

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 937 856 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.08.1999 Patentblatt 1999/34

(51) Int Cl.⁶: E06B 3/02, E06B 3/66,
E06B 7/23, E06B 7/14

(21) Anmeldenummer: 99101178.4

(22) Anmeldetag: 22.01.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Böttcher, Wolfgang
83083 Riedering (DE)
• Imminger, Wolfgang
87700 Memmingen (DE)
• Röhner, Joachim
4400 Steyr (AT)

(30) Priorität: 24.01.1998 DE 19802663

(71) Anmelder: SAINT-GOBAIN VITRAGE
92400 Courbevoie (FR)

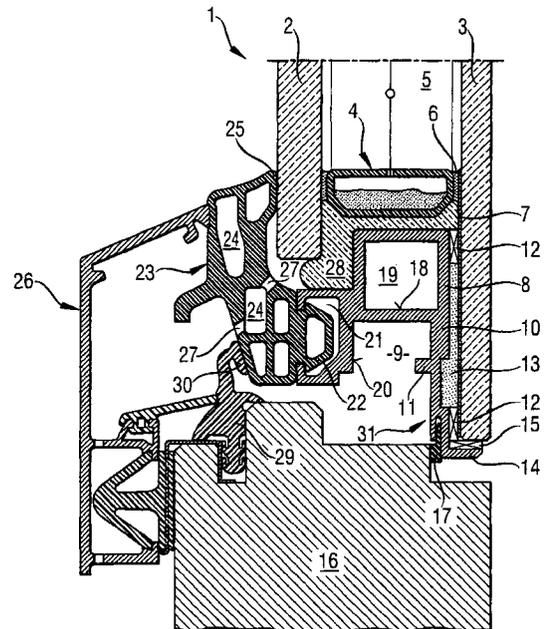
(74) Vertreter: Dederichs, August
VEGLA Vereinigte Glaswerke GmbH,
Viktoriaallee 3-5
52066 Aachen (DE)

(54) Fenster- oder Türflügel aus zwei Glasscheiben

(57) Es wird ein Fenster- oder Türflügel (1) mit mindestens zwei Glasscheiben (2, 3) beschrieben, die in der Art einer Isolierglasscheibe mittels eines Abstandhalterrahmens (4) dicht miteinander verbunden sind und deren eine (3) die andere (2) wenigstens auf einer Seite um einen Überstand überragt. Ferner ist ein umlaufendes Beschlagaufnahmeprofil (8; 31; 8') vorgesehen, das neben einem Anschlußbereich (9) für Beschläge

- eine Aufnahme (21) hat, an der ein den Rand der kleineren Glasscheibe (2) übergreifendes, zwischen dieser und einer wandfesten Rahmenschiene (26) einfaßbares Wärmedämmprofil (23) befestigt ist,
- zumindest einen mit dem die kleinere Glasscheibe (2) überragenden inneren Randbereich der größeren Glasscheibe (3) verbundenen, insbesondere verklebten Schenkel (10) mit einer die Stirnseite der größeren Glasscheibe (3) überdeckenden und den Außenumfang des mit dem Wärmedämmprofil (23) versehenen Fenster- oder Türflügels bestimmenden Abwinkelung (14) aufweist, und
- einen Hohlraum (19; 19') umfaßt, in welchem Eckverbinder zum Fügen der Enden von rahmenartig aneinanderzusetzenden Einzelstücken des Beschlagaufnahmeprofils (8; 31; 8') und als Versteifungselemente eingesetzt sind.

Fig. 1



EP 0 937 856 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Fenster- oder Türflügel aus zwei Glasscheiben ohne äußeren Rahmen mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus WO 98/02 632 sind rahmenlose Isolierglas-Fenster- oder Türflügel mit zwei über einen Abstandhalterahmen miteinander verbundenen Glasscheiben bekannt, deren eine Scheibe -bevorzugt die einem Innenraum zugewandte- die andere Scheibe -bevorzugt die nach außen gewandte- allseitig um einen Überstand überragt, so daß ihr Rand letztere sowie den Rand einer wandseitigen Öffnung allseitig überragt. Vom Innenraum her sieht man damit eine ungerahmte Fenster-Glasfläche.

Der Abstandhalterahmen, der üblicherweise mit einem Lufttrocknungsmittel versehen ist, springt zumindest gegenüber dem Rand der größeren Glasscheibe, meist aber gegenüber den Rändern beider Glasscheiben nach innen zurück, so daß zwischen seiner äußeren Mantelfläche und den beiden parallel umlaufenden, randseitig überstehenden Innenflächen der Glasscheiben eine Rinne oder Nut gebildet ist. Darin ist ein Aufnahmeprofil mit einer Nut zum Aufnehmen und Befestigen von Beschlägen (Scharniere, Riegel und dgl.) als separates Bauteil fest eingesetzt (geschraubt, geklebt). Bei der bekannten Lösung ist zumindest ein Schenkel des umlaufenden Beschlagaufnahme Profils mit dem die kleinere Glasscheibe überragenden inneren Randbereich der größeren Glasscheibe verklebt. In einer Ausführungsform umfaßt das Beschlagaufnahmeprofil ferner einen von der Nut getrennten Hohlraum, in einer anderen Ausführungsform übergreift das mit einer Metallarmierung versehene Beschlagaufnahmeprofil den Rand der kleineren Glasscheibe und liegt an deren außenliegender Hauptfläche randnah mit einer Dichtlippe an.

[0003] Ein Kantenschutz für die größere Glasscheibe ist bei dieser Konstruktion allerdings nicht vorgesehen. Deren Last wird ausschließlich über die auf Schub belastete Klebeverbindung auf das Beschlagaufnahmeprofil übertragen. Das fällt umso mehr ins Gewicht, als bei dieser Konstruktion die größere Glasscheibe auch deutlich dicker als die kleinere Scheibe ist.

[0004] Bei einem ähnlichen bekannten Fenster- oder Türflügel (DE 195 09 206 A1) kann das Beschlagaufnahmeprofil einstückig mit dem Abstandhalterahmen oder als separates Bauteil ausgebildet sein. Jedenfalls sind seine mit den Innenseiten der Glasscheiben verklebten Schenkel durch eine Abwinkelung verlängert, welche die Ränder der Glasscheiben übergreift.

[0005] Derartige Fenster- oder Türflügel mit Abstandhalterahmen- und Beschlagaufnahme Profilen aus Metall haben eine gute Langzeit-Standfestigkeit, da man über bewährte Klebesysteme verfügt. Man muß die Klebeschicht allerdings gegen Versprödung durch Ultraviolettanteile des einfallenden Lichts schützen. Dies er-

reicht man in bekannter Weise durch eine auf die dem Kleber zugewandte Innenseite aufgetragene Emailschiicht. Diese wird z. B. durch Siebdrucken in einer der Klebeschichtbreite entsprechenden Breite aufgebracht und anschließend eingebrannt. Andere Beschichtungsverfahren haben sich wegen geringerer Lebensdauer und Farbstabilität nicht durchsetzen können.

