Sie wird nachfolgend, wie in Fig. 1 gezeigt, mit  $h_5$  in Bezug auf die Höhe der Randverbundsklammer 3 und mit  $d_1$  in Bezug auf eine Schichtdicke bezeichnet. Die Basiswand 3e der Randverbundsklammer 3 weist eine Höhe  $h_3$  auf, die von der Höhe  $h_4$  des Klammernkörpers 30 im Bereich der Basiswand 3e und der Schichtdicke  $h_5 = d_1$  der Diffusionssperre 11 gebildet wird. Die Höhe  $h_4$  liegt vorzugsweise im Bereich 1 bis 5 mm, vorzugsweise 1 bis 3 mm, bevorzugt ca. 2 mm, so dass die Höhe  $h_3$  im wesentlichen gleich der Höhe  $h_4$  ist, da der Betrag von  $h_5$  im Vergleich vernachlässigbar ist, insbesondere bei den bevorzugten Ausführungsformen mit  $h_5 \leq 0,01$  mm.

**[0033]** Die Höhe  $h_2$  liegt vorzugsweise im Bereich 4 bis 15 mm, bevorzugt 5 bis 10 mm, noch bevorzugter 5 bis 8 mm. Daher ist die Höhe  $h_1$  vorzugsweise nicht größer als 25 mm, bevorzugter nicht größer als 20 mm, noch bevorzugter nicht größer als 15 mm, bevorzugt im Bereich 7 bis 10 mm.

**[0034]** Die Breiten der Sockel 3c, 3d können sich unterscheiden und abhängig davon, welche Stärke die jeweils einzusetzenden Glasscheiben 2a, 2b, 2c in Querrichtung x aufweisen, können die entsprechenden Abstände der Sockel von den Seitenwänden bzw. voneinander, entsprechend der Stärke der Scheibe, unterschiedlich sein (oder gleich).

**[0035]** Nun wird eine zweite Ausführungsform, welche nicht unter die Ansprüche fällt, unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben. Dabei sind die Schichten 11, 13, 14 außer Acht zu lassen, und nur die Schicht 12 auf den ersten und zweiten Sockeln 3c, 3d ist vorhanden. Diese Schicht 12 ist wiederum eine Diffusionssperre wie die Diffusionssperre 11, und für die Schichtdicke  $d_1$  sowie die Materialien und die Erstreckung in Höhenrichtung y gilt das für die Diffusionssperre 11 Gesagte. Das bedeutet, die Diffusionssperre 12 erstreckt sich auf der Oberseite der Sockel 3c und beidseitig über die Vorsprünge 3v (sofern vorhanden) bis auf die Seitenwände 3wc bzw. 3wd und dort, je nach beabsichtigtem Füllungsgrad der Wannen 3w mit Kleber 4, bis zu einer entsprechenden Tiefe. Bei Vorhandensein der Vorsprünge 3v, die im Bereich von  $1/5$  bis  $1/12$  von  $h_2$  in der Höhenrichtung y messen, um dasselbe weiter in die Tiefe. Falls die Vorsprünge 3v nicht vorhanden sind, bis zu einer entsprechenden Tiefe ( $2/5$  bis  $1/6$  von  $h_2$ ), abhängig von der beabsichtigten Füllung der Wanne 3w mit Kleber 4.

**[0036]** In Fig. 1 ist auf dem ersten Sockel 3c eine Kleberaube gezeigt, die aus einem bekannten Molekularsieb 5 (5a) besteht. Das Molekularsieb 5 kann auch als Trocknungsmittel bezeichnet werden. In dem zweiten Sockel 3d ist eine Ausnehmung 3u gezeigt, die mit einem Molekularsieb/Trocknungsmittel 5 (5b) befüllt ist. Die Ausnehmung 3u ist mit einem Deckel 6 verschlossen, der Perforationen 6h (in bekannter Weise) aufweist, da-

mit das Trocknungsmittel mit dem Scheibenzwischenraum 7 kommunizieren kann. Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform des Sockels 3d ist die Diffusionssperre 12 derart ausgebildet, dass sie die Ausnehmung auskleidet, d.h. alle Innenwände der Ausnehmung 3u (nicht den Deckel 6) vollständig bedeckt. Der erste und der zweite Sockel 3c, 3d können auch beide gleich in beiden Weisen ausgebildet sein. Das entsprechende Aufbringen des Molekularsiebs 5a als Raupe oder des Molekularsiebs 5b in einer Ausnehmung 3u, ggfs. Kammer mit Abdeckung und Perforationen, kann natürlich auch bei der ersten Ausführungsform vorgesehen sein. Dann fehlt allerdings die Diffusionssperre 12, da dort die Diffusionssperre 11 vorhanden ist. Alternativ kann die Ausnehmung 3u zum Einsetzen eines Behälters für ein Molekularsieb/Trocknungsmittel 5 verwendet werden. Das bedeutet, anstelle des Einbringens des Molekularsiebs/Trocknungsmittels 5 direkt in die Ausnehmung/Vertiefung 3u ist diese zum Aufnehmen und Fixieren eines Behälters, z.B. durch Einclipsen oder Einrasten oder Einkleben o.ä., in dem ein Molekularsieb/Trocknungsmittel 5 enthalten ist, gestaltet. Der Behälter ist dann wiederum zum Scheibenzwischenraum 7 nicht diffusionsdicht ausgebildet, z.B. indem er oben offen ist oder Perforationen aufweist oder mit einer gaspermeablen Oberseite gestaltet ist.

