

(19)



(11)

EP 4 575 165 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2025 Patentblatt 2025/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E06B 3/30 (2006.01) E06B 3/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24222185.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E06B 3/30; E06B 3/22

(22) Anmeldetag: **20.12.2024**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **REHAU Industries SE & Co. KG**
95111 Rehau (DE)

(72) Erfinder:
• **Al-Sheyyab, Ahmad**
95111 Rehau (DE)
• **Fink, Norbert**
90542 Eckental (DE)
• **Sell, Stephan**
39126 Magdeburg (DE)
• **Tippenhauer, Horst**
91054 Erlangen (DE)

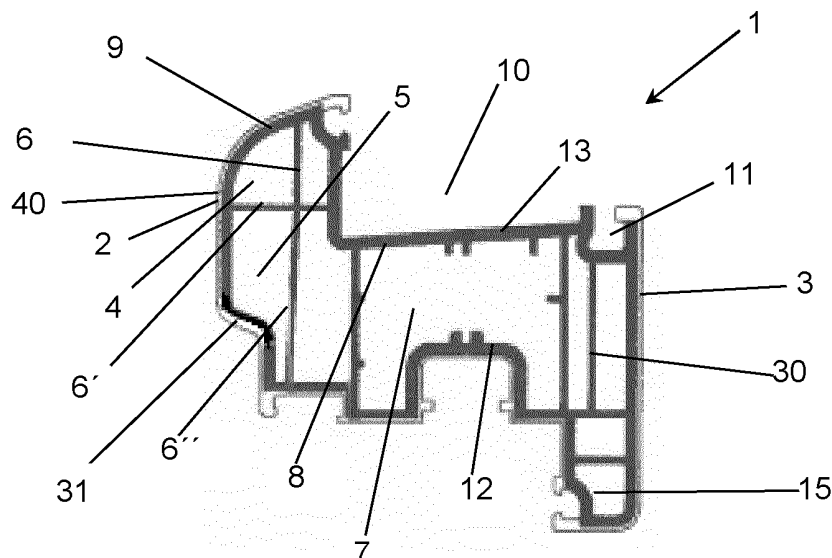
(30) Priorität: **22.12.2023 DE 102023136463**
18.03.2024 DE 102024107662

(54) **FENSTER- ODER TÜRHOHLKAMMERPROFIL SOWIE VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil (1), das (a) ein Kernprofil (30) mit einer aus Kunststoffmaterial gebildeten Kunststoffmatrix und in der Kunststoffmatrix enthaltenen Verstärkungsfasern; und (b) eine das Kernprofil (30) zumindest teilweise ummantelnde Mantelschicht (40) in Form einer Pulverlackierung, umfasst, wobei sich das Fenster-

oder Türprofilhohlkammerprofil (1) erfindungsgemäß dadurch auszeichnet, dass das Kernprofil (30) zumindest an seiner Oberfläche elektrisch leitfähig oder statisch leitfähig ausgebildet ist. Darüber hinaus bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils (1).

Fig. 1



EP 4 575 165 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil, das (a) ein Kernprofil mit einer aus Kunststoffmaterial gebildeten Kunststoffmatrix und in der Kunststoffmatrix enthaltenen Verstärkungsfasern; und (b) eine das Kernprofil zumindest teilweise ummantelnde Mantelschicht in Form einer Pulverlackierung umfasst. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils.

[0002] Für Fenster- und Türhohlkammerprofilen zur Einfassung von Glasscheiben wird ein eine möglichst gute Wärmedämmung des daraus erhaltenen Fensters bzw. der daraus erhaltenen Tür angestrebt. Um die für solche Fenster oder Türen erforderliche mechanische Stabilität zu gewährleisten, ist es für entsprechende Fenster- oder Türhohlkammerprofil aus unverstärktem, thermoplastischem Material, beispielsweise Polyvinylchlorid (PVC), aus statischen Gründen erforderlich, ein metallisches Armierungsprofil, meist aus Stahl, in mindestens eine der Hohlkammern des Fenster- oder Türhohlkammerprofils einzubringen. Mit der dadurch erzielten erheblichen Verbesserung der mechanischen Stabilität gehen aufgrund der durch die Armierung erzielten Wärmebrücke eine deutliche Verschlechterung der Wärmedämmeigenschaften einher. Zur Erhöhung der Stabilität bei guten Wärmedämmeigenschaften ist beispielsweise aus der DE 82 82 221 U1 eine Profilleiste aus einem Kernprofil aus Polyvinylchlorid, das Kurzglasfasern mit einer Länge von bis zu 12 mm in einer Menge von bis zu 50 Gew.% enthält, und einem dieses ummantelnden PVC-Mantelprofil mit hoher Schlagzähigkeit bekannt. Darüber hinaus wird in der DE 203 02 286 U1 die kontinuierliche Faserverstärkung eines Bereichs oder mehrerer Bereiche eines Fensterprofils aus thermoplastischem Material mit einem Faservolumengehalt von mehr als 20% vorgeschlagen. Solche Fenster- und Türprofile mit einer Verstärkung durch Endlosfasern weisen sehr hohe E-Module auf. Nachteilig an den in der DE 82 82 221 U1 und in der DE 203 02 286 U1 beschriebenen Profilleisten wird gesehen, dass sie mit Pulverlacken unter für entsprechende Metallprofile geltende Standardbedingungen nicht beschichtet werden können, ohne dass das resultierende pulverbeschichtete Profil erhebliche Oberflächendefekte aufweist.