[0006] Durch das notwendige Einbrennen der Emailschiicht wird jedoch auch die bedruckte Glasscheibe selbst vorgespannt (sogenanntes Einscheiben-Sicherheitsglas). Die Verwendung vorgespannter Glasscheiben kann zwar auf der Flügelinnenseite von Vorteil sein, ist jedoch auf der Außenseite nicht unbedingt erforderlich. Als Nebeneffekt wird der Kleber durch die besagte Emailschiicht auch unsichtbar, so daß die optische Anmutung ansprechender als bei einer nicht verdeckten Kleberschiicht ist.

[0007] Im Vergleich mit Kunststoffprofilen ist die Wärmeleitfähigkeit der Metallprofile, z. B. aus Aluminium, als Abstandhalter oder Beschlagaufnahme deutlich höher. Deshalb treten bei derartigen Fenstern Wärmeverluste im Randbereich auf, so daß der Wärmedurchgangswert des gesamten Fensters wesentlich ungünstiger wird als bei Verwendung von Kunststoffprofilen. Aus DE 93 04 381 U1 ist ein mehrteiliger Abstandhalterahmen bekannt, dessen metallische Außen- und Innenteile jeweils mit den zugehörigen Scheibenseiten über Kontaktflächen verklebt sind. Beide Rahmenteile sind umlaufend durch Isolierstege aus Kunststoff miteinander verbunden, welche die Wärmeleitung zwischen den beiden Rahmenteilen unterbinden. Auch ein zugeordneter Außenrahmen ist entsprechend mit zwei Rahmenteilen und diese verbindenden Isolierstegen ausgeführt, so daß insgesamt schon eine gute Wärmedämmung zu erwarten ist. Jedoch ist diese Rahmenkonstruktion relativ aufwendig und damit teuer.

[0008] Die DE 29 43 090 A1 beschreibt ein Flügelrahmenprofil für Isolierglasfenster und -türen, das zur Verbesserung der Wärmedämmung mit einem weichelastischen Wärmedämmprofil verbunden ist, das auf der Hauptfläche der außenliegenden Fensterscheibe anliegt und in Schließstellung zwischen dieser und dem Blendrahmenprofil eingefafßt ist.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Fenster- oder Türflügel der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, daß das Aussehen des rahmenlosen Flügels erhalten bleibt, jedoch der Lastabtrag auf das Beschlagaufnahmeprofil und die Wärmeisolationwirkung verbessert werden.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Merkmale der Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen dieses Gegenstands an.

[0011] Das Beschlagaufnahmeprofil hat auf seiner von dem mit einer Glasscheiben-Innenseite verklebten Schenkel abgewandten Seite eine Aufnahme, an der ein den Rand der kleineren Glasscheibe außen übergreifendes Wärmedämmprofil befestigt ist. Dieses ver-

hindert den direkten Kontakt zwischen der zum Außenraum weisenden Glasscheibe und dem wandfesten Ausschnittrahmen und stellt schon damit eine verbesserte Wärmedämmung sicher. Ein weiterer direkter Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß das Wärmedämmprofil auch den mit einer Klebmasse ausgefüllten Spalt zwischen dem Beschlagenaufnahmeprofil und der kleineren Glasscheibe abdecken kann, so daß man keine gesonderten Maßnahmen zum optischen Kaschieren und UV-Schutz dieses Bereichs treffen muß.

[0012] Des weiteren schließt sich an den mit der größeren Glasscheibe verklebten Steg des Beschlagenaufnahmeprofils eine beim Verbinden des Beschlagenaufnahmeprofils mit der Glasscheibe deren Stirnseite als Kantenschutz überdeckende und den Außenumfang des mit dem Wärmedämmprofil versehenen Flügels bestimmende Abwinkelung an. Damit sind der die Aufnahme umfassende Teil des Beschlagenaufnahmeprofils und das eingesetzte Wärmedämmprofil so bemessen und angeordnet, daß sie, auf die Hauptfläche des Fenster- oder Türflügels projiziert, vom Überstand der größeren Glasscheibe überdeckt sind. Die Abwinkelung trägt an der Unterkante des Fenster- oder Türflügels wesentlich zum Übertragen der Last auf das Beschlagenaufnahmeprofil bei. Außerdem schützt sie die äußere Glaskante gegen Beschädigung und bildet bei der Montage einen Anschlag für die Einschiebetiefe der Einzelabschnitte des Beschlagenaufnahmeprofils.

[0013] Schließlich sind in einen Hohlraum im Beschlagenaufnahmeprofil Eckverbinder als Versteifungselemente eingesetzt.

[0014] Eine besonders enge Einbettung des Beschlagenaufnahmeprofils in den Fenster- oder Türflügel und damit ein guter Lastabtrag des Flügelgewichts über die Klebeverbindung auf die Flügelbeschläge lassen sich erreichen, wenn die äußere Mantelfläche des Abstandhalterrahmens mit den überstehenden Randbereichen der zueinanderweisenden Innenseiten beider Glasscheiben eine zum Scheibenumfang hin offene Rinne umschreibt, in welcher das Beschlagenaufnahmeprofil dreiseitig von Klebmasse umfassen ist.

[0015] Es ist nicht unbedingt erforderlich, daß die größere Glasscheibe die kleinere allseitig überragt, sondern es könnte auch ein Überstand an wenigstens einer oder zwei Seiten genügen (z. B. an der Unterseite und an der Scharnierseite), wenn der Blendrahmen entsprechend angepaßt wird, um allseitige Dichtheit sicherzustellen.

[0016] Man kann aber auch zur Vereinfachung der Montage die Kantenlängen der kleineren Glasscheibe und damit deren Überstände gegenüber dem Abstandhalterahmen so bemessen, daß ein bereits fertig zusammengesetzter Rahmen aus Beschlagenaufnahmeprofilen gerade noch darüberpaßt und zum Verkleben auf den in diesem Fall vorzugsweise allseits überstehenden Rand der größeren Glasscheibe aufgelegt werden kann.

[0017] Die Aufnahme für das Wärmedämmprofil ist

vorzugsweise als Einstecknut gestaltet, und das Wärmedämmprofil hat eine darin lösbar einsteckbare Fußleiste. Damit wird ein Austausch des Wärmedämmprofils nach einer eventuellen Beschädigung sehr vereinfacht.

[0018] Darüber hinaus deckt das Wärmedämmprofil bei entsprechender Ausbildung einen Randstreifen der Fläche der außenliegenden Glasscheibe ab, der der Breite der darunterliegenden Kleberschicht entspricht. Das hat den weiteren Vorteil, daß man auf dieser Glasscheibe keine Emailschiene als UV-Schutz mehr aufbringen muß und diese kostengünstig aus nicht vorgepanntem unbeschichtetem Glas bestehen kann.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung liegt das Wärmedämmprofil unter Vorspannung mit einer Lippe an der Glasscheibe an und weist Öffnungen zum Belüften und Entwässern eines unterhalb der Lippe befindlichen Hohlraums auf.

Zur Verbesserung der Wärmedämmwirkung und zur Materialreduzierung ist in vorteilhafter Weiterbildung in das aus einem elastischen Polymerwerkstoff geformte Wärmedämmprofil wenigstens eine über dessen Längsverlauf erstreckende Hohlkammer eingeformt.

[0020] In noch einer vorteilhaften Ausprägung ist die zu verklebende Oberfläche des Schenkels mit Abstandhaltern zum Einstellen einer vorgegebenen Dicke der Klebeschicht versehen, die vorzugsweise als Kunststoffstreifen, Klebebänder oder einzelne Klebepunkte auf PU-Basis ausgeführt sind und eine direkte Berührung des Metalls mit dem Glas verhindern.