**[0037]** Nun wird eine dritte erfinderische Ausführungsform unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben. Dabei ist nur die Schicht 13 vorhanden. Die Schichten 11, 12, 14 sind nicht vorhanden. Bei der dritten Ausführungsform ist die Diffusionssperre 13 wiederum eine Schicht aus den Materialien und mit den entsprechenden Stärken, wie sich für die Diffusionssperre 11 bei der ersten Ausführungsform beschrieben wurde. Dabei erstreckt sich die Diffusionssperre 13 von der innengelegenen Außenseite 3wa der ersten Seitenwand 3a, die die erste Wanne 3w nach außen begrenzt, durchgehend bis zu der innengelegenen Außenseite 3wb der zweiten Wand 3b, die die dritte Wanne 3w in Querrichtung nach außen begrenzt, durch den Klammerkörper 30. Wesentlich dabei ist, dass die Diffusionssperre 13 in Kontakt mit den Kleber 4 kommt. Sie könnte sich auch von der Basiswand 3e, die die erste bzw. dritte Wanne 3w begrenzt, durch den Klammerkörper 30 erstrecken. Dabei ist nicht wichtig, ob sie sich durch den Isolierkörper erstreckt oder entlang der Böden der ersten bis dritten Wanne 3w.

**[0038]** Nun wird eine vierte erfinderische Ausführungsform unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben. Bei der vierten Ausführungsform sind die Schichten 11, 12, 13 nicht vorhanden, sondern nur die beiden Diffusionssperren 14, die wieder als Schichten mit der Dicke d1 und den entsprechenden Materialien, die bereits zur ersten Ausführungsform beschrieben wurden, ausgebildet sind. **[0039]** Die Diffusionssperren 14 erstrecken sich in Querrichtung x quer durch die Sockel 3c, 3d jeweils bis zu den auf den beiden Außenseiten der Sockel gelegenen Wannens 3w.

**[0040]** Fig. 2 zeigt eine Modifikation der vierten erfinderischen Ausführungsform. Bei der Modifikation der

vierten Ausführungsform sind die Schichten 11, 12, 14 nicht vorhanden, sondern nur die beiden Diffusionssperren 14', die wieder als Schichten mit der Dicke d1 und den entsprechenden Materialien, die bereits zur ersten Ausführungsform beschrieben wurden, ausgebildet sind. Die Diffusionssperren 14' erstrecken sich (wie die Diffusionssperren 14) von den Innenwänden zweier benachbarter Wannens 3w durchgehend, aber in diesem Fall nicht ausgehend von den seitlichen Innenwänden 3wc, 3wd sondern von den Bodenwänden 3we der Böden 3e, durch den Klammerkörper 30. Sie erstrecken sich bevorzugt in Querrichtung x unterhalb des Niveaus der Bodenwände 3we, aber wie bei allen anderen Ausführungsformen mit durchgehender, ununterbrochener Verbindung zu den Innenwänden der Wannens. Bei der gezeigten Modifikation wird dies verwirklicht durch die im Querschnitt (x-y) flache U-Form der Schicht.

**[0041]** Alle übrigen Angaben zur ersten Ausführungsform gelten genauso für die zweiten bis vierten Ausführungsformen.

**[0042]** Bei Verwendung der zweiten, dritten und vierten Ausführungsform in einer Isolierglaseinheit, wie in Fig. 1, 2 gezeigt ist, ergeben sich wiederum wie bei der ersten Ausführungsform wirksame Diffusionssperren für die Scheibenzwischenräume 7 durch Zusammenwirken der jeweiligen Diffusionssperren 12, 13, 14 bzw. 14' mit den Klebern 4 in den Wannens 3w, wie aus der Fig. 1, 2 offensichtlich ist.

**[0043]** Den ersten bis vierten Ausführungsformen ist gemein, dass ein U-förmiges Profil als Randverbundklammer 3 verwendet wird, die mit einer der Zahl der Scheiben der MIG-Einheit 1 entsprechenden Zahl (minus 1) von Sockeln 3c, 3d (also z.B. drei Sockel bei vier Scheiben) zur Bildung von Wannens 3w zur Aufnahme der Scheiben ausgebildet ist. Ganz offensichtlich kann sowohl auf die Verwendung von Spacern 8 als auch auf die Verwendung von Sekundärdichtstoff 9, wie es in Fig. 11 gezeigt ist, verzichtet werden.

