

(19)



(11)

EP 3 055 476 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.06.2020 Patentblatt 2020/26

(51) Int Cl.:
E06B 3/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14799352.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/071339

(22) Anmeldetag: **06.10.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/052130 (16.04.2015 Gazette 2015/15)

(54) **VERBUNDPROFIL, VERSTÄRKUNGSBAND FÜR EIN VERBUNDPROFIL UND EIN VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES VERBUNDPROFILS**

COMPOSITE PROFILE, REINFORCING STRIP FOR A COMPOSITE PROFILE, AND A METHOD FOR PRODUCING A COMPOSITE PROFILE

PROFILÉ COMPOSITE, BANDE DE RENFORCEMENT POUR PROFILÉ COMPOSITE ET PROCÉDÉ PERMETTANT DE PRODUIRE UN PROFILÉ 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

(30) Priorität: **07.10.2013 DE 102013220211**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.08.2016 Patentblatt 2016/33

(73) Patentinhaber: **Greiner Tool.Tec GmbH
4542 Nussbach (AT)**

(72) Erfinder:
• **GEBESMAIR, Karl
A-4560 Kirchdorf/Krems (AT)**
• **WEIERMAYER, Leopold
A-4552 Wartberg/Krems (AT)**

(74) Vertreter: **Maikowski & Ninnemann
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Postfach 15 09 20
10671 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 063 234 DE-A1-102007 039 009
DE-A1-102008 008 343 DE-U1- 29 912 375

EP 3 055 476 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 Erfindung betrifft ein Verbundprofil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundprofils mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

[0002] Extrudierte Kunststoffprofile werden heute vielfach im Bereich von Fenstern, Türen oder anderen Bauelementen eingesetzt. Gerade bei größeren Bauelementen weisen die Kunststoffprofile eine erhebliche Länge auf, so dass insbesondere die Formstabilität eine große Bedeutung hat. Bei Fenstern werden die Profile, welche den Rahmen und den Flügel bilden, vor allem durch das Gewicht der Isolierglasscheiben und durch den Winddruck belastet. Diese Kräfte werden über die Profile in den Baukörper übertragen. Dabei dürfen sich die Profile nicht zu stark verformen, wobei insbesondere die Durchbiegung kritisch zu sehen ist. Um diese Durchbiegung gering zu halten, ist eine Mindest-Biegesteifigkeit der Profile in Abhängigkeit von der Fenstergröße erforderlich. Seit Beginn des Einsatzes von Kunststofffenstern werden die Kunststoffprofile durch Einschleiben von sogenannten U-Verstärkungseisen verstärkt. Dies erfolgt in einem eigenen Arbeitsschritt im Zuge der Fensterkonfektionierung, was natürlich auch entsprechende Kosten verursacht. Seit etwa zehn Jahren ist eine Tendenz zu beobachten, die Kunststoffprofile selbst ausreichend stabil auszuführen und dadurch in Summe die Kosten der Fenster zu reduzieren. Dies geschieht entweder durch Koextrusion, bei welcher die Außenfläche nach wie vor aus dem Grundwerkstoff, üblicherweise PVC, gebildet wird, und im Inneren ein glasfaserverstärkter Kunststoff angeordnet wird (siehe z.B. DE102007015318 A) oder durch Kombination des Profils mit innenliegenden Verstärkungstreifen aus Metall oder ebenfalls faserverstärkten Kunststoffen (siehe z.B. DE 19933099 A1), welche dann Innenwände ausbilden.

[0003] Aus der EP 0 063 234 A1 ist eine extrudierte Kunststoff-Hohlprofileiste für Fensterrahmen bekannt, bei der in mindestens einer Profilwand ein Verstärkungselement aus kunstharzgebundenen Verstärkungsfasern angeordnet ist, das beim Extrudieren des Kunststoff-Hohlprofils abgewinkelt werden kann.

[0004] Weitere Kunststoffhohlprofile mit eingelagerten Bändern oder Streifen aus faserverstärktem Kunststoff sind beispielsweise in den Dokumenten DE 10 2008 008343 A1, DE 10 2007 039009 A1 und DE 299 12 375 U1 beschrieben.

[0005] Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der Kunststoffprofile ist es sinnvoll, besondere Kunststoffprofile und Verfahren zur Herstellung solcher Kunststoffprofile zu schaffen.

[0006] Die Aufgabe wird durch ein Verbundprofil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Dabei sind mindestens zwei Verstärkungsbänder im Inneren des Verbundprofils angeordnet. Die mindestens zwei Verstärkungsbänder sind mindestens teilweise aus thermoplastischem Kunststoff mit eingebette-

tem Endlos-Glas- und / oder Mineralfasern und / oder sonstigen Verstärkungsfasern gebildet. Mindestens eines der Verstärkungsbänder weist mindestens einen parallel zur Längsachse des Verbundprofils abgewinkelten Abschnitt auf. Ferner entspricht der Abstand zwischen den mindestens zwei Verstärkungsbändern und der Innenseite der jeweils benachbarten Außenwandung des Verbundprofils im Bereich des nicht-abgewinkelten Abschnitts dem 0,1 bis 3-fachen der Wanddicke der Außenwandung.

[0008] Ein solches Verbundprofil weist eine Kombination von Merkmalen auf, die zusammen ein formstabiles Verbundprofil ergeben. Gleichzeitig sorgt die Wahl des Abstandes dafür, dass die Verstärkungsbänder nicht zu nahe an der Oberfläche liegen, aber auch nicht zu weit im Inneren des Verbundprofils.

[0009] Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Winkel zwischen dem mindestens einen abgewinkelten Abschnitt und dem nicht-abgewinkelten Abschnitt der mindestens zwei Verstärkungsbänder mehr als 10° und weniger als 150°, insbesondere zwischen 20° und 90°, beträgt. Die Abwinklung im Verstärkungsband erhöht die Biegesteifigkeit des Bandes selbst.