[0021] Man kann die Wärmedämmwirkung des Fenster- oder Türflügels noch weiter optimieren, wenn das Beschlagenaufnahmeprofil als Verbund einer den Schenkel umfassenden Metallschiene und einem die Einstecknut für das Wärmedämmprofil umfassenden Kunststoffprofilstrang hergestellt ist. Bevorzugt sind die Metallschiene und der Kunststoffprofilstrang formschlüssig miteinander verbunden, man kann die beiden Bauteile aber auch koextrudieren und ggf. zusätzlich durch Formschlußelemente ihren Zusammenhalt sichern.

[0022] Der Lastabtrag von den Glasscheiben auf das Beschlagenaufnahmeprofil wird noch weiter verbessert, wenn zwischen der kleineren Glasscheibe und dem Beschlagenaufnahmeprofil ein Klotzprofil eingepaßt ist, das vorzugsweise formschlüssig mit dem Beschlagenaufnahmeprofil verbunden ist.

[0023] Insgesamt ist der äußere Umriß des Flügels vom Außenrand der größeren Glasscheibe bestimmt. Jedoch bildet der im Zentimeterbereich liegende Überstand der größeren Glasscheibe über die kleinere einen Spielraum hinsichtlich der konstruktiven Gestaltung der Einstecknut, des Wärmedämmprofils und des Zusammenwirkens dieser Komponenten mit dem wandfesten Ausschnittrahmen. Insgesamt ist der hier beschriebene Tür- oder Fensterflügel nach dem Bestücken mit den geeigneten Beschlägen (Scharniere, Riegel etc.) ohne weiteres in eine mit dem angepaßten Ausschnitt- oder

Blendrahmen versehene Fenster- oder Türöffnung einsetzbar, um diese fest oder mit Öffnungsmöglichkeit zu verschließen.

[0024] Weitere Einzelheiten und Vorteile des Gegenstands der Erfindung gehen aus der Zeichnung von Ausführungsbeispielen und deren sich im folgenden anschließender eingehender Beschreibung hervor.

[0025] Es zeigen in vereinfachter Darstellung

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform des Fenster- oder Türflügels,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform, bei der das Beschlagaufnahmeprofil zur Verbesserung von dessen eigener Wärmedämmung ein Verbundprofil aus Metall und Kunststoff ist,

Fig. 2a einen Querschnitt durch das modifizierte Beschlagaufnahmeprofil als Detail aus Fig. 2,

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform des Beschlagaufnahmeprofils mit einem verringerten Querschnitt.

[0026] Wie aus **Fig. 1** im einzelnen ersichtlich ist, umfaßt der Fenster- oder Türflügel 1 eine äußere Glasscheibe 2 und eine innere, größere Glasscheibe 3, welche die äußere Glasscheibe 2 am Rand um einige Zentimeter Überstand überragt. Dieser bildet mit seiner inneren, d. h. der zur kleineren Glasscheibe 2 hin orientierten Seite beim Einsatz solcher Flügel als Dreh- oder Kippflügel einen Anschlagrand, der sich im geschlossenen Zustand gegen einen wandfesten Blend- oder Ausschnittrahmen anlegen kann. Bei sich nach innen öffnenden Fenster- oder Türflügeln bildet daher die größere Glasscheibe die zum Raum hin gewandte Scheibe des Isolierglases, während sie bei nach außen öffnenden Fenstern die Außenscheibe bildet. Natürlich könnten derartige Flügel aber auch als unbewegliche Fenster eingesetzt werden.

[0027] Die folgende Beschreibung widmet sich einer nach innen öffnenden Konfiguration. Der gezeigte Ausschnitt des Randbereichs des Fenster- oder Türflügels ist für dieses Beispiel repräsentativ für dessen gesamten Umfang.

[0028] Die beiden Glasscheiben 2 und 3 sind in der Art einer Isolierglasscheibe über einen Abstandhalterahmen 4 in einem festen Abstand miteinander verbunden. Der Abstandhalterahmen 4 hat vorzugsweise, wie bei Isolierglasscheiben üblich, einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt. Er kann in nicht näher gezeigter Weise mit einem Trockenmittel, beispielsweise einem Molekularsieb, gefüllt und zum Luftzwischenraum 5 hin mit Diffusionsöffnungen versehen sein. Er ist beidseitig mit den Innenflächen der Glasscheiben mittels einer Klebeschicht 6 (Butylkleber) verklebt. Seine äußere Mantelfläche springt gegenüber den Außenrändern beider Glasscheiben zurück, so daß sie den Boden einer

umlaufenden, zum Umfang der Glasscheiben hin offenen Nut oder Rinne bildet, welche weitere Bauteile aufnehmen kann.

[0029] Zumindest die Glasscheibe 3 ist entlang dem Rand ihrer Innenseite in der üblichen Weise rahmenartig mit einer lichtundurchlässigen Emailschiicht 7 versehen, welche auch noch die Butyl-Klebeschicht 6 zwischen dem Abstandhalterahmen 4 und der Innenseite der Glasscheibe 3 überdeckt. Die Emailschiicht 7 verhindert sowohl die Durchsicht auf die dahinter liegenden Anordnungen als auch den Durchtritt von UV-Strahlen, die langfristig zu einer Schädigung der Klebeverbindung führen könnten.

Weil solche Ganzglasfenster oder -türen keine tragende Rahmenkonstruktion haben, und einwirkende Kräfte von den Glasscheiben selbst aufzunehmen sind, werden letztere in der Regel zur Erhöhung ihrer Biege- und Schlagfestigkeit vorgespannt. Es kann gegebenenfalls ausreichen, nur eine der beiden Glasscheiben vorzuzuspannen. Dies geschieht vorzugsweise in bekannter Weise unmittelbar nach dem Einbrennen der Emailschiicht 7.

[0030] In der schon erwähnten Nut oder Rinne zwischen dem Abstandhalterahmen 4 und den über diesen auskragenden Randbereichen der Glasscheiben 2 und 3 ist ein Beschlagaufnahmeprofil 8 aus Metall, vorzugsweise Aluminium, fest angeordnet. Es ist hier bevorzugt ein vom Abstandhalterahmen 4 getrenntes Bauteil, kann aber bekanntlich bei Bedarf auch einstückig mit diesem ausgeformt sein. Es ist des weiteren grundsätzlich so gestaltet, daß man in seinem zum Umfang der Glasscheiben hin offenen Anschlußbereich, der als Beschlagaufnahmenut 9 ausgeführt ist, handelsübliche, sogenannte verdeckt liegende Beschlagsysteme anordnen kann, beispielsweise Kantengetriebe, Seilzüge, Drehbeschläge, Drehkippschläge usw.