**[0044]** Die Wärmeisoliereigenschaften werden dabei in vielfältiger Weise verbessert. Der Verzicht auf den Sekundärdichtstoff mit einer in der Regel um den Faktor 2 oder mehr schlechteren spezifischen Wärmeleitfähigkeit als der Kunststoff des Klammerkörpers 30 führt, zusammen mit der möglichen Dimensionierung der Basiswand, zu einer signifikanten Reduzierung der Wärmeleitung, ohne die Gasdichtigkeit und/oder die Festigkeit aufzugeben, aber gleichzeitigem Gewinn von Randschutz und Handhabbarkeit.

**[0045]** Ein weiterer Gewinn bei der Verbesserung der Wärmeisolationseigenschaften wird durch die ermöglichte niedrige Bauweise des Randverbundes ermöglicht, die eine, bei gleicher Rahmenkonfiguration, erhöhte Einstecktiefe in den Rahmen ermöglicht.

**[0046]** In Fig. 3 ist eine fünfte Ausführungsform, welche nicht unter die Ansprüche fällt, einer Randverbundklammer 3 zur Verwendung ohne Spacer gezeigt. In Fig. 3 bezeichnen gleiche Bezugszeichen dieselben Elemente wie in Fig. 1, 2 und ihre Beschreibung wird daher weg-

gelassen.

**[0047]** Im Unterschied zu der ersten bis vierten Ausführungsform aus Fig. 1 und 2 weist die Randverbundklammer 3 keine durchgehende Basiswand 3e auf, sondern jede der Wannen 3w ist mit einem separaten Abschnitt 3e' der Basiswand als Boden versehen. Dadurch wird die Bildung von Ausnehmungen 3ca bzw. eines durch eine Wand 3e" abgeschlossenen Hohlraums 3dh in den Sockeln 3c bzw. 3d ermöglicht. In Fig. 3 ist auf dem Sockel 3d eine weitere Modifikation des Aufbringens eines Molekularsiebs / Trocknungsmittels 5 (5c) gezeigt, das in Form eines entsprechend ausgebildeten Klebebandes aufgeklebt wird. Die Bildung von Ausnehmungen 3ca und/oder Hohlkammern 3dh mit Basiswandabschnitten 3e", die eine verringerte Höhe aufweisen, ergibt eine weitere Verbesserung der Wärmeisoliereigenschaften.

**[0048]** Selbstverständlich kann die in Fig. 3 gezeigte fünfte Ausführungsform auch entsprechend der ersten, zweiten und vierten Ausführungsform aus Fig. 1 und 2 modifiziert werden im Hinblick auf die Diffusionssperrschicht. Das bedeutet, eine Diffusionssperrschicht könnte entsprechend der Diffusionssperre 11 über die Außenseite verlaufen und die Diffusionssperre könnte auch in dem Klammerkörper entsprechend der Diffusionssperren 13 bzw. 14, 14' verlaufen.

**[0049]** Weiterhin ist es, wenn es auch in den Fig. 1 bis 3 nicht dargestellt ist, bevorzugt, dass an der Randverbundklammer 3 bei Notwendigkeit Funktionselemente (siehe auch Fig. 5) wie Ausnehmungen für Beschlagselemente oder Verbindungselemente wie Vorsprünge zum Einrollen oder ähnliches ausgebildet werden.

**[0050]** Die Randverbundklammer 3 wird durch Coextrudieren von Klammerkörper 30 und Diffusionssperrschicht 11, 12, 13, 14, 14' hergestellt.

**[0051]** Bei allen Ausführungsformen wird vorzugsweise der Wärmeausdehnungskoeffizient der Randverbundklammer 3 an den Wärmeausdehnungskoeffizienten der Scheiben 2 angepasst. Glas hat z.B. einen Wärmeausdehnungskoeffizienten von ca.  $7,6 \times 10^{-6}$  1/K, während z.B. Polypropylen einen um den Faktor 10 oder mehr höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten bei Raumtemperatur aufweist. Vorzugsweise soll das Material, aus dem der Klammergrundkörper 30 ausgebildet ist, aber einen Wärmeausdehnungskoeffizienten im Bereich dessen des Glases aufweisen. Das kann z.B. dadurch erreicht werden, dass Glasfasern in einer entsprechenden Menge als Füllstoff dem Kunststoff wie Polypropylen zugesetzt werden. Eine andere Möglichkeit ist es, ein Edelstahlblech, dessen Erstreckung parallel zu der Scheibe 2 (z-y-Ebene) verläuft, in die Seitenwände 3a, 3b einzuextrudieren oder an der Außenseite der Seitenwände 3a, b aufzubringen. Anstelle eines Edelstahlblechs oder eines anderen Metallblechs könnte auch eine Glasfasermatte einextrudiert oder außen aufgebracht werden. All diese Maßnahmen verändern die Wärmeausdehnung und passen sie an diejenige der Glasscheibe an.