[0010] Auch ist es vorteilhaft, wenn der Abstand zwischen den mindestens zwei Verstärkungsbändern und der Innenseite der jeweils zugeordneten Außenwandung des Verbundprofils zwischen 0,1 und 10 mm, insbesondere zwischen 0,5 und 3 mm, beträgt. Durch diese Abmessung ist sichergestellt, dass die Verstärkungsbänder nicht zu nahe unter der Außenfläche des Verbundprofils liegen, was erfahrungsgemäß eine Beeinträchtigung der Oberflächenqualität hervorrufen könnte. Auch wird durch die obere Grenze des Abstandes verhindert, dass die Verstärkungsbänder zu nahe an der Schwerpunktsachsenlinie des Verbundprofils entfernt sind. Je größer die Entfernung der Verstärkungsbänder von der Schwerpunktsachsenlinie ist, desto größer ist das Widerstandsmoment des gesamten Verbundprofils.

[0011] Für eine besonders stabile Ausführung der Verstärkungsbänder ist es sinnvoll, wenn mindestens eines der mindestens zwei Verstärkungsbänder einen Anteil von 30 bis 70 Vol.-% Glasfasern und / oder Mineralfasern und / oder sonstigen Verstärkungsfasern, eingebettet in einer thermoplastischen Matrix, insbesondere in PET, aufweist. Beim Eckenschweißen der Fenster erweicht diese Matrix, so dass die Verstärkungsfasern beim Bilden der Schweißnaht und der damit einhergehenden Verkürzung im Bereich der Stirnflächen seitlich ausweichen können und auch stirnseitig gegenseitig ineinander eindringen können, so dass auch die Verstärkungsbänder selbst gewissermaßen verschweißen.

[0012] Ferner ist es vorteilhaft, wenn mindestens ein Abstandhalter zur Herstellung des definierten Abstandes zwischen den mindestens zwei Verstärkungsbändern und der Innenseite des Verbundprofils vorgesehen ist. Insbesondere gilt dies, wenn mindestens ein Abstandhalter in Längsrichtung des Verbundprofils an einem der mindestens zwei Verstärkungsbändern angeordnet ist,

insbesondere einstückig am Verstärkungsband und / oder aus Kunststoff des Verbundprofils, insbesondere als Steg ausgeformt ist und an der Wandung des Verbundprofils angeordnet ist und / oder als separates Teil ausgebildet ist. Es bestehen somit mehrere Möglichkeiten, Abstandhalter zwischen Verstärkungsbändern und dem Verbundprofil anzuordnen.

[0013] Zur Verbesserung der Verbindung zwischen den Verstärkungsbändern und dem Kunststoff des Verbundprofils ist es vorteilhaft, wenn an mindestens einem Rand an jedem der mindestens zwei Verstärkungsbänder eine Profilierung, insbesondere eine linienartige Profilierung und / oder eine Rändelung zur Schaffung einer reibschlüssigen und / oder formschlüssigen Verbindung mit dem Extrusionskunststoffprofil angeordnet ist. Damit können die bei einer Krümmung des Verbundprofils auftretenden Schubkräfte effizient übertragen werden.

[0014] Die Verbindung zwischen den Verstärkungsbändern und dem Kunststoff des Verbundprofils kann zusätzlich oder alternativ dadurch verbessert werden, wenn die mindestens zwei Verstärkungsbänder an der Oberfläche eine Verbindungsschicht zur Herstellung einer stoffschlüssigen Verbindung mit dem Extrusionskunststoffprofil durch Verschweißen aufweist. Die Verbindungsschicht kann dazu einen Anteil an PVC aufweisen.

[0015] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Dabei erfolgt mindestens eine Abwinklung und / oder eine Profilierung eines Randes durch eine thermische Umformung an mindestens einem der mindestens zwei Verstärkungsbänder inline während des Extrusionsprozesses vordem Einführen in eine Extrusionsdüse, wobei mindestens eins der mindestens zwei Verstärkungsbänder derart in dem Verbundprofil angeordnet wird, dass der Abstand zwischen den mindestens zwei Verstärkungsbändern und der Innenseite der jeweils benachbarten Außenwandung des Verbundprofils im Bereich des nicht-abgewinkelten Abschnitts dem 0,1 bis 3-fachen der Wanddicke der Außenwandung entspricht.

[0016] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von in den Zeichnungen dargestellten beispielhaften Ausführungsformen erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform eines Verbundprofils mit zwei Verstärkungsbändern;

Fig. 1A eine Schnittansicht eines ersten Verstärkungsbandes für die erste Ausführungsform;

Fig. 1B eine Schnittansicht eines zweiten Verstärkungsbandes für die erste Ausführungsform;

Fig. 2 eine Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform eines Verbundprofils mit zwei Verstärkungsbändern;

Fig. 2A eine Schnittansicht eines ersten Verstärkungsbandes für die zweite Ausführungsform;

Fig. 2B eine Schnittansicht eines zweiten Verstärkungsbandes für die zweite Ausführungsform;

Fig. 3 eine Schnittansicht eines Halbzeuges für die Herstellung von Verstärkungstreifen.

[0017] In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform eines Verbundprofils 10 aus Kunststoff dargestellt. Dieses als Hohlprofil ausgebildete Verbundprofil 10 wird durch Extrusion in an sich bekannter Weise hergestellt, wobei im Folgenden einige Besonderheiten des Herstellungsprozesses für einige Ausführungsformen dargestellt werden. Ein solches Verbundprofil 10 wird z.B. dazu verwendet, als Rahmen eine Isolierglasscheibe 15 einzufassen.

[0018] Das Verbundprofil 10 weist in der ersten Ausführungsform zwei Verstärkungsbänder 1A, 1B auf, die in den Fig. 1A und 1B gesondert dargestellt sind. Die Verstärkungsbänder 1A, 1B sind mindestens teilweise, insbesondere aber vollständig aus einem thermoplastischen Kunststoff mit eingebettetem Endlos-Glas und / oder Mineralfasern und / oder sonstigen Verstärkungsfasern gebildet.

[0019] Dabei können die Verstärkungsbänder 1A, 1B einen Anteil von 30 bis 70 Vol.-% Verstärkungsfasern, eingebettet in einer thermoplastischen Matrix, insbesondere in PET, aufweisen.

[0020] Solche Verstärkungsbänder 1A, 1B weisen eine hohe mechanische Festigkeit bei geringem Gewicht auf, was insbesondere gegenüber metallischen Verstärkungen vorteilhaft ist. In alternativen Ausführungsformen können auch mehr als zwei Verstärkungsbänder 1A, 1B verwendet werden.