[0003] An dieser Stelle setzt die vorliegende Erfindung ein, der die Aufgabe zugrunde liegt, ein Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil zur Verfügung zu stellen, das die Nachteile des Stands der Technik zumindest teilweise überwindet. Insbesondere soll das erfindungsgemäße Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil auch nach dem Pulverbeschichten der Oberfläche über eine gute Oberflächenbeschaffenheit und eine hohe mechanische Stabilität verfügen. Darüber hinaus liegt die vorliegende Erfindung auch in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung eines derartigen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils.

[0004] Diese und andere Aufgaben werden erfindungsgemäß durch ein Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens sind jeweils in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0005] Gemäß der vorliegenden Erfindung wurde überraschenderweise erkannt, dass eine hohe Oberflächengüte auch für pulverbeschichtete, faserverstärkte Kunststoffprofile erzielt werden, indem die zu beschichtende Außenseite des Kunststoffprofils elektrisch leitfähig oder statisch leitfähig ausgebildet ist. Dies führt zu einem besseren Anhaften der Pulverbeschichtung an dem faserverstärkten Kunststoffprofil und zu einer kompakteren Beschichtung, was zu einer guten Oberflächenbeschaffenheit des beschichteten Kunststoffprofils führt, die der entsprechender pulverbeschichteter Metallprofile gleichkommt. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird dies dadurch realisiert, dass das Kernprofil zumindest an seiner Oberfläche elektrisch leitfähig oder statisch leitfähig ausgebildet ist.

[0006] Dementsprechend liegt der vorliegenden Erfindung in der Bereitstellung eines Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils, das (a) ein Kernprofil mit einer aus Kunststoffmaterial gebildeten Kunststoffmatrix und in der Kunststoffmatrix enthaltenen Verstärkungsfasern; und (b) eine das Kernprofil zumindest teilweise ummantelnde Mantelschicht in Form einer Pulverlackierung umfasst, wobei sich Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil erfindungsgemäß dadurch auszeichnet, dass das Kernprofil zumindest an seiner Oberfläche elektrisch leitfähig ausgebildet ist.

[0007] Wie hierin verwendet, bedeutet der Begriff "Oberflächenwiderstand" den elektrischen Widerstand, der auf der Oberfläche des Kernprofils gemäß DIN EN 62631-3-2:2016-10 gemessen wird, insbesondere unter Verwendung der Methode "Ringelektrode". In diesem Zusammenhang wird, wie hierin verwendet, von einer "elektrisch leitfähigen" Oberfläche gesprochen, wenn der Oberflächenwiderstand im Bereich von $10^2 \Omega$ bis $10^6 \Omega$ liegt. Ebenso wird, wie hierin verwendet, in diesem Zusammenhang von einer "statisch leitfähigen" Oberfläche gesprochen, wenn der Oberflächenwiderstand im Bereich zwischen 10^6 und $10^8 \Omega$ beträgt. Die Untergrenze des Oberflächenwiderstand berät bevorzugt $10^2 \Omega$, insbesondere $5 \cdot 10^2 \Omega$. Darüber hinaus beschreibt der Begriff "Kunststoffmaterial" einen Kunststoff, insbesondere einen thermoplastischen Kunststoff, dem die zur Herstellung von Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofilen üblichen Zusatzstoffe, wie beispielsweise Stabilisatoren, Weichmacher, Pigmente und dergleichen, zugesetzt worden sind. Dementsprechend meint beispielsweise der Begriff "Polyamid" im Zusammenhang mit einem Kunststoffmaterial, dass dem Polyamid als eigentlichem Kunststoffmaterial die zur Herstellung von Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofilen üblichen

Zusatzstoffe, wie beispielsweise Stabilisatoren, Weichmacher, Pigmente und dergleichen, zugesetzt sind. Gleiches gilt entsprechend auch für Polyolefine, Polyvinylchlorid (PVC), Poly(meth)acrylate, Polyester und dergleichen.