## Patentansprüche

1. Randverbundklammer, die sich in einer Längsrichtung (z) mit einem, im Querschnitt (x-y) senkrecht zu der Längsrichtung gesehen, konstanten Querschnitt erstreckt, für eine Isolierglaseinheit, mit einem im Wesentlichen U-förmigen Klammerkörper (30) aus einem ersten Material mit einer spezifischen Wärmeleitfähigkeit  $\leq 0,3$  W/(mK), der wenigstens einen Sockel (3c, 3d) aufweist, und bei dem durch den wenigstens einen Sockel (3c, 3d) und eine erste Seitenwand (3a) und eine zweite Seitenwand (3b), die die Schenkel der U-Form bilden, wenigstens zwei Wannen (3w) zur Aufnahme von Kleber (4) und Scheiben (2a, 2b, 2c) einer Isolierglaseinheit definiert werden, und einer gasdiffusionsdichten Diffusionssperrschicht (13, 14, 14'), die eine Schichtdicke  $\leq 0,1$  mm aufweist und durch Coextrusion integral mit dem Klammerkörper (30) und auf oder in dem Klammerkörper (30) ausgebildet ist, bei der die Diffusionssperrschicht (13, 14, 14') durchgehend zwischen zwei Wannen (3w) ausgehend von der Innenwand (3e, 3we, 3wa, 3wb, 3wc, 3wd) einer der beiden Wannen (3w) und endend an der Innenwand (3e, 3we, 3wa, 3wb, 3wc, 3wd) der anderen der beiden Wannen (3w) durch den Klammerkörper (30) derart verläuft, dass die Diffusionssperrschicht (14, 14') ausgehend von den Innenwänden (3e, 3we, 3wa, 3wb, 3wc, 3wd) zweier benachbarter Wannen (3w) durchgehend durch den Klammerkörper (30) verläuft, oder dass die Diffusionssperrschicht (13) ausgehend von den einander zugewandten Innenseiten der beiden Schenkel durchgehend durch den Klammerkörper (30) verläuft.
2. Randverbundklammer nach Anspruch 1, bei der die durch die erste und zweite Seitenwand (3a, 3b) und den mindestens einen Sockel (3c, 3d) definierten Wannen (3w) in Höhenrichtung verjüngend verlaufen und/oder durch an den in Höhenrichtung oberen Rändern der ersten und zweiten Seitenwand (3a, 3b) und des mindestens einen Sockels (3c, 3d) vorgesehene Vorsprünge (3v) verengt ausgebildet sind.
3. Randverbundklammer nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Diffusionssperrschicht (14') ausgehend von den Bodenwänden (3we, 3e) zweier benachbarter Wannen (3w) durchgehend durch den Klammerkörper (30) verläuft.
4. Randverbundklammer nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Diffusionssperrschicht (14) ausgehend von den einander entgegengesetzten Außenseiten (3cw, 3dw) des Sockels (3c, 3d) durchgehend durch den

Sockel (3c, 3d) verläuft.

5. Randverbundklammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der Funktionselemente (3f) an der Außenseite der U-Form vorgesehen sind und/oder bei der Ausnehmungen (3ca) und/oder Hohlräume (3dh) an der Außenseite der U-Form und/oder in dem Klammerkörper (30) vorgesehen sind.
6. Randverbund einer Isolierglaseinheit mit einer Randverbundklammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem ein gasdiffusionsdichter Kleber (4) angrenzend an und fortlaufend zu der gasdiffusionsdichten Diffusionssperrschicht (13, 14, 14') zur Ausbildung einer Gasdiffusionssperre ausgebildet ist.
7. Isolierglaseinheit mit zwei oder mehr Scheiben (2, 2a, 2b, 2c), die parallel zueinander unter Ausbildung eines oder mehrerer Scheibenzwischenräumen (7) zwischen denselben angeordnet sind, und einem Randverbund nach Anspruch 6, der derart angeordnet ist, dass die Diffusionssperre den oder die Scheibenzwischenräume (7) gasdiffusionsdicht verschließt.