[0021] Die Verstärkungsbänder 1A, 1B weisen abgewinkelte Abschnitte 5A, 5B und einen nicht-abgewinkelten Abschnitt auf, der im Zusammenbau im Wesentlichen parallel zu einer Außenwandung 11 des Verbundprofils 10 angeordnet ist.

[0022] Das erste Verstärkungsband 1A (siehe auch Fig. 1A) weist an einem Rand einen ersten abgewinkelten Abschnitt 5A auf, der einen Winkel $\alpha_A = 90^\circ$ mit dem nicht-abgewinkelten Abschnitt bildet.

[0023] Am gegenüberliegenden Rand des ersten Verstärkungsbandes 1A ist ein zweiter abgewinkelter Abschnitt 5B angeordnet. Dieser bildet mit dem nicht abgewinkelten Abschnitt des ersten Verstärkungsbandes 1A einen Winkel α_B von ca. 170° . Die abgewinkelten Abschnitte 5A, 5B sind in dieser Ausführungsform unterschiedlich groß ausgebildet.

[0024] Das zweite Verstärkungsband 1B weist zwei abgewinkelte Abschnitte 5A, 5B auf, die jeweils um einen Winkel $\alpha_A = \alpha_B = 90^\circ$ vom nicht-abgewinkelten Abschnitt des zweiten Verstärkungsbandes 1B abgewinkelt sind. Grundsätzlich können die Winkel α_A , α_B mehr als 10° und weniger als 150° betragen, wobei diese Winkel, wie in Fig. 1 dargestellt, auf der von der Außenwandung 11

abgewandten Seite gemessen werden.

[0025] In der ersten Ausführungsform sind Verstärkungsbänder 1A, 1B dargestellt, die jeweils zwei abgewinkelte Abschnitte 5A, 5B aufweisen. In alternativen Ausführungsformen können nur ein abgewinkelter Abschnitt oder mehr als zwei abgewinkelte Abschnitte vorliegen.

[0026] Die Verstärkungsbänder 1A, 1B sind in einem relativ geringem Abstand A von den Außenwandungen 11 des Verbundprofils 10 angeordnet. Der Abstand A beträgt zwischen dem 0,1 bis 3-fachen der jeweils benachbarten Außenwand 11. Der Abstand A wird dabei zwischen der Innenseite der Außenwand 11 und dem nicht-abgewinkelten Abschnitt des Verstärkungsbandes 1A, 1B bestimmt. Dieser nicht-abgewinkelte Abschnitt des Verstärkungsbandes 1A, 1B liegt im Wesentlichen parallel zu der Innenseite der Außenwand 11.

[0027] In typischen Verbundprofilen 10 beträgt der Abstand A zwischen den mindestens zwei Verstärkungsbändern 1A, 1B und der Innenseite der Außenwandung 11 des Verbundprofils 10 zwischen 0,2 und 10 mm, insbesondere zwischen 0,5 und 3 mm.

[0028] Der so gewählte Abstand A stellt sicher, dass die Ebenheit der Außenwand 11 durch das Verstärkungsband nicht beeinträchtigt wird und gleichermaßen das Verstärkungsband 1A, 1B nicht zu weit im Inneren des Verbundprofils 10 liegt.

[0029] Die Verstärkungsbänder 1A, 1B entfalten die größte Wirkung, wenn sie möglichst weit von der Schwerpunktsachse S des Verbundprofils 10 entfernt positioniert sind. Es wird daher angestrebt, die Verstärkungsbänder 1A, 1B möglichst weit außen, also im Falle eines Fensterprofils weit entfernt von der Glasebene, anzubringen. Andererseits entstehen beim Extrusionsprozess im Verbundprofil 10 durch die unterschiedlichen Längenänderungen während des Abkühlens erhebliche innere Spannungen. Die Verstärkungsbänder 1A, 1B werden auf Druck beansprucht, der Kunststoff (z.B. PVC) des Verbundprofils 10 auf Zug. Das gesamte Verbundprofil 10 ist gerade, wenn sich die inneren Spannungen gegenseitig aufheben bzw. ausgleichen. An einer Schnittfläche werden die inneren Spannungen zwangsweise auf Null gesetzt, was zu Verformungen führt. Im Falle eines Fensterprofils, welches erhebliche Asymmetrien aufweist, führt das zu einem "Abkippen" des Überschlages nach innen (d.h. in Richtung der Glasebene des Isolierglases 15) im Bereich bis zu etwa 1 mm, was nach dem Verschweißen der Ecken zu einem Fensterahmen zu einer Funktionsstörung führen kann. Die abgewinkelten Verstärkungsprofile 1A, 1B weisen einerseits selbst eine höhere Steifigkeit auf, welche gegen das Abkippen wirkt und andererseits sind die abgewinkelte Abschnitte 5A, 5B zentraler an der Mittelebene des Überschlagbereiches positioniert, so dass sich in diesem Teilbereich des Verbundprofils 10 die Zugspannungen im PVC auch nach dem Trennvorgang annähernd symmetrisch verhalten.

[0030] In der ersten Ausführungsform weisen die bei-

den Verstärkungsbänder 1A, 1B an den Seiten, die zu den Außenseiten 11 des Verbundprofils 10 orientiert sind, jeweils Abstandhalter 2 auf. Diese sorgen dafür, dass der Abstand A zwischen Verstärkungsband 1A, 1B und der Innenseite der Außenwand 11 in definierter Weise aufrechterhalten wird.

[0031] In der ersten Ausführungsform weist die Außenwand des Verbundprofils 10 kurze Stege als Abstandhalter 2 auf, welche verhindern, dass das Verstärkungsprofil 1A, 1B großflächig an der Außenwandung anliegt und dass ein Abstand A in definierter Weise aufrechterhalten wird. Die Abstandhalter 2 sind hier einstückig mit dem Kunststoff des Verbundprofils 10 hergestellt.

