

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 707 334 B1**

(51) Int. Cl.: **E06B 3/22 (2006.01)**
E06B 1/28 (2006.01)
E06B 3/263 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 02016/13

(22) Anmeldedatum: 06.12.2013

(43) Anmeldung veröffentlicht: 13.06.2014

(30) Priorität: 07.12.2012
DE 202012011763.7

(24) Patent erteilt: 15.02.2018

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.02.2018

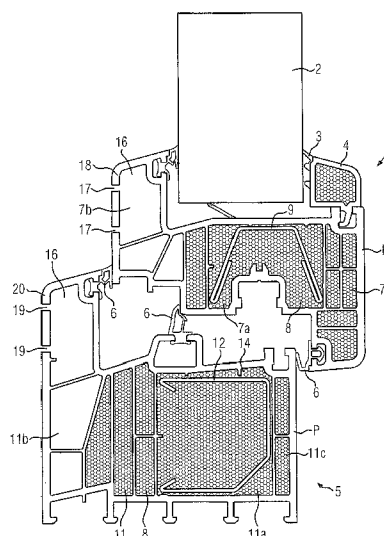
(73) Inhaber:
Porta Bauelemente & mehr GmbH & Co. KG,
Linther Strasse 1
14822 Linthe (DE)

(72) Erfinder:
Stefan Diekmann, 14822 Linthe (DE)

(74) Vertreter:
BOVARD AG, Patent- und Markenanwälte
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(54) **Profilelement aus Kunststoff sowie Fensterflügel und Fensterrahmen aus einem solchen Profilelement.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Profilelement aus Kunststoff für Verglasungsträger, insbesondere für Fensterflügel (1), Fensterrahmen (5) oder Türelemente, mit wenigstens einer Vorkammer (7b, 11b) und mit wenigstens einer Innenkammer (7a, 7c, 11a, 11c), wobei die Vorkammer (7b, 11b) eine Kammerwand aufweist, welche zumindest abschnittsweise eine Aussenwand (18, 20) des Profilelements bildet und wobei die Innenkammer (7a, 7c, 11a, 11c) durch innenliegende Kammerwände gebildet ist und wobei die Vorkammer (7b, 11b) mit Umgebungsluft befüllt ist. Die wenigstens eine Vorkammer (7b, 11b) weist zumindest zwei Lüftungsöffnungen (17, 19) auf, die in der die Aussenwand bildende Kammerwand des Profilelements entlang der Längsorientierung des Profilelements (P) oder unter einem Winkel zur Längsorientierung des Profilelements (P) voneinander beabstandet angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Profilelement aus Kunststoff für Verglasungsträger, insbesondere für Fensterflügel, Fensterrahmen oder Türelemente.

[0002] Aus dem Stand der Technik in der AT 410 350 B ist es bekannt, in einigen Kammern eines Profilelementes für die Herstellung von Fenster- oder Türrahmen Einsätze von Polyurethanschaukernen anzuordnen. Im Hinblick auf die erreichbaren Wärmeübergangswerte ist die in der AT 410 350 B beschriebene Lösung nicht zufriedenstellend.

[0003] Vor diesem Hintergrund ist in der DE 20 2011 003 572 U1 vorgeschlagen worden, die Kammern eines Profilelements für Fensterflügel oder Fensterrahmen mit einem Schaumstoffmaterial auszuschäumen. Um Passivhausanforderungen zu genügen, werden gemäss der aus der DE 20 2011 003 572 U1 bekannten Lehre alle Kammern des Profilelements zumindest im Wesentlichen vollständig mit einem Polyurethanschäum ausgeschäumt.

[0004] Bei starker Sonneneinstrahlung kann es jedoch zu einer erheblichen Erhitzung der die jeweilige Aussenfassade bildenden Profilabschnitte des Fensterflügels oder Fensterrahmens kommen. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass die den jeweiligen Fensterrahmen oder den jeweiligen Fensterflügel bildenden Profilelemente eine dunkle Farbe aufweisen und damit nur einen geringen Anteil der Sonnenstrahlung reflektieren können.

[0005] Bei einer durch Sonneneinstrahlung erfolgenden Erhitzung der Aussenfassadenabschnitte der Profilelemente wird die durch Wärmestrahlung in das Profilelement eingeleitete Wärme durch Wärmeleitung an das Isolationsmaterial weitergeleitet. Insbesondere bei einer länger andauernden Sonneneinstrahlung kann trotz der Anordnung von Isolierschaum in den Kammern des Profilelementes eine Erwärmung der Innenfassadenabschnitte des Fensterflügels oder Fensterrahmens erfolgen, sodass es zu einer Beeinträchtigung der Wärmeisolierung des jeweiligen Fensterrahmens oder Flügelrahmens kommen kann.

[0006] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Profilelement aus Kunststoff anzugeben, bei dem die Isoliereigenschaften bei starker und insbesondere länger andauernder Sonneneinstrahlung verbessert ist. Ferner soll ein entsprechender Fensterflügel – nachfolgend auch als Flügelrahmen bezeichnet – und ein Fensterrahmen sowie eine Kombination aus diesen als komplettes Fenstersystem angegeben werden.

[0007] Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe hinsichtlich des Profilelementes mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Hinsichtlich eines Fensterflügels, eines Fensterrahmens sowie einer Kombination derselben als Fenstersystem wird die genannte Aufgabe mit den Merkmalen der Ansprüche 10, 15 beziehungsweise 18 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen dargelegt und werden nachfolgend erläutert.

[0008] Ein erfindungsgemässes Profilelement weist wenigstens eine Vorkammer und wenigstens eine Innenkammer auf, wobei die Vorkammer eine Kammerwand aufweist, welche zumindest abschnittsweise eine Aussenwand des Profilelements bildet und wobei die Innenkammer durch innen liegende Kammerwände gebildet ist.

[0009] Bei einer Aussenwand handelt es sich dabei um einen Wandabschnitt, der im Einbauzustand des Profilelements der Aussenumgebung zugewandt ist und dementsprechend Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein kann. Demgegenüber handelt es sich bei innen liegenden Kammerwänden um solche, die zwischen der Aussenwand des Profilelements sowie dessen Innenwand angeordnet sind, die Innenwand miteingeschlossen. Dabei ist unter einer Innenwand ein Wandabschnitt des Profilelements zu verstehen, der im Einbauzustand dem jeweiligen Raum der Einrichtung beziehungsweise des Gebäudes zugewandt ist, der durch das jeweilige Fenster von der Aussenumgebung getrennt werden soll. Folglich ist eine Innenkammer im Einbauzustand des Profilelementes durch wenigstens eine Vorkammer von der Aussenumgebung abgegrenzt.

[0010] Erfindungsgemäss ist nun vorgesehen, dass die wenigstens eine Vorkammer mit Umgebungsluft befüllt ist und dass die wenigstens eine Vorkammer zumindest zwei Lüftungsöffnungen aufweist, die in der die Aussenwand bildenden Kammerwand des Profilelements entlang der Längsorientierung des Profilelements oder unter einem Winkel zur Längsorientierung des Profilelements voneinander beabstandet angeordnet sind. Sollte es aufgrund von Sonneneinstrahlung zu einer starken Erhitzung der Aussenwandabschnitte des Profilelementes kommen, wird die hierdurch in das Profil eingeleitete Wärmeenergie zunächst auf die in der Vorkammer vorhandene Umgebungsluft übertragen. Durch die Erwärmung der Umgebungsluft wird wiederum deren Bewegung beziehungsweise Strömung begünstigt, sodass ein Abtransport der eingebrachten Wärmeenergie ermöglicht wird. Gleichzeitig gewährleistet die Strömung der Umgebungsluft eine Konvektionskühlung der der Aussenwand gegenüberliegenden Innenkammerwand. Insgesamt kann hierdurch der Einfluss von Wärmeleitung im Fall starker Sonneneinstrahlung verringert werden.