#### Claims

1. Edge bond bracket extending in a longitudinal direction (z) with a cross-section which is constant in the cross-section (x-y) perpendicular to the longitudinal direction, the edge bond bracket being suitable for an insulating glass unit and comprising a substantially U-shaped bracket body (30) made of a first material with a specific thermal conductivity  $\leq 0.3$  W/(mK) and having at least one base (3c, 3d), wherein at least two troughs (3w) for accommodation of an adhesive (4) and panes (2a, 2b, 2c) of an insulating glass unit are defined by the at least one base (3c, 3d) and a first side wall (3a) and a second side wall (3b) forming the legs of the U-shape, and a gas diffusion-tight diffusion barrier layer (13, 14, 14') having a layer thickness  $\leq 0.1$  mm and formed integrally with the bracket body (30) by coextrusion and on or in the bracket body (30), wherein the diffusion barrier layer (13, 14, 14') extends continuously between two troughs (3w), starting from the inner wall (3e, 3we, 3wa, 3wb, 3wc, 3wd) of one of both troughs (3w) and ending at the inner wall (3e, 3we, 3wa, 3wb, 3wc, 3wd) of the other one of both troughs (3w), through the bracket body (30), such that the diffusion barrier layer (14, 14'), starting from the inner walls (3e, 3we, 3wa, 3wb, 3wc, 3wd) of two adjacent troughs (3w), extends continuously through the bracket body (30), or that the diffusion barrier layer (13), starting from the inner sides of both

legs facing each other, extends continuously through the bracket body (30).

2. Edge bond bracket according to claim 1, wherein the troughs (3w) defined by the first and second side walls (3a, 3b) and the at least one base (3c, 3d) extend tapering in the height direction and/or are formed narrowing by projections (3v) provided at the upper edges in the height direction of the first and second side walls (3a, 3b) and the at least one base (3c, 3d).
3. Edge bond bracket according to claim 1 or 2, wherein the diffusion barrier layer (14'), starting from the bottom walls (3we, 3e) of two adjacent troughs (3w), extends continuously through the bracket body (30).
4. Edge bond bracket according to claim 1 or 2, wherein the diffusion barrier layer (14), starting from the opposite outer sides (3cw, 3dw) of the base (3c, 3d), extends continuously through the base (3c, 3d).
5. Edge bond bracket according to any one of claims 1 to 4, wherein functional elements (3f) are provided on the outer side of the U-shape, and/or wherein recesses (3ca) and/or cavities (3dh) are provided on the outer side of the U-shape and/or in the bracket body (30).
6. Edge bond of an insulating glass unit comprising an edge bond bracket according to any one of claims 1 to 5, wherein a gas diffusion-tight adhesive (4) is formed adjacent to and continuous with the gas diffusion-tight diffusion barrier layer (13, 14, 14') for forming a gas diffusion barrier.
7. Insulating glass unit comprising two or more panes (2, 2a, 2b, 2c) disposed parallel to each other while forming one or more pane interspaces (7) therebetween, and an edge bond according to claim 6, the edge bond being disposed such that the diffusion barrier seals the one or more pane interspaces (7) in a gas diffusion-tight manner.

#### Revendications

1. Agrafe de bord composite qui s'étend dans un sens longitudinal (z) avec une section transversale constante vu en section transversale (x-y) perpendiculaire au sens longitudinal, pour une unité de vitre isolante avec un corps d'agrafe (30) sensiblement en U en un premier matériau avec une conductivité thermique spécifique  $\leq 0,3$  W/(mK) qui présente au moins un socle (3c, 3d), et pour lequel au moins deux cuves (3w)

- sont définies pour la réception de la colle (4) et des vitres (2a, 2b, 2c) d'une unité de vitre isolante par l'au moins un socle (3c, 3d) et une première paroi latérale (3a) et une seconde paroi latérale (3b) qui forment les branches de la forme en U et une couche de barrière à la diffusion (13, 14, 14') étanche à la diffusion de gaz qui présente une épaisseur de couche  $\leq 0,1$  mm et est réalisée par coextrusion intégralement avec le corps d'agrafe (30) et sur ou dans le corps d'agrafe (30), pour laquelle la couche de barrière à la diffusion (13, 14, 14') s'étend en continu entre deux cuves (3w) à partir de la paroi intérieure (3e, 3we, 3wa, 3wb, 3wc, 3wd) de l'une des deux cuves (3w) et se terminant sur la paroi intérieure (3e, 3we, 3wa, 3wb, 3wc, 3wd) de l'autre des deux cuves (3w) par le corps d'agrafe (30) de telle manière que la couche de barrière à la diffusion (14, 14') s'étende à partir des parois intérieures (3e, 3we, 3wa, 3wb, 3wc, 3wd) de deux cuves contigües (3w) en continu par le corps d'agrafe (30) ou que la couche de barrière à la diffusion (13) s'étende à partir des côtés intérieurs tournés l'un vers l'autre des deux branches en continu par le corps d'agrafe (30).
2. Agrafe de bord composite selon la revendication 1, pour laquelle les cuves (3w) définies par la première et seconde parois latérales (3a, 3b) et l'au moins un socle (3c, 3d) s'étendent en se rétrécissant dans le sens vertical et/ou sont réalisées rétrécies par des saillies (3v) prévues sur les bords supérieurs dans le sens vertical des première et seconde parois latérales (3a, 3b) et de l'au moins un socle (3c, 3d).
3. Agrafe de bord composite selon la revendication 1 ou 2, pour laquelle la couche de barrière à la diffusion (14') s'étend à partir des parois de fond (3we, 3e) de deux cuves contigües (3w) en continu par le corps d'agrafe (30).
4. Agrafe de bord composite selon la revendication 1 ou 2, pour laquelle la couche de barrière à la diffusion (14) s'étend à partir des côtés extérieurs opposés (3cw, 3dw) du socle (3c, 3d) en continu par le socle (3c, 3d).
5. Agrafe de bord composite selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, pour laquelle des éléments fonctionnels (3f) sont prévus sur le côté extérieur de la forme en U et/ou pour laquelle des évidements (3ca) et/ou des espaces creux (3dh) sont prévus sur le côté extérieur de la forme en U et/ou dans le corps d'agrafe (30).
6. Bord composite d'une unité de vitre isolante avec une agrafe de bord composite selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, pour lequel

