

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. April 2018 (26.04.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/072878 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B29C 70/52 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/001221

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Oktober 2017 (17.10.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 119 766.1
18. Oktober 2016 (18.10.2016) DE

(71) Anmelder: REHAU AG + CO [DE/DE]; Rheniumhaus,
95111 Rehau (DE).

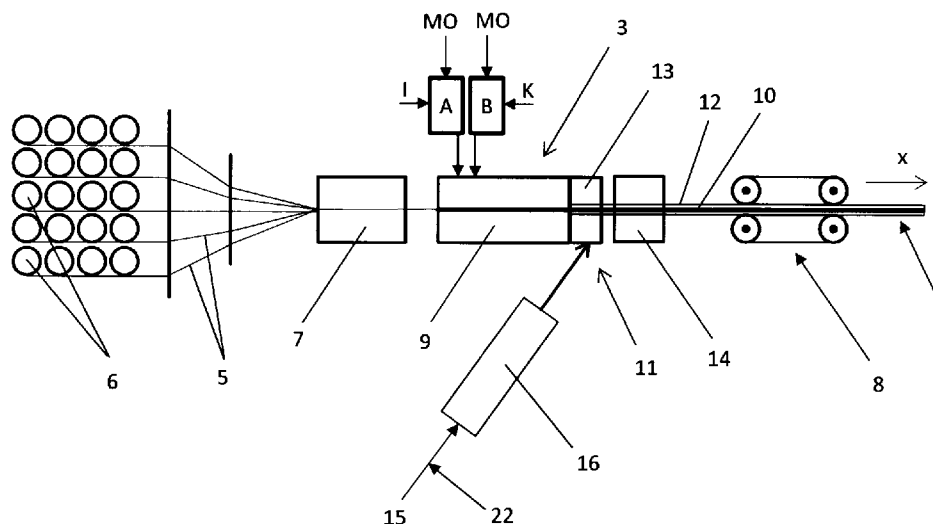
(72) Erfinder: SCHMIDT, Steven; An den Waldteichen 41,
95182 Döhlau OT Tauperlitz (DE). FINK, Norbert; Her-
rengasse 28, 90542 Eckental (DE). RHÖNISCH, Thomas;
Äussere Bayreuther Straße 111, 95032 Hof (DE). AL-SHE-
YYAB, Ahmand; Finkenweg 1, 95111 Rehau (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A THERMOPLASTIC WINDOW OR DOOR HOLLOW CHAMBER PROFILE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES THERMOPLASTISCHEN FENSTER- ODER TÜR-
HOHLKAMMERPROFILS

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a thermoplastic window or door hollow chamber profile (1), wherein the hollow chamber profile (1) having at least one hollow chamber (2, 2') is produced with the help of a strand production process (3) and wherein during this strand production process (3), endless reinforcement fibres (5) are integrated into the thermoplastic matrix (4) of the hollow chamber profile (1). According to the invention, the strand production process (3) is designed as reactive pultrusion, which serves to produce a continuous-fibre-reinforced, thermoplastic core profile (10) of the hollow chamber profile (1), said core profile preferably having at least one hollow chamber (2), and the core profile (10) is preferably provided with an outer coating (12) to improve the surface quality of the hollow chamber profile (1). The invention also relates to a hollow chamber profile (1) produced accordingly.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines thermoplastischen Fenster- oder Tür-Hohlkammerprofils (1), wobei das mindestens eine Hohlkammer (2, 2') aufweisende Hohlkammerprofil (1) mit Hilfe eines Strangproduktionsprozesses (3) hergestellt wird und wobei während dieses Strangproduktionsprozesses (3) in die thermoplastische Matrix (4) des Hohlkammerprofils (1) endlose Verstärkungsfasern (5) integriert werden. Erfindungsgemäß ist der Strangproduktionsprozess (3) als reaktive Pultrusion ausgebildet, die zur Herstellung eines endlos faserverstärkten, thermoplastischen, vorzugsweise mindestens eine Hohlkammer (2) aufweisenden Kernprofils (10) des Hohlkammerprofils (1) dient, und das Kernprofil (10) wird zur Verbesserung der Oberflächengüte des Hohlkammerprofils (1) vorzugsweise mit einer äußeren Beschichtung (12) versehen wird. Gegenstand der Erfindung ist auch ein entsprechend hergestelltes Hohlkammerprofil (1).

Verfahren zur Herstellung eines thermoplastischen Fenster- oder Tür-Hohlkammerprofils

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines thermoplastischen Fenster- oder Tür-Hohlkammerprofils,

- wobei das mindestens eine Hohlkammer aufweisende Hohlkammerprofil mit Hilfe eines Strangproduktionsprozesses hergestellt wird und
- wobei während dieses Strangproduktionsprozesses in die thermoplastische Matrix des Hohlkammerprofils endlose Verstärkungsfasern integriert werden.

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der EP 2 528 723 B1 bekannt. Bei Fenster- bzw. Tür-Hohlkammerprofilen zur Einfassung von Glasscheiben besteht einerseits grundsätzlich das Bedürfnis, eine möglichst gute Wärmedämmung zu realisieren und andererseits auch die Erfordernis einer ausreichenden mechanischen Stabilität. Sofern ein entsprechendes Fenster- bzw. Tür-Hohlkammerprofil durch Extrusion aus unverstärktem, thermoplastischem Material, beispielsweise Polyvinylchlorid (PVC) hergestellt wird, ist daher aus statischen Gründen in der Regel der Einschub eines metallischen Armierungsprofils in mindestens eine der Hohlkammern erforderlich. Hierdurch wird zwar die mechanische Stabilität erheblich verbessert, dieser Vorteil muss jedoch wegen dem gleichzeitig als Wärmebrücke fungierenden metallischen Armierungsprofil mit deutlich schlechteren Wärmedämmeigenschaften erkauft werden.

Um diesem Nachteil zu begegnen, haben sich daher bereits seit geraumer Zeit mit Fasern verstärkte PVC-Profile im Markt etabliert. So ist beispielsweise in der EP 2 191 090 B1 die Einbringung von Kurzglasfasern in die PVC-Matrix beschrieben, wodurch in vielen Anwendungsfällen auf den Einsatz einer Metallarmierung verzichtet werden kann.

Um die Länge der im Wege der Extrusion eingebrachten Verstärkungsfasern im Endprodukt zu erhöhen, wird in der EP 2 953 775 A1 vorgeschlagen, die entsprechenden Verstärkungsfasern vor ihrer Einbringung in den Extrusionsprozess als Granulat mit einer PVC-Ummantelung zu versehen, welche einen gewissen Schutz gegen die hohe mechanische Beanspruchung der Fasern im Extrusionsprozess gewährleistet. Hierdurch kann eine größere Faserlänge im Endprodukt und damit eine höhere mechanische Steifigkeit sichergestellt werden.

Eine weitere Verbesserung der mechanischen Eigenschaften bei gleichzeitig guter Wärmedämmung wird durch die Einbringung von nicht metallischen Verstärkungsbändern, beispielsweise Organoblechen, in das Hohlkammerprofil erreicht. Ein solches Verfahren ist in der EP 2 493 673 A1 beschrieben. Diese Organobleche verfügen in der Regel über endlose Fasern und können damit die mechanische Belastbarkeit des Profils noch einmal beträchtlich erhöhen.