[0008] Hinsichtlich des erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils kann es bevorzugt sein, wenn der Oberflächenwiderstand des Kernprofils gemäß DIN EN 62631-3-2:2016-10 höchstens $10^6 \Omega$ beträgt, vorzugsweise höchstens 10000Ω beträgt. Ein derartiger Wert für den Oberflächenwiderstand hat sich als ausreichend erwiesen, um am Kernprofil gut anhaftende Pulverbeschichtungen mit hoher Oberflächengüte zu erzielen. Als bevorzugte Untergrenze für den Oberflächenwiderstand kann ein Wert von 100Ω genannt werden.

[0009] Es kann auch günstig sein, wenn das Kunststoffmaterial des Kernprofils elektrisch leitfähige Partikel in einem Anteil von 0,5 Gew.-% bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 1 Gew.-% bis 30 Gew.-%, und besonders bevorzugt 5 Gew.-% bis 20 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht des Kernprofils als 100 Gew.-%, enthält. Alternativ dazu kann es nützlich sein, wenn das Kernprofil eine Außenschicht umfasst, die elektrisch leitfähige Partikel in einem Anteil von 0,5 Gew.-% bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 1 Gew.-% bis 30 Gew.-%, und besonders bevorzugt 5 Gew.-% bis 20 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der Außenschicht als 100 Gew.-%, enthält. Dadurch lässt sich die Gesamtmenge der erfindungsgemäß einzusetzenden elektrisch leitfähigen Partikel erheblich verringern.

[0010] Vorzugsweise liegt die Dicke der Außenschicht des Kernprofils innerhalb eines Bereichs von 0,3 mm bis 1,5 mm, insbesondere innerhalb eines Bereichs von 0,5 mm bis 1,0 mm. Eine Dicke der Außenschicht in diesem Bereich überdeckt eventuell an der Oberfläche auftretende Glasfasern in ausreichend.

[0011] Es kann auch von Vorteil sein, wenn die elektrisch leitfähigen Partikel aus elektrisch leitfähigen Ruß-Partikeln und elektrisch leitfähigen Kohlefaser-Partikeln, elektrisch leitfähigen Kohlenstoffnanoröhrchen, elektrisch leitfähigen Graphit-Partikeln metallischen Partikeln (insbesondere Kupfer, Aluminium und dergleichen) sowie Kombinationen daraus ausgewählt sind. Derartige Partikel haben sich als erfindungsgemäß wirksam erwiesen und sind kommerziell leicht erhältlich.

[0012] In bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils ist die Kunststoffmatrix des Kernprofils als Polyvinylchlorid-Matrix, Poly(meth)acrylat-Matrix, Polyester-Matrix oder Polyamid-Matrix ausgebildet. Zweckmäßigerweise ist die Kunststoffmatrix des Kernprofils als Polyacrylat-Matrix, insbesondere PMMA-Matrix, ausgebildet. In diesem Fall wird das Kernprofil bevorzugt durch reaktive Pultrusion der entsprechenden Monomere und/oder reaktiven Oligomere zur Herstellung von Polyacrylat, z.B. Polymethylmethacrylat (PMMA), hergestellt. Die Herstellung anderer Materialien mittels reaktiver Pul-

trusion, beispielsweise von Polyester, z.B. Polyethylenterephthalat (PET), insbesondere schlagzähem Polyethylenterephthalat (PET-G), oder Polybutylenterephthalat (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 vorzugsweise mittels der reaktiven Pultrusion liegt hier ebenfalls im Rahmen der Erfindung. Wenn die Kunststoffmatrix des Kernprofils ein Polyamid umfasst, ist das Polyamid vorzugsweise ausgewählt ist aus der Gruppe, umfassend Polyamid-6 (PA 6), Polyamid-6.6 (PA 6.6), Polyamid-6.10 (PA 6.10), Polyamid-4.6 (PA 4.6), Polyamid-12 (PA 12) sowie Blends der vorgenannten Polyamide. Dabei ist Polyamid-6 aufgrund seiner guten Verfügbarkeit besonders bevorzugt. In Bezug auf die reaktive Pultrusion und die Herstellung von Fenster- und Türprofilhohlkammerprofil mittels reaktiver Pultrusion wird auf die WO 2018/072828 766 A1 verwiesen, auf die diesbezüglich hiermit explizit Bezug genommen wird.

