

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **717 295 B1**

(51) Int. Cl.: **E06B** **3/26** (2006.01)
B29C **48/15** (2019.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 000405/2020

(22) Anmeldedatum: 03.04.2020

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.10.2021

(24) Patent erteilt: 31.07.2023

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.07.2023

(73) Inhaber:
EMPA Eidgenössische Materialprüfungs- und
Forschungsanstalt, Überlandstrasse 129
8600 Dübendorf (CH)
Hochuli Advanced AG, Poststrasse 23
8556 Wigoltingen (CH)

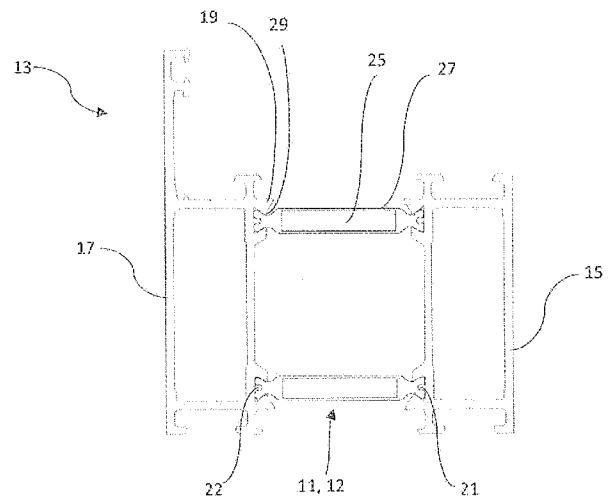
(72) Erfinder:
Frank Hochuli, 8556 Wigoltingen (CH)
Michel Yves Barbezat, 8487 Zell (CH)
Paulruedi Angehm, 8405 Winterthur (CH)
Silvain Arsène Michel, 8057 Zürich (CH)

(74) Vertreter:
Swisspat Riederer Hasler Patentanwälte AG,
Elestastrasse 8
7310 Bad Ragaz (CH)

(54) **Verbundprofil.**

(57) Dargestellt und beschrieben ist ein Verbundprofil (11) mit einem geschäumten Kern (25) aus einem ersten Kunststoff und einer den Kern (25) umfassenden Umhüllung (27) aus einem zweiten Kunststoff, die den Kern (25) formschlüssig umhüllt.

Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass der erste und der zweite Kunststoff miteinander kompatibel sind, d.h. stoffschlüssig miteinander verbunden sind.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verbundprofil gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Rahmen- oder Fensterprofil gemäss Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 11. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundprofils gemäss Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 13.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Verbundprofile werden vermehrt in verschiedensten Anwendungen eingesetzt und müssen aufgrund dessen unterschiedlichen Beanspruchungen standhalten können. Beim Verbundprofil wird versucht, durch gezielten Einsatz von mindestens zwei unterschiedlichen Materialien optimale Verwendung ihrer Materialeigenschaften zu erzielen. Eine Herausforderung für die Festigkeit von Verbundprofilen stellen die Übergänge zwischen den Materialien dar. Die Verbindung zwischen den Materialien in einem Verbundprofil bildet einen Schwachpunkt bei Beanspruchung des Verbundprofils. Das Versagen des Verbundprofils wird erwartungsgemäss an einer Verbindungsfläche zwischen zwei Materialien stattfinden. Aus diesem Grund führt die Verstärkung der Verbindung der Materialien untereinander in einem Verbundprofil zur Erhöhung der Festigkeit des gesamten Verbundprofils.

[0003] In den modernen Bauten werden an die thermischen und akustischen Isolationseigenschaften der Wände hohe Anforderungen gestellt. In einer Wand bilden die Fenster und Türen den Zugang von der Innenseite der Wand nach aussen. Aus diesem Grund können die Fenster und Türen für den Wärmedurchgang der gesamten Wand einen Schwachpunkt darstellen und stehen infolge dessen bei der Verbesserung der Isolationseigenschaft besonders im Augenmerk. Nebst einer hohen Wärmedämmung wird auch eine hohe Schalldämmung von Fenster- und Türflügeln gefordert.

[0004] Für die Wärmedämmung hat sich das Anbringen von Isolierstegen im Rahmen der Fenster- und Türflügel bewährt. Die Isolierstege bilden die Verbindung zwischen einer Aussen- und Innenschale eines Fenster- oder Türflügels, welche wiederum zusammen den Rahmen des Fensters oder der Türe bilden.

[0005] In WO2015189348 ist ein Abstandhalterprofil aus einem Kunststoffmaterial offenbart, welches durch Zugabe von Additiven oder Füllstoffen zu einem Verbundprofil ausgebildet werden kann. Die Additive oder Füllstoffe umfassen dabei unter anderem unterschiedliche Fasern wie zum Beispiel Glasfasern. Das Abstandhalterprofil kann als Duroplast oder Thermoplast zum Einsatz kommen. Des Weiteren ist offenbart, dass Kunststoff-Abstandprofile aus Polyamid mit einem Glas-Faseranteil von 10% bis 40% mittels Extrusion gefertigt sein können. In einer bevorzugten Ausführung kann das offenbarte Abstandhalterprofil ein strangförmiges Isoliermaterial aufnehmen. In einer weiteren Ausführung ist die Aufnahme von Schaummassen in dafür vorgesehene Bereiche des Abstandprofils vorgeschlagen, wobei die Schaummassen formbündig im Abstandprofil angebracht werden. Die Schaummassen dienen der Verbesserung der mechanischen Festigkeit und der Wärmedämmung des Abstandhalterprofils.

[0006] Aus EP 2 666 949 ist ein weiterer Isoliersteg als Verbundprofil bekannt. Dieser ist als ein geschäumter, feinporiger Kunststoffkörper ausgebildet, welcher auf zwei gegenüberliegenden Seiten von Kunststoffprofilen aufgenommen wird. Diese Kunststoffprofile gehen wiederum eine formschlüssige Verbindung mit der Aussen- bzw. Innenschale des Flügel-Rahmens ein.

[0007] Ein grosser Temperaturunterschied zwischen der Aussenseite und der Innenseite eines Tür- oder Fensterflügels führt zu einem grossen Temperaturunterschied zwischen der Innenschale und der Aussenschale des Flügel-Rahmens. In den Isolierstegen, welche die Verbindung zwischen der Innenschale und Aussenschale bilden, sorgt die Temperaturdifferenz auf deren zwei Seiten für grosse Zug- und Schubspannungen innerhalb des Bauteils.

[0008] Wie bereits oben beschrieben, stellen Spannungen in einem Verbundprofil eine grosse Herausforderung für die Verbindungslinie der unterschiedlichen Materialien dar, wie im Fall von der WO2015189348 zwischen dem Kunststoff-Profil und der Schaummasse oder im Fall von der EP 2 666 949 zwischen dem Kunststoffprofil und dem Kunststoffkörper. Die Verbindungslinie zwischen den zwei Materialien bildet eine Schwachstelle gegenüber Schubspannungen, so dass ein Versagen eines auf Schub beanspruchten Verbundprofils am wahrscheinlichsten an der Verbindungslinie von zwei Materialien eintritt oder an der Verbindungsstelle mit den Profilschalen.

AUFGABE

[0009] Das Ziel des Erfindungsgegenstandes ist ein Verbundprofil vorzuschlagen, welches eine höhere Festigkeit als die handelsüblichen Verbundprofile aus dem Stand der Technik aufweist.

[0010] Des Weiteren ist es ein Ziel, ein Rahmen oder Flügelprofil mit einem erfindungsgemässen Verbundprofil für Fenster oder Türen vorzuschlagen, welches verbesserte Isolationseigenschaften aufweist.

BESCHREIBUNG

[0011] Erfüllt wird diese Aufgabe durch ein Verbundprofil gemäss Anspruch 1.

[0012] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verbundprofil mit einem geschäumten Kern aus einem ersten Kunststoff und einer den Kern umfassenden Umhüllung aus einem zweiten Kunststoff, die den Kern formschlüssig umhüllt. Der erste und der zweite Kunststoff sind miteinander kompatibel, so dass sie eine stoffschlüssige Verbindung miteinander eingehen. Aufgrund der Umhüllung des ersten Kunststoffs durch den zweiten Kunststoff kann das Verbundprofil grössere Kräfte aufnehmen. Die Belastbarkeit des Verbundprofils kann weiter erhöht werden, wenn eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den beiden Kunststoffen zustande kommt. Beim Verbundprofil handelt es sich um ein längliches Profil, bei welchem seine Länge ein Vielfaches, insbesondere mehr als das fünffache und vorzugsweise zehnfache seiner Breite oder Dicke beträgt.

