

(19)



(11)

EP 1 898 038 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

12.03.2008 Patentblatt 2008/11

(51) Int Cl.:

E06B 3/58 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07017166.5**

(22) Anmeldetag: **01.09.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **09.09.2006 DE 102006042422**

(71) Anmelder: **REHAU AG + Co**

95111 Rehau (DE)

(72) Erfinder:

- **Melzer, Klaus**
91099 Poxdorf (DE)
- **Tippenhauer, Horst**
91080 Marloffstein (DE)
- **Fischer, Markus**
90763 Fürth (DE)
- **Eckert, Stefan**
91301 Forchheim (DE)

(54) **Fensterrahmen sowie Halteleiste für einen derartigen Fensterrahmen**

(57) Ein Fensterrahmen (1) hat ein um ein Füllungs-Element (2) umlaufendes Kunststoff-Rahmenprofil (3). Letzteres ist zur Bildung eines Falzes mit einem Rahmen-Falzprofilabschnitt (7, 8) und einem Leisten-Falzprofilabschnitt (4) zur Aufnahme des Füllungs-Elements (2) mit einer Halteleiste (4) verbunden. Die Halteleiste (4) trägt einen Profilabschnitt (13), der ein ungefülltes

Falzgrund-Volumen (5d, 14) des Fensterrahmens in einen Falz-Volumenabschnitt (14), in dem das Füllungs-Element (2) aufgenommen ist, und in einen Halteleisten-Volumenabschnitt (5d) zwischen der Halteleiste (4) und dem dieser benachbarten Kunststoff-Rahmenprofils (3) unterteilt. Es resultiert ein Fensterrahmen, dessen Wärmedurchgang bei gegebener Bautiefe verringert ist.

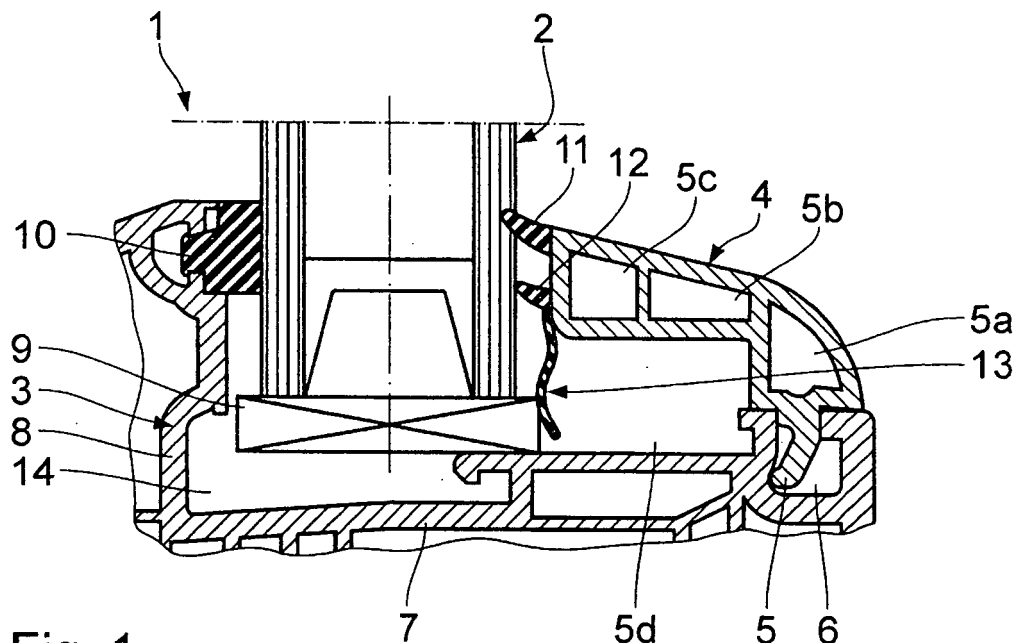


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fensterrahmen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung eine Halteleiste für einen derartigen Fensterrahmen.