[0011] Gemäss einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Mehrzahl von Vorkammern und/oder eine Mehrzahl von Innenkammern vorgesehen. Durch eine grössere Anzahl von Kammern innerhalb des Profils kann sowohl dessen Stabilität sowie dessen Isolationseigenschaften verbessert werden. Eine besonders gute Wärmeisolierung im Fall starker Sonneneinstrahlung kann hierbei dadurch sichergestellt werden, dass sämtliche Vorkammern mit einem fließfähigen Medium befüllt sind.

[0012] Vorzugsweise kann wenigstens eine der Vorkammern ausschliesslich mit Umgebungsluft befüllt sein, was mit nur geringem Aufwand bewerkstelligt werden kann. Gleichzeitig kann es vorteilhaft sein, dass die wenigstens eine Vorkammer

im Wesentlichen frei von Isoliermaterialien ist, wodurch eine Strömung des fließfähigen Mediums besonders begünstigt werden kann. Vorzugsweise sind alle Vorkammern frei von Isoliermaterialien ausgeführt.

[0013] Erfindungsgemäss weist wenigstens eine der Vorkammern zumindest zwei Lüftungsöffnungen auf. Derartige Lüftungsöffnungen können dabei eine Kommunikation zwischen dem Innenvolumen der jeweiligen Vorkammer sowie der Aussenumgebung ermöglichen, sodass die in der jeweiligen Vorkammer des Profils erhitzte Luft durch die Lüftungsöffnung in die Aussenumgebung ausströmt und demgegenüber kühlere Aussenluft in die jeweilige Vorkammer des Profilelements hineinströmt. Dies kann einen besonders effektiven Wärmeabtransport aus dem Profilelement sicherstellen.

[0014] Nach einer weiteren Ausgestaltung weist das Profilelement wenigstens zwei zueinander benachbarte Vorkammern auf, die durch zumindest eine Lüftungsöffnung in Fluidkommunikation zueinander stehen. Demgemäss kann diese Lüftungsöffnung insbesondere an einer innen liegenden Kammerwand des Profilelements ausgebildet sein. Auf diese Weise kann die Anzahl von Lüftungsöffnungen, die eine unmittelbare Fluidkommunikation mit der Aussenumgebung gewährleisten, auf ein Minimum beschränkt werden. Insbesondere besteht so die Möglichkeit, zumindest eine der Vorkammern mittelbar über Lüftungsöffnungen zwischen den jeweiligen Vorkammern zu be- und entlüften. Ferner gewährleistet eine Strömung fließfähigen Mediums zwischen den jeweiligen Vorkammern eine weiterhin verbesserte Wärmeabfuhr.

[0015] Nach einer Ausgestaltung ist ferner vorgesehen, dass die wenigstens eine Vorkammer zumindest zwei Lüftungsöffnungen aufweist, die in unterschiedlichen, zueinander benachbart oder geneigt verlaufenden Kammerwänden der Vorkammer angeordnet sind. Hierdurch kann auf zuverlässige Weise eine ausreichende Zirkulation der Umgebungsluft zwischen den Vorkammern des Profils und letztlich auch zwischen den Vorkammern und der Aussenumgebung gewährleistet werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich das jeweilige Profilelement im Einbauzustand vertikal erstreckt, da erwärmte Luft aufsteigt und an einer in Fassadenhöhenrichtung weiter oben liegenden Lüftungsöffnung aus der Vorkammer hinaustritt und kühlere Luft aus der Aussenumgebung an einer in Fassadenhöhenrichtung weiter unten liegenden Lüftungsöffnung durch den Lüftungsschlitz in die Vorkammer hineinströmt.

[0016] Gleichermassen besteht die Möglichkeit, dass die wenigstens eine Vorkammer zumindest zwei Lüftungsöffnungen aufweist, die entlang der Längsorientierung des Profilelements oder unter einem Winkel zur Längsorientierung des Profilelements voneinander beabstandet angeordnet sind. Dabei können die Lüftungsöffnungen in einer einzigen Kammerwand, beispielsweise der die Aussenwand bildenden Kammerwand, angeordnet sein. Je nach horizontaler oder vertikaler Einbauorientierung des Profilelements kann hierbei sichergestellt werden, dass die beiden Lüftungsöffnungen an unterschiedlichen Fassadenhöhenlagen angeordnet sind und hierdurch eine Zirkulation von Luft durch die Vorkammer begünstigt wird, wie voranstehend ausgeführt wurde.

[0017] Ebenso kann die jeweilige in der Aussenwand ausgebildete Lüftungsöffnung in vorteilhafter Weise schlitzförmig ausgebildet sein. Eine derartige Lüftungsöffnung kann mit nur geringem Aufwand bereitgestellt, insbesondere im Zuge eines Extrusionsprozesses in eine Kammerwand der Vorkammer eingebracht werden. Gleichzeitig ermöglicht eine Schlitzform eine gute Zirkulation von Luft zwischen der jeweiligen Vorkammer sowie der Aussenumgebung oder zwei zueinander benachbarten Vorkammern. Dabei kann sich eine schlitzförmige Lüftungsöffnung im Wesentlichen entlang der Längsorientierung des Profilelements oder unter einem Winkel zur Längsorientierung des Profilelements erstrecken. Insbesondere für den Fall, dass die schlitzförmige Lüftungsöffnung an einem Aussenfassadenabschnitt des Profilelements angeordnet ist, kann die erstgenannte Ausrichtung dann vorteilhaft sein, wenn sich das jeweilige Profilelement im Einbauzustand vertikal erstreckt. Demgegenüber wäre die letztgenannte Ausrichtung der schlitzförmigen Lüftungsöffnung dann zu bevorzugen, wenn sich das jeweilige Profilelement im Einbauzustand horizontal erstreckt. Dies ist, wie voranstehend bereits beschrieben, dadurch bedingt, dass erwärmte Luft aufsteigt und an einem in Fassadenhöhenrichtung weiter oben liegenden Bereich aus der Vorkammer durch die Lüftungsöffnung hinaustritt und kühlere Luft aus der Aussenumgebung an einem in Fassadenhöhenrichtung weiter unten liegenden Punkt durch den Lüftungsschlitz in die Vorkammer hineinströmt.

[0018] Aber selbst ohne Lüftungsöffnungen in den Vorkammern lassen sich durch Befüllung der Vorkammern mit einem fließfähigen Medium Vorteile in Bezug auf die Wärmeisolierung bei starker und länger andauernder Sonneneinstrahlung erzielen. Denn schon alleine eine Zirkulation des jeweiligen Mediums innerhalb der einzelnen Vorkammern ermöglicht, dass das erhitzte Medium an Profilabschnitten des jeweiligen Flügelrahmens oder des jeweiligen Fensterrahmens vorbeiströmt, welche eine geringere Temperatur aufweisen als die erhitzten Aussenfassadenabschnitte. Durch diese kühleren Profilabschnitte kann die zugeführte Wärme auch wieder an die Umgebung abgegeben werden.

[0019] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Profilelements ist wenigstens eine der Innenkammern mit einem Schaumstoffmaterial ausgeschäumt. Vorzugsweise ist die Innenkammer im Wesentlichen vollständig mit Schaumstoffmaterial ausgeschäumt. Unter einem im «Wesentlichen vollständigen» Ausschäumen einer Kammer ist dabei zu verstehen, dass zumindest 75% der Querschnittsfläche der Kammer ausgeschäumt ist. Durch eine derartige Ausschäumung werden gute Isolationseigenschaften des Profilelements sowohl im Hinblick auf Wärme als auch im Hinblick auf Kälte gewährleistet. Vorzugsweise sind sämtliche Innenkammern im Wesentlichen vollständig mit einem Schaumstoffmaterial ausgeschäumt.