[0013] Die Aufteilung des Verbundprofils in einen Kern und eine den Kern umhüllende Schicht ermöglicht den Einsatz von unterschiedlichen Materialien in diesen zwei Bereichen, wobei die Auswahl des Materials aufgrund der in den jeweiligen Bereichen zu erwartenden Belastungen ausgewählt werden kann. Die den Kern umhüllende Schicht aus einem zweiten Kunststoff kann als eine Verstärkung der Steifigkeit des Verbundprofils angesehen werden. Durch das Anbringen der Schicht um den Kern kann diese die Zug-, Druck- und Torsionskräfte, welche bei Biegung oder Torsion des Verbundprofils entstehen, aufnehmen. Aus diesem Grund wird ein Werkstoff als zweiter Kunststoff vorgeschlagen, welcher gute Eigenschaften für die Aufnahme von vor allem Zug- aber auch Druckkräften aufweist. Das gezielte Einsetzen der Materialeigenschaften in den zwei Bereichen des Verbundprofils führt zu einem optimalen Gebrauch der Ressourcen.

[0014] Die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Kunststoff bringt den Vorteil mit sich, dass kein zusätzlicher Klebstoff benötigt wird, um eine feste Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Kunststoff herzustellen.

[0015] Der geschäumte Kern ist durch ein poröses Material gebildet. Die Porosität ist als das Verhältnis des gesamten Hohlraum-Volumens zum Gesamtvolumen definiert. Bevorzugt weist der geschäumte Kern eine Porosität zwischen 0.6 und 0.95 auf.

[0016] Das Verbundprofil kann auch als eine sogenannte Sandwich-Struktur aus drei Schichten bezeichnet werden, wobei der erste Kunststoff die Schicht in der Mitte und der zweite Kunststoff die restlichen zwei Schichten bilden. Dabei ist wichtig zu erwähnen, dass im erfindungsgemässen Verbundprofil der zweite Kunststoff den ersten Kunststoff umhüllt.

[0017] Die im Folgenden angeführten vorteilhaften Ausführungsvarianten führen allein oder in Kombination miteinander zu weiteren Verbesserungen des Verbundprofils.

[0018] Vorzugsweise ist an gegenüberliegenden Seiten des Verbundprofils längsseitig eine Anformung vorgesehen, um eine form-, kraft- und/oder stoffschlüssige Verbindung, vorzugsweise eine formschlüssige Verbindung, mit anderen Teilen einzugehen. Die Anformung kann sowohl zum Anbringen des Verbundprofils an einem bestehenden Bauteil oder zur Aufnahme eines weiteren Bauteils durch das Verbundprofil dienen. Die form- und kraftschlüssige Verbindung ermöglicht im Gegensatz zur stoffschlüssigen Verbindung das Verbundprofil lediglich durch Aufbringen einer Kraft vom anderen Teil zu lösen und gegebenenfalls wieder zu verbinden.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Anformungen an den Längsseiten des Verbundprofils angeordnet. Da die Anformungen zum Eingehen einer Verbindung mit einem anderen Bauteil dienen, sorgt das Anbringen der Anformung an der Längsseite des Verbundprofils für die längstmögliche Verbindungslinie und zugleich für die grösstmögliche Verbindungsfläche zwischen dem Verbundprofil und dem mit ihm verbundenen Bauteil. Die dadurch entstehende grösstmögliche Verbindungsfläche ermöglicht den Druck an dieser Fläche, welcher durch die Übertragung der Kraft vom Verbundprofil auf das andere Bauteil oder in umgekehrter Richtung entsteht, zu minimieren.

[0020] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist an gegenüberliegenden Seiten des Verbundprofils eine Anformung in Gestalt eines schwalbenschwanzförmigen Fortsatzes, einer Einkerbung oder dergleichen aus dem zweiten Kunststoff vorgesehen. Der schwalbenschwanzförmige Fortsatz bildet eine ideale Form für eine formschlüssige Verbindung. Der schwalbenschwanzförmige Fortsatz kann durch Anbringen von zwei Einkerbungen auf gegenüberliegenden Seiten erstellt werden. Vorzugsweise wird die Anformung am Verbundprofil durch den zweiten Kunststoff gebildet. Aufgrund der Verwendung des zweiten Kunststoffes für die Ausgestaltung der Anformungen braucht sich der Kern nicht einer Umformung zu unterziehen.

[0021] Der zweite Kunststoff umhüllt vorzugsweise die Mantelfläche des geschäumten Kerns. Die Mantelfläche wird durch die grössten Seiten des Kerns gebildet, so dass die zwei kleinsten Seiten des Kerns ausgeschlossen sind. Bei einem quaderförmigen Aufbau des Kerns bilden die vier grössten Seitenflächen dessen Mantelfläche. Durch die Umhüllung der Mantelfläche des Kerns wird die grösstmögliche Fläche des Kerns umhüllt.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Verbundprofil eine Dicke von maximal 40 mm, vorzugsweise von 25 mm auf. Die Dicke hat einen direkt proportionalen Einfluss auf das Volumen des Verbundprofils und somit auch auf die Menge des zu verwendenden Materials bei der Herstellung. Die Reduktion der Materialmenge wirkt sich direkt auf die Herstellungskosten aus. Zugleich hat die Dicke einen Einfluss auf den Wärmestrom, welcher sich einstellt, wenn das Verbundprofil an seinen zwei gegenüberliegenden Längsseiten unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt ist. Das Verbundprofil kann unter anderem zur Wärmedämmung vorgesehen sein. Um diese Aufgabe erfüllen zu können, muss es eine möglichst kleine Wärmeleitfähigkeit aufweisen, was einerseits mit der Auswahl von geeigneten Materialien und andererseits mit der Querschnittsflächengrösse des ausgewählten Materials geschieht. Die über das Verbundprofil transportierte Wärme, beziehungsweise der Wärmestrom, ist vom Produkt der Wärmeleitfähigkeit und der Querschnittsfläche

des Verbundprofils senkrecht zur Verbindungslinie zwischen den zwei unterschiedlichen Temperaturregionen abhängig. Das heisst, dass der Wärmestrom über das Verbundprofil nebst seiner Wärmeleitfähigkeit auch von seiner Dicke abhängt. Je kleiner die Wärmeleitfähigkeit der verwendeten Materialien und die Dicke des Verbundprofils ist, umso geringer fällt der sich über das Verbundprofil einstellende Wärmestrom aus. Somit kommt die Reduktion der Dicke des Verbundprofils der Wärmedämmung zugute. Bei Verwendung von zwei unterschiedlichen Materialien wie im erfindungsgemässen Verbundprofil ist die Aufteilung des Wärmestroms zwischen den Materialien von deren Wärmeleitfähigkeit abhängig. Da der geschäumte Kern aufgrund seiner Porosität eine grosse Wärmedämmung aufweist, ist die Wärme gewillt den Weg des geringsten Widerstands zu folgen und über den zweiten Kunststoff zu fliessen. Aus diesem Grund hat nebst der Reduktion der Gesamtdicke des Verbundprofils die Reduktion der Schichtdicke des zweiten Kunststoffs einen erheblichen Einfluss auf die Vergrösserung der Wärmedämmung des ganzen Verbundprofils. Vorzugsweise ist der zweite Kunststoff mit Kurzfasern, vorzugsweise Glaskurzfasern, versetzt, die eine typische Länge zwischen ca. 1 und 5 mm haben. Fasern dienen in einem Verbundwerkstoff vor allem für die Aufnahme von Zugkräften. Durch die Verwendung von Glaskurzfasern im Kunststoff erhöht sich die Festigkeit und Steifigkeit des Kunststoffes und ermöglicht ihm, höheren Biege- und Zugbelastungen stand zu halten.

[0023] Vorteilhafterweise beträgt der Anteil an Glaskurzfasern im zweiten Kunststoff 10% bis 40%, vorzugsweise 20 % bis 30%. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Masse des Kunststoffes und der Glaskurzfasern. Der Anteil von Glaskurzfasern von 10% bis 40% stellt jenen Bereich dar, welcher eine erhebliche Erhöhung der Festigkeit des Kunststoffes bewirkt und eine vergleichsweise günstige Herstellung des mit Glaskurzfasern versetzten Kunststoffes aufweist. Der Bereich von 20% bis 30% Glaskurzfasern im zweiten Kunststoff führt zu einem noch besseren Kompromiss zwischen der erreichten Festigkeit des Kunststoffes und dem Aufwand für dessen Herstellung.