[0002] Fensterrahmen der eingangs genannten Art sind in vielfältiger Ausgestaltung durch offenkundige Vorbenutzung bekannt. Die Bautiefe derartiger Fensterrahmen hat sich im Zuge deren technischer Entwicklung stetig vergrößert, da in den Rahmenprofilen mehr und mehr Funktionskomponenten untergebracht werden. Diese Bautiefenvergrößerung hat insbesondere den positiven Effekt, dass der Wärmedurchgang durch den Fensterrahmen verringert ist. Gerade bei der Minimierung dieses Wärmedurchgangs haben die bekannten Fensterrahmen allerdings noch Verbesserungspotenzial.

[0003] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Fensterrahmen der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass dessen Wärmedurchgang bei gegebener Bautiefe verringert ist.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch einen Fensterrahmen mit den im Kennzeichnungsfall des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0005] Erfindungsgemäß wurde zunächst erkannt, dass die erhöhte Bautiefe zu einer Vergrößerung eines ungefüllten Falzgrund-Volumens führt. Simulationen und reale Messungen haben ergeben, dass die Konvektion in diesem Falzgrund-Volumen einen nicht vernachlässigbaren Beitrag zur unerwünschten Erhöhung des Wärmedurchgangs durch das Rahmenprofil liefert. Durch den erfindungsgemäßen Profilabschnitt wird dieser Konvektionsbeitrag eliminiert bzw. stark verringert. Durch die unterteilende Wirkung des Profilabschnitts wird das Falzgrund-Volumen in mindestens zwei Volumenabschnitte unterteilt, in denen allenfalls noch interne Konvektion stattfinden kann, deren Wärmeübergangs-Beitrag jedoch gegenüber den ursprünglichen Konvektionsbeitrag durch das gesamte Falzgrund-Volumen vernachlässigbar ist. Beim Füllungs-Element handelt es sich insbesondere um ein Glasscheiben-Element, beispielsweise in Form einer Isolierverglasung. Auch andere Füllungs-Elemente, z.B. insbesondere opake Ausfachungen, die jeweils die Form von Flächentragelementen haben, sind möglich.

[0006] Ein anextrudierter Profilabschnitt nach Anspruch 2 führt zu einer vorteilhaft einstückigen Verbindung des Profilabschnitts an der Halteleiste. Da der Profilabschnitt aus dem gleichen Material bestehen kann wie eine in der Regel schon vorhandene Dichtlippe der Halteleiste, kann der Profilabschnitt bevorzugt gemeinsam mit dieser Dichtlippe und einstückig mit dieser verbunden extrudiert werden. Dies kann gleichzeitig mit der Extrusion des Halteleisten-Grundkörpers geschehen. Alternativ kann der Profilabschnitt einfach als Fortsetzung des Halteleistenprofils gestaltet und aus demselben Material ausgeführt sein wie die sonstige Halteleiste. Insbesondere kann der Profilabschnitt also ein integraler Bestand-

teil der Halteleiste für das Füllungselement sein.

[0007] Eine formschlüssige Verbindung des Profilabschnitts nach Anspruch 3 ist bei der Herstellung des Profilabschnitts unaufwändig.

[0008] Eine Unterteilung des Profilabschnitts nach Anspruch 4 in einen Lippenabschnitt und einen Rastabschnitt stellt eine bevorzugte funktionelle Aufteilung dar. Der Lippenabschnitt und der Rastabschnitt können insbesondere mit unterschiedlichen Materialstärken und vorzugsweise auch aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sein.

[0009] Ein Verschweißen nach Anspruch 5 stellt eine mögliche Verbindungsvariante dar, die eine sichere und einstückige Verbindung des Profilabschnitts mit der Halteleiste schafft.

[0010] Eine Stärke des Profilabschnitts nach Anspruch 6 ermöglicht eine ausreichende Flexibilität des Profilabschnitts, falls dieser sich bei der Anlage an das Rahmenprofil oder an dort vorhandene Komponenten anpassen muss.