[0031] Das Beschlagaufnahmeprofil 8 hat ferner einen länglichen Schenkel 10, der sich in Einbaulage parallel zur Innenseite der inneren Glasscheibe 3 erstreckt. Er begrenzt eine Seite der Beschlagaufnahmenut 9, zusammen mit einem als Formschlüsselement dienenden auskragenden Ansatz 11. Rückseitig ist der Schenkel 10 über seine ganze Höhe vom Abstandhalterahmen 4 bis zum Rand der Glasscheibe 3 unlösbar mit der letzteren verklebt. Man kann hierzu Polysulfidkleber benutzen, aber auch andere geeignete Klebersysteme. Um den Abstand und die Klebeschichtdicke zwischen dem Metall des Schenkels und der Glasfläche möglichst genau einzustellen (eine Schichtdicke von ca. 2 mm wird bevorzugt), sind als Abstandhalter entlang den beiden Enden des Schenkels entsprechend dicke parallele Doppelklebebandstreifen 12 auf PU-Basis aufgeklebt. Auf die dazwischenliegende Fläche wird vor der Montage eine Raupe aus der eigentlichen PU-Klebmasse 13 aufgebracht, die sich im Einbauzustand im Raum zwischen dem Schenkel 10, der Glasscheibe 3 und den beiden Klebebändern verteilt. Letztere verhindern des weiteren einen direkten Kontakt zwischen Aluminium und

Glas.

[0032] Am freien Ende des Schenkels 10 ist eine über die Stirnseite der Glasscheibe 3 nach außen auskragende Abwinkelung 14 vorgesehen. Sie liegt unter Zwischenlage eines elastischen Streifens 15 an der Glaskante. Dieser verhindert einen direkten Kontakt zwischen dem Metall / Aluminium und der Glaskante, wenn das Beschlagprofil 8 nach dem Auftragen der Klebeschicht in die besagte Nut oder Rinne eingeschoben wird. Der eigentliche Montagevorgang wird später noch näher erörtert.

[0033] Die Abwinkelung 14 und der Streifen 15 bilden außerdem einen Kantenschutz für die Stirnseite der Glasscheibe 3. Damit ist neben der erwähnten Lastabtragfunktion an der Unterkante des Fenster- oder Türflügels auch deren gesamte, gegen Stöße empfindliche Kante durch eine vorgesetzte Metallkante geschützt.

[0034] Man sieht ferner, daß die von der Abwinkelung 14 abgewandte Seite des Schenkels 10 eine Anschlagfläche bildet, mit der der rahmenlose Fenster- oder Türflügel 1 gegen den hier nur angedeuteten Blend- oder Ausschnittrahmen 16 anläuft und welche die geschlossene Stellung des Flügels definiert. Eine dünne Dichtung 17 an der Anschlagfläche, die in eine in den Schenkel 10 gegenüber der Abwinkelung 14 eingeformte Nut eingesteckt ist, schließt den zwischen dem Fenster- oder Türflügel 1 und dem Ausschnittrahmen 16 gebildeten Hohlraum -in den noch die hier nicht gezeigten Beschläge einzubauen sind-gegen den Innenraum (in der Darstellung rechts vom Fenster- oder Türflügel 1) ab. Der Boden der Beschlagprofilnut 9 ist durch eine Bodenwand 18 des Beschlagprofils 7 gebildet, welche einen darüberliegenden Hohlraum 19 abschließt. Die erwähnten, in der Beschlagprofilnut 8 anzuordnenden Beschlagteile können an dieser Bodenwand 17 mit geeigneten Schrauben -z. B. Selbstbohrschrauben- befestigt werden.

[0035] Eine dem Schenkel 9 gegenüberliegende Seitenwand 20 der Beschlagprofilnut 9 schließt sich rechtwinklig an die Bodenwand 18 bzw. den Hohlraum 19 an. Sie ist noch vom Überstand der größeren Glasscheibe 3 überdeckt, ragt jedoch über den Umriß der kleineren Glasscheibe 2 hinaus. Auf ihrer Rückseite, d. h. der von der Beschlagprofilnut 9 abgewandten Seite, ist eine von einem etwa C-förmigen Umriß umschriebene, hinterschnittene Einstecknut 21 vorgesehen, die sich parallel zur Beschlagprofilnut 9 erstreckt. Darin ist eine elastische hohle Fußleiste 22 eines Wärmedämmprofils 23, deren Form auf den Querschnitt der Einstecknut abgestimmt ist, lösbar befestigt.

[0036] Das Wärmedämmprofil besteht aus einem thermoplastischen Extrusionsprodukt. Über seinen Längsverlauf erstrecken sich zahlreiche Hohlkammern 24. Es ist im Querschnitt im wesentlichen L-förmig und über die Stirnseite der äußeren Glasscheibe 2 hinwegführend so abgewinkelt, daß es sich mit einer Lippe 25 unter geringer Vorspannung an die Hauptfläche der Glasscheibe 2 mit Abstand von deren Stirnseite anlegen

kann. Ausdrücklich sei angemerkt, daß man die hier gezeigte Ausbildung des Formschlusses zwischen der Einstecknut 21 und der Fußleiste 22 bei Bedarf auch noch aufwendiger und widerstandsfähiger gestalten wird. Die gezeigte Steck- oder Clipsverbindung ermöglicht jedenfalls den raschen Austausch des Wärmedämmprofils bei eventueller Beschädigung oder Verschleiß. Auch sind natürlich je nach Bedarf Variationen der Position und der Winkellage der Einstecknut möglich, solange der benötigte freie Querschnitt der Beschlagprofilnut unbeeinträchtigt bleibt.

[0037] Man erkennt in der Zeichnung auch, daß das Wärmedämmprofil 23 im Anlagebereich zur Glasscheibe 2 zwischen dieser und einer wandfesten Rahmen- oder Tropfschiene 26 leicht eingefaßt ist. Die resultierende Druckkraft darf natürlich nicht die Hohlkammern 24 zu weit komprimieren, da sonst die Wärmedämmwirkung ihres Innenvolumens gemindert würde oder sogar verloren ginge. Andererseits genügt die Vorspannkraft, um das Eindringen von Wasser und Schmutz bei geschlossenem Fenster- oder Türflügel praktisch zu verhindern. Ohnehin sind in dem Wärmedämmprofil 23 auch noch Öffnungen 27 zum Entwässern und Belüften des unterhalb der Lippe 25 liegenden Freiraums vorgesehen.

[0038] Man wird die eigene Vorspannung des elastischen Wärmedämmprofils -durch konstruktive Gestaltung des Winkels zwischen der Fußleiste und der Lippe im entspannten Zustand- so wählen, daß eine hinreichende Sicherheit gegen das Eindringen von Wasser und Schmutz auch dann gewährleistet ist, wenn der Fenster- oder Türflügel geöffnet oder gekippt sein sollte.

[0039] Oberhalb des erwähnten Hohlraums 19 im Beschlagprofil, seitlich davon und oberhalb der besagten Einstecknut 21 bleibt nach dem Einschieben des Beschlagprofils 8 in die umlaufende Nut oder Rinne zwischen den Glasscheiben 2 und 3 noch ein Freiraum, der möglichst weitgehend von einer Klebemasse 28 auszufüllen ist, welche dann das eingebaute Beschlagprofil dreiseitig einfaßt. Man wird dafür dasselbe Material verwenden wie zum Verkleben des Schenkels 10 mit der Glasscheibe 3. Während jedoch zwischen dem Schenkel 10 und der Glasscheibe 3, wie erörtert, ein definierter Abstand und damit eine definierte Klebeschichtdicke eingestellt wird, damit eine zuverlässige Krafteinleitung von dem Fenster- oder Türflügel auf die Beschläge sichergestellt ist, ist im Bereich des besagten Hohlraums eine solche genaue Bemessung nicht erforderlich.