[0032] Durch die Abstandhalter 2 wird ein direkter Kontakt mit der Sichtfläche (d.h. der Ansichtsfläche eines Fensterprofils, im Wesentlichen parallel zur Glasfläche, im eingebauten Zustand eines Fensters also raumseitig oder fassadenseitig) vermieden; oder zumindest weitgehend vermieden. Bei einem direkten Kontakt würde diese Sichtfläche leichte Wellen aufweisen, welche optisch stören und besonders bei Betrachtung in einem flachen Winkel stark verzerrte Spiegelbilder verursachen. Dadurch wird vermieden, dass sich Unebenheiten der Verstärkungsbänder 1A, 1B abzeichnen. Auch könnten minimale Dickenschwankungen der Außenwand des Verbundprofils 10 nicht nach innen verdrängt werden, weil die Oberfläche des Verstärkungsprofils bei einem unmittelbaren Kontakt dominierend wirken würde.

[0033] In alternativen Ausgestaltungen können die Abstandhalter 2 zusätzlich oder alternativ auch an dem Verstärkungsband 1A, 1B angeordnet sein (siehe Fig. 2).

[0034] Die Abstandhalter 2 können dabei jeweils einstückig an die Verstärkungsbänder 1A, 1B oder z.B. durch Extrusion aufgebracht sein. Auch ist es möglich, dass die Abstandhalter 2 als separates Teil zwischen den Verstärkungsbändern 1A, 1B und dem Kunststoff des Verbundprofils 10 angeordnet sind.

[0035] Um einen schubfesten Sitz der Verstärkungsbänder 1A, 1B in dem Kunststoffteil des Verbundprofils 10 zu ermöglichen, sind an den Rändern der Verstärkungsbänder 1A, 1B Profilierungen 3 angeordnet. Die Profilierungen können alternativ auch nur an einem Rand der Verstärkungsbänder 1A, 1B angeordnet sein. Die Profilierung 3 kann z.B. als Rändelung und / oder als Linienstruktur ausgebildet sein. Die Profilierung 3 kann im Zuge des Konfektionierungsvorganges des Verstärkungsbandes eingebracht werden, indem z.B. ein Prägen in Verbindung mit einem Erhitzen und / oder ein Befräsen oder Pressen in kaltem Zustand erfolgt.

[0036] Damit kann eine reibschlüssige und / oder formschlüssige Verbindung zwischen den Verstärkungsbändern 1A, 1B und dem Kunststoffprofil erreicht werden.

[0037] Die Anbindung der Verstärkungsbänder 1A, 1B zum Kunststoffteil des Verbundprofils 10 kann dadurch erhöht werden, wenn mindestens ein Teil der Oberfläche mindestens eines der Verstärkungsbänder 1A, 1B eine Verbindungsschicht aufweist, mit der eine stoffschlüssige Verbindung zum Kunststoffteil des Verbundprofils 10

hergestellt werden kann. Dies kann z.B. durch eine gezielte Aufbringung einer PVC-Schicht auf eines der Verstärkungsbänder 1A, 1B geschehen.

[0038] In Fig. 3 ist ein Halbzeug 6 dargestellt, welches als Ausgangsprodukt für Verstärkungsbänder 1A, 1B mit angeformter Verbindungsschicht 5 dienen kann. Dieses Halbzeug weist im Wesentlichen Endlosglasfasern auf, die in einer thermoplastischen Matrix eingebettet sind, wobei die Breite dieses Halbzeuges deutlich größer ist als die Breite eines einzelnen Verstärkungsbandes 1A, 1B, z.B. 500 mm. Im Anschluss an die Herstellung dieses Faser-Thermoplast-Verbundmaterials wird in einem Inline-Verfahren auf beiden Außenflächen eine dünne Verbindungsschicht 5 aus einem Kunststoff, welcher eine hohe Verbindungsfestigkeit sowohl mit der Matrix des Verbundmaterials als auch mit dem Kunststoff des Verbundprofils 10 aufweist und mit letzterem verschweißbar ist, also z.B. aus PVC, aufgebracht. Dies kann zweckmäßigerweise durch Aufextrudieren der Kunststoffschmelze oder durch Auflaminieren einer vorgefertigten Folie mit Aufheizen und Anpressen mittels Rollvorgang geschehen. Durch die kurzzeitig wirkenden hohen Anpresskräfte wird die Haftung zwischen Verbindungsschicht und Matrix besonders gefördert, auch wenn stofflich betrachtet ein echtes Verschweißen wie im Falle von PET und PVC nicht möglich ist. Vergleichbar hohe Anpresskräfte können beim Extrusionsvorgang des Verbundprofils nicht aufgebracht werden, so dass unter Zuhilfenahme der Verbindungsschicht beim Extrusionsvorgang dann auch bei geringeren Anpresskräften ein echtes Verschweißen und damit eine erhöhte Verbindungsfestigkeit erreicht werden kann. Die Verbindungsschicht 5 kann auch die Abstandhalter 2 ausbilden. Aus diesem Halbzeug 6 werden dann die benötigten Breiten für die einzelnen Verstärkungsbänder 1A, 1 B abgetrennt und diese dann dem weiteren Konfektionierungsvorgang zugeführt.

[0039] Somit liegt ein Verbundprofil 10 vor, bei dem die materiellen Ausgestaltungen der Verstärkungsbänder 1A, 1B, die Formgestaltung der Verstärkungsbänder 1A, 1B und die Anordnung der Verstärkungsbänder 1A, 1B im Verbundprofil 10 zusammen dafür sorgen, dass ein mechanisch stabiles und ästhetisch hochwertiges Verbundprofil 10 erhalten wird.

[0040] In den Fig. 2, 2A und 2B wird eine zweite Ausführungsform eines Verbundprofils dargestellt, die im Wesentlichen der ersten Ausführungsform entspricht, so dass auf die obige Beschreibung Bezug genommen werden kann. Bei der zweiten Ausführungsform weisen die Verstärkungsbänder 1A, 1B selbst die Abstandhalter 2 auf, welche einstückig an das Verstärkungsband angeformt sind.

[0041] Bei der Herstellung der Verbundprofile 10 kann mindestens eines der Verstärkungsbänder 1A, 1B z.B. von einer Rolle abgewickelt werden, wobei die Abwinkelung des mindestens einen Abschnitts 5A, 5B und / oder die Profilierung 3 des Randbereiches inline während des Extrusionsprozesses des Verbundprofils 10 erfolgen.