[0011] Entsprechendes gilt für ein Material des Profilabschnitts mit einer Shore-Härte nach Anspruch 7.

[0012] Materialvarianten für den Profillippenanspruch nach Anspruch 8 sind bevorzugt aufgrund ihrer Shore-Härte, ihrer Verarbeitbarkeit und auch ihrer Witterungsbeständigkeit.

[0013] Eine strahlungsreflektierende Beschichtung führt nach Anspruch 9 zu einer zusätzlichen wärmedämmenden Wirkung des Profilabschnitts unabhängig von der Konvektionshemmung. Die Beschichtung kann ein- oder beidseitig auf dem Profilabschnitt aufgetragen sein. Bei der Beschichtung kann es sich insbesondere um eine Metallfolie handeln.

[0014] Ein Zwischenraum zwischen einem freien Ende des Profilabschnitts und einer diesem benachbarten Komponente des Fensterrahmens nach Anspruch 10 erlaubt eine Fertigung des Profilabschnitts aus hartem Material, da Fertigungstoleranzen in Bezug auf die Länge des Profilabschnitts toleriert werden können. Dies liegt daran, dass das freie Ende des Profilabschnitts bei dieser Ausführung nicht mit einer weiteren Komponente des Fensterrahmens in Kontakt kommt. Wie sich überraschend herausgestellt hat, ist eine den Wärmedurchgang durch das Rahmenprofil unerwünscht erhöhende Konvektion auch dann ausreichend verhindert, wenn zwischen dem Profilabschnitt und der benachbarten Komponente des Fensterrahmens ein Zwischenraum verbleibt. Die Größe des Zwischenraums kann beispielsweise zwischen 0,1 und 2 mm betragen.

[0015] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Halteleiste für einen erfindungsgemäßen Fensterrahmen anzugeben.

[0016] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Halteleiste mit den im Anspruch 11 angegebenen Merkmalen.

[0017] Die Vorteile der Halteleiste mit dem erfindungsgemäßen Profilabschnitt entsprechen den Vorteilen, die vorstehend unter Bezugnahme auf den Fensterrahmen

schon diskutiert wurden.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- Fig.1 einen gebrochenen Querschnitt durch einen Flügelrahmen eines Fensterrahmens mit einer Glas-Halteleiste mit einer ersten Ausführung eines Profilabschnitts zur Volumenunterteilung;
- Fig. 2 eine zur Fig. 1 ähnliche Darstellung eines Fensterrahmens mit einer Glas-Halteleiste mit einer weiteren Ausführung eines Profilabschnitts zur Volumenunterteilung;
- Fig. 3 einen Profilbereich einer weiteren Ausführung einer Glas-Halteleiste für ein Flügel-Rahmenprofil nach den Figuren 1 und 2 mit einem separat dargestellten, zur Montage an der Glas-Halteleiste vorgesehenen Profilabschnitt;
- Fig.4 eine zu Fig. 1 ähnliche Darstellung einer weiteren Ausführung eines Flügelrahmens mit einer weiteren Ausführung einer Glas-Halteleiste und einer weiteren Ausführung eines Profilabschnitts zur Volumenunterteilung.

[0019] Bei einem in der Fig. 1 gebrochen im Querschnitt dargestellten Fensterrahmen 1 handelt es sich um einen Flügelrahmen, der schwenkbar in einem nicht dargestellten Blendrahmen gehalten ist. Alternativ kann es sich beim Fensterrahmen 1 auch um eine nicht schwenkbare Festverglasung handeln.

[0020] Der Fensterrahmen 1 hat ein um ein als Beispiel für ein Füllungs-Element dargestelltes Glasscheiben-Element 2 umlaufendes Kunststoff-Rahmenprofil 3. Bei letzterem handelt es sich um ein Hohlkammerprofil, von dem in der Fig. 1 ein Ausschnitt im Bereich der Aufnahme des Glasscheiben-Elements 2 dargestellt ist. Das Glasscheiben-Element 2 ist in der Fig. 1 als Isolier-Doppelverglasung dargestellt.