[0013] Wenn eine Außenschicht des Kernprofils vorliegt, ist diese Außenschicht zweckmäßigerweise aus einem mit dem Kernprofil kompatiblen Polymer hergestellt. Vorzugsweise entspricht das Material der Außenschicht dem Material der Kunststoffmatrix des Kernprofils. So wird beispielsweise bei der Ausbildung der thermoplastischen Matrix des Kernprofils als Poly(meth)acrylat-Matrix zweckmäßigerweise die Beschichtung ebenfalls aus einem Poly(meth)acrylat hergestellt. Grundsätzlich kommen für die Beschichtung dieselben Materialien wie für die Kunststoffmatrix des Kernprofils infrage, also neben Poly(meth)acrylat (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. Bevorzugt umfasst die Außenschicht kein faserverstärktes Material.

[0014] Vorzugsweise wird die Außenschicht mit dem Kernprofil coextrudiert. Der Begriff "Coextrusion", wie hierin verwendet, meint in diesem Zusammenhang auch den Auftrag der Beschichtung auf das frisch hergestellte Kernprofil mittels einer unmittelbar an die reaktive Pultrusion 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.

[0015] Besonders bevorzugt kann es sein, dass die Kunststoffmatrix des Kernprofils als eine Polyamid-Matrix ausgebildet ist. Vorzugsweise ist das Polyamid dann ausgewählt aus der Gruppe, umfassend Polyamid 6 (PA 6), Polyamid 6.6 (PA 6.6), Polyamid 6.10 (PA 6.10), Polyamid 4.6 (PA 4.6), Polyamid 12 (PA 12) sowie Blends der vorgenannten Polyamide untereinander sowie mit anderen Polymeren oder Copolymeren, insbesondere Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere (ABS) und Acrylnitril-Acrylester-Styrol-Copolymere (ASA). Daraus ist

Polyamid-6 aufgrund seiner guten Verfügbarkeit besonders bevorzugt. Das zum Kunststoffmaterial des Kernprofils kompatible thermoplastische Kunststoffmaterial der Außenschicht ist ebenfalls bevorzugt aus diesen Materialien ausgewählt. Vorzugsweise wird das Polyamid des Kernprofils auch als das thermoplastische Kunststoffmaterial des Mantelprofils eingesetzt. In besonders bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils wird Polyamid 6 als Kunststoffmaterial des Kernprofils und des Außenprofils verwendet.

[0016] Wenn eine Außenschicht des Kernprofils vorliegt, weist diese eine Dicke vorzugsweise im Bereich von 0,3 mm bis 1,5 mm auf. Erfindungsgemäß ist das Kernprofil im Querschnitt vorzugsweise vollständig von der Außenschicht umgeben. Um eine gute Außenansicht des Profils zu erzielen, kann es jedoch auch ausreichend sein, wenn die wetterseitige Außenwand, die raumseitige Außenwand und die beschlagseitige Profilaußenwand eine derartige Außenschicht aufweisen. Die übrige Wandstärke der wetterseitigen Außenwand, der raumseitigen Außenwand und der beschlagseitigen Profilaußenwand sind dann vorzugsweise durch das Kernprofil ausgebildet sein. Dadurch bleiben glatte Ansichtsflächen der aus dem erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil gebildeten Bauelemente bei sehr hoher Stabilität des gebildeten Rahmens erhalten. Bevorzugt weist die durch das Mantelprofil gebildete Außenschicht eine Dicke im Bereich von etwa 0,4 mm bis etwa 1,2 mm, insbesondere etwa 0,5 mm bis etwa 0,9 mm, besonders bevorzugt von etwa 0,6 mm, auf.

[0017] Zweckmäßigerweise sind die Verstärkungsfasern als Glas- und/oder Carbon- und/oder Aramidfasern und/oder Basaltfasern ausgebildet, wobei andere Fasermaterialien jedoch nicht ausgeschlossen sind. Erfindungsgemäß ist aber der Einsatz von Glasfasern als in der Kunststoffmatrix enthaltene Verstärkungsfasern bevorzugt. Im Rahmen der Erfindung ist es dabei bevorzugt, Kurzglasfasern mit einer Faserlänge im Bereich von 0,1 mm bis 5 mm, Langglasfasern mit einer Faserlänge im Bereich von 5 mm bis 50 mm und/oder Endlosglasfasern mit einer Länge von über 50 mm einzeln oder in Kombination zu verwenden. Während bei der Verwendung von Kurz- und Langglasfasern das Kernprofil bevorzugt durch Extrusion bzw. Coextrusion hergestellt wird, ist bei der Verwendung von Endlosglasfasern die Herstellung des erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils mittels reaktiver Pultrusion am besten geeignet. Bei der Verwendung von Kurzglasfasern kann es auch günstig sein, wenn die mittlere Faserlänge der Verstärkungsfasern im Bereich von 1,5 mm bis 3,2 mm liegt. Eine mittlere Länge der Glasfasern in diesem Bereich führt zu einer hohen mechanischen Stabilität eines erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils sowohl in Längsrichtung als auch senkrecht dazu. In diesem Zusammenhang hat sich eine mittlere Faserlänge in einem Bereich von 2,5 mm bis 3,0 als besonders geeignet erwiesen. Erfin-