Mit den vorbeschriebenen Maßnahmen kann gegenüber einem unverstärkten PVC-Profil eine erhebliche Steigerung der Steifigkeit erreicht werden. Für viele Anwendungsfälle ist dies jedoch noch nicht ausreichend. Aus diesem Grund werden beispielsweise für Tür- oder Fensterrahmen mit sehr großen Verglasungen über mehrere Quadratmeter häufig immer noch Aluminiumprofile eingesetzt, welche über eine herausragende mechanische Festigkeit verfügen. Nachteilig bei diesen Profilen sind selbstredend die schlechten Wärmedämmeigenschaften, weshalb derartige Profile mit vergleichsweise aufwendigen thermischen Trennkonstruktionen ausgerüstet werden müssen. Ein weiterer Nachteil von Aluminiumprofilen ist auch, dass sie ein vergleichsweise hohes Gewicht aufweisen und sehr teuer sind.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren mit den eingangs beschriebenen Merkmalen anzugeben, mit dem die Herstellung von thermoplastischen Fenster- und Tür-Hohlkammerprofilen mit hoher mechanischer Stabilität und gleichzeitig guten Wärmedämmeigenschaften möglich ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der Strangproduktionsprozess als reaktive Pultrusion ausgebildet ist, die zur Herstellung eines endlos faserverstärkten, thermoplastischen, vorzugsweise mindestens eine Hohlkammer aufweisenden Kernprofils des Hohlkammerprofils dient, und das Kernprofil zur Verbesserung der Oberflächengüte des Hohlkammerprofils vorzugsweise mit einer äußeren Beschichtung versehen wird.

Erfindungsgemäß wird also zur Herstellung eines thermoplastischen Fenster- bzw. Tür-Hohlkammerprofils ein Pultrusionsverfahren eingesetzt, bei dem endlose Faserstränge, welche während der Verfahrens in eine Polymermatrix eingebettet werden, aus dem Werkzeug
5 herausgezogen werden. Derartige Pultrusionsverfahren sind im Stand der Technik bei der Herstellung von Duroplast-Profilen bekannt. Die Einsatzstoffe zur Herstellung von Duroplasten sind dünnflüssig und können daher im Wege eines Pultrusionsverfahrens gut verarbeitet werden. Aufgrund ihrer hohen Zähigkeit sind hingegen thermoplastische Materialien, welche aufgrund ihrer nachträglichen Bearbeitungsmöglichkeiten (schweißbar, plastisch verformbar etc.) und ihrer Eigenschaften (Zähigkeit, Recyclingfähigkeit etc.) im Fenster- und
10 Türbau wesentliche Vorteile gegenüber Duroplasten bieten, für eine Pultrusion grundsätzlich nicht geeignet. Im Rahmen der Erfindung wird nun jedoch die chemische Herstellung des Thermoplasten erst im eigentlichen Pultrusionsprozess durch die Zufuhr entsprechender Monomere und/oder reaktiver Oligomere durchgeführt, also in Form einer reaktiven
15 Pultrusion. Zweckmäßigerweise wird die thermoplastische Matrix des Kernprofils hierbei aus dünnflüssigen, für die Verarbeitung in einer Pultrusion geeigneten Monomeren und/oder reaktiven Oligomeren hergestellt, die während der reaktiven Pultrusion zum Thermoplast polymerisiert werden. Zweckmäßigerweise sind die Oligomere aus jeweils 2 bis 100, z.B. 5 bis 50 Monomeren zusammen gesetzt. Bei Bedarf können der reaktiven Pultrusion
20 Zusatzstoffe, z.B. Initiatoren, beispielsweise in Form von Peroxiden oder anderen Radikale bildenden Verbindungen, und/oder Katalysatoren und/oder Aktivatoren, wie z.B. Stabilisatoren und/oder Schlagzäh-Modifizier, zugegeben werden. Je nach herzustellendem Thermoplast sind der reaktiven Pultrusion zwei oder mehr verschiedenen Monomere und/oder reaktive Oligomere zuzuführen (Bsp. Polyester). Im Rahmen der Erfindung liegt es aber auch,
25 dass zur Polymerisation lediglich ein Monomer bzw. sich lediglich durch die Kettenlänge unterscheidende Oligomere eingesetzt werden (Bsp. PMMA). Die reaktive Pultrusion erlaubt insgesamt einen sehr hohen Faseranteil im Kernprofil, beispielsweise mehr als 60 Gew.-%, insbesondere mehr als 80 Gew.-% Faseranteil, so dass aufgrund dieses hohen Anteils an Endlosfasern eine beträchtliche Erhöhung der mechanischen Stabilität erzielt werden kann,
30 welche beispielsweise um ein Mehrfaches höher ist als bei kurzglasfaserverstärkten Thermoplast-Profilen. Die endlosen Verstärkungsfasern bestehen vorzugsweise aus Glas- und/oder Carbonfasern. Die äußere Beschichtung hat zweckmäßigerweise eine Schichtdicke von maximal 5 mm, z.B. maximal 2 mm, ggf. maximal 1mm. Die zweckmäßigerweise

aus einem Thermoplast, z.B. PVC, bestehende äußere Beschichtung kann bei ausreichender Dicke eine direkte Verschweißung von Fenster- oder Türprofilen über das Beschichtungsmaterial ermöglichen.

- 5 Durch die zweckmäßige Kombination des reaktiven Pultrusionsprozesses mit einer Beschichtung des damit hergestellten Kernprofils wird sichergestellt, dass die im Fenster- und Türenbau hohen Anforderungen an die Oberfläche (z.B. Hochglanz, geringe Verschmutzungsneigung, Haptik) trotz des hohen Faseranteils des Kernprofils erfüllt werden können. Ferner kann durch eine entsprechende Materialwahl für die Beschichtung die bei Fenstern und Türen erforderliche Witterungsbeständigkeit des Hohlkammerprofils auf einfache und effiziente Weise gewährleistet werden. Insbesondere ist durch die vorzugsweise unverstärkte Beschichtung auch die Schweißbarkeit der Profile bei deren Zusammenbau zu einem Rahmen gewährleistet. Zweckmäßigerweise ist die Beschichtung vollflächig oder aber auch lediglich bereichsweise auf die äußere Oberfläche des Kernprofils aufgetragen. Eine vollflächige Auftragung meint, dass die Beschichtung das Kernprofil lückenlos umschließt. Dies kann zweckmäßig sein, sofern die gesamte äußere Oberfläche des Kernprofils die entsprechend hohe Oberflächengüte aufweisen muss. Wenn jedoch einzelne Bereiche des Kernprofils im späteren Gebrauch (z.B. aufgrund einer gemeinsam von Beschichtung und Kernprofil gebildeten Hohlkammer) verdeckt bzw. aufgrund der Montage weiterer Bauteile (z.B. Glasleiste, Glasscheibe etc.) nicht sichtbar oder nicht zugänglich sind, können diese Oberflächenbereiche des Kernprofils von der Beschichtung ausgespart werden. Vorzugsweise bedeckt die Beschichtung mindestens 70 %, z.B. mindestens 80 %, vorzugsweise mindestens 90 % der äußeren Oberfläche des Kernprofils.
- 25 Zweckmäßigerweise wird die thermoplastische Matrix des Kernprofils als Polyacrylat-Matrix, insbesondere PMMA-Matrix, ausgebildet. In diesem Fall werden der reaktiven Pultrusion die entsprechenden Monomere und/oder reaktiven Oligomere zur Herstellung von Polyacrylat, z.B. Polymethylmethacrylat (PMMA), zugeführt. Die Herstellung anderer Materialien während der reaktiven Pultrusion, beispielsweise von Polyester, z.B. Polyethylterephthalat (PET), insbesondere schlagzähem Polyethylterephthalat (PET-G), oder Polybutylterephthalat (PBT), oder thermoplastischen Polyurethanen (TPU) wird hierdurch jedoch nicht ausgeschlossen. Die Herstellung von Polyamid, beispielsweise PA6 oder PA12, oder Bisphenol A (BPA), Polycarbonat (PC), Polyesteramiden oder Polyimiden mittels der reaktiven Pultrusion liegt hier ebenfalls im Rahmen der Erfindung.