[0040] Man hat bisher die äußere Glasscheibe 2 ebenfalls mit einer rahmenartigen Emailschiicht versehen müssen, um die von ihr überdeckte Klebemasse vor Licht zu schützen. In der hier vorgestellten Bauform kann die Emailschiicht auf der äußeren Glasscheibe 2 jedoch entfallen, weil der Kleber 28 von dem Wärmedämmprofil bzw. dessen Lippe überdeckt ist. Da die Glasscheibe 2 somit keinen Einbrand benötigt, kann man sie auch aus nicht vorgespanntem Glas und damit

preiswerter fertigen.

[0041] Innerhalb des von der erwähnten Tropfschiene 26 überdeckten Raums ist noch eine weitere elastische Dichtleiste 29 wandfest angeordnet. Diese legt sich mit einer Dichtlippe 30 gegen den unteren, sich unmittelbar auf die Fußleiste 22 abstützenden Bereich des Wärmedämmprofils 18 an. Sie bildet zusätzlich zur Dichtung 12 eine weitere Schwelle gegen Zugluft und Wärmeverluste. Zwischen der Dichtung 12, dem Ausschnittrahmen 16, der Beschlagaufnahme 9, dem Wärmedämmprofil 23 und der Dichtlippe 30 ist so ein umlaufender Kanal abgedichtet, der bei geschlossenem Fenster- oder Türflügel einen guten Puffer gegen Wärmeverluste bildet.

[0042] Die in **Fig. 2** dargestellte Ausführungsform des Fenster- oder Türflügels unterscheidet sich von der zuvor beschriebenen lediglich dadurch, daß ein modifiziertes Beschlagaufnahmeprofil 31 aus einem Verbund einer Metallschiene 32 und einem Kunststoffprofilstrang 33 verwendet wird. Die äußeren Anschlußmaße sind gegenüber **Fig. 1** unverändert, jedoch wird der dort vorgesehene Hohlraum 19 zum Ausbilden einer formschlüssigen, einsteckbaren Verbindung genutzt.

[0043] Zwecks besserer Übersichtlichkeit ist das modifizierte Profil als Detail in **Fig. 2a** im Querschnitt herausgezeichnet. Die Verlängerung des Schenkels 10 der Metallschiene 32 bildet den Boden 34 eines U-förmigen Profilabschnitts 35. Dessen erster Schenkel 36 bildet den Boden der Beschlagaufnahme und entspricht der Wand 18 des Beschlagaufnahmeprofils 8. Der zweite Schenkel 37 des Profilabschnitts 35 schließt dessen Innenraum gegen den Kleber 28 ab. An die einander gegenüberliegenden Innenseiten beider Schenkel 36, 37 sind in Längsrichtung der Metallschiene parallel verlaufende, im Querschnitt sägezahnförmige Formschlußbelemente 38 angeformt.

[0044] Der Kunststoffprofilstrang 33 kann aus Polyamid, Polyurethan oder PVC bestehen und umfaßt im wesentlichen die schon bekannte Einstecknut 21 zum Befestigen des Wärmedämmprofils 23. An seiner davon abgewandten Seite hat er eine Fußleiste 39. Diese trägt ebenfalls längs verlaufende sägezahnförmige Formschlußbelemente 40, die mit den ihrer Form entsprechenden Formschlußbelementen 38 der Metallschiene verrastet sind.

[0045] Die Schrägen der Formschlußbelemente 38 bzw. 40 sind so orientiert, daß man die Fußleiste 39 des Kunststoffprofilstrangs 33 ohne übermäßigen Kraftaufwand in den Innenraum des U-förmigen Profilabschnitts 35 der Metallschiene 32 eindrücken kann, daß aber ein Lösen der Verrastung nur mit erhöhtem Kraftaufwand möglich ist. Eine aus extrusions- oder spritztechnischen Gründen zweckmäßige Aushöhlung der Fußleiste 39 unterstützt deren elastische Verformung beim Einstecken und Verrasten.

[0046] Wie aus **Fig. 2** ohne weiteres ersichtlich, wird die Kleberschicht 28 so dick aufgetragen, daß sie beim Einschieben des modifizierten Beschlagaufnahmepro-

files 31 den gesamten inneren Bereich der formschlüssigen Verbindung zwischen Metallschiene und Kunststoffprofilstrang umschließt. Der Kleber kann auch in den Hohlraum der Fußleiste 39 eindringen. Durch den umgebenden Kleber ist deshalb nicht nur die Formschlußverbindung gegen Trennen geschützt, sondern man kann auch einen Formschluß gegen ein Herausziehen des vollständigen Verbund-Beschlagaufnahmeprofils und damit eine besonders hohe mechanische Stabilität erzielen.

[0047] Durch den Anwendung und die Form des Kunststoffprofilstrangs 33 wird ferner die Wärmedämmung der Gesamtanordnung beträchtlich gegenüber der Ausführung nach **Fig. 1** verbessert, weil Wärmeleitung im metallischen Beschlagaufnahmeprofil schon in der Trennfuge zum Kunststoffprofilstrang unterbrochen wird. Die schon erwähnten Schrauben zum Befestigen von Beschlagteilen in der Beschlagaufnahme 9 können einfach durch den ersten Schenkel 36 in die Fußleiste 39 eingedreht werden. Diese nur punktuelle Materialschwächung hat keinen negativen Einfluß auf den Metall-Kunststoff-Verbund.

[0048] In einer anderen, hier nicht gezeigten Variante zum Herstellen eines modifizierten Beschlagaufnahmeprofils als Verbund aus Metallschiene und Kunststoffprofilstrang wird der Kunststoff an die Metallschiene zum Bilden des Profilstrangs angeformt (durch Anspritzen, Angießen). Dieser wärmeisolierende Strang überbrückt dann den Hauptanteil des Abstands zwischen den beiden Glasscheiben, so daß die Wärmedämmung des Fenster- oder Türflügels insgesamt noch weiter verbessert wird. Umspritzbare Formschlußbelemente an der Metallschiene können dabei eine über die bloße Adhäsion hinausgehende feste Verbindung zwischen Kunststoff und Metall sicherstellen.

[0049] Es sei angemerkt, daß sowohl die Fußleiste 22 des Wärmedämmprofils 23 als auch die Fußleiste 39 des Kunststoffprofilstrangs 33 nicht zwingend als durchlaufende Leisten ausgeführt werden müssen, sondern bei Bedarf auch durch ihrem Querschnitt entsprechende einzelne Befestigungselemente vollwertig ersetzt werden können.

[0050] In noch einer weiteren Variante könnte man das gesamte Beschlagaufnahmeprofil aus Kunststoff herstellen. Gegenüber einer solchen Lösung wird jedoch die Verbundkonstruktion bevorzugt, weil man sich beim Kleben von Metall auf Glas ausgereifter Systeme bedienen kann, die für das Kleben von Kunststoff auf Glas noch nicht verfügbar sind.

[0051] Abschließend soll noch kurz auf die Herstellung und Montage eines Fenster- oder Türflügels eingegangen werden.