dungsgemäß ist die Verwendung von Endlosglasfasern besonders bevorzugt. Für Endlosglasfasern besteht der größte Bedarf die Oberflächengüte zu verbessern. Darüber hinaus werden unter Verwendung von Endlosglasfasern die höchsten Steifigkeits- und Festigkeitswerte mit einem E-Modul gemäß DIN EN ISO 527-4: 2022-03 von bis zu 70.000 N/mm² in Profillängsrichtung erzielt.

[0018] Es kann auch hilfreich sein, wenn die Verstärkungsfasern in einem Anteil von 10 Gew.-% bis 90 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Kernprofils als 100 Gew.-%, in dem Kernprofil enthalten sind. Wenn der Gewichtsanteilanteil der Verstärkungsfasern in dem Kernprofil innerhalb des Bereichs von 10 Gew.-% bis 90 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Kernprofils als 100 Gew.-%, liegt, werden ausgezeichnete E-Module gemäß DIN EN ISO 527-4: 2022-03 und entsprechende Kernprofile lassen sich beispielsweise mittels reaktiver Pultrusion erzeugen. erzielt. In diesem Zusammenhang ist bevorzugt, wenn der Gewichtsanteilanteil der Verstärkungsfasern in dem Kernprofil innerhalb des Bereichs von 20 Gew.-% bis 80 Gew.-%, insbesondere 30 Gew.-% bis 60 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht des Kernprofils als 100 Gew.-%, liegt.

[0019] In Bezug auf die in Form einer Pulverlackierung ausgebildete Mantelschicht können dem Fachmann an sich bekannte Materialien, Auftrags- und Härtingsverfahren erfindungsgemäß eingesetzt werden. Beispielsweise können Pulverlack-Zusammensetzungen auf der Basis von Polyesterharzen, Epoxidharzen und/oder (Meth)acrylatharzen sowie Gemische daraus, die darüber hinaus Vernetzerharze (Härtemittel), Pigmente, Füllstoffe sowie weitere Lackadditive enthalten können, erfindungsgemäß zum Einsatz kommen. Epoxidharze, Polyesterharze und diese enthalten Gemische haben sich erfindungsgemäß als besonders gut geeignet erwiesen, da sie die Oberflächen der Kunststoffprofile am besten benetzen. Zur Aushärtung von Pulverlacken ist es erforderlich, das auf dem Substrat abgeschiedene Pulver zunächst durch Erwärmen auf Temperaturen oberhalb der Glasübergangstemperatur bzw. des Schmelzpunktes der Pulverlackformulierung aufzuschmelzen. Als Wärmequellen werden z.B. Konvektionsöfen, Infrarot-Strahler oder Kombinationen aus beiden eingesetzt. Die Aushärtung der Pulverbeschichtung erfolgt für thermisch vernetzende Systeme typischerweise durch Erwärmung auf Temperaturen zwischen 140 und 200°C für einen Zeitraum von ca. 10 bis 30 Minuten. Für UV-härtende Pulverlackformulierungen erfolgt die Aushärtung der aufgeschmolzenen Pulverschicht mit Hilfe von ultravioletter Strahlung innerhalb von wenigen Sekunden. In bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils weist die Pulverlackierung eine Dicke in einem Bereich von 25 µm bis 200 µm, insbesondere in einem Bereich von 60 µm bis 120 µm, auf.

[0020] Alle Kunststoffmaterialien in dem erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil können dabei auch in Form von durch einen Recycling-Prozess

gewonnenen Materialien eingesetzt werden. Insbesondere ist es bevorzugt, dass ein recyciertes Polyamid in dem Kernprofil enthalten ist. Zusätzlich oder alternativ dazu kann in dem Mantelprofil auch "frisches", also nicht recyciertes Polymermaterial eingesetzt werden.

[0021] Besonders bevorzugt lässt sich das Kernprofil des erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils in an sich bekannter Weise durch Coextrusion des Kernprofils und des Mantelprofils herstellen.

[0022] Bevorzugt werden die erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofile zur Herstellung eines Kunststoff-Fensters oder einer Kunststoff-Tür verwendet. Durch Verschweißen von auf Gehrung geschnittenen Stücken eines erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils oder Verbinden solcher Stücke mittels entsprechender Eckverbinder kann ein Fenster- oder Türrahmen erhalten werden. Der Fenster- oder Türrahmen ist für den Einbau in eine Öffnung einer Wandung eines Gebäudes vorgesehen bzw. in die Öffnung der Wandung eines Gebäudes einbaubar.