35

Zweckmäßigerweise wird die Beschichtung aus einem auf dem Kernprofil haftenden Polymer hergestellt, welches vorzugsweise dem Material der thermoplastischen Matrix des Kernprofils entspricht. So wird beispielsweise bei der Ausbildung der thermoplastischen Matrix des Kernprofils als Polyacrylat-Matrix zweckmäßigerweise die Beschichtung ebenfalls aus Polyacrylat hergestellt. Grundsätzlich kommen für die Beschichtung dieselben Materialien wie für die Thermoplast-Matrix des Kernprofils infrage, also neben Polyacrylat (z.B. PMMA) insbesondere Polyester (z.B. PET, PET-G oder PBT), Polyurethane (z.B. TPU), Polyamide (z.B. PA6 oder PA12), BPA oder PC. Im Rahmen der Erfindung liegt es insbesondere auch, dass die Beschichtung aus Polyvinylchlorid (PVC), Styrene-Acrylonitrilen (SAN) oder Acrylnitril-Styrol-Acrylester (ASA) besteht, da diese Materialien witterungsbeständig sind. Alternativ kann die Beschichtung auch aus Polyesteramiden oder Polyimiden hergestellt werden. Zweckmäßigerweise besteht die Beschichtung aus einem nicht faserverstärkten Material.

Im Rahmen der Erfindung liegt es insbesondere, dass die äußere Beschichtung mit dem Kernprofil coextrudiert wird. Der Begriff Coextrusion meint in diesem Zusammenhang auch den Auftrag der Beschichtung auf das frisch hergestellte Kernprofil mittels einer unmittelbar an die reaktive Pultrusion online anschließenden Extrusion, wobei in diesem Fall auch die Zwischenkühlung des Kernprofils vor dem Auftrag der Beschichtung im Rahmen der Erfindung liegt. Alternativ hierzu können bei der Coextrusion das Kernprofil und die Beschichtung in einem gemeinsamen Werkzeug hergestellt werden.

Insbesondere im Rahmen der Coextrusion ist es möglich, dass lediglich von der Beschichtung mindestens ein Funktionselement gebildet wird. Das heißt konkret, dass nur Beschichtungsmaterial für die Bildung des Funktionselementes herangezogen wird und das Kernprofil an der geometrischen Gestaltung dieses Funktionselementes nicht beteiligt ist. Im Rahmen der Erfindung liegt aber auch die partielle Bildung mindestens eines Funktionselementes lediglich durch Beschichtungsmaterial, während in diesem Fall auch das Kernprofil partiell zur geometrischen Gestaltung dieses Elementes beiträgt. So kann beispielsweise die Beschichtung bereichsweise in Form einer Aufnahmevorrichtung, z.B. einer Aufnahmenut, beispielsweise für ein elastomeres Dichtungselement oder für ein Rastelement einer weiteren Komponente, z.B. einer Glasleiste, ausgebildet werden. Ebenso kann das Funktionselement als Rastelement zum Verrasten mit einer weiteren Komponente, z.B. einer Glasleiste etc., ausgebildet sein. Im Rahmen der Erfindung liegt es hierbei auch, dass die Beschichtung Vorsprünge einer vorzugsweise vom Kernprofil gebildeten Euronut zur Aufnahme von

Fenster- bzw. Tür-Verriegelungselementen bildet. Ferner kann auch die Beschichtung selbst über eine oder mehrere Hohlkammern verfügen und/oder gemeinsam mit dem Kernprofil eine oder mehrere Hohlkammern bilden. Zweckmäßigerweise beträgt die Schichtdicke der Beschichtung in einem Oberflächenbereich von mindestens 50%, vorzugsweise mindestens 70 %, der von der Beschichtung bedeckten Oberfläche des Kernprofils höchstens 2 mm, vorzugsweise höchstens 1 mm.

Alternativ zur Coextrusion kann die äußere Beschichtung auch als Flüssigkeit und / oder Pulver auf das Kernprofil aufgetragen und danach zu einer Lackschicht ausgehärtet werden. Dies hat den Vorteil, dass für die nachträgliche Auftragung der Beschichtung kein Extruder erforderlich ist. Insbesondere können mittels dieses Verfahrens auch dünnflüssige Beschichtungsmaterialien aufgetragen werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die Beschichtung als Folie auf das Kernprofil aufkaschiert. Eine Lackierung bzw. Folienkaschierung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Thermoplast-Matrix des Kernprofils als PA-, PET(nicht schlagzäh)- oder PBT-Matrix ausgebildet wird, um hier eine große Haftkraft der Beschichtung auf dem Kernprofil sicherzustellen. Als Material für die Lackschicht kommen insbesondere auf Polyurethanharz, Polyesterharz oder Epoxidharz basierende Lacke infrage. Sofern die Beschichtung als Folie aufkaschiert wird, kann diese z.B. Fluorpolymer und/oder Aluminium enthalten bzw. aus Fluorpolymer und/oder Aluminium bestehen. Bei einer Beschichtung in Form einer Lackierung oder Folie beträgt die Schichtdicke der Beschichtung zweckmäßigerweise maximal 1 mm, z.B. maximal 0,5 mm.

Insgesamt sind hinsichtlich des Materials des Kernprofils und der Beschaffenheit der Beschichtung insbesondere die folgenden Kombinationen vorteilhaft:

<u>Kernprofil</u>	<u>Beschichtung</u>
Acrylat, z.B. PMMA	PVC, SAN, ASA oder Acrylat, z.B. PMMA
PA, z.B. PA6	Nasslack, Pulverlack oder Folie
PET-G	PVC, SAN, ASA oder Acrylat, z.B. PMMA
PET (nicht schlagzäh)	Nasslack, Pulverlack oder Folie
PBT	Nasslack, Pulverlack oder Folie

Es kann auch zweckmäßig sein, das z.B. eine PA-Matrix (insbes. PA6-Matrix) aufweisende Kernprofil zunächst mit der Beschichtung aus z.B. PA (insbesondere. PA6) zu versehen, beispielsweise zu coextrudieren, und daran anschließend die Beschichtung außenseitig mit

einer vorzugsweise witterungsbeständigen zweiten Beschichtung, z.B. in Form eines Nass- oder Pulverlacks bzw. einer Kaschierfolie, zu versehen. Dies hat den Vorteil, dass die Oberflächenglättung bereits durch die erste Beschichtung sichergestellt ist und somit die z.B. die Witterungsbeständigkeit herstellende zweite Beschichtung sehr dünn ausgebildet werden kann. So kann z.B. die Ausbildung der zweiten Beschichtung als kaschierte Aluminiumfolie vorteilhaft sein, um beispielsweise besondere Farbgestaltungen zu ermöglichen.

Im Rahmen der Erfindung liegt es insbesondere, dass dem Material der Beschichtung vor dem Auftrag auf das Kernprofil Farbpigmente zugesetzt werden. Somit kann durch die Beschichtung auch das äußere Erscheinungsbild des Hohlkammerprofils maßgeblich beeinflusst werden. Farbpigmente im Sinne der Erfindung umfassen auch Weißpigmente, die dafür sorgen, dass das Hohlkammerprofil die bei Fenstern und Türen übliche „Farbe“ Weiß erhält, z.B. durch den Einsatz des Weißpigmentes Titandioxid. Bei der Herstellung von Fenstern oder Türen besteht im Gegensatz hierzu jedoch auch häufig der Bedarf an farbigen, z.B. roten, grünen oder blauen Profilen. Im Rahmen der Erfindung ist es nun möglich, die Farbgebung mittels des ohnehin vorzugsweise bereits vorgesehenen Auftrags einer Beschichtung durchzuführen. Sofern die Aufbringung der Beschichtung durch die vorbeschriebene Aufkaschierung einer Folie erfolgt, ist diese entsprechend eingefärbt.

Das Hohlkammerprofil kann als Blendrahmenprofil oder Flügelrahmenprofil ausgebildet werden. Bei der Ausbildung des Hohlkammerprofils als Flügelrahmenprofil kann beispielsweise das Kernprofil mit einem Falzgrund zur Aufnahme mindestens einer Glasscheibe versehen werden. Das Kernprofil kann beispielsweise mindestens drei Hohlkammern aufweisen. Vorzugsweise stellt das Kernprofil den strukturellen Aufbau des Hohlkammerprofils dar, welches um die Beschichtung ergänzt wird. So kann beispielsweise die Querschnittsfläche des Kernprofils incl. der Querschnittsfläche etwaiger Hohlkammern mehr als 60 %, vorzugsweise mehr als 80 % der Querschnittsfläche des Hohlkammerprofils incl. Hohlkammer(n) betragen.