[0020] Ferner kann wenigstens eine der Innenkammern des Profilelements als Innenfassadenkammer ausgebildet sein, welche zumindest abschnittsweise durch eine Innenwand des Profilelements gebildet ist, wobei auch die Innenfassadenkammer mit einem Schaumstoffmaterial ausgeschäumt sein kann. Vorzugsweise ist die Innenfassadenkammer im Wesentlichen vollständig mit Schaumstoffmaterial ausgeschäumt. Bei einer Mehrzahl von Innenfassadenkammern können

vorzugsweise sämtliche Innenfassadenkammern mit einem Schaumstoffmaterial ausgeschäumt sein, wodurch die Isolationseigenschaften weiter verbessert werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, eine oder mehrere Innenfassadenkammern frei von Isolationsstoffen, wie zum Beispiel Schaumstoffmaterial, auszuführen.

[0021] Als Schaumstoffmaterial für die Ausschäumung der Innenkammern und/oder der Innenfassadenkammern kann beispielsweise Polyurethanschaum verwendet werden, der gute Isolationseigenschaften und eine gute Verarbeitbarkeit aufweist.

[0022] Für die Sicherstellung hoher mechanischer Steifigkeiten kann in der wenigstens einen Innenkammer ein Armierungselement vorgesehen sein. Dabei kann das Armierungselement in der Innenkammer in das Schaumstoffmaterial eingebettet sein, sodass sowohl gute Isolationseigenschaften als auch eine hohe mechanische Steifigkeit sichergestellt werden. Gleichzeitig kann das Armierungselement als Isothermenführungselement innerhalb des Profilelements dienen, was ebenfalls zu einer Verbesserung der Isolationseigenschaften führen kann. Das Armierungselement kann ein Profil, insbesondere ein im Wesentlichen C-förmiges oder Kastenprofil sein, was sowohl günstig herstellbar als auch mit nur geringem Aufwand in die jeweilige Innenkammer eingeführt werden kann. Ein derartiges Profil kann aus Stahl oder glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt sein, um die notwendige mechanische Steifigkeit sicherzustellen.

[0023] Um Armierungselemente mit ausreichenden Abmessungen verwenden zu können, kann das Kammervolumen der Innenkammer, in der das Armierungselement angeordnet ist, grösser als das Kammervolumen anderer Innenkammern oder der zumindest einen Vorkammer sein. Gleichermassen kann ein Kammervolumen der wenigstens einen Vorkammer grösser sein als das Kammervolumen einer armierungsfreien Innenkammer und/oder als das Kammervolumen einer Innenfassadenkammer. Eine entsprechend geräumige Ausführung der Vorkammer gewährleistet einerseits einen sicheren Abtransport der eingebrachten Wärmeenergie und verhindert zudem eine starke Erhitzung eines in der jeweiligen Vorkammer vorhandenen Luftvolumens.

[0024] Für die Bereitstellung eines Fensterflügels ist es besonders vorteilhaft, wenn die Innenkammer mit dem Armierungselement im Wesentlichen in einer vertikalen Verlängerung der zumindest einen Glasscheibe angeordnet ist. In einer derartigen Anordnung kann das Armierungselement besonders effektiv als Isothermenführungselement wirken.

[0025] Ein erfindungsgemässer Fensterflügel ist mit einem voranstehend beschriebenen Profilelement ausgestattet. Die Vorkammer ist mit zwei Lüftungsöffnungen versehen, diese sind vorzugsweise in vertikaler Orientierung voneinander beabstandet angeordnet, also in einer Einbauposition des Fensterflügels entlang der Fassadenhöhenrichtung voneinander beabstandet, unabhängig davon, ob die Lüftungsöffnungen an einer Aussenwand oder einer innen liegenden Kammerwand ausgebildet sind. Für den Fall, dass die Vorkammer des Profilelements mit einer schlitzförmigen Lüftungsöffnung versehen ist, kann sich diese in vorteilhafter Weise im Wesentlichen in vertikaler Orientierung oder im Wesentlichen in horizontaler Orientierung erstrecken. Die erstgenannte Ausrichtung ist dann vorteilhaft, wenn die schlitzförmige Lüftungsöffnung an einer Aussenwand ausgebildet ist und sich diese in einer Einbauposition des Fensterflügels demnach in Fassadenhöhenrichtung erstreckt. Die letztgenannte Ausrichtung kommt hingegen für schlitzförmige Lüftungsöffnungen an innen liegenden Kammerwänden in Frage.

[0026] Vorzugsweise ist ein erfindungsgemässer Fensterflügel mit einer Glashalteleiste aus Kunststoffmaterial ausgestattet, die mit Schaumstoffmaterial, insbesondere Polyurethanschaum ausgeschäumt ist, was zu einer weiteren Verbesserung der Isoliereigenschaften des Fensterflügels beiträgt.

[0027] Gleichermassen ist ein erfindungsgemässer Fensterrahmen mit einem vorangegangenen Profilelement ausgestattet. Wie auch in Bezug auf den voranstehend beschriebenen Fensterflügel ist es auch bei einem Fensterrahmen mit zwei Lüftungsöffnungen vorteilhaft, diese in einer Einbauposition des Fensterrahmens in vertikaler Orientierung voneinander beabstandet anzuordnen, um die Zirkulation von Luft zu begünstigen, unabhängig davon, ob die Lüftungsöffnungen an einer Aussenwand oder einer innen liegenden Kammerwand ausgebildet sind. Ebenso kann bei schlitzförmiger Ausbildung von Lüftungsöffnungen sowohl deren im Wesentlichen vertikale Orientierung als auch deren im Wesentlichen horizontale Orientierung von Vorteil sein, um eine günstige Zirkulation von Luft in der Vorkammer oder zwischen zwei benachbarten Vorkammern sicherzustellen.

[0028] Ein voranstehend beschriebener Fensterflügel sowie ein voranstehend beschriebener Fensterrahmen können in erfindungsgemässer Weise miteinander kombiniert werden, um dadurch ein Fenstersystem bereitzustellen, das hinsichtlich starker und insbesondere länger andauernder Sonneneinstrahlung günstige Isolationseigenschaften aufweist.

[0029] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen und zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen:

- Fig. 1 einen Profilrahmen eines Fensterflügels nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt.
- Fig. 2 ein Fenstersystem mit einem Fensterflügel und mit einem Fensterrahmen nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt.
- Fig. 3 ein Fenstersystem mit einem Fensterflügel und mit einem Fensterrahmen gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt.

- Fig. 4 ein Fenstersystem mit einem Fensterflügel und mit einem Fensterrahmen gemäss einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt.
- Fig. 5 ein Fenstersystem mit einem Fensterflügel und mit einem Fensterrahmen gemäss einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt.
- Fig. 6 ein Fenstersystem mit einem Fensterflügel und mit einem Fensterrahmen gemäss einem fünften Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt.

[0030] Fig. 1 zeigt einen Profilrahmen P eines in Fig. 2 dargestellten Fensterflügels 1. Der Profilrahmen P – eine Glasscheibe 2 und Glashalteleiste 4 sind in Fig. 1 nicht gezeigt – besteht aus einer Mehrzahl von Kammern 7, wobei einige der Kammern 7 als Innenkammer 7a, und einige als Vorkammer 7b ausgebildet sind. Ferner sind einige der Innenkammern 7a als Innenfassadenkammer 7c ausgebildet. Vorzugsweise in der grössten der Innenkammern 7a ist ein Armierungselement, insbesondere ein Stahlprofilelement 9 eingesetzt.

[0031] Für die weitere Beschreibung, auch des Profilrahmens P nach Fig. 1, wird auf die nachfolgende Beschreibung von Fig. 2 verwiesen. In Fig. 2 ist eine Querschnittsdarstellung eines Fensterflügels 1 mit einer in diesem eingesetzten, nur schematisch dargestellten Verbundglasscheibe 2 gezeigt, die an dem Fensterflügel 1 über Dichtprofile 3 und eine Glashalteleiste 4 gehalten ist. In Fig. 2 ist der Fensterflügel 1 in Verbindung mit einem Fensterrahmen 5 gezeigt, mit dem der Fensterflügel 1 über Dichtprofile 6 in Eingriff beziehungsweise in Druckanlage ist.