[0023] Die Ausführungen in Bezug auf das erfindungsgemäße Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil gelten in Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren entsprechend.

[0024] In Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren ist bevorzugt, wenn die Herstellung des Kernprofil, ggf. zusammen mit der Außenschicht, mittels Extrusion, Coextrusion oder Pultrusion, insbesondere mittels reaktiver Pultrusion, erfolgt.

[0025] Das erfindungsgemäße Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil sowie einzelne Teile davon können auch zeilenweise oder schichtweise unter Verwendung eines zeilenaufbauenden oder schichtaufbauenden Fertigungsverfahrens (z. B. 3D-Druck) hergestellt werden, bevorzugt ist jedoch die Herstellung mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0026] Im Folgenden soll die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen im Detail erläutert werden. Dabei zeigt eine Querschnittsdarstellung eines als Fensterflügelprofil ausgebildeten Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0027] In Figur 1 ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils 1 am Beispiel eines Flügelprofils für ein Kunststofffenster in einer Querschnittsdarstellung gezeigt. Das erfindungsgemäße Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil 1 umfasst eine wetterseitige Außenwand 2 und eine raumseitigen Außenwand 3. An die wetterseitige Außenwand 2 grenzen zwei Hohlkammern 4, 5 an, die von als Stegen ausgebildeten Wandungen 6, 6', 6" und der wetterseitigen Außenwand 2 begrenzt sind. Zentral umfasst das erfindungsgemäße Hohlkammerprofils 1 eine Haupthohlkammer 7. Der obere Steg 8 der Haupthohlkammer 7 bildet zusammen mit einem Außenüberschlag 5 einen Falzbereich 10, in den ein nicht dargestelltes Flächenelement, insbesondere eine Isolierverglasung,

aufgenommen werden kann. Das Flächenelement wird durch eine Glasleiste (nicht dargestellt) stabilisiert, die in einer Glasleistennut 11 des erfindungsgemäßen Hohlkammerprofils 1 verankerbar ist. Die in Fig. 1 unten angeordnete Außenwand 12 des erfindungsgemäßen Hohlkammerprofils 1 wird als beschlagseitige Profilaußenwand 12 bezeichnet, während man bei der der Beschlagseite gegenüberliegenden Seite von der Falzseite mit einer falzseitigen Profilaußenwand 13 spricht.

[0028] In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils 1 bildet in der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform das Kernprofil 30 die Innenwände, beispielsweise die Wandungen 6, 6', 6", die falzseitige Profilaußenwand 13 und Abschnitte der Glasleistennut 11 vollständig, sowie teilweise zur Profillinenseite gerichtet die wetterseitige Außenwand 2, die beschlagseitige Profilaußenwand 12 und die raumseitige Außenwand 3. Die übrigen Teile der Wandstärke der wetterseitigen Außenwand 2, der raumseitigen Außenwand 3, der Glasleistennut 11, der beschlagseitigen Profilaußenwand 12 sowie des Anschlags 14 von einer Außenschicht 31 gebildet. Damit bildet die Außenschicht 31 teilweise die Außenseite des Kernprofils 30. Diese Außenseite des Kernprofils 30 ist vollständig von einem Mantelprofils 40 in Form einer Pulverlackierung umhüllt. Das Mantelprofil 40 weist in der dargestellten Ausführungsform eine Dicke von 80 μm auf.

[0029] Gemäß der der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils 1 umfasst das Kernprofil 30 eine Kunststoffmatrix aus Polyamid 6, dem zur Extrusion von Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofilen übliche Zusatzstoffe, wie beispielsweise Stabilisatoren, Weichmacher, Pigmente und dergleichen, zugesetzt sind. In die Kunststoffmatrix sind zur Verstärkung Kurzglasfasern mit einer mittleren Faserlänge von 2,7 mm in einem Anteil von 45 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Kernprofils 30 als 100 Gew.-%, eingebettet. Die Außenschicht 31 bildet ein Gemisch aus elektrisch leitfähigem Polyamid 6 (Percolen PA 4200 EC; bezogen von der Grafe GmbH & Co. KG, D-99444 Blankenhain) und herkömmliches Polyamid 6, wobei dem Gemisch die zur Extrusion von Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofilen übliche Zusatzstoffe ebenfalls zugesetzt wurden. Dieses Gemisch ist zum Kernprofil 30 kompatibel. Durch Variieren des Anteils an elektrisch leitfähigem Polyamid 6 in dem Gemisch wurde der Oberflächenwiderstand des Kernprofils 30 im Bereich der gemäß DIN EN 62631-3-2:2016-10 auf verschiedene Werte von 500 Ω bis 10⁸ Ω eingestellt.