[0024] In einer weiteren bevorzugten Ausführung weist der erste Kunststoff eine Dichte von 120 bis 450 kg/m³, vorzugsweise von 150 bis 350 kg/m³ und noch bevorzugter von 170 bis 300 kg /m³ auf. Der erste Kunststoff bildet wie oben beschrieben den geschäumten Kern des Verbundprofils. Aufgrund seines porösen Aufbaus weist der erste Kunststoff eine im Vergleich zum zweiten Kunststoff kleinere Dichte auf. Der Kern hat dank seiner geringen Dichte eine kleine Masse, eignet sich aber zugleich ideal für die Aufnahme von Druck- und Schubkräften.

[0025] Vorzugsweise umfasst der erste Kunststoff PET. Die Verwendung von PET als Material für den ersten Kunststoff bietet etliche Vorteile. PET wird als Material in verschiedenen Industrien seit Jahrzehnten ohne negative Erfahrungen eingesetzt. Gegenüber Metallen weist PET den Vorteil auf, dass PET als Kunststoff nicht korrodiert, was für den Unterhalt der aus diesem Material hergestellten Produkte eine grosse Erleichterung bedeutet. Da es sich bei PET um ein recyclebares Material handelt, besitzt dessen Herstellung auch eine bessere Ökobilanz als zum Beispiel diejenige von Aluminium. Darüber hinaus kann die Verarbeitung von PET mit konventionellen Aluminium- oder Holzbearbeitungswerkzeugen vorgenommen werden und bedarf keiner zusätzlichen Schutzmassnahme. Schrauben, welche in einem Schaumkern aus PET befestigt werden, erreichen eine unerwartet hohe Ausziehkraft. PET wird in Konstruktionen auch unter anderem dank seiner brandhemmenden Funktion bevorzugt.

[0026] Vorzugsweise umfasst der zweite Kunststoff PET oder PBT. Sowohl PET als auch PBT ist ein thermoplastischer Kunststoff. Die oben erwähnten positiven Eigenschaften des PET lassen sich hier wiederholen und auch auf PBT erweitern, da dieser eine grosse Ähnlichkeit mit PET aufweist.

[0027] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform beträgt die Breite des Verbundprofils mindestens ein Vierfaches, vorzugsweise mindestens ein Sechsfaches der Dicke des Verbundprofils. In einer solchen Ausführung bildet das Verbundprofil ein flaches Bauteil bzw. einen flachen Balken. Aufgrund der Verwendung eines Verbunds von auserwählten Materialien kann die Dicke des Verbundprofils reduziert werden. Dies wiederum führt zu einem kompakteren und platzsparenden Aufbau des Verbundprofils.

[0028] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der geschäumte Kern einen Querschnitt in Form eines flachen Rechtecks und der zweite Kunststoff auf den Flachseiten des Kerns eine Dicke zwischen 0.1 mm und 5 mm, vorzugsweise zwischen 0.1 mm und 3 mm und besonders bevorzugt zwischen 0.1 mm bis 2 mm und noch bevorzugter zwischen 0.1 mm und 1 mm, auf. Eine dünne Schicht des zweiten Kunststoffes hilft die Dicke des gesamten Verbundprofils auf einem Minimum zu halten. Auch wenn die Herstellung einer solchen dünnen Schicht eine Herausforderung darstellt, bietet sie den Vorteil des geringeren Gewichts und des kleineren Volumens. Insbesondere die dünne Schicht des zweiten Kunststoffes hilft die Wärmedämmung des Verbundprofils zu erhöhen.

[0029] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Rahmenprofil für Fenster oder Türen mit einem erfindungsgemässen Verbundprofil. Das erfindungsgemässe Verbundprofil bietet sich aufgrund seiner hohen Wärme- und Schalldämmung für den Einsatz in einem Rahmenprofil an. Das Verbundprofil dient zwischen dem Innenraum und der Aussenwelt als zusätzliche Barriere sowohl für die Wärme als auch für den Schall.

[0030] Vorzugsweise ist das Verbundprofil zwischen einer Aussenschale und einer Innenschale des Fensters oder der Türe angeordnet. In dieser Konfiguration kommen die vorteilhaften Eigenschaften des erfindungsgemässen Verbundprofils besonders gut zur Geltung. Idealerweise bilden die Verbundprofile die einzige Verbindung zwischen der Innen- und der Aussenschale. Dadurch muss die Wärme von der Innenschale zur Aussenschale oder umgekehrt stets über das Verbundprofil fliessen. Die Wärmedämmungs-Eigenschaften des Verbundprofils bestimmen direkt diejenigen des gesamten Rah-

mens oder Flügels bestimmen. Die formschlüssige Verbindung bietet die Möglichkeit einer einfach lösbaren aber stabilen Verbindung zwischen dem Verbundprofil und der Innen- oder Aussenschale.

[0031] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform gehen die Anformungen im Verbundprofil eine formschlüssige Verbindung mit der Aussen- und Innenschale des Fensters oder der Türe ein. Die an beiden Enden des Verbundprofils angebrachten Anformungen bestimmen die Breite des Verbundprofils als die Distanz zwischen der Innen- und der Aussenschale. Dies ermöglicht zugleich die Verwendung der ganzen Breite des Verbundprofils.

[0032] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundprofils, bei welchem ein Kern durch ein PET-Hartschaum gebildet wird und dieser durch einen Kunststoff aus faserverstärktem PET oder PBT umspritzt wird, wobei das Umspritzen des Kerns durch den faserverstärkten Kunststoff in einem Extrusions-Verfahren durchgeführt wird.

[0033] Das Extrusions-Verfahren weist den Vorteil auf, dass die Herstellungszeit sich gegenüber den heute gängigen Verfahren um ein Vielfaches verkürzt und dadurch eine grössere Menge an Verbundprofilen innerhalb der gleichen Zeit hergestellt werden kann.

[0034] Beim Umspritzen des Kerns durch den faserverstärkten Kunststoff kommt eine stoffschlüssige Verbindung zwischen diesen Kunststoffen zustande. Die stoffschlüssige Verbindung sorgt wie bereits oben geschildert für eine stärkere Verbindung zwischen den Kunststoffen und führt zugleich zu einem höheren Widerstand des gesamten Verbundprofils gegenüber Belastungen.

[0035] Vorzugsweise wird das Verbundprofil in einem letzten Verfahrensschritt eloxiert, pulverlackiert oder nasslackiert. Die Herstellung des Verbundprofils aus zwei Thermoplasten wie PET und/oder PBT in einem Extrusions-Verfahren ermöglicht eine grosse Bandbreite an Weiterverarbeitungsmöglichkeiten. Aufgrund der Weiterverarbeitung des Verbundprofils kann dessen Beständigkeit und/oder Festigkeit zunehmen.

[0036] Genannte optionale Merkmale können in beliebiger Kombination verwirklicht werden, soweit sie sich nicht gegenseitig ausschliessen. Insbesondere dort wo bevorzugte Bereiche angegeben sind, ergeben sich weitere bevorzugte Bereiche aus Kombinationen der in den Bereichen genannten Minima und Maxima.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0037] Weitere bevorzugte Ausführungen der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Es zeigen in nicht massstabsgetreuer, schematischer Darstellung:

Figur 2: ein Schnittbild eines erfindungsgemässen Verbundprofils als Isoliersteg angeordnet im Rahmenprofil aus Figur 1;

Figur 3: ein Schnittbild eines erfindungsgemässen Verbundprofils mit seitlich versetzten Anformungen angeordnet im Rahmenprofil aus Figur 1;

Figur 4: ein Schnittbild eines erfindungsgemässen Verbundprofils mit zusätzlichen Querbalken angeordnet im Rahmenprofil aus Figur 1;

Figur 5: ein Schnittbild eines erfindungsgemässen Verbundprofils mit einer grösseren Profildicke angeordnet im Rahmenprofil aus Figur 1;

Figur 6: ein Querschnitt eines Doppel-T-Trägers als Verbundprofil;

Figur 7: ein Querschnitt eines Doppel-T-Träger als Verbundprofil mit unterschiedlicher Dicke der Kunststoff-Schicht;

Figur 8: ein Querschnitt eines rechteckigen Verbundprofils mit abgerundeten Kanten;

Figur 9: ein Querschnitt eines runden Verbundprofils;

Figur 10: ein Querschnitt eines Verbundprofils mit zwei in die gleiche Richtung gekrümmten Flächen;

Figur 11: ein Querschnitt eines Verbundprofils wie in Figur 10, mit jedoch einem nur zweikantigen Kern.