[0032] Die Besonderheit des in Fig. 1 gezeigten Profilrahmens P beziehungsweise des Fensterflügels 1, nachfolgend auch als Flügelrahmen 1 bezeichnet, der eine Mehrzahl von Kammern 7 aufweist, besteht darin, dass wenigstens eine der Vorkammern 7b mit einem fließsfähigen Medium 16 befüllt ist. Bei dem fließsfähigen Medium 16 handelt es sich um Umgebungsluft. In vorteilhafter Weise sind die Vorkammern 7b ausschliesslich mit Umgebungsluft 16 befüllt und dementsprechend frei von Isoliermaterialien.

[0033] Die Vorkammern 7b weisen zumindest eine Kammerwand auf, die zumindest abschnittsweise eine Aussenwand 18 des Profilelements bildet. Eine solche Aussenwand 18 wird bei starker Sonneneinstrahlung erhitzt, wodurch das in der jeweiligen Vorkammer 7b vorhandene fließsfähige Medium 16 erwärmt wird und infolgedessen innerhalb der Vorkammer 7b zirkuliert beziehungsweise durch diese hindurchströmt oder aus dieser herausströmt. Die Vorkammern 7b sind jeweils mit Lüftungsöffnungen 17 versehen, über die erhitzte Umgebungsluft 16 aus den Vorkammern 7b in die Aussenumgebung U hinausströmen und kühlere Umgebungsluft aus der Aussenumgebung U in die Vorkammern 7b hineinströmen kann. Vorzugsweise ist jede der Vorkammern 7b mit wenigstens zwei Lüftungsöffnungen 17 ausgestattet, sodass die Zirkulation durch das Aufsteigen der in der jeweiligen Vorkammer 7b erhitzten Luft 16 begünstigt wird. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Lüftungsöffnungen 17 an unterschiedlichen Höhenfassadenpositionen der Aussenwand 18 angeordnet sind.

[0034] Wie in Fig. 2 weiterhin dargestellt, sind sämtliche Innenkammern 7a und 7c mit einem Polyurethanschaum 8 als Schaumstoffmaterial ausgefüllt beziehungsweise ausgeschäumt, wobei der Polyurethanschaum 8 die Innenkammern 7a und 7c des Flügelrahmens 1 unmittelbar und direkt ausschäumt. Bevorzugt sind jedoch die Innenkammern 7a und 7c zumindest in einer Anzahl von etwa 75% mit Polyurethanschaum ausgefüllt. Ferner ist jede der ausgeschäumten Innenkammern 7a und 7c wenigstens über 75%, vorzugsweise über bis zu 100% ihrer Querschnittsfläche und damit vollständig ausgeschäumt.

[0035] Eine weitere Besonderheit des Flügelrahmens 1 besteht darin, dass sich in der grössten der Innenkammern 7a ein offenes Stahlprofil 9 als Profilverstärkungselement für den Flügelrahmen 1 befindet, das vollständig in den Polyurethanschaumstoff 8 eingeschäumt ist und sich gegebenenfalls an Randvorsprüngen 14 der Kammerwand der jeweiligen Innenkammer 7a abstützt. Das Stahlarmierungsprofil 9 dient der statischen Versteifung des Flügelrahmens 1, zugleich auch als Einbruchsschutz und wirkt ferner als Isothermenführungselement innerhalb des Flügelrahmens 1 in Verbindung mit der Verbundscheibe 2, wie Messungen und Simulationsergebnisse gezeigt haben. Bezüglich der Wirkung des Stahlarmierungsprofils 9 als Isothermenführungselement wird auf die Beschreibung in der DE 20 2011 003 572 U1 sowie den zugehörigen Figuren Bezug genommen.

[0036] In der Fig. 2 ist zugleich der Fensterrahmen 5 im Querschnitt dargestellt, der in korrespondierender Weise eine Mehrzahl von Kammern 11 aufweist, von denen einige als Innenkammer 11a und einige als Vorkammer 11b ausgebildet sind. Einige der Innenkammern 11a sind zudem als Innenfassadenkammer 11c ausgebildet. Auch bei dem Fensterrahmen 5 sind die Vorkammern 11b mit einem fließsfähigen Medium 16, insbesondere Umgebungsluft, befüllt, welche durch in die Aussenwand 20 eingebrachten Lüftungsöffnungen 19 ausströmen kann. Gleichzeitig kann Umgebungsluft aus der Aussenumgebung U durch die Lüftungsöffnungen 19 in die Vorkammern 11b einströmen.

[0037] Die Innenkammern 11a und 11c sind vorzugsweise sämtlich, zumindest aber in einer Anzahl von 75 % mit Schaumstoffmaterial, insbesondere Polyurethanschaum 8 ausgeschäumt. Auch hier ist jede der ausgeschäumten Innenkammern 11a und 11c wenigstens über 75%, vorzugsweise über bis zu 100% ihrer Querschnittsfläche und damit vollständig ausgeschäumt. Ebenso befindet sich auch hier in der grössten der Innenkammern 11a, im Wesentlichen in vertikaler Verlängerung der Verbundscheibe 2 sowie der armierten Innenkammer 7a des Flügelrahmens 1 ein Armierungselement 12, vorzugsweise ein Hohlprofileteil aus Stahl, das ebenfalls vollständig in Schaumstoffmaterial 8, insbesondere Polyurethan-

schaumstoff eingebettet ist. Auch in Bezug auf den Fensterrahmen 5 wird durch die Kombination des Schaumstoffmaterials 8 mit dem Armierungsprofil 12 aus Stahl eine besonders vorteilhafte Wärmedämmcharakteristik des Fensterrahmens 5, andererseits eine hervorragende mechanische Stabilität und Schutz vor Einbruch oder dergleichen erreicht. Gleichermaßen kann das Armierungsprofil 12 als Isothermenführungselement dienen. Ferner kann auch hier das Stahlprofilteil 12 gegebenenfalls an Vorsprüngen 14 abgestützt sein.

[0038] Die Innenkammern 7a und 7c des Flügelrahmens 1 sowie die Innenkammern 11a und 11c des Fensterrahmens 5 werden vorzugsweise «in situ» mit Polyurethan ausgeschäumt, wobei vorzugsweise ein Polyurethanschaum mit einer Dichte von 30 bis 40 kg/m³ verwendet wird.

[0039] Ein solcher Schaum mit einem λ -Wert (Wärmeleitfähigkeit) von etwa 0,021 bis 0,031 W/mK gestattet insgesamt das Erfüllen der Passivhausnormative beziehungsweise der Vorgaben für Niedrigenergiehäuser mit einem Wärmeübergangskoeffizienten $U_w < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, wobei U_w den Wärmedurchgangskoeffizienten des gesamten Fensters, einschliesslich Flügelrahmens 1, Fensterglas 2 und Fensterrahmen 5, bezeichnet. Ferner wird durch die Verwendung von Polyurethanschaum 8 sowie den Armierungsprofilen 9 und 12 ein einerseits leichtes, andererseits mechanisch hochfestes Fenster- und/oder Rahmenprofil für Fenster- oder Türrahmen oder dergleichen geschaffen, so dass ein weniger dichter Polyurethanschaum mit besonders hohem Wärmeübergangswiderstand verwendet werden kann.

[0040] Gleichzeitig gestattet die Ausführung der Vorkammern 7b und 11b, dass sich in diesen ein fließfähiges Medium 16 bewegt, insbesondere strömt, sodass bei starker Sonneneinstrahlung sowie dadurch erfolgender Erhitzung der Aussenwand 18 und 20 der Vorkammern 7b und 11b ein durch Strömung erfolgender Wärmeabtransport gewährleistet wird und somit der Einfluss von Wärmeleitung verringert werden kann.