[0030] Anschließend wurde eine Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis (TIGER Drylac® Series 068 glatt seidengläzend; bezogen von der TIGER Coatings GmbH & Co. KG, A-4600 Wels) auf die resultierenden Profile sowie auf das Kernprofil 30 ohne Außenschicht 31 jeweils in einer Schichtdicke von 80 μm aufgebracht und gehärtet.

[0031] Im Falle des Kernprofil 30 ohne Außenschicht 31, d. h. ohne elektrisch leitende Oberfläche (Referenzbeispiel), weist die Oberfläche nach dem Härten mehrere große Bläschen auf. Im Gegensatz dazu zeigten die erfindungsgemäßen Fensterprofile 1 in den Bereichen mit Au-ßenschicht 31, d. h. mit elektrisch leitender Oberfläche (Erfindungsgemäße Beispiele) nach dem Härten eine glatte Oberflächenbeschaffenheit, die der pulverbeschichteter Aluminiumprofile gleichkam, sowie eine gute Lackhaftung, während in den Bereichen ohne Außenschicht 31 an der Oberfläche wiederum mehrere große Bläschen auftraten.

[0032] Entsprechende Fensterprofile 1 wurden ebenfalls mit Polyvinylchlorid, Epoxidharzen und (Meth)Acrylatharzen durchgeführt, wobei vergleichbare Ergebnisse erzielt wurden.

[0033] In alternativen Ausführungsformen ist das Kernprofil 30 auch vollständig aus dem elektrisch leitfähigen Kunststoffmaterial mit darin eingebetteten Verstärkungsfasern (ohne Außenschicht 31) ausgebildet. In solchen Fällen werden ebenfalls gut an dem Kernprofil 30 anhaftende Pulverlackierungen mit guter Oberflächenqualität erhalten.

[0034] Die Fensterprofile 1 gemäß der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besitzen eine sehr gute Witterungsbeständigkeit und verfügt eine hohe mechanische Stabilität sowohl in Längsrichtung (E-Modul gemäß DIN EN ISO 527-4: 2022-03 von 9.400 N/mm²) als auch senkrecht dazu.

[0035] Das erfindungsgemäße Fensterprofil 1 wurde durch Coextrusion des Kernprofils 30 mit der Außenschicht 31 und anschließendes Aufbringen der Mantelschicht 40 mittels Pulverlackieren hergestellt.

[0036] Die vorliegende Erfindung wurde exemplarisch unter Bezugnahme auf Hohlkammerprofile für den Flügelrahmen eines Fensters beschrieben. Es versteht sich, dass die vorliegende Erfindung auch auf andere Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofile, insbesondere Blendrahmenprofile für ein Fenster sowie für Blendrahmen-, Zargen- oder Flügelrahmenprofile einer Tür entsprechend anwendbar ist.

Patentansprüche

1. Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil (1), umfassend

(a) ein Kernprofil (30) mit einer aus Kunststoffmaterial gebildeten Kunststoffmatrix und in der Kunststoffmatrix enthaltenen Verstärkungsfasern; und

(b) eine das Kernprofil (30) zumindest teilweise ummantelnde Mantelschicht (40) in Form einer Pulverlackierung,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Kernprofil (30) zumindest an seiner Oberfläche

elektrisch leitfähig oder statisch leitfähig ausgebildet ist.

2. Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Oberflächenwiderstand des Kernprofils (30) gemäß DIN EN 62631-3-2:2016-10 höchstens 10⁸ Ω beträgt, vorzugsweise höchstens 10⁶ Ω beträgt.

3. Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil (1) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kunststoffmaterial des Kernprofils (30) elektrisch leitfähige Partikel in einem Anteil von 0,5 Gew.-% bis 50 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Kernprofils (30) als 100 Gew.-%, enthält.

4. Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil (1) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernprofil (30) eine Außenschicht (31) umfasst, die elektrisch leitfähige Partikel in einem Anteil von 0,5 Gew.-% bis 50 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Außenschicht (31) als 100 Gew.-%, enthält.

5. Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Außenschicht (31) des Kernprofils (30) innerhalb eines Bereichs von 0,3 mm bis 1,5 mm liegt.