DETAILIERTE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0038] Im Folgenden stehen gleiche Bezugsziffern für gleiche oder funktionsgleiche Elemente (in unterschiedlichen Figuren). Ein zusätzlicher Apostroph kann zur Unterscheidung gleichartiger bzw. funktionsgleicher oder funktionsähnlicher Elemente in einer weiteren Ausführung dienen.

[0039] In Figur 1 ist ein Rahmenprofil 13 eines Fensterflügels nach heutigem Stand der Technik gezeigt. Das Rahmenprofil 13 besteht aus einer Innenschale 15, einer Aussenschale 17 und zwei Isolierstegen 12. Die Isolierstege 12 stellen die Verbindung zwischen der Innenschale 15 und der Aussenschale 17 her. Der Querschnitt der Innenschale 15 und der

Aussenschale 17 wird durch ein Rechteck gebildet. Die beiden Schalen sind derart zueinander angeordnet, dass ihre Längsseiten parallel gerichtet sind und ihre Breiten auf der gleichen Höhe zu liegen kommen. Die Innenschale 15 als auch die Aussenschale 17 sind als eine Leichtbaukonstruktion ausgeführt, indem stranggepresste Profile eingesetzt werden. An den Ecken der rechteckförmigen Querschnitte sind Vorsprünge unterschiedlicher Form angebracht, mit deren Hilfe der Rahmen entweder weitere Bauteile aufnehmen oder an einem anderen Bauteil angebracht werden kann. Die Aussenschale weist auf ihrer der Innenschale abgewandten Seite eine Verlängerung der Längsseite auf. Die Verlängerung dieser Seite ragt über den Eckpunkt des den Querschnitt bildenden Rechtecks hinaus, wobei die rechteckige Form des Querschnitts weiterhin gegeben ist. Sowohl an der Innenschale 15 als auch an der Aussenschale 17 sind an den gegenseitig zugewandten Seiten zwei Paare an Auswölbungen 19 vorgesehen, welche jeweils eine Nut 21,22 bilden. Die Nuten 21,22 auf der Innenschale 15 und der Aussenschale 17 kommen auf der gleichen Höhe zu liegen. Im Rahmenprofil dienen diese Nuten 21,22 zur Aufnahme von Isolierstegen 12. Die Isolierstege 12 werden jeweils in gegenüberliegenden Nuten 21,22 einer Innen- 15 und einer Aussenschale 17 angeordnet. Die Isolierstege 12 weisen an ihren beiden Enden eine Verbreiterung 18 auf, welche durch die Nut 21,22 an der Aussen- 17 oder Innenschale 15 aufgenommen werden kann. Dadurch ist eine formschlüssigen Verbindung zwischen dem Isoliersteg 12 und der Innen- 15 oder Aussenschale 17 realisiert.

[0040] Die Dicke des Isolierstegs 12 ist in etwa gleich gross wie die Wandstärke der Aussenseiten der Innen-15 und Aussenschalen 17. Die Isolierstege 12 sind derart angeordnet, dass sie zueinander in paralleler aber spiegelverkehrter Ausrichtung zu stehen kommen. Die voneinander abgewandten Seiten der Isolierstege 12 bilden zugleich die Aussenseite des Rahmenprofils 13. An der Aussenseite der Isolierstege 12 sind Vorsprünge angebracht, welche denjenigen an der Innen- 15 und Aussenschale 17 gleichen. An der Innenseite des Isoliersteg 12 ist etwa in ihrer Mitte ein Querbalken 23 angeordnet, welcher senkrecht zur Verbindungslinie zwischen der Innen- 15 und Aussenschale 17 zu liegen kommt. Die Querbalken 23 beider Isolierstege 12 ragen von beiden Seiten soweit in die Mitte des Rahmenprofils 13, dass der Abstand zwischen ihnen etwa so gross wie die Dicke eines Isoliersteges 12 ist.

[0041] In Figur 2 ist ein Rahmenprofil 13 gezeigt, in welchem die Isolierstege 12 zwischen der Innenschale 15 und der Aussenschale 17 durch erfindungsgemässe Verbundprofile 11 gebildet sind. Die Innen- 15 und Aussenschale 17 weisen den gleichen Aufbau wie in Figur 1 auf. Die Verbundprofile 11 sind aus zwei unterschiedlichen Materialien zusammen gesetzt. Das erste Material bildet den Kern 25 des Verbundprofils 11. Dieses wird vorzugsweise aus einem porösen Material gebildet. Der Kern 25 wird vollständig durch ein weiteres Material 27 ummantelt. Das zweite Material 27 nimmt zum Einen den Kern 25 auf und stellt zum Anderen die Verbindung des Verbundprofils 11 zu der Innen-15 und Aussenschale 17 her. Für die Verbindung zur Innen- 15 bzw. Aussenschale 17 sind an seinen beiden Enden Einkerbungen 29 an beiden Flachseiten vorgenommen, so dass beide Enden des Verbundprofils 11 eine schwalbenschwanzförmige Gestalt 18 aufweisen. Diese schwalbenschwanzförmigen Enden 18 des Verbundprofils 11 ermöglichen eine formschlüssige Verbindung mit den an der Innen- 15 und Aussenschale 17 angebrachten Nuten 21 einzugehen. Vorzugsweise sind die Anformungen in die Nuten 21,22 eingerollt. Die Verbundprofile 11 sind wie bereits die Isolierstege 12 aus Figur 1 parallel zueinander gerichtet. Der Kern des Verbundprofils 25 weist einen rechteckigen Querschnitt auf, wobei die Länge ein Mehrfaches der Breite misst. Der Kern 25 ist auf seinen Flachseiten, welche die grössten Seiten des Kerns bilden, von einer dünnen Schicht 27 des zweiten Materials überdeckt. Diese Schicht 27 des zweiten Materials auf den Flachseiten des Kerns ist um ein Vielfaches dünner als die Dicke des Kerns 25. Die schwalbenschwanzförmigen Enden 18 des Verbundprofils 11 sind aus dem zweiten Material gebildet, so dass der Kern 25 in Richtung der Breite des Verbundprofils 11 sich nicht bis zu den schwalbenschwanzförmigen Enden ausbreitet. Die schwalbenschwanzförmige Gestalt an den zwei Enden des Verbundprofils wird durch je zwei auf gleicher Höhe, aber auf gegenüberliegenden Seiten des Verbundprofils angebrachten Kerben 29 erzielt.

[0042] In Figur 3 ist ein Rahmenprofil 13 mit einem Verbundprofil 11 wie in Figur 2 dargestellt. Das Verbundprofil 11 weist jedoch in seinem Querschnitt eine andere Form auf. Die schwalbenschwanzförmigen Enden 18 des Verbundprofils 11 sind seitlich versetzt zur mittleren Ebene des Kerns 25 angeordnet. Als Ergebnis davon, kommen die voneinander abgewandten Seiten der Verbundprofile 11 mit einer am Rahmenprofil angebrachten Nut 21 bündig zu stehen.

[0043] Im Gegensatz zur in Figur 2 gezeigten Anordnung des Rahmenprofils 13 mit den Verbundprofilen 11 weisen die Verbundprofile in Figur 4 Querbalken 23 auf. Diese sind in der Mitte der zueinander zugewandten Seiten der Verbundprofile angebracht, so dass die Querbalken 23 senkrecht zur jeweiligen Flachseite des Verbundprofils 11 zu stehen kommen. Auf den voneinander abgewandten Flachseiten des Verbundprofils 11 ist je ein zusätzlicher Vorsprung 31 in etwa der Mitte beider Flachseiten angebracht. Dieser Vorsprung 31 weist eine T-Form auf und ragt soweit nach aussen, dass der Vorsprung 31 in etwa bündig mit den Vorsprüngen am Rahmenprofil 13 zu liegen kommt. Sowohl der Vorsprung 31 als auch der Querbalken 23 werden durch den zweiten Kunststoff 27, welche den Kern 25 ummantelt, gebildet.

[0044] In Figur 5 ist die aus den vorherigen Figuren bekannte Anordnung des Rahmenprofils 13 gezeigt, wobei in dieser Ausführung die Verbundprofile 11 eine grössere Dicke aufweisen. Die grössere Dicke äussert sich im Querschnitt der Verbundprofile 11 durch eine grössere Breite. Die Änderung der Dicke des Verbundprofils 11 wird hauptsächlich durch die Verwendung eines dickeren Kerns 25 erreicht. Der zweite Kunststoff 27 weist dagegen eine geringe Vergrösserung seiner Dicke auf. Die Dicke der Verbundprofile 11 ist derart gewählt, dass die Flachseiten der Verbundprofile mit den Auswölbungen 19 am Rahmenprofil, welche die Nuten 21,22 bilden, bündig zu stehen kommen.