[0041] Auf diese Weise wird ein aus Fensterrahmen 5 und Fensterflügel 1 bestehendes Fenstersystem geschaffen, bei dem durch die Bereitstellung eines fließfähigen Mediums 16 in den Vorkammern 7b und 11b der Profilelemente P eine Verringerung des Einflusses von Sonneneinstrahlung, insbesondere bei dunkler Farbgebung der jeweiligen Profilelemente P, bewerkstelligt werden kann. Zusätzlich können durch die Verwendung eines Armierungselements 9, 12 einerseits sowie der Ausschäumung der Innenkammern 7a, 7c und 11a, 11c der Profilelemente P mit Polyurethanschaum 8 verhältnismässig niedriger Dichte andererseits passivhaustaugliche Wärmeisolationseigenschaften sichergestellt werden.

[0042] Von weiterem Vorteil ist in diesem Zusammenhang auch, für die Glashalteleisten 4 mit Polyurethanschaum ausgeschäumte Kunststoffhohlprofileleisten zu verwenden. Weiterhin kommen als Armierungsprofilelemente 9, 12 auch Profilschienen aus faserverstärkten Kunststoffen oder faserverstärkten Pressmassen in Betracht.

[0043] Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform sind, wie voranstehend bereits dargelegt, sämtliche Innenkammern 7a, 7c und 11a, 11c mit einem Polyurethanschaum 8 ausgeschäumt und die Armierungselemente 9 und 12 aus Stahl gefertigt. Bei der Verwendung eines Polyurethanschaums mit einem λ -Wert von ca. 0,028 W/mK wird hierbei ein U_f -Wert von 0,927 W/m²K erreicht, wobei U_f den Wärmedurchgangskoeffizienten des Fenstersystems bestehend aus Flügelrahmen 1 und Fensterrahmen 5 bezeichnet.

[0044] Auch bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform sind einige der Innenkammern 7a und 11a mit einem Polyurethanschaum 8 ausgeschäumt, wohingegen in Fensterflügel 1 und Fensterrahmen 5 jeweils zwei Innenfassadenkammern 7c und 11c frei von Polyurethanschaum oder anderen Isoliermaterialien ausgeführt sind. Ebenso sind die verwendeten Armierungsprofile 9 und 12 aus Stahl gefertigt. Bei Verwendung eines Polyurethanschaums 8 mit einem λ -Wert von 0,028 W/mK in den Innenkammern 7a beziehungsweise 11a wird ein U_f -Wert von 0,949 W/m²K erreicht.

[0045] Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform sind wiederum sämtliche Innenkammern 7a, 7c und 11a, 11c mit Polyurethanschaum 8 mit einem λ -Wert von 0,028 W/m²K ausgeschäumt. Hingegen sind die Armierungsprofile 9 und 12 aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt und das Armierungsprofil 12 des Fensterrahmens 5 ist als geschlossenes Hohlprofil ausgeführt. Hierbei wird ein U_f -Wert von 0,758 W/m²K erreicht.

[0046] In Fig. 5 ist schliesslich eine Ausführungsform dargestellt, bei der im Fensterflügel 1 ein Armierungsprofil 9 aus glasfaserverstärktem Kunststoff und im Fensterrahmen 5 ein Armierungsprofil 12 aus Stahl eingesetzt ist. Auch hier ist das Armierungsprofil 12 des Fensterrahmens 5 als geschlossenes Hohlprofil ausgeführt. Sämtliche Innenkammern 7a und 11a beziehungsweise Innenfassadenkammern 7c und 11c sind mit einem Polyurethanschaum 8 mit einem λ -Wert von 0,028 W/mK ausgeschäumt. Hierbei wird ein U_f -Wert von 0,815 W/m²K erreicht.

[0047] In Fig. 6 ist eine fünfte Ausführungsform dargestellt. Anders als bei den Ausführungsformen in den Fig. 1 bis 5, sind gemäss der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform die Lüftungsöffnungen 17 und 19 an innen liegenden Kammerwänden ausgebildet, wohingegen die Aussenwände der Profilelemente keine Lüftungsöffnungen aufweisen. Demnach wird durch die Lüftungsöffnungen 17 und 19 gemäss Fig. 6 eine Fluidkommunikation zwischen jeweils benachbarten Vorkammern 7b und 11b gewährleistet. Dabei stellt zumindest eine der Lüftungsöffnungen 17 und 19 schliesslich eine Fluidkommunikation mit der Aussenumgebung sicher.

[0048] Die Erfindung ist selbstverständlich auch für Türelemente oder andere in Aussenwänden von Bauten einzusetzende oder eingesetzte Profilelemente, zum Beispiel im Fertigteilhausbereich, anwendbar.

Patentansprüche

1. Profilelement aus Kunststoff für Verglasungsträger, insbesondere für Fensterflügel (1), Fensterrahmen (5) oder Türelemente, mit wenigstens einer Vorkammer (7b, 11b) und mit wenigstens einer Innenkammer (7a, 7c, 11a, 11c), wobei die Vorkammer (7b, 11b) eine Kammerwand aufweist, welche zumindest abschnittsweise eine Aussenwand (18, 20) des Profilelements (P) bildet und wobei die Innenkammer (7a, 7c, 11a, 11c) durch innen liegende Kammerwände gebildet ist, wobei die wenigstens eine Vorkammer (7b, 11b) mit Umgebungsluft (16) befüllt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Vorkammer (7b, 11b) zumindest zwei Lüftungsöffnungen (17, 19) aufweist, die in der die Aussenwand bildende Kammerwand des Profilelements entlang der Längsorientierung des Profilelements (P) oder unter einem Winkel zur Längsorientierung des Profilelements (P) voneinander beabstandet angeordnet sind.
2. Profilelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Vorkammern (7b, 11b) und/oder eine Mehrzahl von Innenkammern (7a, 7c, 11a, 11c) vorgesehen ist.
3. Profilelement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Vorkammer (7b, 11b) ausschliesslich mit Umgebungsluft befüllt und dementsprechend frei von Isoliermaterialien ist.
4. Profilelement nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei zueinander benachbarte Vorkammern (7b, 11b) durch zumindest eine an einer innen liegenden Kammerwand ausgebildeten Lüftungsöffnung (17, 19) in Fluidkommunikation zueinander stehen.
5. Profilelement nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Vorkammer (7b, 11b) zumindest zwei an innen liegenden Kammerwänden ausgebildeten Lüftungsöffnungen (17, 19) aufweist, die in unterschiedlichen, zueinander benachbart oder geneigt verlaufenden Kammerwänden der Vorkammer (7b, 11b) angeordnet sind.
6. Profilelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige in der Aussenwand ausgebildete Lüftungsöffnung (17, 19) schlitzförmig ausgebildet ist und sich im Wesentlichen entlang der Längsorientierung des Profilelements (P) oder unter einem Winkel zur Längsorientierung des Profilelements (P) erstreckt.
7. Profilelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Innenkammer (7a, 7c, 11a, 11c) mit einem Schaumstoffmaterial (8) ausgeschäumt ist, insbesondere wenigstens eine der Kammern als Innenkammer (7c, 11c) ausgebildet ist, die zumindest abschnittsweise durch eine Innenwand des Profilelements (P) gebildet ist, und dass die wenigstens eine Innenkammer (7c, 11c) mit einem Schaumstoffmaterial (8) ausgeschäumt ist, insbesondere das Schaumstoffmaterial Polyurethanschaum (8) ist.
8. Profilelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der wenigstens einen Innenkammer (7a, 11a) ein Armierungselement (9, 12) vorgesehen ist, insbesondere das Armierungselement (9, 12) in der Innenkammer (7a, 11a) in das Schaumstoffmaterial (8) eingebettet ist, vorzugsweise Armierungselement (9, 12) ein Profil, insbesondere ein im Wesentlichen C-förmiges oder Kastenprofil ist, das aus Stahl oder glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt ist.
9. Profilelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kammervolumen derjenigen Innenkammer (7a, 11a), in der das Armierungselement (9, 12) angeordnet ist, grösser ist als das Kammervolumen der jeweils anderen Innenkammer (7c, 11c) und grösser als das Kammervolumen der zumindest einen Vorkammer (7b, 11b) und/oder wobei ein Kammervolumen der wenigstens einen Vorkammer (7b, 11b) grösser ist als das Kammervolumen der armierungsfreien Innenkammer (7c, 11c).
10. Fensterflügel mit wenigstens einem Profilelement (P) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.
11. Fensterflügel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Profilelement (P) mit zumindest einer, vorzugsweise einer Mehrzahl von Glasscheiben (2) verbunden ist.
12. Fensterflügel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenkammer (7a, 11a) mit dem Armierungselement (9, 12) im Wesentlichen in einer vertikalen Verlängerung der zumindest einen Glasscheibe (2) angeordnet ist.
13. Fensterflügel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Vorkammer (7b, 11b) zumindest zwei Lüftungsöffnungen (17, 19) aufweist, die in vertikaler Orientierung voneinander beabstandet angeordnet sind und/oder eine Glashalteleiste (4) aus Kunststoffmaterial vorgesehen ist, die mit Schaumstoffmaterial (8), insbesondere Polyurethanschaum, ausgeschäumt ist.
14. Fensterflügel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Vorkammer (7b, 11b) eine schlitzförmige Lüftungsöffnung (17, 19) aufweist, die sich im Wesentlichen in einer vertikalen Orientierung oder in einer im Wesentlichen horizontalen Orientierung erstreckt.
15. Fensterrahmen mit wenigstens einem Profilelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9.
16. Fensterrahmen nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Vorkammer (7b, 11b) zumindest zwei Lüftungsöffnungen (17, 19) aufweist, die in vertikaler Orientierung voneinander beabstandet angeordnet sind.