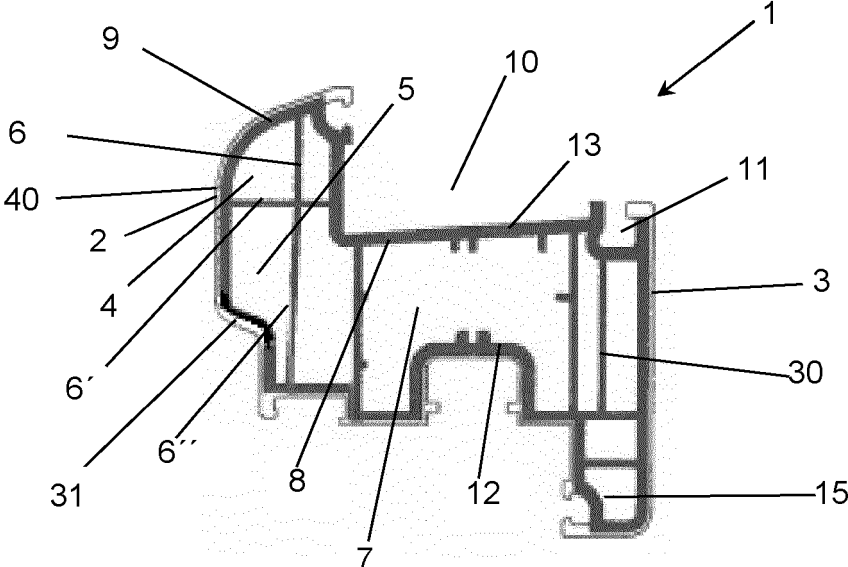
6. Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitfähigen Partikel aus elektrisch leitfähigen Ruß-Partikeln und elektrisch leitfähigen Kohlefaser-Partikeln, elektrisch leitfähigen Kohlenstoffnanoröhrchen sowie Kombinationen daraus ausgewählt sind.

7. Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffmatrix (4) des Kernprofils (30) als Polyvinylchlorid-Matrix, Poly(meth)acrylat-Matrix, Polyester-Matrix oder Polyamid-Matrix ausgebildet ist.

8. Verfahren zur Herstellung eines Fenster- oder Türprofilhohlkammerprofils (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zunächst das Kernprofil (30) mit Hilfe eines Strangproduktionsprozesses hergestellt wird und dann die als Pulverlackierung ausgebildete Mantelschicht (40) aufgebracht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Herstellung des Kernprofils (30) mittels Extrusion, Coextrusion oder Pultrusion, insbesondere mittels reaktiver Pultrusion, erfolgt.

Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 22 2185

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2016 119766 A1 (REHAU AG & CO [DE]) 19. April 2018 (2018-04-19) * Absätze [0015], [0026]; Abbildungen 3a-3c *	1-9	INV. E06B3/30 E06B3/22
Y	DE 10 2017 129352 A1 (ENSINGER GMBH [DE]) 13. Juni 2019 (2019-06-13) * Absätze [0004] - [0007], [0014] - [0018] *	1-9	
A	EP 1 223 188 A1 (CAPRANO & BRUNNHOFER [DE]) 17. Juli 2002 (2002-07-17) * Absätze [0002], [0006], [0007]; Ansprüche 1,7,8 *	1-9	
A	EP 3 631 135 B1 (TECHNOFORM BAUTECH HOLDING GMBH [DE]) 9. Februar 2022 (2022-02-09) * Absatz [0046] *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		15. Mai 2025	
		Prüfer	
		Verdonck, Benoit	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 22 2185

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-05-2025

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016119766 A1	19-04-2018	DE 102016119766 A1	19-04-2018
		EP 3529062 A1	28-08-2019
		PL 3529062 T3	25-09-2023
		WO 2018072878 A1	26-04-2018

DE 102017129352 A1	13-06-2019	CN 111448247 A	24-07-2020
		DE 102017129352 A1	13-06-2019
		DE 202018006105 U1	27-03-2019
		EP 3720902 A1	14-10-2020
		ES 2921328 T3	23-08-2022
		US 2020298272 A1	24-09-2020
		WO 2019110357 A1	13-06-2019

EP 1223188 A1	17-07-2002	CN 1363462 A	14-08-2002
		EP 1223188 A1	17-07-2002
		PL 351577 A1	15-07-2002

EP 3631135 B1	09-02-2022	AU 2018276407 A1	19-12-2019
		CA 3064793 A1	06-12-2018
		CN 110914511 A	24-03-2020
		EP 3631135 A1	08-04-2020
		ES 2907245 T3	22-04-2022
		JP 7072005 B2	19-05-2022
		JP 2020521898 A	27-07-2020
		KR 20200015918 A	13-02-2020
		PL 3631135 T3	16-05-2022
		PT 3631135 T	01-03-2022
		US 2020102782 A1	02-04-2020
		WO 2018220078 A1	06-12-2018

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 8282221 U1 [0002]
- DE 20302286 U1 [0002]
- WO 2018072828766 A1 [0012]