Im Rahmen der Erfindung liegt es ferner, dass das als Blendrahmen- oder Flügelrahmenprofil ausgebildete Hohlkammerprofil als Kernelement ausgebildet ist, welches innen- und/oder außenseitig mit einer Schalung versehen ist. Vorzugsweise besteht diese Schalung aus Aluminium und/oder Holz und/oder Kunststoff. So können die Vorteile der erfindungsgemäßen Lehre mit dem gewünschten Design in Aluminium, Holz oder Kunststoff kombiniert werden.

Gegenstand der Erfindung ist ferner auch ein thermoplastisches Fenster- oder Tür-Hohlkammerprofil, welches gemäß dem vorbeschriebenen, erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurde. Bei der Herstellung eines entsprechenden Fenster- oder Türrahmens können dann in bekannter Weise vier auf Gehrung geschnittene Hohlkammerprofile miteinander verbunden werden, z.B. durch Schweißen, Kleben oder mittels separater, endseitig eingeschobener Verbindungselemente.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlich erläutert. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Fenster-Hohlkammerprofils;

Fig. 2 ein alternatives erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren;

Fig. 3a-c erfindungsgemäß, beispielsweise mit einem Verfahren gemäß Fig.1 oder 2 hergestellte Hohlkammerprofile in einer Querschnittsdarstellung,

Fig. 3d,e weitere Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Lehre und

Fig. 4, 5 vergleichende Darstellungen hinsichtlich Steifigkeit und thermischem Ausdehnungskoeffizient erfindungsgemäß hergestellter Profile gegenüber dem Stand der Technik.

Die Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines thermoplastischen Fenster-Hohlkammerprofils 1. Bei diesem Verfahren wird das mehrere Hohlkammern 2, 2' (vergl. Fig. 3a-c) aufweisende Hohlkammerprofil 1 mithilfe eines Strangproduktionsprozesses 3 hergestellt. Während dieses Strangproduktionsprozesses 3 werden in die thermoplastische Matrix 4 des Hohlkammerprofils 1 endlose Verstärkungsglasfasern 5 integriert, die zunächst von Rollen 6 abgezogen und in einer Vorwärmstation 7 vorgewärmt werden. Erfindungsgemäß ist der Strangproduktionsprozess 3 als reaktive Pultrusion ausgebildet. Hierbei wird mittels eines Ziehwerkzeugs 8 das frisch hergestellte Hohlkammerprofil 1 über die endlosen Verstärkungsfasern 5 in Produktionsrichtung x aus dem beheizten Pultrusions-

werkzeug 9 herausgezogen. Die reaktive Pultrusion 3 dient zur Herstellung eines endlos faserverstärkten, mehrere Hohlkammern 2 aufweisenden thermoplastischen Kernprofils 10 (s.a. Fig. 3a-c, schwarz eingefärbt) des Hohlkammerprofils 1. Hierbei wird die thermoplastische Matrix 4 dieses Kernprofils aus dünnflüssigen Monomeren und/oder reaktiven Oligomeren – beide mit MO bezeichnet – hergestellt, die während der reaktiven Pultrusion 3 zum Thermoplast polymerisiert werden. Neben den Monomeren und/oder reaktiven Oligomeren MO werden der reaktiven Pultrusion 3 zur Führung der darin stattfindenden chemischen Reaktion Initiatoren I und Katalysatoren K zugesetzt. Im Ausführungsbeispiel werden zur Polymerisation des Thermoplasts die mit MO bezeichneten Monomere bzw. Oligomere in zwei Komponenten A und B der reaktiven Pultrusion zugeführt. Die Komponente A enthält Mono-/Oligomere MO sowie Initiatoren I, während die Komponente B neben den Mono-/Oligomeren MO Katalysatoren K enthält. Damit wird sichergestellt, dass erst im Pultrusionswerkzeug 9 ein Reaktionsgemisch enthaltend Mono-/Oligomere MO sowie Initiatoren I und Katalysatoren K vorliegt und somit die Polymerisation auch erst im Pultrusionswerkzeug 9 gestartet wird. Auch über die Beheizung des Pultrusionswerkzeugs 9 kann die Polymerisationsgeschwindigkeit gesteuert werden. Im Ausführungsbeispiel kann die thermoplastische Matrix 4 als Polyacrylat-Matrix, insbesondere PMMA-Matrix ausgebildet werden. Das mit der reaktiven Pultrusion 3 hergestellte Kernprofil 10 wird zur Verbesserung der Oberflächengüte des Hohlkammerprofils 1 im Wege einer Coextrusion 11 mit einer äußeren Beschichtung 12, z.B. aus unverstärktem PVC, versehen. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 findet die Coextrusion 11 unmittelbar im Anschluss an reaktive Pultrusion 3 ohne Zwischenkühlung statt. Hierbei ist das Coextrusionswerkzeug 13 unmittelbar hinter dem Austritt des Werkzeuges 9 für die reaktive Pultrusion 3 angeordnet und ummantelt das Kernprofil 10 online. Erst danach erfolgt die Abkühlung des coextrudierten Hohlkammerprofils 1 in einer Abkühlvorrichtung 14, z.B. einem Wasserbad. Alternativ hierzu können die reaktive Pultrusion 3 und die Coextrusion 11 auch in einem gemeinsamen Werkzeug durchgeführt werden.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 hingegen erfolgt vor der ebenfalls online erfolgenden Coextrusion 11 der Beschichtung 12 zunächst in einer Abkühlvorrichtung 14 eine Zwischenkühlung des Kernprofils 10. Dies ist insbesondere bei der Coextrusion einer dicken Beschichtung 12 aufgrund des großen Wärmeeintrags sowie der Herstellung einer komplexen Kernprofilgeometrie von Vorteil, um diese vor der Coextrusion 11 zu stabilisieren. Die thermoplastische Matrix 4 des Kernprofils 10 wird wiederum als Polyacrylat-Matrix ausgebildet. Die coextrudierte Beschichtung 12 besteht aus PVC-Material 15, welches einem für die

Coextrusion 11 vorgesehenen Extruder 16 zugeführt wird, und damit aus einem auf dem Kernprofil 10 sehr gut haftenden Polymer 15. Nach der Coextrusion 11 der Beschichtung 12 wird das Hohlkammerprofil 1 in einer weiteren Abkühlvorrichtung 14' (z.B. einem Wasserbad) final abgekühlt und kalibriert. Ferner ist optional zwischen der ersten Abkühlvorrichtung 14 und der Coextrusion 11 ein weiteres Ziehwerkzeug vorgesehen (nicht dargestellt).

Die Fig. 3a bis 3c zeigen erfindungsgemäß hergestellte Fenster-Hohlkammerprofile 1, welche beispielsweise mit den in Fig. 1 oder 2 beschriebenen Verfahren produziert werden können. Der vergrößerte Ausschnitt der Fig. 3a zeigt die in die thermoplastische Matrix 4 des Kernprofils 10 eingebetteten Verstärkungsfasern 5 sowie die hier übertrieben dick dargestellte Beschichtung 12 aus dem Beschichtungsmaterial 15. Der Gewichtsanteil der Verstärkungsfasern 5 im Kernprofil 10 beträgt im Ausführungsbeispiel mehr als 80 %. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3a werden vom mehrere Hohlkammern 2 aufweisenden Kernprofil 10 und der Beschichtung 12 gemeinsam zwei weitere Hohlkammern 2' gebildet. Entsprechend erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel lediglich ein bereichsweiser Auftrag der Beschichtung 12 auf die äußere Oberfläche des Kernprofils 10; in den Anschlussbereichen 17 der von Kernprofil 10 und Beschichtung 12 gemeinsam gebildeten Hohlkammern 2' erfolgte keine Beschichtung der äußeren Oberfläche des Kernprofils 10, da diese Anschlussbereiche 17 nach außen hin nicht sichtbar sind. Die Hohlkammerprofile 1 umfassen ferner in allen Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 3a bis 3c Funktionselemente 18, 18' in Form von Aufnahmenuten für (nicht dargestellte) Dichtungselemente bzw. Rastelemente, wobei die Aufnahmenuten 18 in den Fig. 3a und 3b jeweils allein vom Material 15 der Beschichtung 12 – also ohne Kernprofil 10 – gebildet werden. In Fig. 3c hingegen werden auch die Funktionselemente 18 jeweils durch einen beschichteten Querschnittsbereich des Kernprofils 10 gebildet, d.h. das Kernprofil 10 trägt hier wesentlich zur Gestalt der Funktionselemente bei. In den Fig. 3a bis 3c ist das Fenster-Hohlkammerprofil 1 als Flügelrahmenprofil ausgebildet. Entsprechend weist hier das Kernprofil 10 jeweils einen Falzgrund 19 zur Aufnahme mindestens einer (nicht dargestellten) Glasscheibe auf. In den Fig. 3b und 3c wird die Beschichtung 12 nahezu vollflächig auf die äußere Oberfläche des Kernprofils 10 aufgetragen. Lediglich der Nutgrund der jeweils rechten Aufnahmenut 18' wird allein vom Kernprofil 10 gebildet, wobei dies auch für das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3a gilt. Ferner werden in allen drei Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 3a bis 3c lediglich von der Beschichtung 12 Vorsprünge 20 einer Euronut 21 des Hohlkammerprofils 1 zur Aufnahme von (nicht dargestellten) Verriegelungselementen gebildet.