une colle étanche à la diffusion de gaz (4) est réalisée de manière contiguë à et continue à la couche de barrière à la diffusion (13, 14, 14') étanche à la diffusion de gaz pour la réalisation d'une barrière à la diffusion de gaz.

7. Unité de vitre isolante avec deux vitres ou plus (2, 2a, 2b, 2c) qui sont agencées parallèlement les unes aux autres en réalisant un ou plusieurs espaces intermédiaires de vitre (7) entre celles-ci et un bord composite selon la revendication 6 qui est agencé de telle manière que la barrière à la diffusion ferme le ou les espaces intermédiaires de vitre (7) de manière étanche à la diffusion de gaz.



Fig. 1

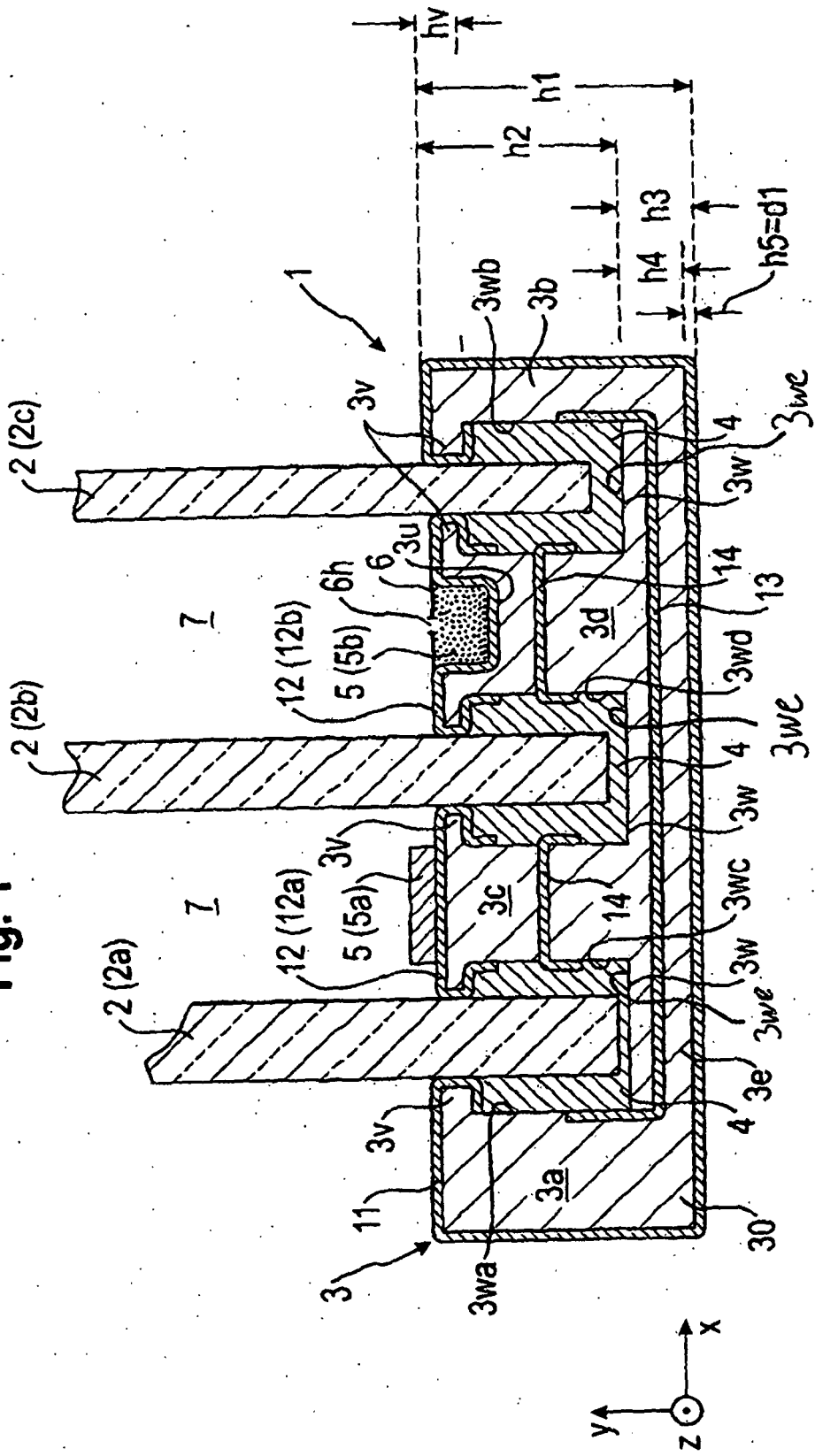


Fig. 2

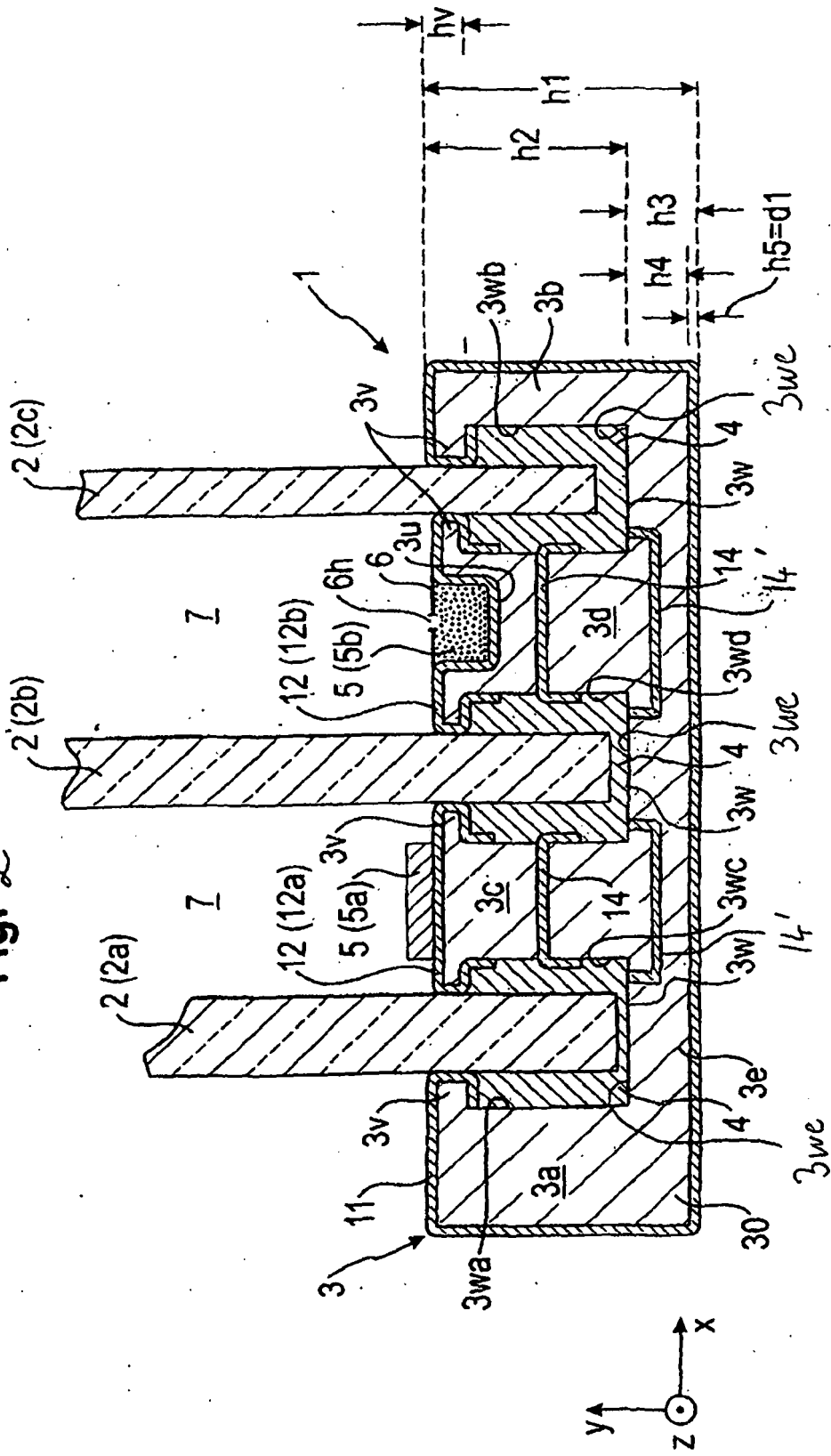


Fig. 3

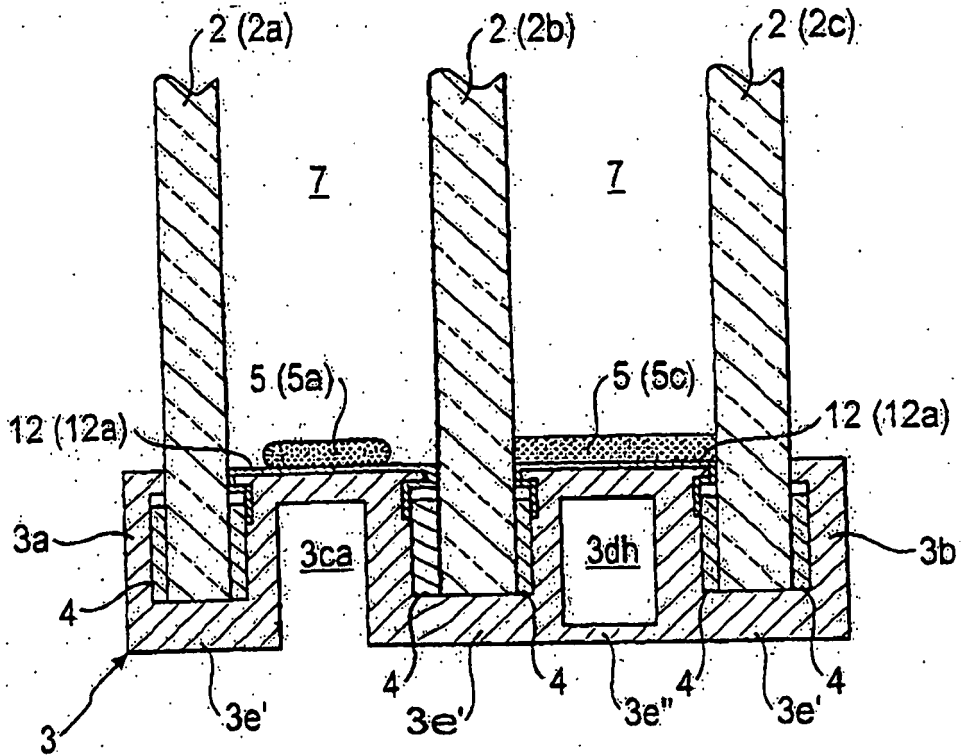
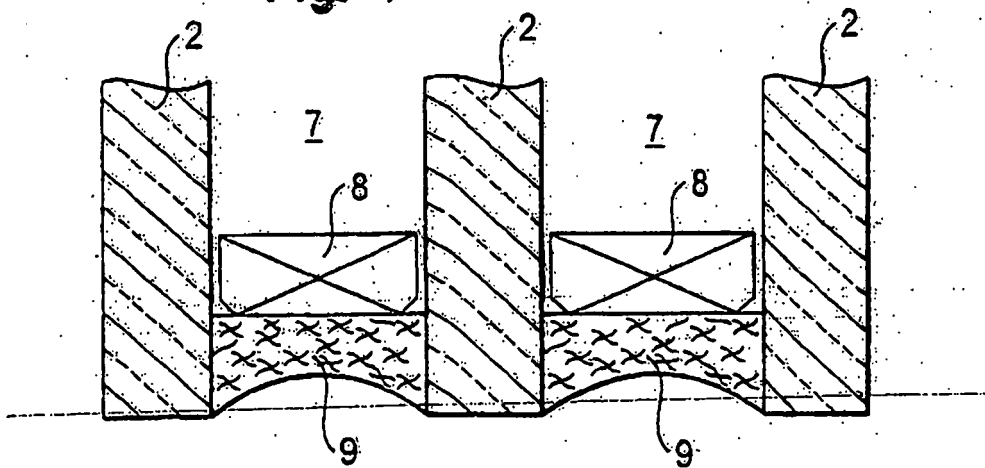


Fig. 4



**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**

- US 20080110109 A1 [0003]
- DE 102004062060 B3 [0003]
- DE 202005016444 U1 [0003]
- US 5460862 A [0003]
- DE 4341905 A1 [0003]
- US 4149348 A [0003]
- US 3758996 A [0003]
- US 2974377 A [0003]
- US 2235680 A [0003]
- US 2741809 A [0003]
- US 2838809 A [0003]
- US 4015394 A [0004]
- US 2525717 A [0004]
- US 2934801 A [0004]
- US 6339909 B [0004]
- DE 19805265 A1 [0004]
- WO 2006027146 A1 [0004]
- US 3872198 A [0005]
- GB 1520257 A [0005]
- WO 0005474 A1 [0005]
- EP 0029984 A1 [0006]
- US 20030037493 A1 [0007]
- FR 1475287 [0008]
- DE 19644346 A1 [0009]