[0052] Man schneidet zwei Glasscheiben mit den benötigten Abmessungen zu. Mindestens eine davon (Glasscheibe 3 der Figuren) wird dann mit der randseitigen Emailsicht versehen und durch das Einbrennen und anschließendes rasches Abkühlen vorgespannt. Hiernach verbindet man die beiden Glasscheiben mit-

tels des Abstandhalterrahmens, der auch vollständig aus Kunststoff gefertigt sein kann, durch Kleben. Das Einhalten der vorgegebenen Abstände des Abstandhalterrahmens zum Rand der beiden Glasscheiben wird durch geeignete Anschläge einer Montagevorrichtung sichergestellt.

[0053] Als Kleber wird eine Butylrundschnur verwendet, die beim Auflegen der Glasscheiben verquetscht wird. Nach deren Abbinden ist der eigentliche Fenster- oder Türflügel fertig.

[0054] Das Beschlagtaufnahmeprofil wurde inzwischen aus mehreren abgelängten Abschnitten einer der beschriebenen Ausführungsvarianten vorgefertigt. Man erkennt in den Figuren 1 und 2, daß man den fertigen Beschlagtaufnahmeprofil-Rahmen nicht einfach auf den Fenster- oder Türflügel aufsetzen kann, weil er in die allseitig am Außenumfang umlaufende Nut oder Rinne zumindest teilweise eintauchen muß. Die auf Gehrung geschnittenen Einzelstücke -für jede Seite des Fenster- oder Türflügels eines- werden daher zunächst nur mittels Eckverbindern lose zu einem Rahmen vorgefügt, so daß sie in den Rahmenecken noch nicht aneinanderliegen. Zum Einstecken der Eckverbinder werden die im Beschlagtaufnahmeprofil vorgesehenen Hohlräume -also z. B. der Hohlraum 19 in Fig. 1 - genutzt. Die Eckverbinder verbleiben nach der Fertigmontage als Versteifungselemente in den Beschlagtaufnahmeprofil-Rahmen.

[0055] Auf die zur Glasscheibe 3 hinweisende Seite des Schenkels 10 werden die Abstandhalter 12 und die Kleberschicht 13 aufgetragen. Auch wird der Kleber 28 in die umlaufende Nut oder Rinne des Fenster- oder Türflügels 1 eingebracht, vorzugsweise auf die freie Mantelfläche des Abstandhalterrahmens aufgetragen. Die größere Glasscheibe 3 liegt dabei bevorzugt unten. Auf ihren Überstand legt man den vorgefügten Rahmen aus Beschlagtaufnahmeprofilen auf. Dann drückt man seine einzelnen Abschnitte in die Nut hinein, bis die Abwinkelung 14 nebst dem daraufliegenden elastischen Streifen 15 als Anschlag für die Einschiebetiefe an der Glaskante anliegt. Die Kleberraupe auf dem Schenkel 10 verteilt sich als Schicht 13 im Zwischenraum zwischen den Klebebändern 12, und die Klebeschicht 28 quillt, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt, teilweise aus der Nut oder Rinne seitlich / oben heraus, wobei sie bis unter die Stirnseite der kleineren Glasscheibe 2 gelangt. Dieser Bereich ist später durch das Wärmedämmprofil 23 abgedeckt.

[0056] Nach Abbinden der Klebeschichten 13 und 28 werden dann die passend abgelängten Abschnitte des Wärmedämmprofils 23 eingelegt und die Beschlagteile montiert. Es sei noch angemerkt, daß das Wärmedämmprofil 23 auch einfacher, insbesondere mit einer verringerten Anzahl von Hohlkammern 24 ausgeführt werden kann, ohne seine hervorragende Dämmwirkung zu beeinträchtigen.

[0057] In einer Ausbildungsvariante der bisher beschriebenen Bauform werden die Kantenlängen der

kleineren Glasscheibe 2 und damit deren Überstände gegenüber dem Abstandhalterrahmen 4 nach **Fig. 3** so weit verkürzt, daß man den bereits fertig zusammengefügtten Rahmen aus Beschlagtaufnahmeprofilen 8' gerade noch darüberschieben und zum Verkleben auf den überstehenden Rand der größeren Glasscheibe 3 auflegen kann. Zwischen der inneren, d. h. dem Abstandhalterrahmen 4 zugewandten Mantelfläche des Rahmens aus Beschlagtaufnahmeprofilen 8' und der äußeren Mantelfläche des Abstandhalterrahmens 4 muß ein mit Klebmasse 28 ausfüllbarer Spalt bestehen bleiben. Die an den Beschlagaufnahmeprofilen 8' umlaufende Abwinkelung 14 zentriert den Rahmen bezüglich der größeren Glasscheibe 3 und stellt auch den besagten Spalt exakt ein. Diese Ausführung vereinfacht den vorstehend beschriebenen Montagevorgang, weil das lose Vorfügen der einzelnen Beschlagaufnahmeprofile 8' mit den Eckwinkeln sowie das Zusammenschieben der auf der Glasscheibe 3 aufliegenden, mit Kleber beschichteten Einzelprofile zum fertigen Rahmen entfallen kann.

[0058] In **Fig. 3** bezeichnen gleiche Bezugszeichen auch dieselben Bauelemente wie in den anderen Figuren. Der Überstand der kleineren Glasscheibe 2 über den Abstandhalterrahmen 4 ist hier gegenüber den vorstehend beschriebenen Ausführungen geringfügig reduziert. Ferner hat ein abgeändertes Beschlagaufnahmeprofil 8' oberhalb seiner Beschlagaufnahme 9 einen Hohlraum 19' mit einem gegenüber der Ausführung nach Fig. 1 deutlich niedrigeren Querschnitt. Seine Außenwände tauchen folglich nicht mehr in die Rinne zwischen den Glasscheiben ein. Ein aus Beschlagaufnahmeprofilen 8', insbesondere mit Hilfe der bereits erwähnten, in den Hohlraum 19' eingesteckten Eckverbinder vormontierter Rahmen paßt gerade über den Außenumfang der kleineren Glasscheibe 2; seine lichten Innenabmessungen sind mindestens gleich groß oder geringfügig größer als die Außenabmessungen der kleineren Glasscheibe 2. Auf den Überstand der größeren Glasscheibe ist vor dem Auflegen des Rahmens die erforderliche Menge an PU-Klebmasse 13 aufzutragen. Dies ist in so genauer Dosierung möglich, daß ein Herausquellen der Klebmasse nicht zu befürchten ist und anstelle der Klebestreifen 12 (Fig. 1) auch relativ kleinflächige, diskontinuierliche Abstandhalter 12' verwendet werden können, die leichter und schneller anzubringen sind.

[0059] Zwischen die Stirnkante der kleineren Glasscheibe 2 und die darunterliegende äußere Seitenwand der Einstecknut 21 ist ferner ein Klotzprofil 41 eingepaßt. Darüber wird nun auch die Last der kleineren Glasscheibe direkt auf das Beschlagaufnahmeprofil abgetragen. Außerdem ist damit der Raum für die Klebmasse 28 nach außen abgeschlossen. Mit einer Rippe 42 faßt das Klotzprofil 41 formschlüssig in eine Rille 43, die an die Außenwand des Hohlraums 19' angeformt ist. Das Wärmedämmprofil 23 hat eine zusätzliche Stützrippe 44, die von außen am Klotzprofil 41 anliegt.