Dazu wird das Rohmaterial für die Verstärkungsbänder 1A, 1B z.B. von einer Rolle abgewickelt und es durchläuft einen Heiztunnel. Anschließend wird die Profilierung 3 in den Randbereichen 3 des Verstärkungsbandes 1A, 1B aufgebracht und es erfolgt die Abkantung des abgewinkelten Abschnitts 5A, 5B. Das noch weitgehend heiße Verstärkungsband 5A, 5B wird dann der Extrusionsdüse zugeführt und anschließend mit dem Kunststoffprofil des Verbundprofils 10 umspritzt.

[0042] Das ebene Rohmaterial für die Verstärkungsbänder 1A, 1B kann auf Rollen aufgewickelt gelagert und zu Kunden transportiert werden. Vor Ort kann dann eine Umformung - wie zuvor beschrieben - erfolgen. Bei bereits abgewinkelten (d.h. abgekanteten) Verstärkungsbändern ist ein relativ großer Wickelradius erforderlich, was ebenfalls handhabbar ist. Das heißt, geeignete Verstärkungsbänder mit der benötigten Kontur und Randausformung können auch unabhängig vom Extrusionsprozess des Verbundprofils in einem eigenen Herstell- bzw. Konfektionierungsvorgang produziert werden.

Bezugszeichenliste

[0043]

1A erstes Verstärkungsband

1B zweites Verstärkungsband

2 Abstandhalter

3 Profilierung

5 Verbindungsschicht

6 Halbzeug für ein Verstärkungsband

5A erster abgewinkelter Abschnitt des Verstärkungsbandes

5B zweiter abgewinkelter Abschnitt des Verstärkungsbandes

10 Extrusionskunststoffprofil

11 Außenwand

15 Isolierglasscheibe

A Abstand zwischen Verstärkungsband und Innenseite der Außenwand

D Wanddicke einer Außenwand

d Dicke einer Verbindungsschicht

S Schwerpunktachsenlinie

α_A Winkel zwischen dem ersten abgewinkelten Abschnitt und dem Verstärkungsband

α_B Winkel zwischen dem zweiten abgewinkelten Abschnitt und dem Verstärkungsband

Patentansprüche

1. Verbundprofil aus Kunststoff, ausgebildet als Hohlprofil mit mindestens zwei im Inneren angeordneten Verstärkungsbändern, wobei die mindestens zwei Verstärkungsbänder (1A, 1B) mindestens teilweise aus thermoplastischem Kunststoff mit eingebettetem Endlos-Glas- und / oder Mineralfasern und / oder sonstigen Verstärkungsfasern gebildet sind und mindestens eines der Verstärkungsbänder (1A, 1B) mindestens einen parallel zur Längsachse des Verbundprofils (10) abgewinkelten Abschnitt (5A, 5B) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (A) zwischen den mindestens zwei Verstärkungsbändern (1A, 1B) und der Innenseite der jeweils benachbarten Außenwandung (11) des Verbundprofils (10) im Bereich des nicht-abgewinkelten Abschnitts dem 0,1 bis 3-fachen der Wanddicke (D) der Außenwandung (11) entspricht. 10
2. Verbundprofil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel (α_A , α_B) zwischen dem mindestens einen abgewinkelten Abschnitt (5A, 5B) und dem nicht-abgewinkelten Abschnitt der mindestens zwei Verstärkungsbänder (1A, 1B) mehr als 10° und weniger als 150°, insbesondere zwischen 20° und 90°, beträgt. 30
3. Verbundprofil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (A) zwischen den mindestens zwei Verstärkungsbändern (1A, 1B) und der Innenseite der jeweils zugeordneten Außenwandung (11) des Verbundprofils (10) zwischen 0,1 und 10 mm, insbesondere zwischen 0,5 und 3 mm, beträgt. 40
4. Verbundprofil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der mindestens zwei Verstärkungsbänder (1A, 1B) einen Anteil von 30 bis 70 Vol.-% Glasfasern und / oder Mineralfasern und / oder sonstigen Verstärkungsfasern, eingebettet in einer thermoplastischen Matrix, insbesondere in PET, aufweist. 45
5. Verbundprofil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Abstandhalter (2) zur Herstellung des definierten Abstandes (A) zwischen den mindestens zwei Verstärkungsbändern (1A, 1B) und der Innen-

seite des Verbundprofils (10).

6. Verbundprofil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Abstandhalter (2) in Längsrichtung des Verbundprofils (10) an einem der mindestens zwei Verstärkungsbändern (1A, 1B) angeordnet ist, insbesondere einstückig am Verstärkungsband (1A, 1B) und / oder am Kunststoffprofil des Verbundprofils (10), insbesondere als Steg angeformt ist, an der Wandung des Verbundprofils (10) angeordnet ist und / oder als separates Teil ausgebildet ist. 5
7. Verbundprofil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens einem Rand an jedem der mindestens zwei Verstärkungsbänder (1A, 1B) eine Profilierung (3), insbesondere eine linienartige Profilierung und / oder eine Rändelung zur Schaffung einer reibschlüssigen und / oder formschlüssigen Verbindung mit dem Extrusionskunststoffprofil (10), angeordnet ist. 15
8. Verbundprofil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Verstärkungsbänder (1A, 1B) an der Oberfläche eine Verbindungsschicht (4) zur Herstellung einer stoffschlüssigen Verbindung mit dem Extrusionskunststoffprofil (10) durch Verschweißen aufweist. 20
9. Verbundprofil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsschicht (4) einen Anteil an PVC aufweist. 25
10. Verbundprofil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Verstärkungsbänder (1A, 1B) zur Erhöhung des Widerstandsmomentes im Außenbereich des Kunststoffprofils (10) angeordnet sind, insbesondere in einem Abstand von der Schwerpunktsachsenlinie (S) von mehr als dem 0,7 fachen des Abstandes (H) des äußeren Randes zur Schwerpunktsachsenlinie (S). 30
11. Verfahren zur Herstellung eines Verbundprofils nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Abwinklung und / oder eine Profilierung (3) eines Randes des mindestens einen der mindestens zwei Verstärkungsbänder (1A, 1B) inline mit einem Extrusionsprozess erfolgt oder mindestens eine Abwinklung und / oder eine Profilierung an mindestens einem der mindestens zwei Verstärkungsbänder (1A, 1B) vor dem Einführen in eine Extrusionsdüse erfolgt, wobei dies durch eine thermische Umformung bewirkt wird, wobei mindestens eins der mindestens zwei Verstärkungsbänder (1A, 35

1B) derart in dem Verbundprofil angeordnet wird, dass der Abstand (A) zwischen den mindestens zwei Verstärkungsbändern (1A, 1B) und der Innenseite der jeweils benachbarten Außenwandung (11) des Verbundprofils (10) im Bereich des nicht-abgewinkelten Abschnitts dem 0,1 bis 3-fachen der Wanddicke (D) der Außenwandung (11) entspricht.