Die in Fig. 3a bis 3c dargestellten Hohlkammerprofile 1 können durch den Zusatz von Farbpigmenten 22 zum Material 15 der Beschichtung 12 vor dem Auftrag auf das Kernprofil 10 entsprechend eingefärbt werden. Neben dem Einsatz klassischer Weißpigmente 22, z.B. Titandioxid, können insbesondere auch Farbpigmente 22 verwendet werden, die der Beschichtung 12 eine „echte“ Farbe verleihen und z.B. zu einer roten, grünen, blauen, grauen, gelben oder auch schwarzen Einfärbung des Hohlkammerprofils 1 führen. In den Ausführungsbeispielen nicht dargestellt, jedoch im Rahmen der Erfindung ebenfalls möglich ist es, dass die äußere Beschichtung als Flüssigkeit und / oder Pulver auf das Kernprofil 10 aufgetragen und danach zu einer Lackschicht ausgehärtet wird.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3d ist das Fenster-Hohlkammerprofil 1 als Kernelement ausgebildet, welches innen- und außenseitig jeweils mit einer Schalung 30, 30' versehen ist. Diese Schalungen 30, 30' können jeweils aus Aluminium, Holz oder ebenfalls aus Kunststoff bestehen und prägen das Design des aus den Elementen 1, 30, 30' zusammen gesetzten Gesamtprofils. Bei der Bildung eines Tür- oder Fensterrahmens mit z.B. vier Ecken kann eine jeweilige Eckverbindung der Schalungen 30, 30' untereinander entfallen, da die Eckverbindungen des gesamten Rahmens durch entsprechende Eckverschweißungen von den auf Gehrung geschnittenen Fenster-Hohlkammerprofilen 1 (hier also den Kernelementen) hergestellt werden.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3e wird ein rechteckiger Hohlkammerrahmen 100 eines Fenster- oder Türprofils dadurch gebildet, dass zunächst ein erfindungsgemäßes Hohlkammerprofil 1 in den Ecken 50 jeweils auf entsprechende Gehrung geschnitten wird, so dass dort nur die Außenwandung 60 verbleibt. Durch jeweiliges Knicken der verbleibenden Außenwandung 60 in den Ecken 50 wird danach der Hohlkammerrahmen 100 gebildet. Somit besteht der gesamte (üblicherweise aus vier Profilen zusammen gesetzte) Hohlkammerrahmen 100 hier aus einem einzigen Hohlkammerprofil 1, welches in einer der Ecken mit sich selbst zum geschlossenen Rahmen 100 verbunden, vorzugsweise verschweißt wird. Vorteilhaft hierbei ist, dass die Verstärkungsfasern 5 in der Außenwandung 60 komplett umlaufen und somit zu einer sehr hohen Stabilität beitragen.

Die nachfolgenden Fig. 4 und 5 zeigen die Performance erfindungsgemäß hergestellter Hohlkammerprofile 1 im Vergleich zum Stand der Technik. Es ist erkennbar, dass mit einem erfindungsgemäß hergestellten PA6-Hohlkammerprofil 1 (Hohlkammer aus faserverstärktem PA6 mit PA6-Beschichtung; Ziffer IV.) eine erheblich höhere mechanische Steifigkeit

(Werte auf der y-Achse: E-Modul in N/mm^2) erzielt werden kann als dies bei einem unverstärkten PVC-Profil (I.) oder einem kurzglasfaserverstärkten (II.a, siehe eingangs erwähnte Druckschrift EP 2 191 090 B1) bzw. langglasfaserverstärkten PVC-Profil (II.b, grau unterlegt, s. EP 2 953 775 A1) möglich ist. Auch gegenüber einer endlosen, in das Extrusionswerkzeug als separates Element einlaufenden Armierung (EP 2 493 673 A1) mittels Organoblech (III.a), Aluminiumblech (III.b) oder Stahlblech (III.c) bietet das erfindungsgemäß hergestellte PA6-Profil 1 (IV.) hier deutliche Vorteile. Das in der eingangs genannten Druckschrift EP 2 528 723 B1 beschriebene Armierungsverfahren ermöglicht ebenfalls nur die Herstellung von Profilen mit deutlich schlechterer Performance und ist etwa im Bereich von II.a, maximal II.b anzusiedeln. Mit dem erfindungsgemäß hergestellten PA6-Hohlkammerprofil 1 (IV.) können annähernd mechanische Eigenschaften wie bei einem Aluminium-Gussprofil ohne thermische Trennung (V.) erzielt werden. Letzteres weist jedoch erheblich schlechtere Wärmedämmeigenschaften auf und ist außerdem sehr teuer.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lehre liegt darin, dass die damit hergestellten Hohlkammerprofile 1 nur einen sehr niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen. Dieser Vorteil ist in der Fig. 5 dargestellt. Hier sind auf der y-Achse jeweils die thermischen Ausdehnungskoeffizienten in der Dimension $10^{-6}/\text{K}$ dargestellt, wobei die Bezeichnungen Ziff. I., II.a, II.b usw. sich jeweils auf dieselben Profile beziehen wie in Fig. 4.. Die Wärmeausdehnung erfindungsgemäßer Hohlkammerprofile 1 (IV.) ist deutlich niedriger als bei unverstärktem PVC (I.) sowie bei mit Kurzfasern (II.a) bzw. Langfasern (II.b) verstärkten Profilen. Auch sind hier deutliche Vorteile gegenüber bandförmig armierten (III.a Organoblech, III.b Aluminium, III.c Stahlband) PVC-Profilen erkennbar. Sogar Aluminiumprofile (V.) weisen hier eine schlechtere Performance – also einen größeren Ausdehnungskoeffizienten – auf als die erfindungsgemäß hergestellten Hohlkammerprofile 1.