[0045] In Figur 6 ist ein Querschnitt eines Doppel-T-Trägers gezeigt, welcher aus einem Verbundprofil 11 gebildet ist. Der Doppel-T-Träger besteht aus einem Steg 33 und zwei Flanschen 35, 35', welche jeweils an einem Ende des Stegs 33 senkrecht zu diesem angebracht sind. Der Steg 33 weist eine grössere Dicke auf als die Flansche 35, 35'. Das Verhältnis

der Dicke der Flansche gegenüber derjenigen des Stegs beträgt etwa 1 zu 2. Der aus einem porösen, insbesondere geschäumten Material hergestellte Kern 25 des Verbundprofils 11 bildet den Steg 33 und die Flansche 35, 35'. Der Kern 25 ist mit einer Schicht 27 aus einem Kunststoffspritz. Diese Schicht 27 weist überall um den Kern 25 im Wesentlichen die gleiche Wandstärke auf. Die Dicke der zweiten Schicht 27 ist im Vergleich zur Dicke des Stegs 33 oder der Flansche 35, 35' um ein Vielfaches, mindestens um ein Zehnfaches, kleiner. Die Kanten des Doppel-T-Träger sind abgerundet. Die Innenkanten des Kerns sind ebenfalls abgerundet, wogegen die Aussenkanten des Kerns rechtwinklig geformt sind.

[0046] Figur 7 zeigt einen Doppel-T-Träger, welcher ähnliche Dimensionen wie derjenige aus Figur 6 aufweist. Hier sind ebenfalls der Steg 33 und die Flansche 35, 35' durch einen porösen Kunststoff gebildet, welcher den Kern 25 des Verbundprofils 11 bildet. Im Gegensatz zum Kern aus Figur 6 weist der Kern 25 in Figur 7 lediglich rechtwinklige Kanten auf. Der Kern 25 ist wie der Träger aus Figur 6 von einer Kunststoff-Schicht 27 umgeben. Die Kunststoff-Schicht 27 weist auf den nach aussen gerichteten Flächen des Kerns 25 eine grössere Wandstärke auf als auf den nach innen gerichteten Flächen des Kerns 25. Dies ist eine Möglichkeit den mit Glasfasern versetzten zweiten Kunststoff, welche die den Kern 25 umgebende Schicht 27 bildet, den erwarteten Belastungen im Bauteil entsprechend einzusetzen. In dieser Ausführung wird erwartet, dass an jenen Stellen, wo die Kunststoff-Schicht dicker ist, grössere Kräfte auftreten werden. An den Schnittstellen der dünneren mit der dickeren Kunststoff-Schicht, überragt die dickere Schicht jeweils die Schnittstelle.

[0047] Figur 8 zeigt ein Verbundprofil 11, welches einen rechteckigen Querschnitt mit abgerundeten Kanten aufweist. Die Form des Verbundprofils 11 wird ihm durch den Kern 25 gegeben. Die auf den Kern 25 angebrachte Kunststoffschicht 27 weist eine konstante Dicke auf und führt somit dazu, dass die Form des Verbundprofils 11 vom Kern 25 bestimmt wird. In dieser Ausführung kann die Dicke des Verbundprofils als die Breite des rechteckigen Querschnitts gesehen werden.

[0048] Die Figur 9 zeigt ein Verbundprofil 11 mit einem kreisrunden Querschnitt. Der Kern 25 ist durch eine runde Stange gebildet. Die Mantelfläche des Kerns wird von einer zweiten Schicht 27 umfasst. Die Dicke der zweiten Schicht 27 ist über den ganzen Umlauf des Querschnitts konstant. In dieser Ausführung kann der Durchmesser des kreisrunden Querschnitts als Dicke aufgefasst werden.

[0049] Der Kern 25 des in Figur 10 gezeigten Verbundprofils 11 umfasst zwei gebogene Flachseiten und diese zwei Flachseiten verbindende Breitseiten. Die zwei gebogenen Flachseiten sind auf die gleiche Seite gekrümmt. Die Krümmung der Oberseite 37 ist stärker als diejenige der Unterseite 39. Dadurch stellt sich eine variierende Dicke in Breitenrichtung des Profils 11 ein. Die grösste Dicke weist der Kern 25 in seiner Mitte auf. Die Breitseiten sind derart ausgerichtet, dass sie in etwa parallel zueinander verlaufen. Der Kern ist von einer Kunststoff-Schicht 27 umgeben. Die Kunststoff-Schicht 27 weist auf beiden Flachseiten die gleiche Wandstärke auf. An den Ecken des Kerns 25 ist die Dicke der zweiten Schicht erhöht, so dass die Kanten des Verbundprofils nicht abgerundet sondern gewinkelt sind.

[0050] In Figur 11 ist ein Verbundprofil ähnlich demjenigen aus Figur 10 gezeigt. Das Verbundprofil in Figur 11 unterscheidet sich von dem aus Figur 10 dadurch, dass die Oberseite 37 und Unterseite 39 nicht durch zwei Seiten verbunden sind, sondern zwei gemeinsame Kanten teilen. Diese zwei Kanten sind die einzigen Kanten des Kerns. Auch in dieser Ausführung weist die Oberseite 37 eine stärkere Krümmung auf als die Unterseite 39, so dass der Kern 25 die grösste Dicke in seiner Mitte aufweist. Der Kern 25 ist von einer Kunststoff-Schicht 27 umgeben, die auf beiden Flachseiten die gleiche Dicke aufweist. An den Kanten des Kerns 25 ist die Kunststoff-Schicht 27 derart angeordnet, dass eine spitzwinklige Kante zu stehen kommt.

[0051] Im Folgenden ist ein bevorzugtes Herstellungsverfahren eines erfindungsgemässen Verbundprofils beschrieben:

Der erste Kunststoff wird in einer geschäumten Form vorgelegt. Der erste Kunststoff kann bei dessen Herstellung bereits in der gewünschten Gestalt hergestellt werden. Andernfalls muss der Kunststoff nachbearbeitet werden, dass er die Gestalt des Kerns des zu bildenden Verbundprofils aufweist. Der zweite Kunststoff wird in einem Extrusions-Verfahren um den ersten Kunststoff, welcher den Kern bildet, aufgetragen. In einer geeigneten Extrusionsvorrichtung bewegt sich der Kern bei der Herstellung mit konstanter Geschwindigkeit durch die Düse der Extrusionsvorrichtung und wird dabei bis auf die vordere und hintere Stirnseite des Profils umspritzt. Durch das Extrusions-Verfahren kann die Temperatur des zweiten Kunststoffs und die Geschwindigkeit des ersten Kunststoffs derart gewählt werden, dass der erste Kunststoff an der Oberfläche aufgeschmolzen wird und sich eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den beiden Kunststoffen einstellt ohne eine plastische Deformation am ersten Kunststoff vorzunehmen. Zugleich lässt sich auf diese Weise eine grössere Herstellgeschwindigkeit gegenüber den gängigen Herstellverfahren erreichen.

[0052] Vorstellbar ist auch, dass ein erfindungsgemässes Verbindungsprofil in einem Pultrusionsverfahren, idealerweise mit Verwendung von glasfaserversetztem Epoxidharz, oder einem ähnlichen Verfahren, wie zum Beispiel Doppelbandpressen, hergestellt wird.

[0053] Während vorstehend spezifische Ausführungsformen beschrieben wurden, ist es offensichtlich, dass unterschiedliche Kombinationen der aufgezeigten Ausführungsmöglichkeiten angewendet werden können, insoweit sich die Ausführungsmöglichkeiten nicht gegenseitig ausschliessen.

[0054] Während die Erfindung vorstehend unter Bezugnahme auf spezifische Ausführungsformen beschrieben wurde, ist es offensichtlich, dass Änderungen, Modifikationen, Variationen und Kombinationen ohne vom Erfindungsgedanken abzuweichen gemacht werden können.