17. Fensterrahmen nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Vorkammer (7b, 11b) eine schlitzförmige Lüftungsöffnung (17, 19) aufweist, die sich im Wesentlichen in einer vertikalen Orientierung oder einer im Wesentlichen horizontalen Orientierung erstreckt.
18. Fenstersystem mit einem Fensterflügel (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 14 sowie einem Fensterrahmen (5) nach einem der Ansprüche 15 bis 17.

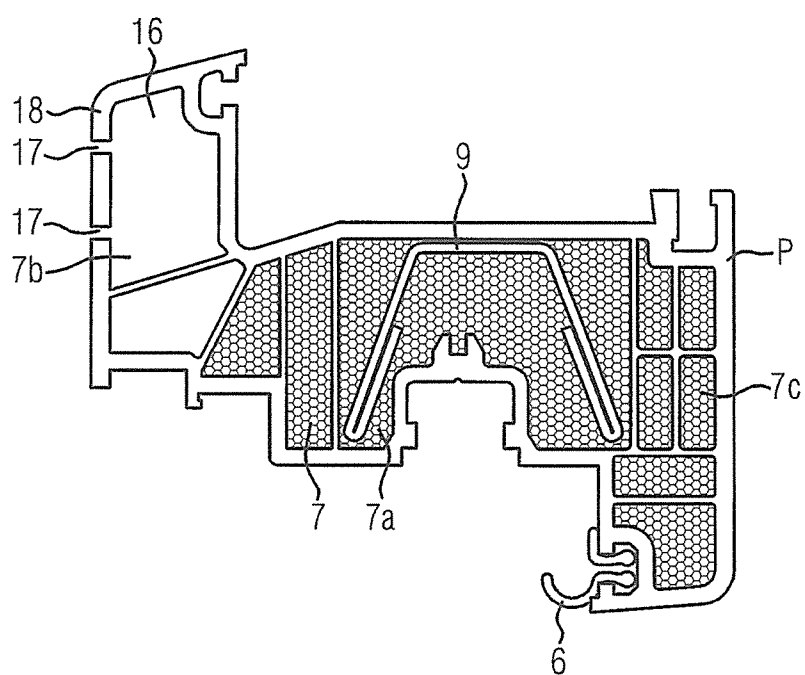


FIG. 1