Die erfindungsgemäße Lehre ermöglicht es insbesondere, Fenster mit einer Größe von mehr als vier Quadratmetern Glasfläche, insbesondere mehr als fünf Quadratmetern Glasfläche, vorzugsweise ohne Stahlarmierung, herzustellen. Die Herstellung von Fenstern solcher Größe erforderte bislang den Einsatz von Aluminiumprofilen. Bei der Herstellung des Fensterrahmens werden in bekannter Weise vier auf Gehrung geschnittene Hohlkammerprofile 1 miteinander verbundenen, z.B. durch Schweißen oder auch den endseitigen Einschub von separaten Verbindungselementen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines thermoplastischen Fenster- oder Tür-Hohlkammerprofils (1),

- wobei das mindestens eine Hohlkammer (2, 2') aufweisende Hohlkammerprofil (1) mit Hilfe eines Strangproduktionsprozesses (3) hergestellt wird und

- wobei während dieses Strangproduktionsprozesses (3) in die thermoplastische Matrix (4) des Hohlkammerprofils (1) endlose Verstärkungsfasern (5) integriert werden,

dadurch gekennzeichnet, dass der Strangproduktionsprozess (3) als reaktive Pultrusion ausgebildet ist, die zur Herstellung eines endlos faserverstärkten, thermoplastischen, vorzugsweise mindestens eine Hohlkammer (2) aufweisenden Kernprofils (10) des Hohlkammerprofils (1) dient, und das Kernprofil (10) zur Verbesserung der Oberflächengüte des Hohlkammerprofils (1) vorzugsweise mit einer äußeren Beschichtung (12) versehen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoplastische Matrix (4) des Kernprofils (10) aus dünnflüssigen Monomeren (MO) und/oder reaktiven Oligomeren (MO) hergestellt wird, die während der reaktiven Pultrusion (3) zum Thermoplast polymerisiert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (12) mindestens 70 % der äußeren Oberfläche des Kernprofils (10) bedeckt.

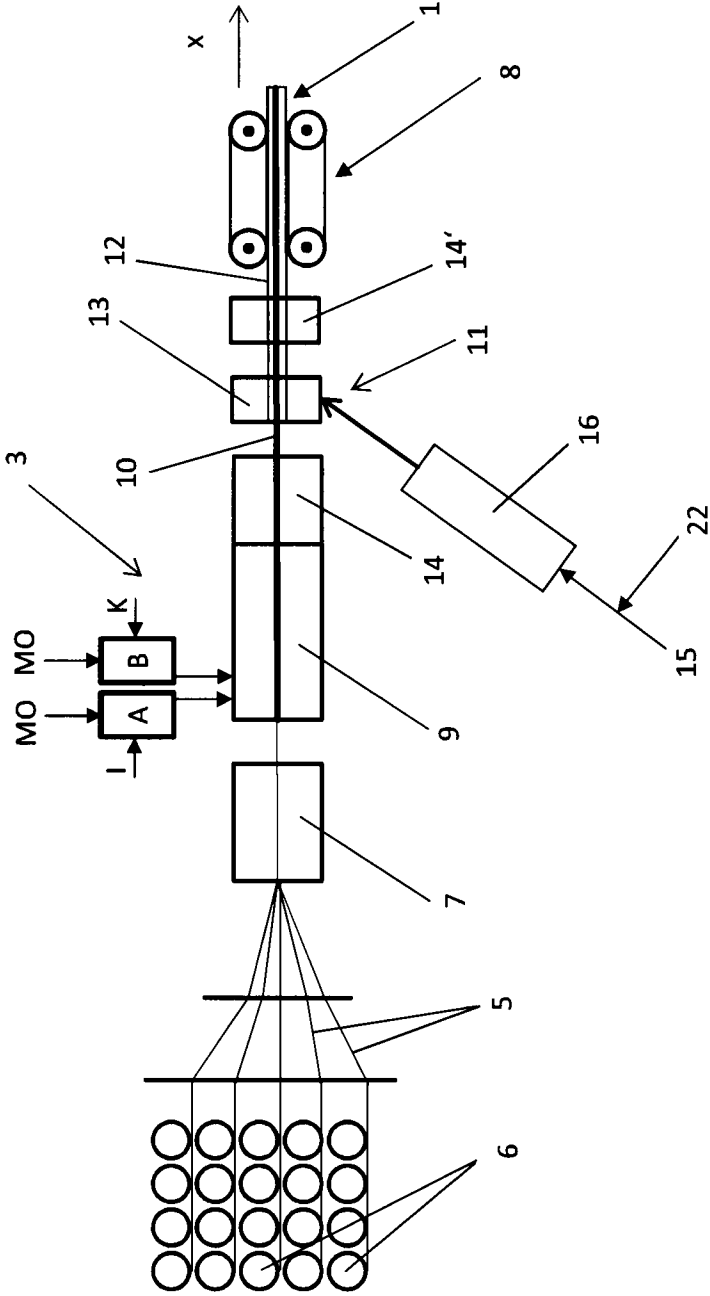
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoplastische Matrix (4) des Kernprofils (10) als Polyacrylat-Matrix, Polyester-Matrix oder Polyamid-Matrix ausgebildet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (12) aus einem auf dem Kernprofil (10) haftenden Polymer (15) hergestellt

wird, welches vorzugsweise dem Material der thermoplastischen Matrix (4) des Kernprofils (10) entspricht.

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Beschichtung (12) mit dem Kernprofil (10) coextrudiert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass lediglich von der Beschichtung (12) mindestens ein Funktionselement (18) gebildet wird.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Beschichtung (12) als Flüssigkeit und/oder Pulver auf das Kernprofil (10) aufgetragen und danach zu einer Lackschicht ausgehärtet oder als Folie auf das Kernprofil (10) aufkaschiert wird.
- 15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass dem Material (15) der Beschichtung (12) vor dem Auftrag auf das Kernprofil (10) Farbpigmente (22) zugesetzt werden.
- 20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlkammerprofil (1) als Blendrahmenprofil oder Flügelrahmenprofil ausgebildet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlkammerprofil (1) als Kernelement ausgebildet ist, welches innen- und/oder außenseitig mit einer Schalung versehen ist.
- 25 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalung aus Aluminium und/oder Holz und/oder Kunststoff besteht.
- 30 13. Hohlkammerprofil (1), hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1-12.