[0060] Mit dieser Variante wird die Montage des Flü-

gels bei unveränderter äußerem Anblick vereinfacht und gleichzeitig der Lastabtrag auf das Beschlagenaufnahmepprofil bzw. den aus dessen Einzelstücken gebildeten Rahmen weiter verbessert.

Patentansprüche

1. Fenster- oder Türflügel (1) mit mindestens zwei Glasscheiben (2, 3), die in der Art einer Isolierglasscheibe mittels eines Abstandhalterrahmens (4) dicht miteinander verbunden sind und deren eine (3) die andere (2) zumindest auf einer Seite um einen Überstand überragt, und mit einem umlaufenden Beschlagenaufnahmepprofil (8; 31; 8'), das neben einem Anschlußbereich (9) für Beschläge
 - eine Aufnahme (21) hat, an der ein den Rand der kleineren Glasscheibe (2) übergreifendes, zwischen dieser und einer wandfesten Rahmenschiene (26) einfaßbares Wärmedämmprofil (23) befestigt ist,
 - zumindest einen mit dem der kleineren Glasscheibe (2) zugewandten inneren Randbereich der größeren Glasscheibe (3) verbundenen, insbesondere verklebten Schenkel (10) mit einer die Stirnseite der größeren Glasscheibe (3) überdeckenden und den Außenumfang des mit dem Wärmedämmprofil (23) versehenen Fenster- oder Türflügels bestimmenden Abwinkelung (14) aufweist, und
 - einen Hohlraum (19; 19') umfaßt, in welchen Eckverbinder zum Fügen der Enden von rahmenartig aneinanderzusetzenden Einzelstücken des Beschlagenaufnahmeprofils (8; 31; 8') und als Versteifungselemente eingesetzt sind.
2. Fenster- oder Türflügel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die umlaufende äußere Mantelfläche des Abstandhalterrahmens (4) mit überstehenden Randbereichen der zueinanderweisenden Innenseiten beider Glasscheiben (2, 3) eine zum Scheibenumfang hin offene Rinne umschreibt.
3. Fenster- oder Türflügel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufnahme für das Wärmedämmprofil (23) als Einstecknut (21) ausgebildet ist und daß das Wärmedämmprofil (23) eine darin lösbar einsteckbare Fußleiste (22) hat.
4. Fenster- oder Türflügel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das im Querschnitt im wesentlichen L-förmige Wärmedämmprofil (23) einen Randstreifen der Außenseite der kleineren Glasscheibe (2) zumindest einschließlich des Bereichs der Verklebung der Glasscheibe (2) mit dem Abstandhalterrahmen (4) überdeckt.
5. Fenster- oder Türflügel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wärmedämmprofil (23) unter Vorspannung mit einer Lippe (25) an der Glasscheibe (2) anliegt und Öffnungen (27) zum Belüften und Entwässern eines unterhalb der Lippe (25) befindlichen Hohlraums aufweist.
6. Fenster- oder Türflügel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in das aus einem elastischen Polymerwerkstoff geformte Wärmedämmprofil (23) wenigstens eine sich über dessen Längsverlauf erstreckende Hohlkammer (24) eingeformt ist.
7. Fenster- oder Türflügel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Beschlagenaufnahmepprofil (8; 31; 8') auch mit dem inneren Randbereich der kleineren Glasscheibe (2) und mit dem Abstandhalterrahmen (4) mittels einer Kleberschicht (28) verklebt ist, deren Adhäsionsbereich von dem Wärmedämmprofil (23) überdeckt ist.
8. Fenster- oder Türflügel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der zu verklebenden Oberfläche des Schenkels (10) und der ihm zugekehrten Fläche der Glasscheibe (3) Abstandhalter (12; 12') zum Einstellen einer vorgegebenen Dicke der Klebeschicht vorgesehen sind.
9. Fenster- oder Türflügel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandhalter (12; 12') als Kunststoffstreifen, Klebebänder oder diskontinuierlich ausgeführt sind.
10. Fenster- oder Türflügel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der von der Glasscheibe (3) abgewandten Seite des Schenkels (10) eine zur Anlage an einen wandfesten Ausschnittrahmen (16) bestimmte Dichtung (17) befestigt ist.
11. Fenster- oder Türflügel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Beschlagenaufnahmepprofil (31) als Verbund einer den Schenkel (10) umfassenden Metallschiene (32) und einem die Einstecknut (21) für das Wärmedämmprofil (23) umfassenden Kunststoffprofilstrang (33) hergestellt ist.
12. Fenster- oder Türflügel nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metallschiene (32) und der Kunststoffprofilstrang (33) formschlüssig miteinander verbunden sind.
13. Fenster- oder Türflügel nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kunststoffpro-

filstrang (33) an die Metallschiene (32) angeformt ist.

14. Fenster- oder Türflügel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der kleineren Glasscheibe (2) und dem Beschlagaufnahmeprofil (8') ein Klotzprofil (41) eingepaßt ist. 5
15. Fenster- oder Türflügel nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine formschlüssige Verbindung (42, 43) zwischen dem Klotzprofil (41) und dem Beschlagaufnahmeprofil (8') vorgesehen ist. 10
16. Fenster- oder Türflügel nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß an das Wärmedämmprofil (23) eine an dem Klotzprofil (41) anliegende Stützlippe (44) angeformt ist. 15 20
17. Fenster- oder Türflügel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die lichten Innenabmessungen eines aus Beschlagaufnahmeprofilen (8') zusammengesetzten Rahmens gleich oder geringfügig größer als die Außenabmessungen der kleineren Glasscheibe (2) sind. 25
18. Verwendung eines Fenster- oder Türflügels nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche in einer mit einem angepaßten Blendrahmen (16) versehenen Fenster- oder Türöffnung. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