[0021] Das Kunststoff-Rahmenprofil 3 ist mit einer Glas-Halteleiste 4 zur Bildung eines Falzes zur Aufnahme des Glasscheiben-Elements 2 verbunden. Die Glas-Halteleiste 4 ist hierzu mit einer Rastlippe 5 in eine Rastaufnahme 6 des Rahmenprofils 3 eingeklipst. Bei der Glas-Halteleiste 4 handelt es sich um ein Mehrkammer-Hohlprofil aus Kunststoff. Die Glas-Halteleiste 4 stellt einen Leisten-Falzprofilabschnitt des insgesamt in etwa U-förmigen Falzes zur Aufnahme des Glasscheiben-Elements 2 dar. In der Fig. 1 bildet die Glas-Halteleiste 4 den rechten Schenkel dieses U-Falzes. Das Rahmenprofil 3 bildet einen Grund 7 und einen in der Fig. 1 linken Schenkel 8 des U-Falzes und stellt damit einen Rahmen-Falzprofilabschnitt dar.

[0022] Die Glas-Halteleiste 4 hat eine Querschnittsform, die in der Darstellung der Fig. 1 an ein spiegelbildliches, liegendes L erinnert. Ausgehend von der Rastlippe

5 erstreckt sich ein erster Hohlkammerabschnitt 5a der Glas-Halteleiste 4 zunächst nach oben. Im weiteren Verlauf knickt die Glas-Halteleiste 4 um 90° in der Fig. 1 horizontal in Richtung auf das Glasscheiben-Element 2 zu ab. Den Abstand des Hohlkammerabschnitts 5a zum Glasscheiben-Element 2 überbrücken dabei zwei weitere Hohlkammerabschnitte 5b, 5c, die den langen, horizontalen Schenkel der L-förmigen Glas-Halteleiste 4 bilden. Zwischen den Hohlkammerabschnitten 5b, 5c und dem Falzgrund 7 ist eine Hohlkammer 5d angeordnet, die nach oben von den Hohlkammerabschnitten 5b, 5c, nach rechts vom Hohlkammerabschnitt 5a und vom Verbindungsbereich der Rastlippe 5 in der Rastaufnahme 6 und nach unten vom Falzgrund 7 begrenzt ist. Die Hohlkammer 5d wird auch als Glas-Halteleisten-Volumenabschnitt bezeichnet.

[0023] Das Glasscheiben-Element 2 liegt über ein Halte- bzw. Armierungselement 9 am Falzgrund 7, über einen Dichtstreifen 10 am linken Falzschenkel 8 und über zwei höhenversetzt zueinander angeordneten Dichtlippen 11, 12 an der Glas-Halteleiste 4 an. Die Dichtlippen 11, 12 sind durch Koextrusion am Grundkörper der Glas-Halteleiste 4 angeformt. An der in der Fig. 1 unteren Dichtlippe 12 ist an- bzw. koextrudiert ein in der Fig. 1 nach unten ragender Profilabschnitt 13 in Form einer Lippe.

[0024] Der Profilabschnitt 13 erstreckt sich von der unteren Dichtlippe 12 nach unten am Halte- bzw. Armierungselement 9 vorbei bis hin zum Falzgrund 7, auf dem der Profilabschnitt 13 aufliegt. Der Profilabschnitt 13 ist aus einem so weichen Material, dass er sich an die Form des Falzgrundes 7 anpassen kann. Das weiche Material des Profilabschnitts 13 ermöglicht es auch, Stufen im Bereich der falzgrundseitigen Anlagefläche, die beispielsweise durch dort bereichsweise vorliegende weitere Halte- bzw. Armierungselemente gebildet werden, angepasst zu überdecken und auch im Bereich dieser Stufen ohne größere Zwischenräume falzgrundseitig anzuliegen. Der Profilabschnitt 13 unterteilt das von den Dichtelementen 10, 11 und 12 abgedichtete Falzgrund-Volumen einerseits in die Hohlkammer 5d, die in der Fig. 1 nach links vom Profilabschnitt 13 begrenzt wird, und in ein Restvolumen 14. Konvektion im Falz-Volumen ist durch diese Unterteilung sicher verhindert. Dies verbessert die wärmedämmenden Eigenschaften des Fensterrahmens 1, da ein Wärmeübergang durch Konvektion verhindert wird.