Claims

1. Composite profile from plastics material, configured as a hollow profile having at least two reinforcement strips which are disposed in the interior, wherein the at least two reinforcement strips (1A, 1B) at least in part are formed from thermoplastic plastics material having embedded continuous glass fibres and / or mineral fibres and / or other reinforcement fibres, and at least one of the reinforcement strips (1A, 1B) comprises at least one portion (5A, 5B) which is angled in a manner parallel to the longitudinal axis of the composite profile (10), **characterized in that** the spacing (A) between the at least two reinforcement strips (1A, 1B) and the internal side of the respective neighbouring external wall (11) of the composite profile (10) in the region of the non-angled portion corresponds to 0.1 to 3 times the wall thickness (D) of the external wall (11).
2. Composite profile according to Claim 1, **characterized in that** the angle (α_A , α_B) between the at least one angled portion (5A, 5B) and the non-angled portion of the at least two reinforcement strips (1A, 1B) is more than 10° and less than 150°, in particular between 20° and 90°.
3. Composite profile according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the spacing (A) between the at least two reinforcement strips (1A, 1B) and the internal side of the respective assigned external wall (11) of the composite profile (10) is between 0.1 and 10 mm, in particular between 0.5 and 3 mm.
4. Composite profile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the at least two reinforcement strips (1A, 1B) comprises a proportion of glass fibres and/or mineral fibres and/or other reinforcement fibres of 30 to 70% by volume, said fibres being embedded in a thermoplastic matrix, in particular PET.
5. Composite profile according to at least one of the preceding claims, **characterized by** at least one spacer (2) for establishing the defined spacing (A) between the at least two reinforcement strips (1A, 1B) and the internal side of the composite profile (10).
6. Composite profile according to Claim 5, **characterized in that** at least one spacer (2), in the longitudinal direction of the composite profile (10) is disposed on at least one of the two reinforcement strips (1A, 1B), in particular moulded so as to be integral to the reinforcement strip (1A, 1B) and / or to the plastics-material profile of the composite profile (10), in particular as a ridge, disposed on the wall of the composite profile (10), and / or configured as a separate part.
7. Composite profile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** a profiling (3), in particular a linear profiling and / or knurling for achieving a friction-locking and/or positive-locking connection to the extruded plastics-material profile (10) is disposed on at least one periphery on each of the at least two reinforcement strips (1A, 1B).
8. Composite profile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the at least two reinforcement strips (1A, 1B) for establishing a materially integral connection to the extruded plastics-material profile (10) by welding have a connection layer (4) on the surface.
9. Composite profile according to Claim 8, **characterized in that** the connection layer (4) comprises a proportion of PVC.
10. Composite profile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the at least two reinforcement strips (1A, 1B) for increasing the moment of resistance are disposed in the external region of the plastics-material profile (10), in particular at a spacing from the centre-of-gravity axis line (S) which is more than 0.7 times the spacing (H) of the external periphery from the centre-of-gravity axis line (S).
11. Method for producing a composite profile according to at least one of Claims 1 to 10, **characterized in that** at least an angle-bending and / or a profiling (3) of a periphery of the at least one of the at least two reinforcement strips (1A, 1B) takes place in-line with the extrusion process, or at least an angle-bending and / or a profiling on at least one of the at least two reinforcement strips (1A, 1B) takes place prior to the introduction into an extrusion nozzle, wherein this is caused by thermal forming, wherein at least one of the at least two reinforcement strips (1A, 1B) is disposed in the composite profile in such a manner that the spacing (A) between the at least two reinforcement strips (1A, 1B) and the internal side of the respective neighbouring external wall (11) of the composite profile (10) in the region of the non-angled portion corresponds to 0.1 to 3 times the wall thick-

ness (D) of the external wall (11).