Fig. 2



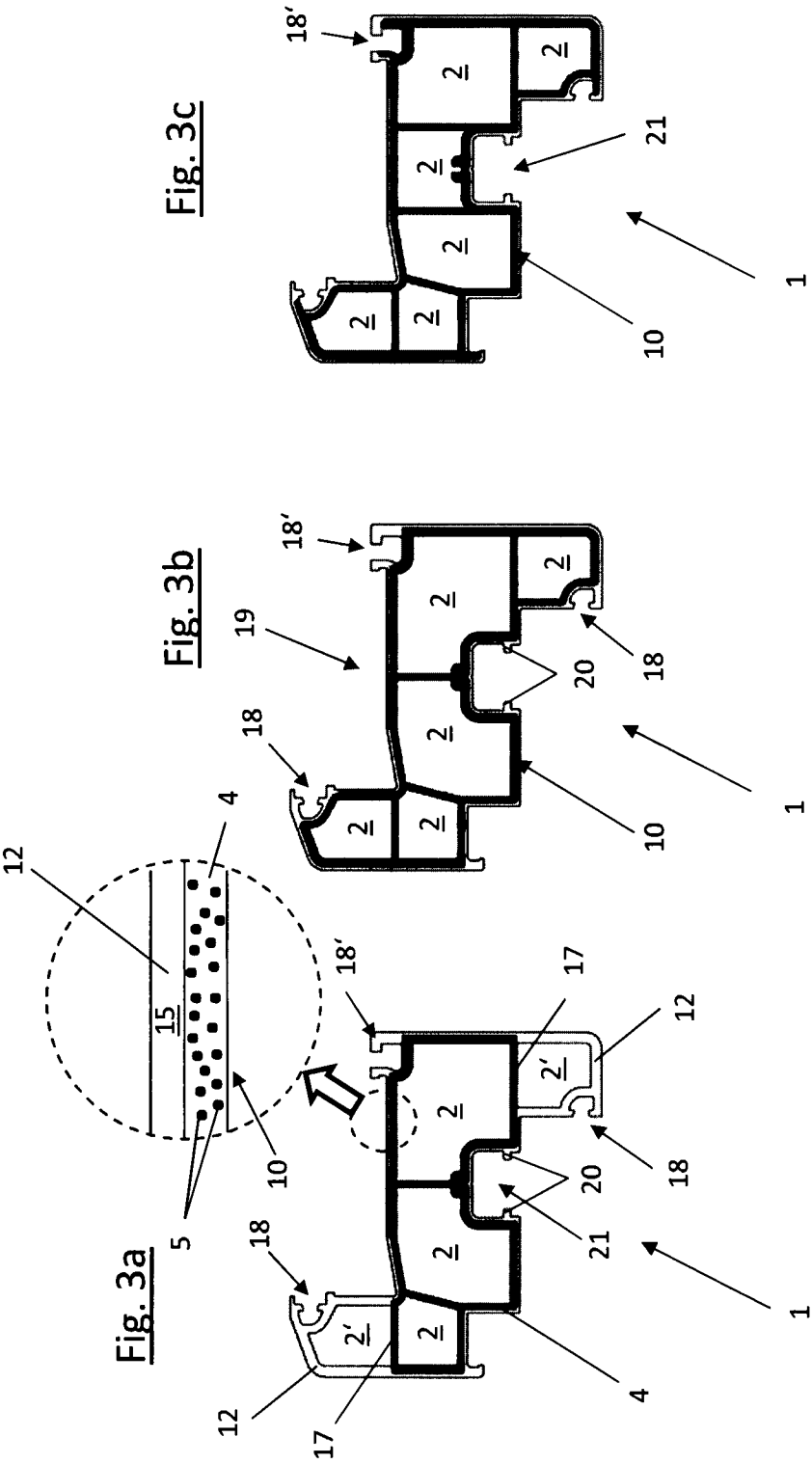


Fig. 3e

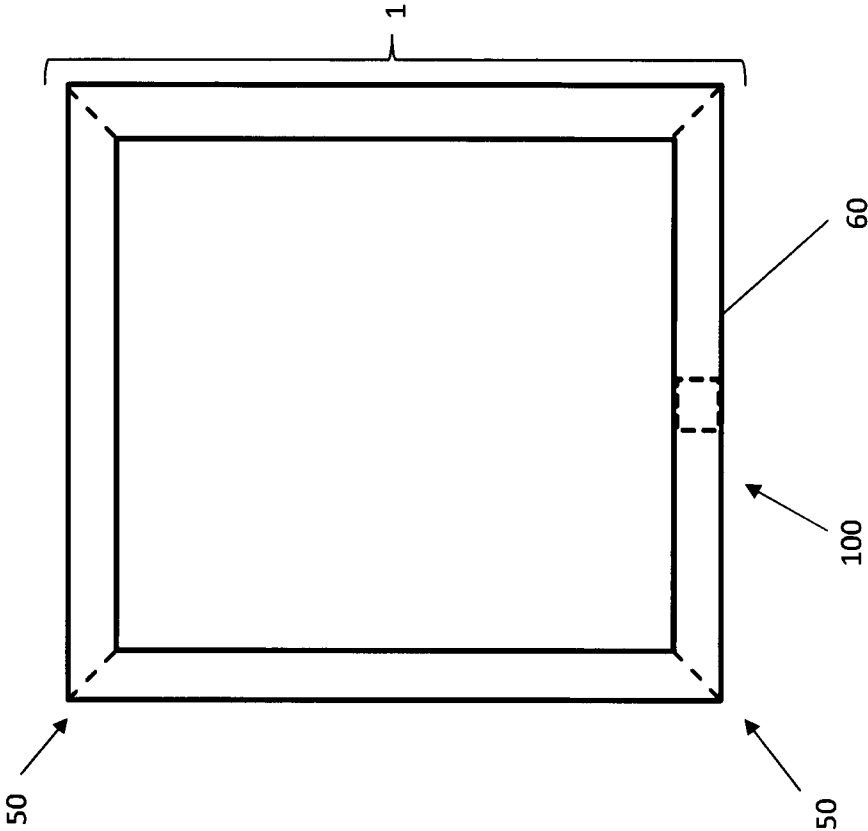
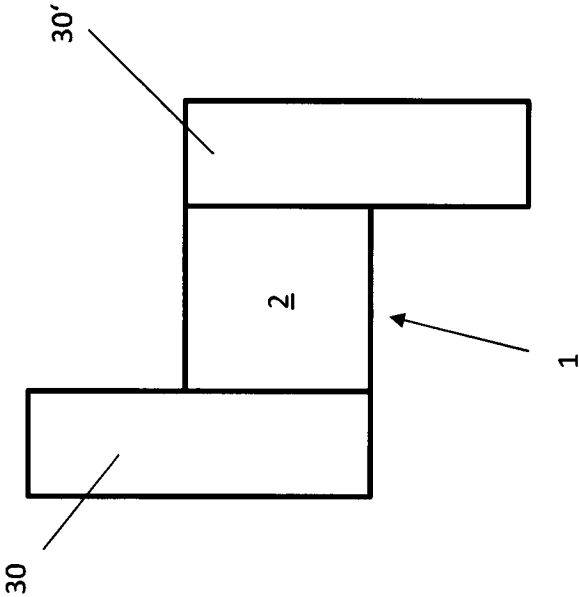
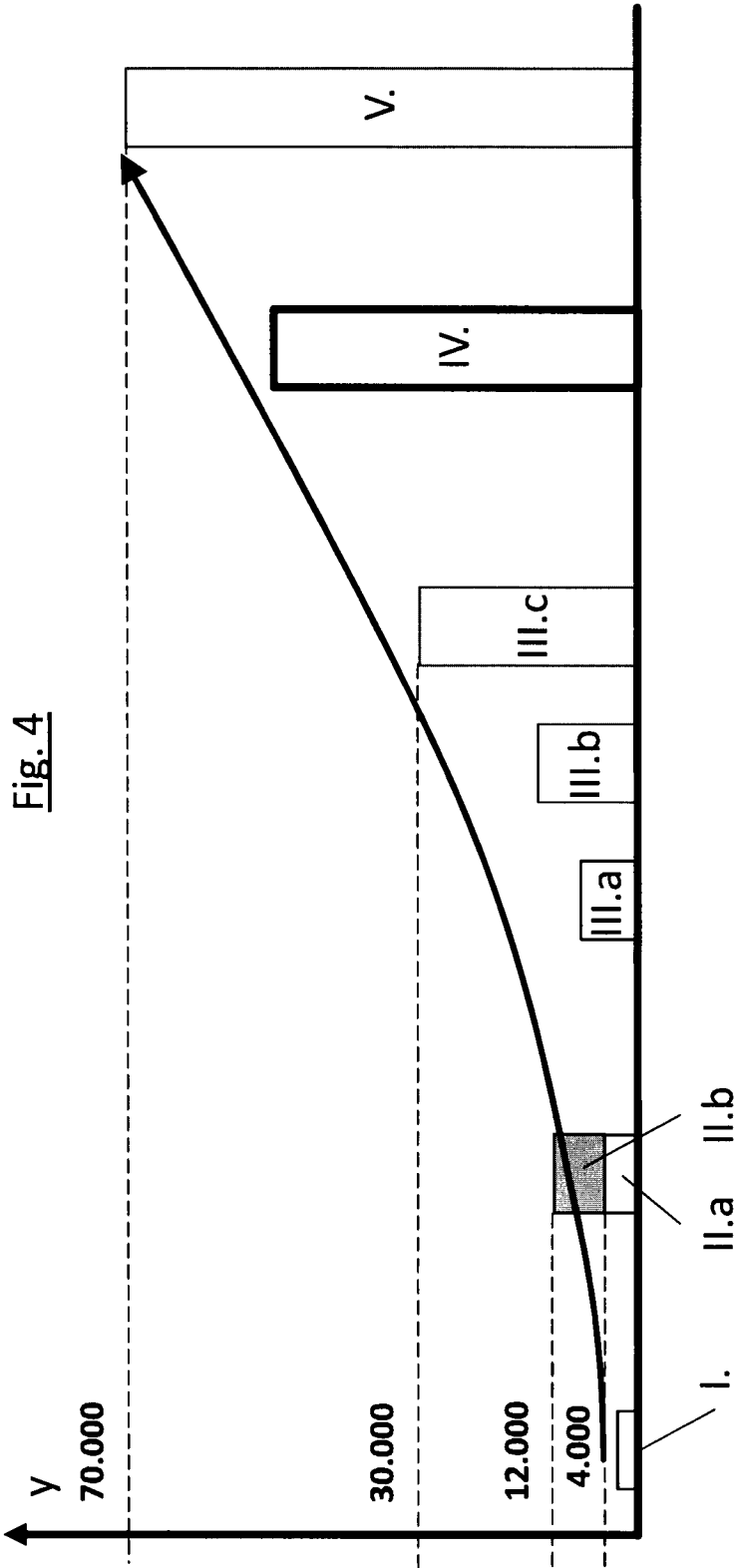
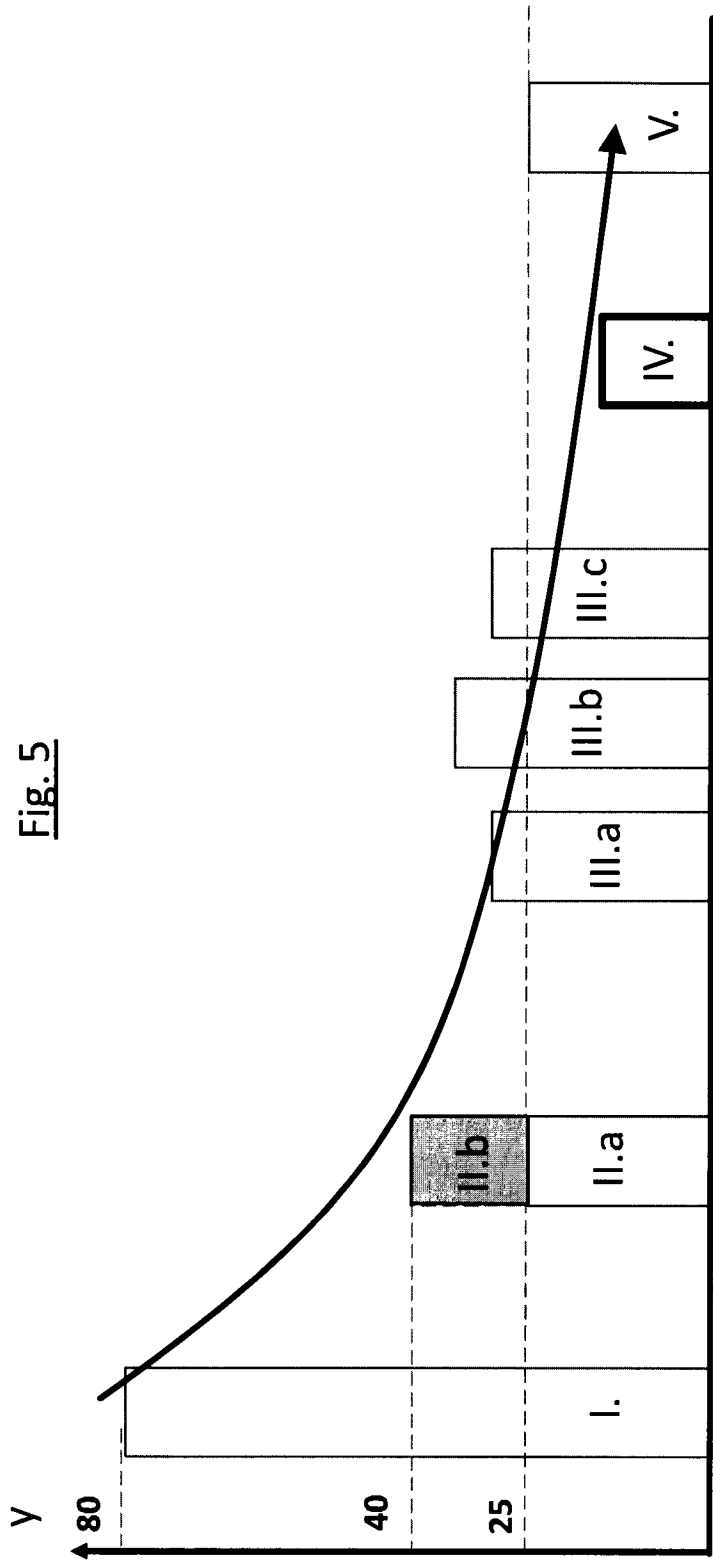