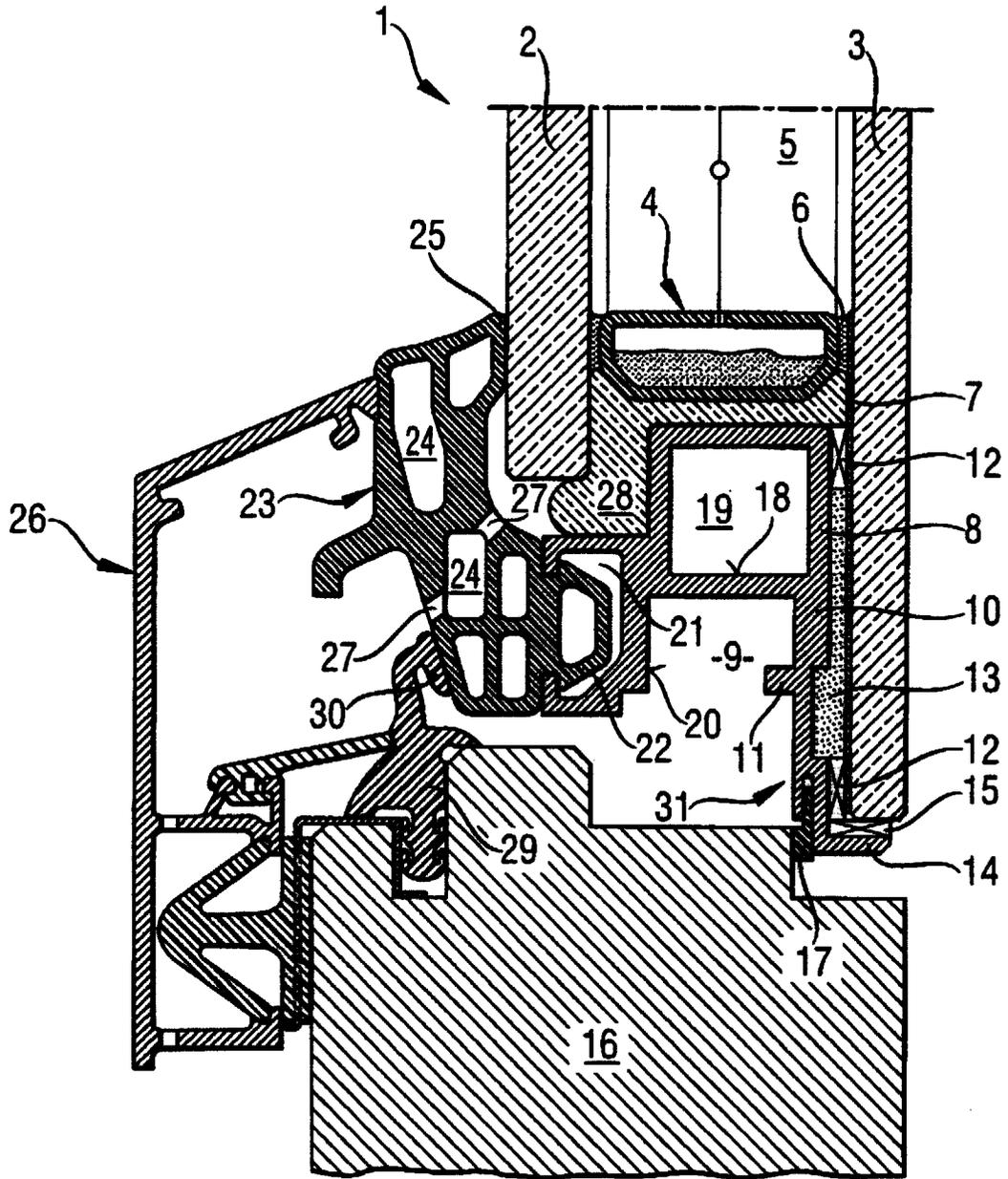


Fig. 2

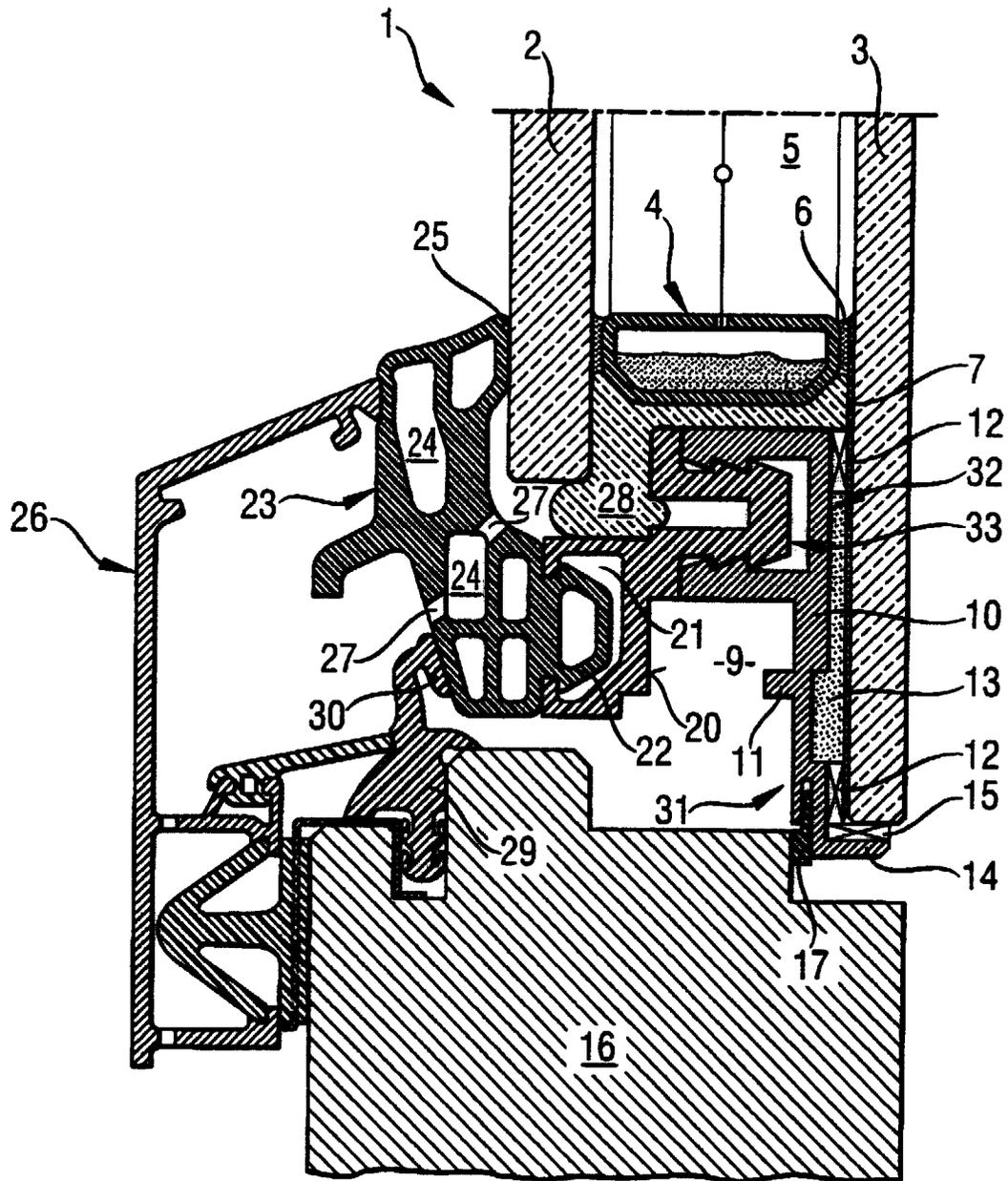


Fig. 2a

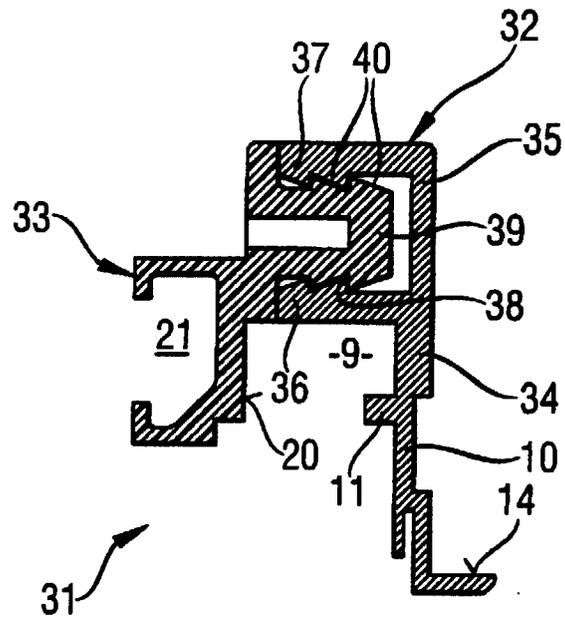


Fig. 3