Revendications

1. Profilé composite en matière synthétique, conçu comme un profilé creux pourvu d'au moins deux bandes de renforcement disposées à l'intérieur, les au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) étant au moins partiellement formées à partir de matière thermoplastique dans laquelle sont incorporées des fibres de verre et/ou minérales sans fin et/ou d'autres fibres de renforcement et au moins une des bandes de renforcement (1A, 1B) comportant au moins une portion coudée (5A, 5B) parallèle à l'axe longitudinal du profilé composite (10), **caractérisé en ce que** la distance (A) entre les au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) et le côté intérieur de la paroi extérieure (11) respectivement adjacente du profilé composite (10) dans la région de la portion noncoudée est de 0,1 à 3 fois l'épaisseur de paroi (D) de la paroi extérieure (11).
2. Profilé composite selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'angle (α_A , α_B) compris entre l'au moins une portion coudée (5A, 5B) et la portion noncoudée des au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) est de plus de 10° et de moins de 150°, notamment est compris entre 20° et 90°.
3. Profilé composite selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la distance (A) entre les au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) et le côté intérieur de la paroi extérieure (11) respectivement associée du profilé composite (10) est comprise entre 0,1 et 10 mm, en particulier entre 0,5 et 3 mm.
4. Profilé composite selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'une au moins des au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) comporte un pourcentage allant de 30 à 70 % en volume de fibres de verre et/ou de fibres minérales et/ou d'autres fibres de renforcement, incorporées dans une matrice thermoplastique, en particulier en PET.
5. Profilé composite selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé par** au moins un élément d'espacement (2) destiné à établir la distance définie (A) entre les au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) et le côté intérieur du profilé composite (10).
6. Profilé composite selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément d'espacement (2) est disposé sur l'une des au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) dans la direction longitudinale du profilé composite (10), notamment est formé d'une seule pièce sur la bande de renforcement (1A, 1B) et/ou sur le profilé en matière synthétique du profilé composite (10), en particulier sous la forme d'une nervure, est disposé sur la paroi du profilé composite (10) et/ou est conçu comme une pièce séparée.
7. Profilé composite selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sur au moins un bord de chacune des au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) un profilage (3), notamment un profilage linéaire et/ou un moletage pour créer une liaison à friction et/ou à complémentarité de formes avec le profilé en matière synthétique d'extrusion (10) est disposé.
8. Profilé composite selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) comportent sur la surface une couche de liaison (4) destinée à créer une liaison de matière avec le profilé en matière synthétique d'extrusion (10) par soudage.
9. Profilé composite selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la couche de liaison (4) comporte un pourcentage de PVC.
10. Profilé composite selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) sont disposées de façon à augmenter le couple de résistance dans la région extérieure du profilé de matière synthétique (10), notamment à une distance du centre de gravité de la ligne axiale (S) de plus de 0,7 fois la distance (H) du bord extérieur à la ligne axiale barycentrique (S).
11. Procédé de fabrication d'un profilé composite selon l'une au moins des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** au moins un coude et/ou un profilage (3) d'un bord de l'une au moins des au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) est réalisé en ligne avec un procédé d'extrusion ou au moins un coude et/ou un profilage sur l'une au moins des au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) avant l'insertion dans une buse d'extrusion, cela étant dû à une déformation thermique, l'une au moins des au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) étant disposée dans le profilé composite de telle sorte que la distance (A) entre les au moins deux bandes de renforcement (1A, 1B) et le côté intérieur de la paroi extérieure (11) respectivement adjacente du profilé composite (10) dans la région de la portion noncoudée soit de 0,1 à 3 fois l'épaisseur de paroi (D) de la paroi extérieure (11).

FIG 1A

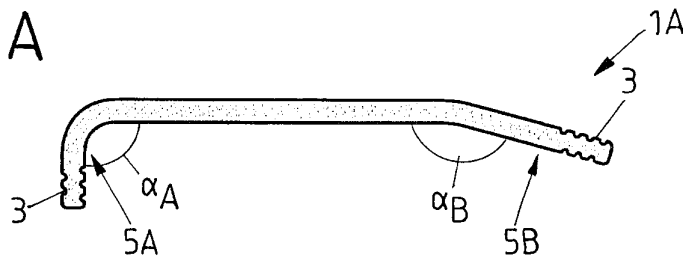


FIG 1

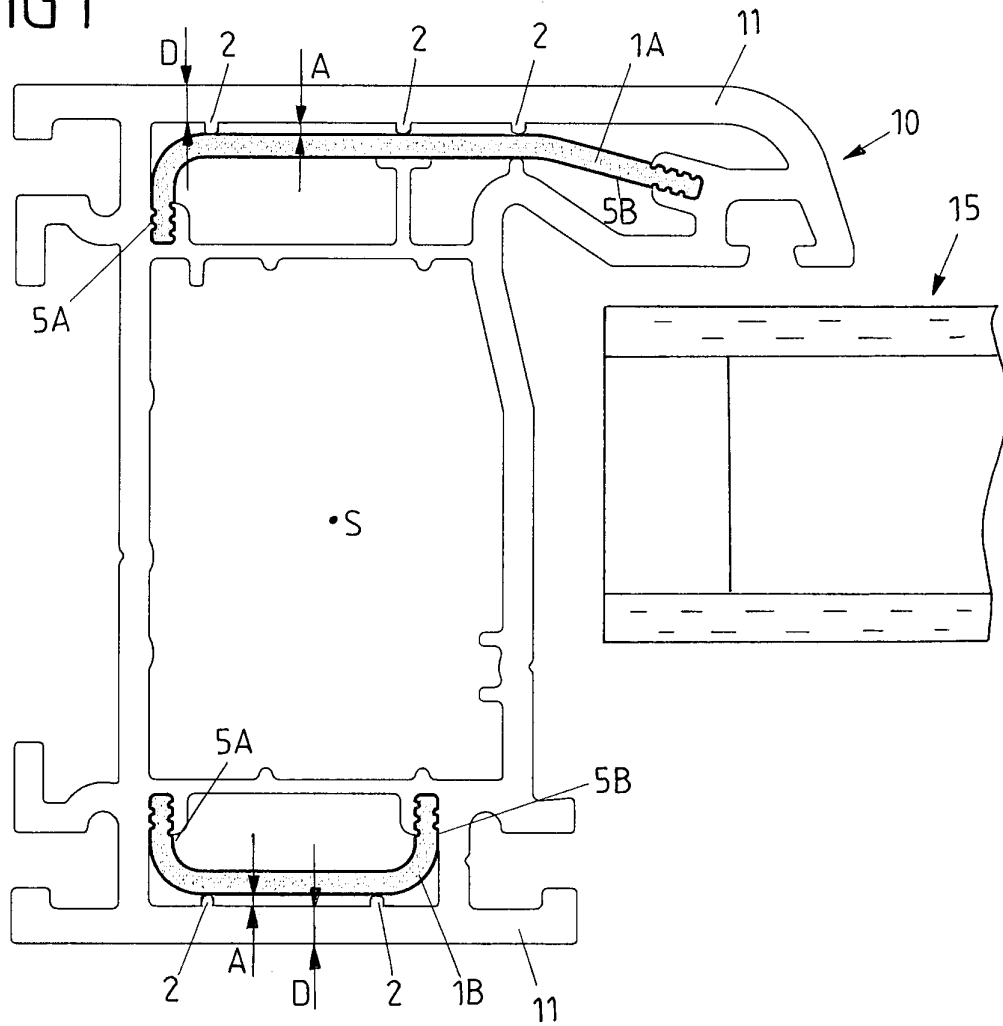
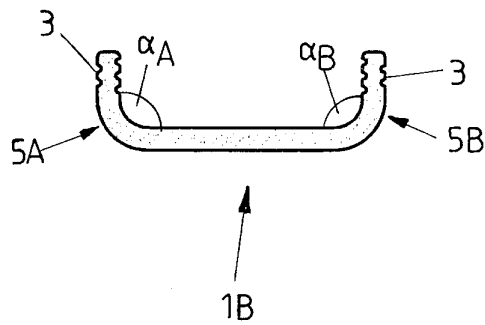