BEZUGSZEICHENLISTE:

[0055]

11	Verbundprofil
12	Isoliersteg
13	Rahmenprofil
15	Inneschale
17	Aussenschale
18	Anformung / Verbreiterung
19	Auswölbung
21	Nut an der Inneschale
22	Nut an der Aussenschale
23	Querbalken
25	Kern des Verbundprofils
27	Umhüllung des Kerns
29	Kerbe
31	Vorsprung am Verbundprofil
33	Steg
35, 35'	Flansch
37	Oberseite des Kerns
39	Unterseite des Kerns

Patentansprüche

1. Verbundprofil (11) mit einem geschäumten Kern (25) aus einem ersten Kunststoff und einer den Kern (25) umfassenden Umhüllung (27) aus einem zweiten Kunststoff, die den Kern (25) formschlüssig umhüllt, wobei das Verbundprofil (11) ein längliches Profil ist, bei welchem die Länge ein Vielfaches seiner Breite oder Dicke beträgt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und der zweite Kunststoff miteinander kompatibel sind, d.h. stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
2. Verbundprofil (11) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an gegenüberliegenden Seiten des Verbundprofils (11) längsseitig eine Anformung vorgesehen ist, um eine form-, kraft- und/oder stoffschlüssige Verbindung, vorzugsweise jedoch eine formschlüssige Verbindung, mit anderen Teilen einzugehen.
3. Verbundprofil (11) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anformung (18) aus dem zweiten Kunststoff an gegenüberliegenden Seiten des Verbundprofils (11) in Gestalt eines schwalbenschwanzförmigen Fortsatzes oder einer Einkerbung (29) vorgesehen ist.
4. Verbundprofil (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbundprofil (11) eine Dicke von maximal 40 mm, vorzugsweise von 25 mm aufweist.
5. Verbundprofil (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kunststoff (27) mit Glaskurzfaseren versetzt ist und vorzugsweise der Anteil an Glaskurzfaseren im zweiten Kunststoff (27) 10% bis 40%, insbesondere 20% bis 30% beträgt..
6. Verbundprofil (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kunststoff (25) eine Dichte von 120 bis 450 kg/m³, vorzugsweise von 150 bis 350 kg/m³ und noch bevorzugter von 170 bis 300 kg / m³ aufweist.
7. Verbundprofil (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kunststoff (25) PET umfasst.
8. Verbundprofil (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kunststoff (27) PET oder PBT umfasst.
9. Verbundprofil (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des Verbundprofils mindestens ein Vierfaches, vorzugsweise mindestens ein Sechsfaches der Dicke des Verbundprofils beträgt.
10. Verbundprofil (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der geschäumte Kern (25) einen Querschnitt in Form eines flachen Rechtecks aufweist und der zweite Kunststoff (27) auf den Flachseiten des Kerns eine Dicke zwischen 0.1 mm bis 5 mm, vorzugsweise zwischen 0.1 mm bis 2 mm besonders bevorzugt zwischen 0.1 mm und 1 mm, aufweist.
11. Rahmenprofil (13) für Fenster oder Türen mit

CH 717 295 B1

einem Verbundprofil (11) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Rahmenprofil (13) eine Aussenschale (17) und eine Innenschale (15) aufweist und das Verbundprofil (11) zwischen der Aussenschale (17) und der Innenschale (15) angeordnet ist.

12. Rahmenprofil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Anformung (18) im Verbundprofil (11) mit der Aussen- (17) und Innenschale (15) formschlüssig verbunden ist.
13. Verfahren zur Herstellung eines Verbundprofils (11), bei welchem ein Kern (25) durch ein PET-Hartschaum gebildet wird und dieser Kern (25) mit einem faserverstärkten Kunststoff aus PET oder PBT umspritzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Umspritzen des Kerns (25) mit dem faserverstärkten Kunststoff in einem Extrusions-Verfahren durchgeführt wird und beim Umspritzen des Kerns (25) durch den faserverstärkten Kunststoff eine stoffschlüssige Verbindung zwischen diesen Kunststoffen zustande kommt.
14. Verfahren gemäss Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbundprofil (11) in einem letzten Verfahrensschritt eloxiert, pulverlackiert oder nasslackiert wird.