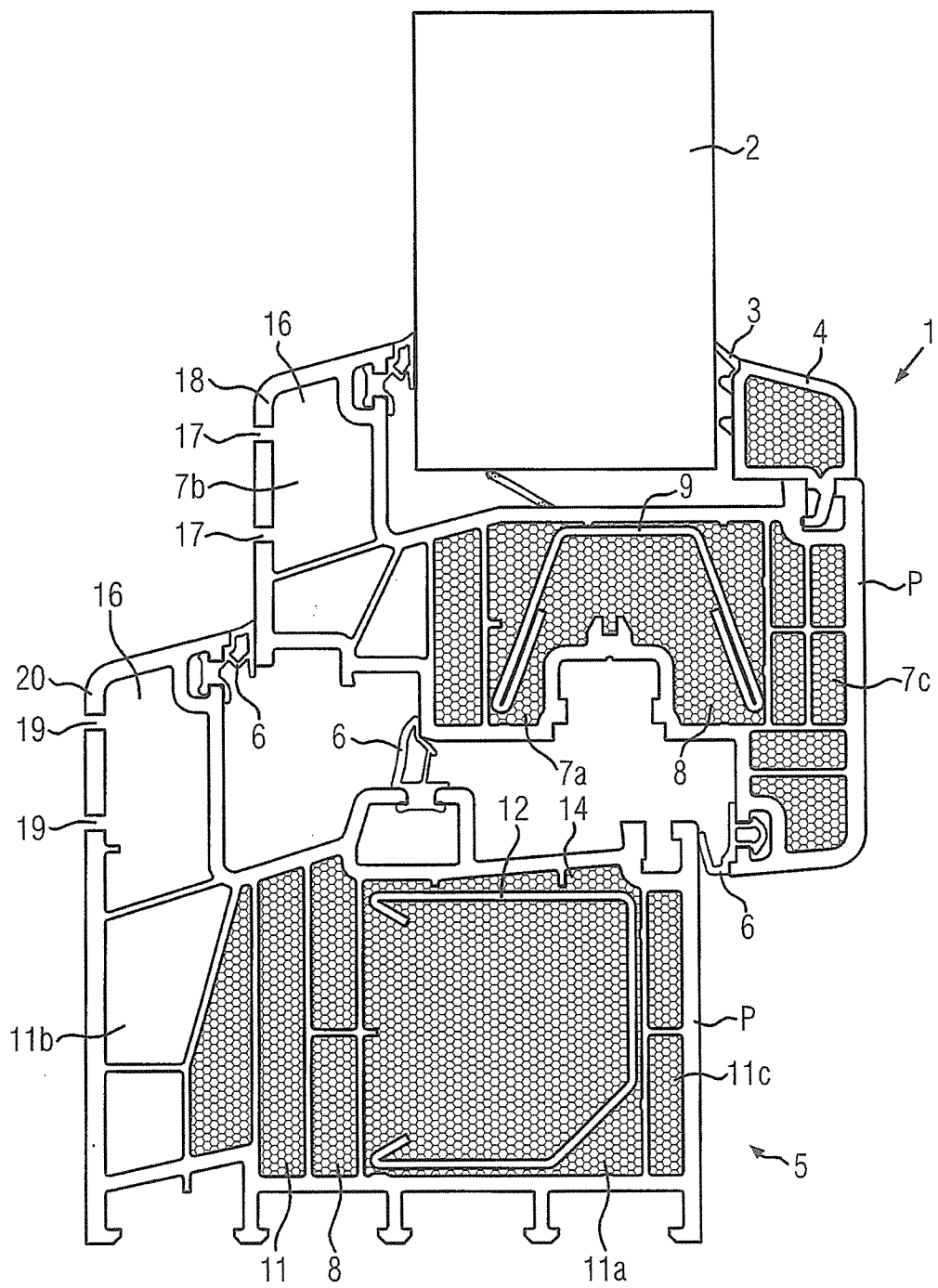


FIG. 2

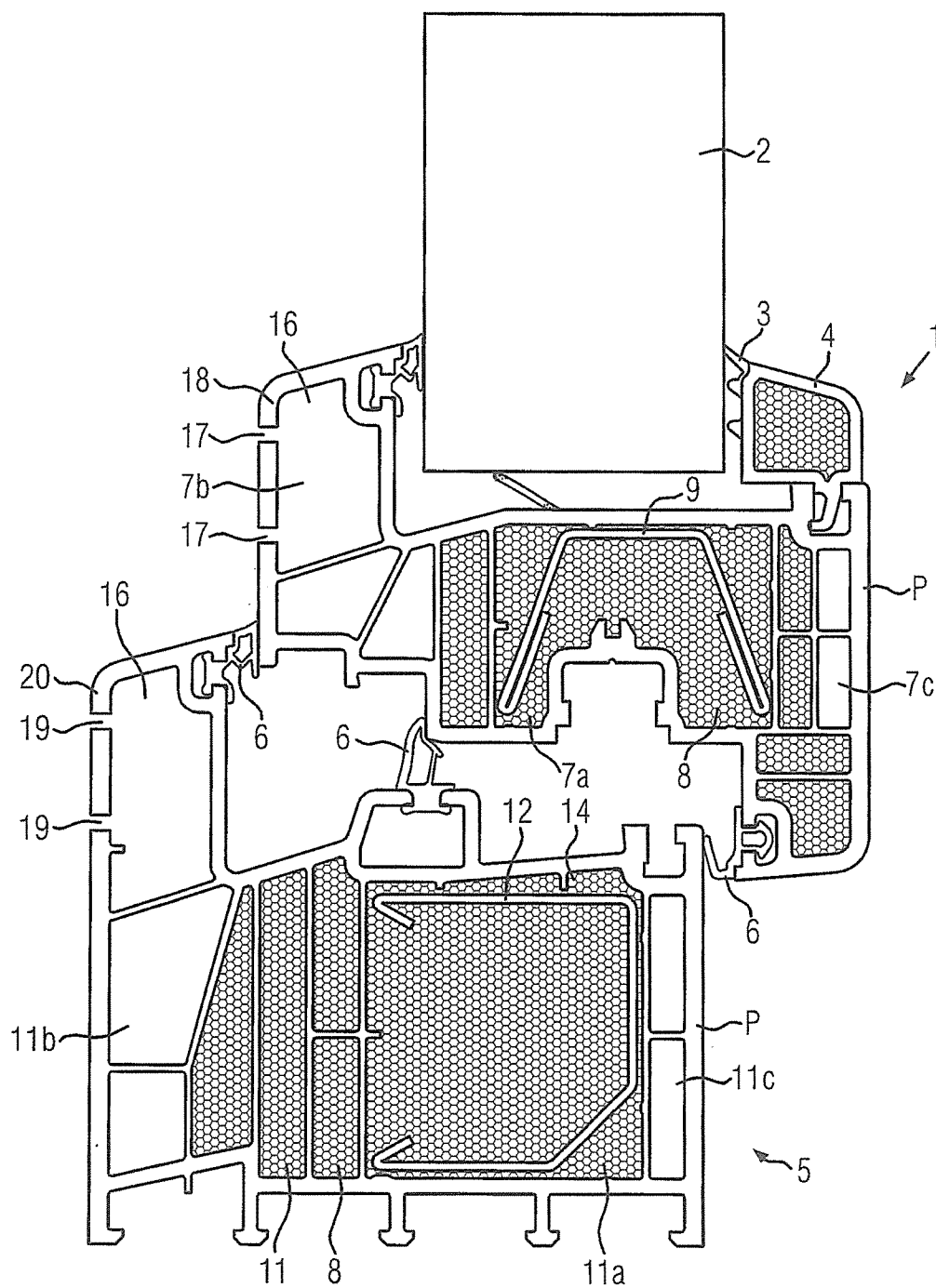


FIG. 3

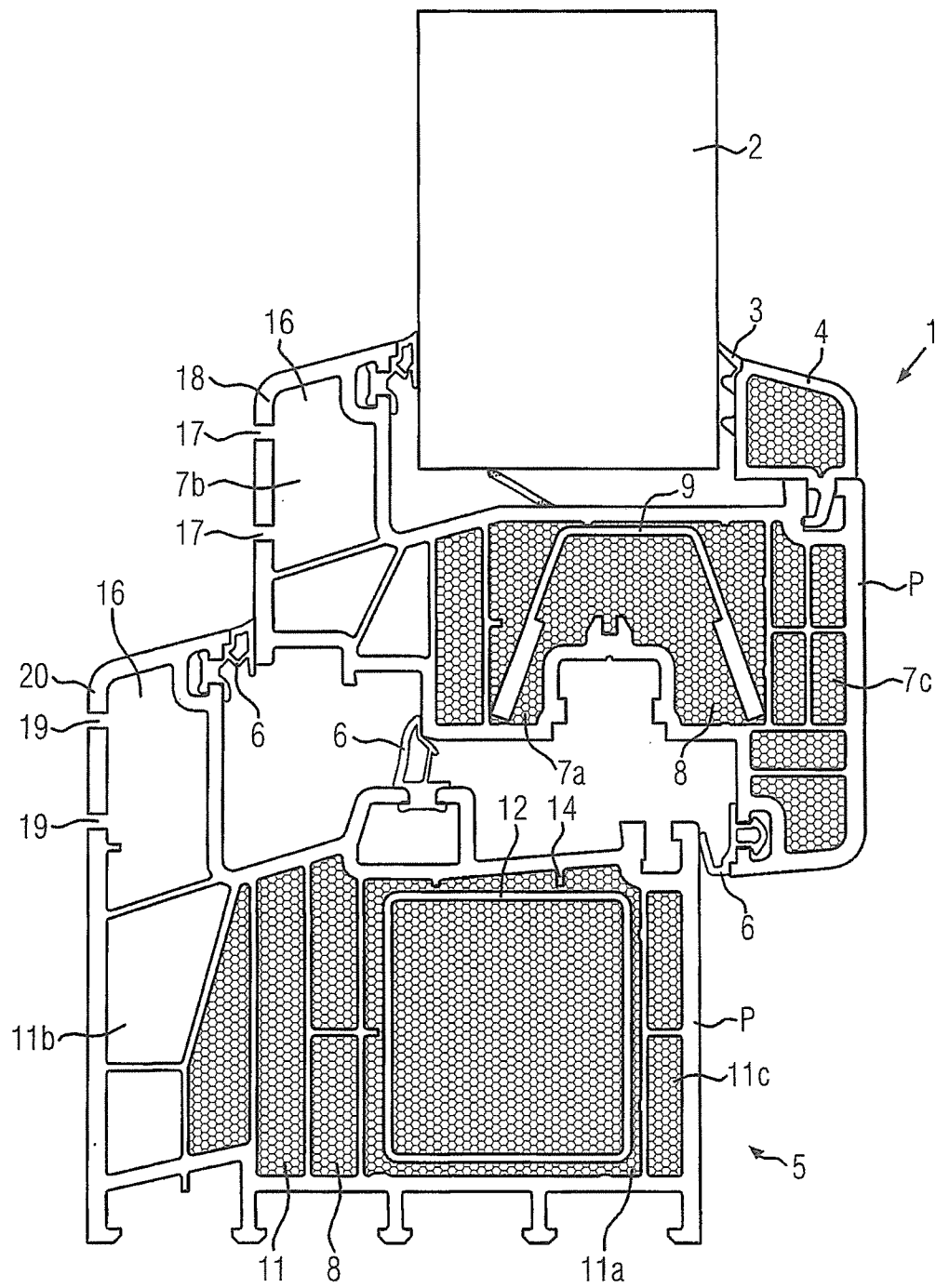


FIG. 4

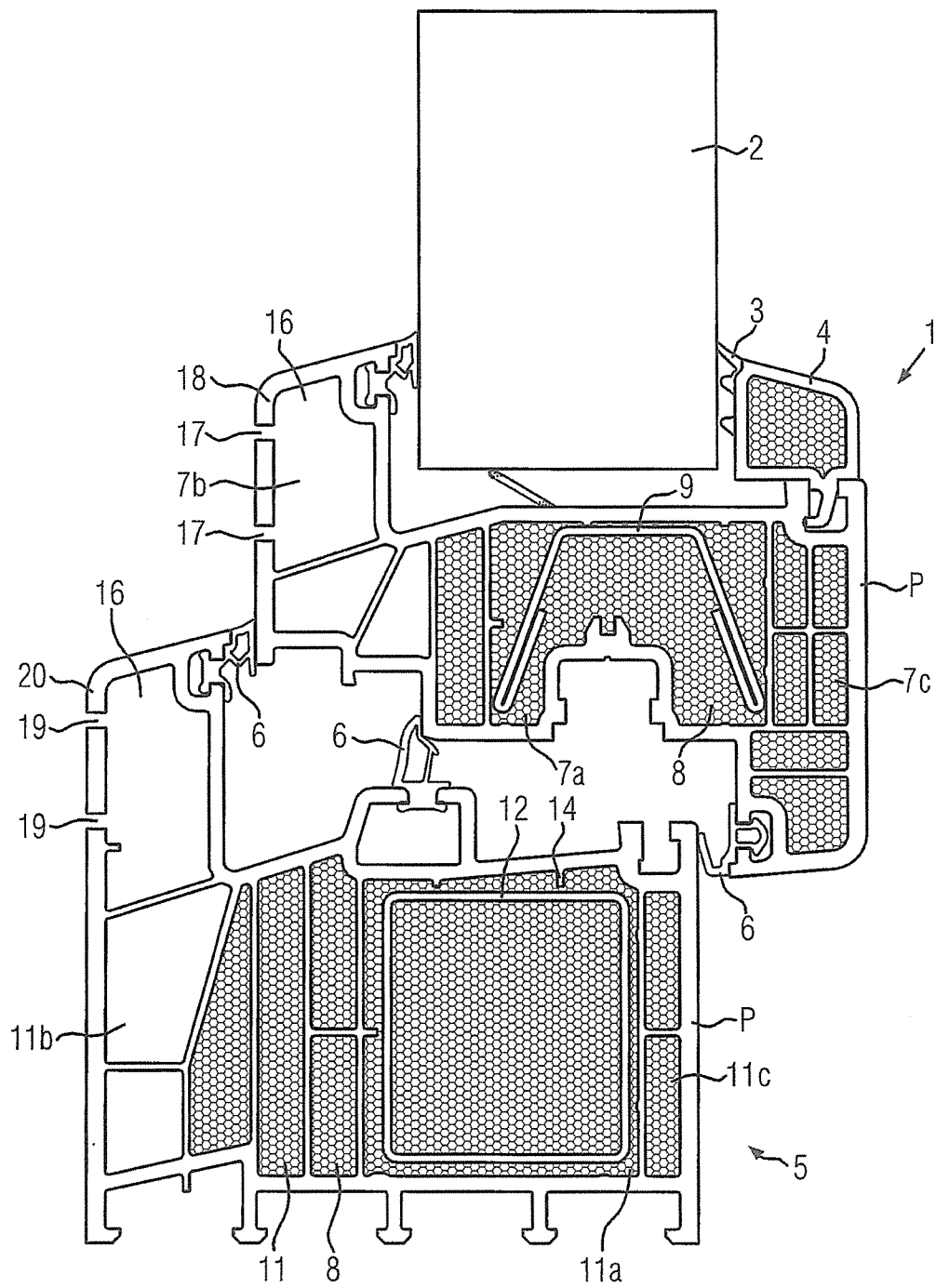


FIG. 5

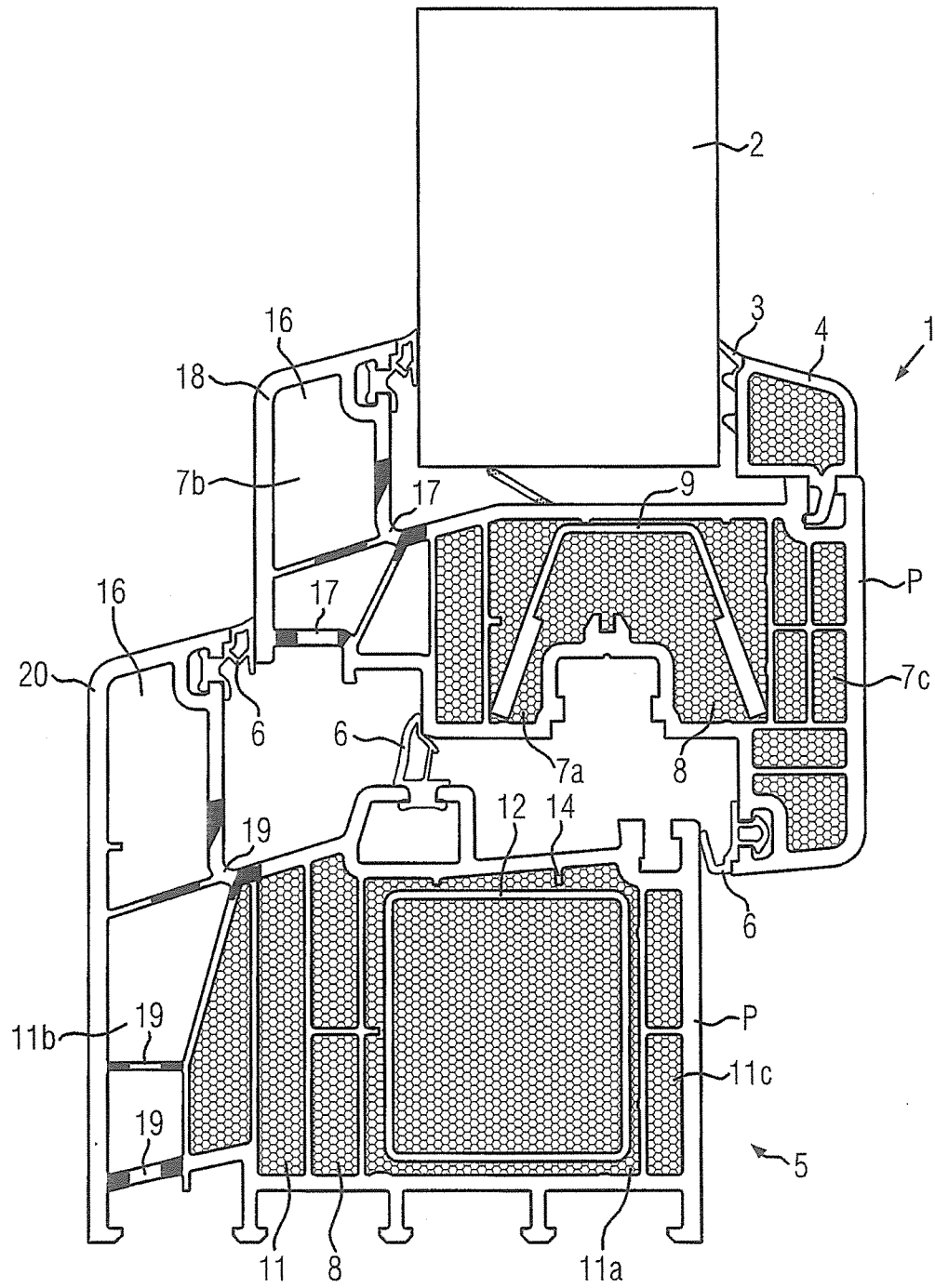


FIG. 6