FIG 1B



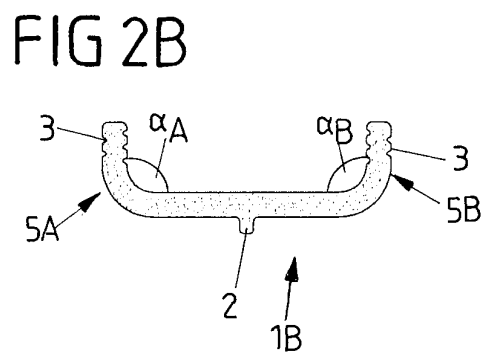
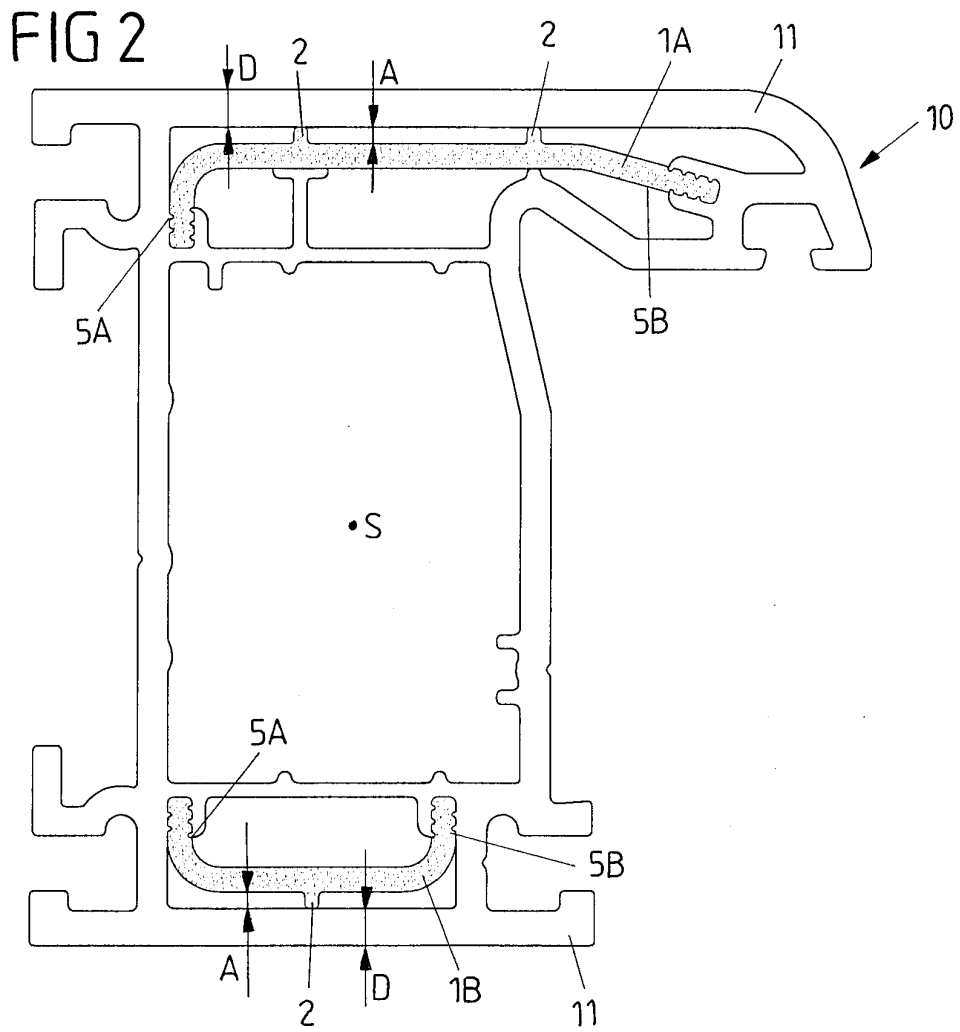
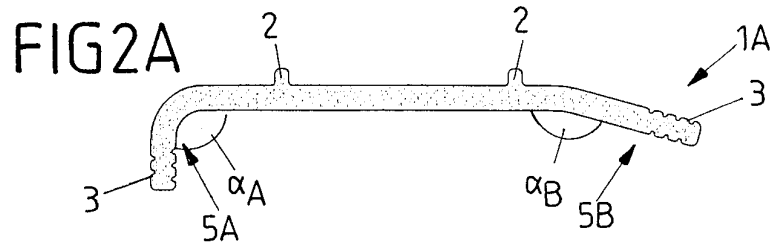
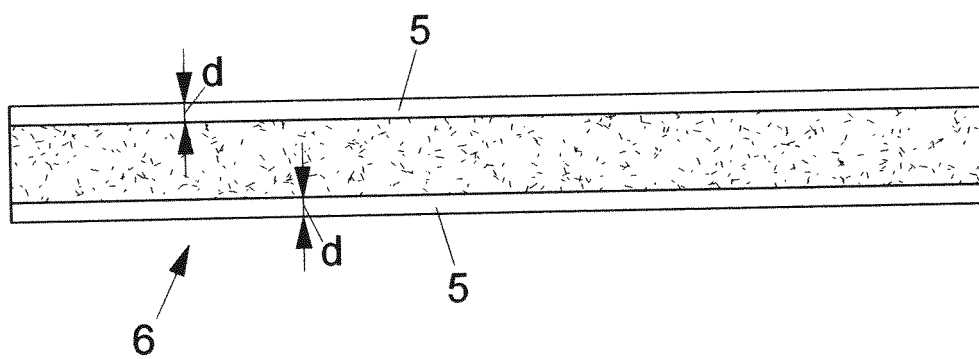


FIG 3



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

- DE 102007015318 A **[0002]**
- DE 19933099 A1 **[0002]**
- EP 0063234 A1 **[0003]**
- DE 102008008343 A1 **[0004]**
- DE 102007039009 A1 **[0004]**
- DE 29912375 U1 **[0004]**