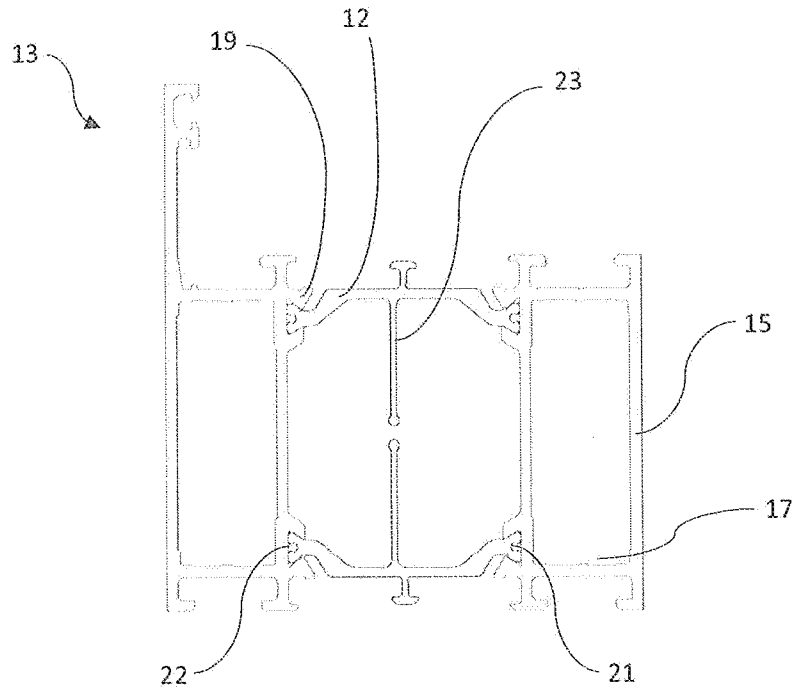


Fig. 1

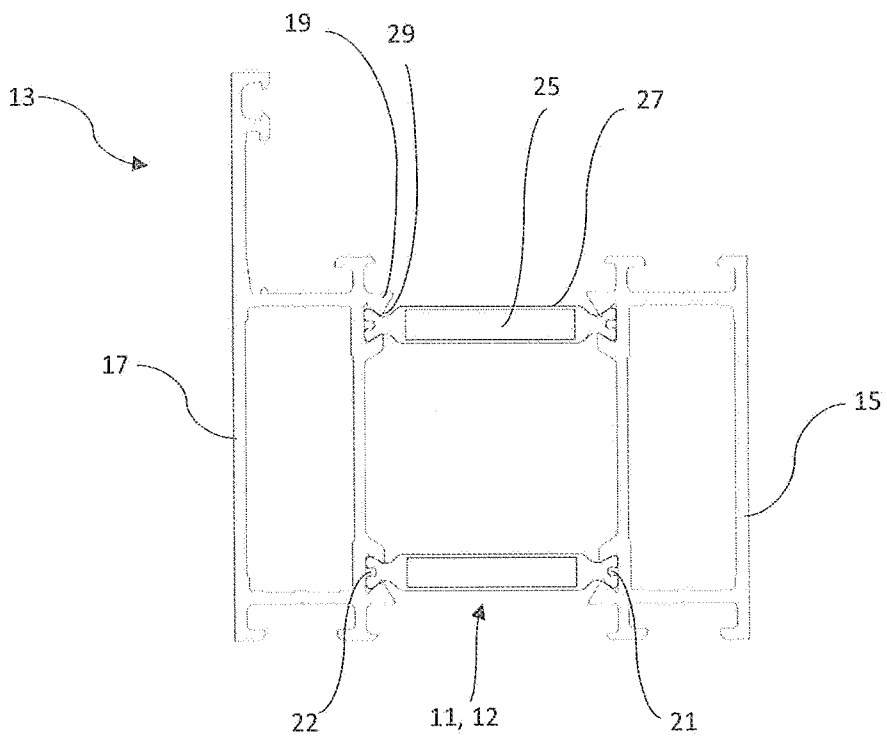


Fig. 2

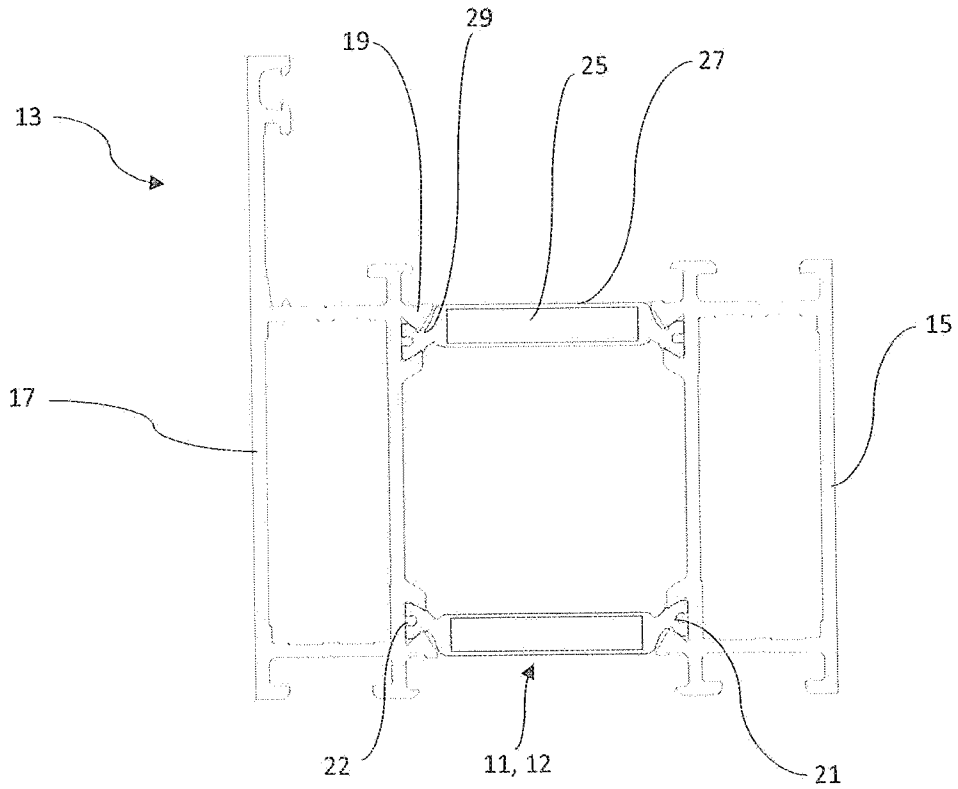


Fig. 3

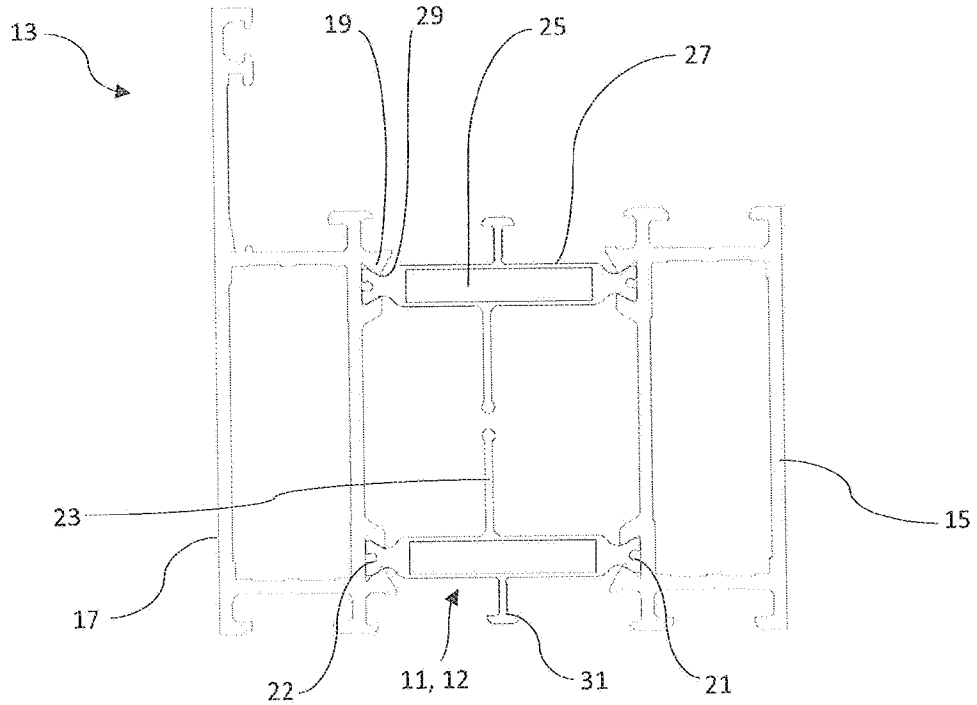


Fig. 4

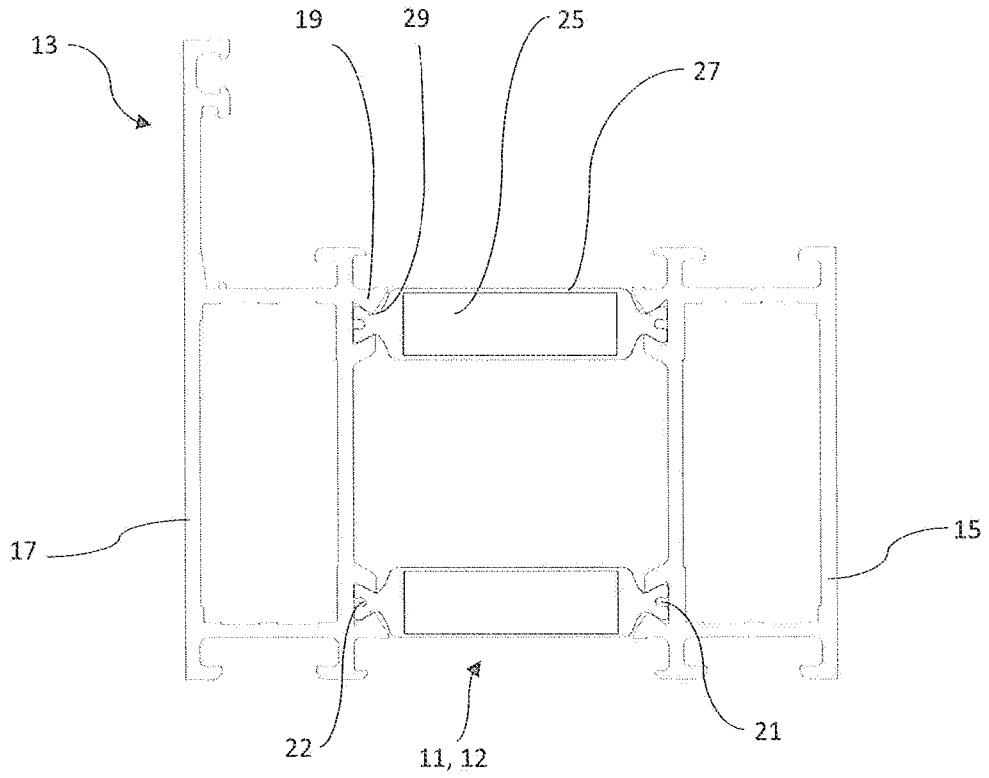


Fig. 5

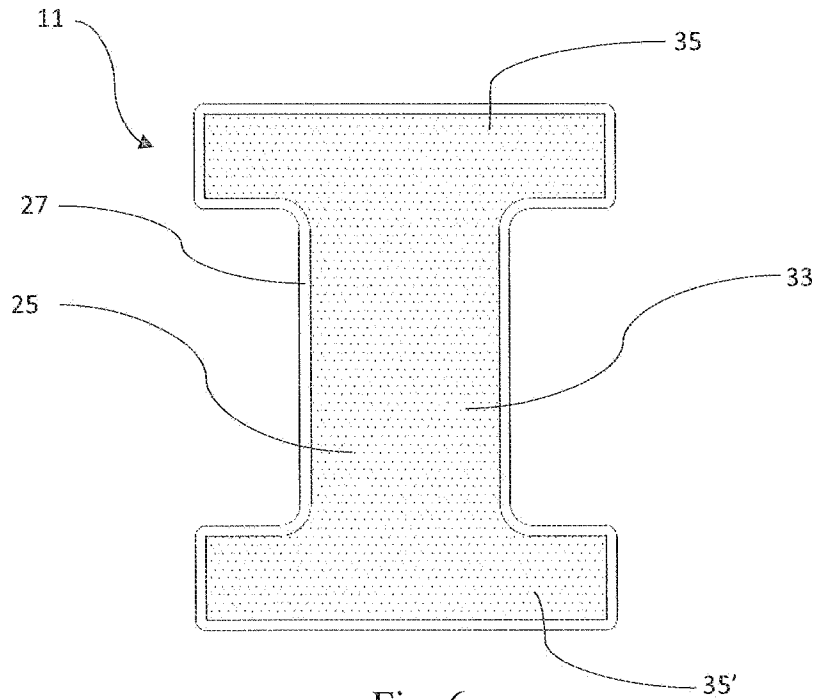