Fig. 3d







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/001221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C70/52
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C E06B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 752 306 A1 (MONSANTO EUROPE SA [BE]) 8 January 1997 (1997-01-08) column 4, line 16 - line 25 column 5, line 29 - line 40; claim 1; figures	1-13
X	----- EP 1 842 657 A2 (OMNIGLASS LTD [CA]) 10 October 2007 (2007-10-10) paragraph [0041] paragraph [0055]; figures	1-6, 10-13
X	----- WO 2012/139582 A1 (VKR HOLDING AS [DK]; NOERGAARD HENRY [DK]) 18 October 2012 (2012-10-18) page 13, line 21 - page 15, line 4 page 16, line 11 - line 19; figures ----- -/--	1,2,7, 10,13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 January 2018

Date of mailing of the international search report

17/01/2018

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Barrow, Jeffrey

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/001221

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/168440 A1 (ZEPHYROS INC [US]) 5 November 2015 (2015-11-05) paragraph [0033] - paragraph [0034]; figure 1 -----	1,7,10, 13
A	WO 2006/051084 A1 (PROFINE GMBH [DE]; HEITZMANN RUDOLF [DE]) 18 May 2006 (2006-05-18) page 5, line 26 - page 6, line 6; figures -----	1,5-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/001221

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0752306	A1	08-01-1997	NONE
EP 1842657	A2	10-10-2007	NONE
WO 2012139582	A1	18-10-2012	DK 2697042 T3 06-11-2017 EP 2697042 A1 19-02-2014 WO 2012139582 A1 18-10-2012
WO 2015168440	A1	05-11-2015	CN 106536150 A 22-03-2017 EP 3137276 A1 08-03-2017 US 2017050365 A1 23-02-2017 WO 2015168440 A1 05-11-2015
WO 2006051084	A1	18-05-2006	AT 410581 T 15-10-2008 EP 1812675 A1 01-08-2007 ES 2315929 T3 01-04-2009 WO 2006051084 A1 18-05-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B29C70/52
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29C E06B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 752 306 A1 (MONSANTO EUROPE SA [BE]) 8. Januar 1997 (1997-01-08) Spalte 4, Zeile 16 - Zeile 25 Spalte 5, Zeile 29 - Zeile 40; Anspruch 1; Abbildungen -----	1-13
X	EP 1 842 657 A2 (OMNIGLASS LTD [CA]) 10. Oktober 2007 (2007-10-10) Absatz [0041] Absatz [0055]; Abbildungen -----	1-6, 10-13
X	WO 2012/139582 A1 (VKR HOLDING AS [DK]; NOERGAARD HENRY [DK]) 18. Oktober 2012 (2012-10-18) Seite 13, Zeile 21 - Seite 15, Zeile 4 Seite 16, Zeile 11 - Zeile 19; Abbildungen ----- -/-	1,2,7, 10,13

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Januar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/01/2018

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Barrow, Jeffrey

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2015/168440 A1 (ZEPHYROS INC [US]) 5. November 2015 (2015-11-05) Absatz [0033] - Absatz [0034]; Abbildung 1 -----	1,7,10, 13
A	WO 2006/051084 A1 (PROFINE GMBH [DE]; HEITZMANN RUDOLF [DE]) 18. Mai 2006 (2006-05-18) Seite 5, Zeile 26 - Seite 6, Zeile 6; Abbildungen -----	1,5-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/001221

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0752306	A1	08-01-1997	KEINE
EP 1842657	A2	10-10-2007	KEINE
WO 2012139582	A1	18-10-2012	DK 2697042 T3 06-11-2017 EP 2697042 A1 19-02-2014 WO 2012139582 A1 18-10-2012
WO 2015168440	A1	05-11-2015	CN 106536150 A 22-03-2017 EP 3137276 A1 08-03-2017 US 2017050365 A1 23-02-2017 WO 2015168440 A1 05-11-2015
WO 2006051084	A1	18-05-2006	AT 410581 T 15-10-2008 EP 1812675 A1 01-08-2007 ES 2315929 T3 01-04-2009 WO 2006051084 A1 18-05-2006