Fig. 6

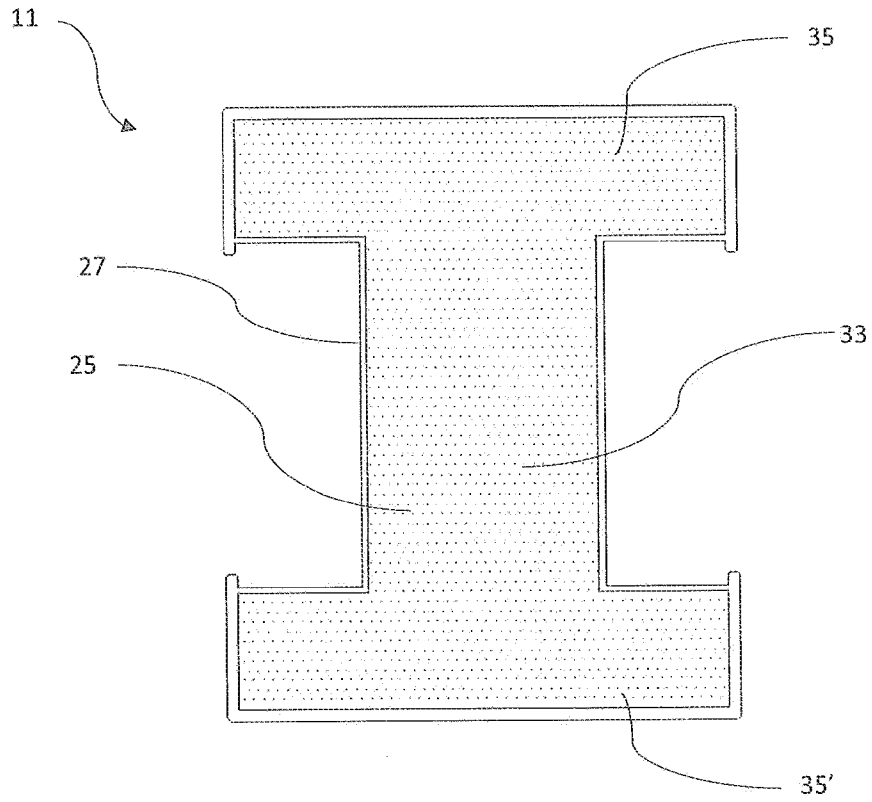


Fig. 7

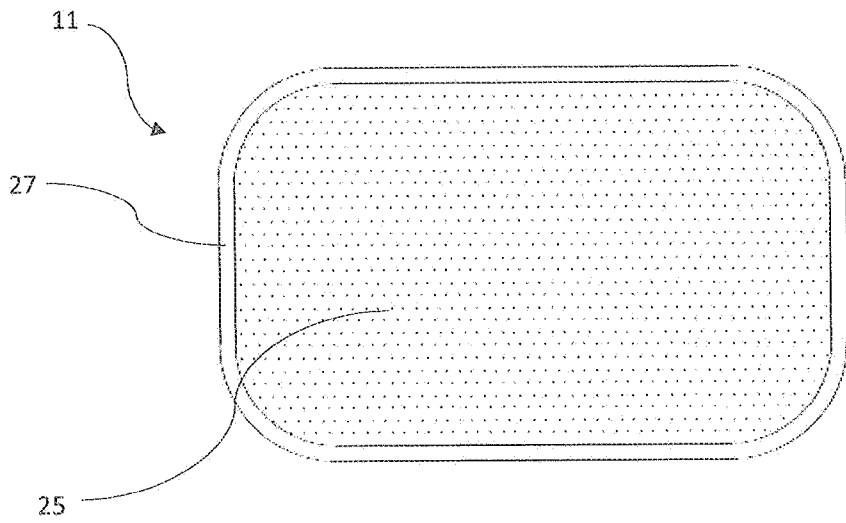


Fig. 8

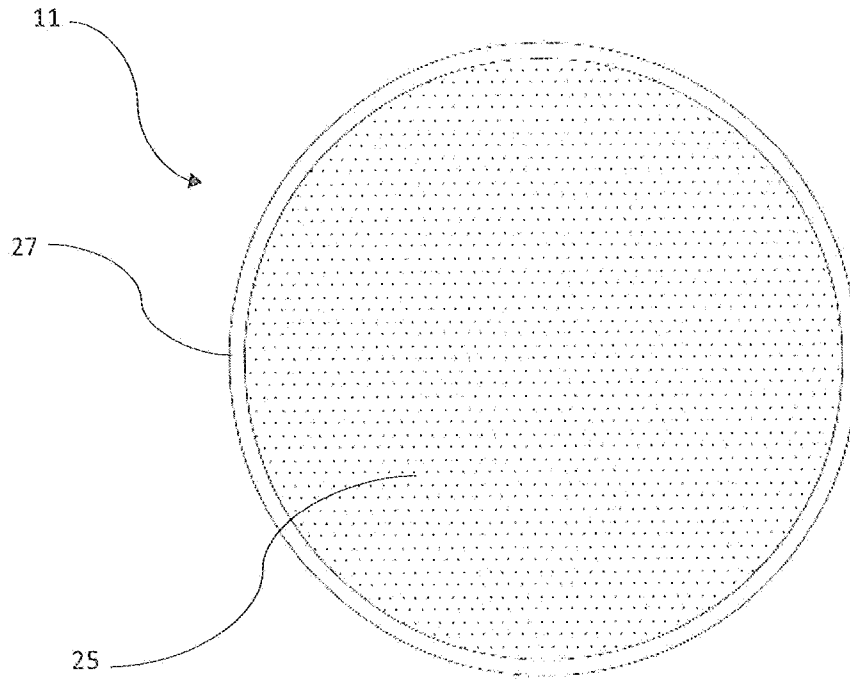


Fig. 9

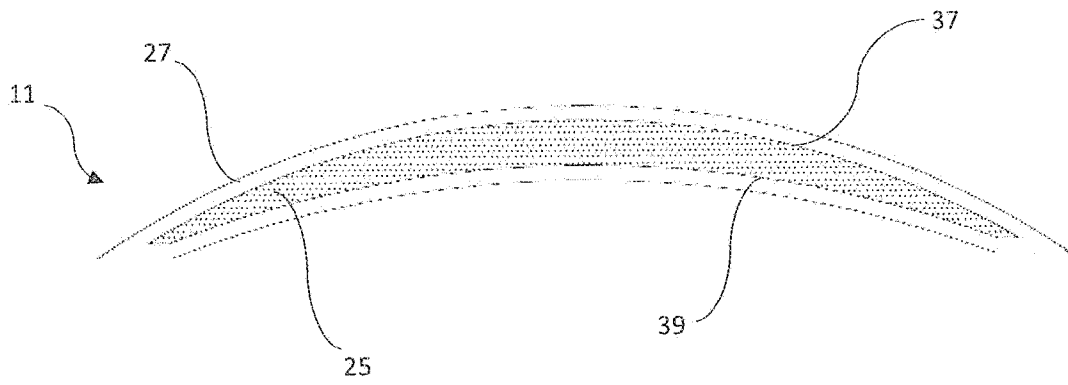


Fig. 10

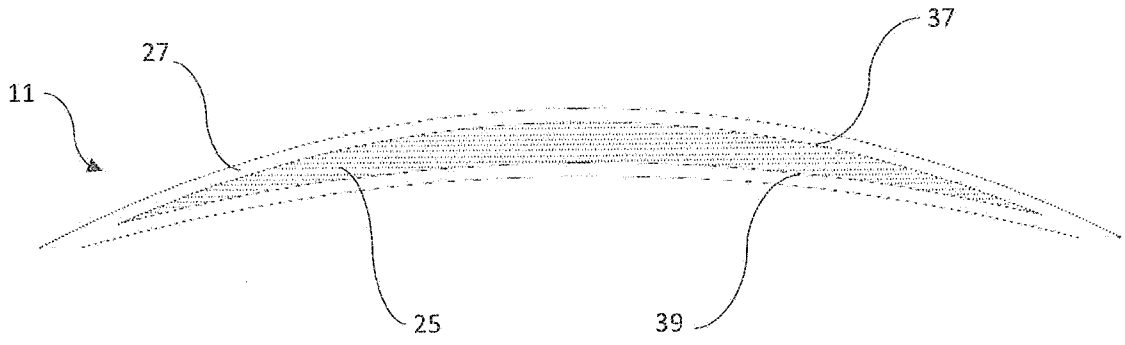


Fig. 11