[0025] Der Profilabschnitt 13 hat eine Stärke im Bereich zwischen 0,5 mm und 2 mm, insbesondere eine Stärke von 1 mm. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Profilabschnitt 13 aus weichem Polyvinylchlorid (PVC-P). Alternative Materialien für den Profilabschnitt 13 sind ein thermoplastisches Elastomer (TPE), Polypropylen (PP), Terpolymere aus Ethylen, Propylen und einem Dien mit einem ungesättigten Teil des Dien in der Seitenkette (EPDM) oder Silikon. Der Profilabschnitt kann auch aus dem Material der Glas-Halteleiste 4, also beispielsweise aus Hart-PVC gefertigt sein.

[0026] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführung eines Profilabschnitts 15. Letzterer unterscheidet sich vom Profilabschnitt 13 nach Fig. 1 ausschließlich dadurch, dass er sich nicht so weit wie dieser nach unten erstreckt. Der Profilabschnitt 15 endet kurz vor einer Oberkante 16 des Halte- bzw. Armierungselements 9, so dass dort ein geringer Zwischenraum verbleibt. Alternativ ist es möglich, dass sich der Profilabschnitt 15 bis hin zum Halte- bzw. Armierungselement 9 erstreckt und an diesem anliegt.

[0027] Durch diese kürzere Erstreckung des Profilabschnitts 15 nach unten ist immer noch eine ausreichende Konvektionshemmung zwischen der Hohlkammer 5d und dem restlichen Falzgrundvolumen 14 gegeben. Beim Profilabschnitt 15 kommt es, da dessen freies Ende nicht an dem Rahmenprofil 3 oder weiteren dort angeordneten Komponenten anliegt, nicht auf eine besondere Anlage-Flexibilität an.

[0028] Eine weitere Ausführung eines Profilabschnitts 17 mit einem hierfür vorgesehenen Glas-Halteleistenabschnitt 18 zeigt Fig. 3. Der Profilabschnitt 17 umfasst einen Lippenabschnitt 19 zur Volumentrennung bzw. Konvektionshemmung zwischen der Hohlkammer 5d und dem restlichen Falzgrund-Volumen 14 und einen als Keder ausgeführten Rastabschnitt 20 zur formschlüssigen Verbindung des Profilabschnitts 17 mit dem Glas-Halteleistenabschnitt 18. Hierzu hat der Glas-Halteleistenabschnitt 18 eine zum Rastabschnitt 20 komplementäre Rastaufnahme 21. Die sonstige, nicht dargestellte Glas-Halteleiste mit dem Glas-Halteleistenabschnitt 18 entspricht in ihrem Aufbau dem der Glas-Halteleiste 4.

[0029] Der Lippenabschnitt 19 trägt beiderseits eine strahlungsreflektierende Beschichtung 22. Dies erhöht den wärmedämmenden Effekt des Profilabschnitts 17. Eine derartige Beschichtung 22 kann auch bei den Profilabschnitten 13, 15 der Ausführungen nach den Fig. 1 und 2 vorgesehen sein. Auch eine einseitige, also dem Hohlkammerabschnitt 5a oder dem Glasscheiben-Element 2 zugewandte wärmedämmende Beschichtung der Profilabschnitte 13, 15, 17 ist möglich. Bei der Beschichtung 22 handelt es sich insbesondere um eine Metallbedampfung oder um eine stoffflüssig mit dem Lippenabschnitt 19 verbundene Metallfolie. Um die Flexibilität des freien Endabschnitts des Lippenabschnitts 19 nicht zu beeinträchtigen, kann die Beschichtung am freien Endbereich des Lippenabschnitts 19 auch weggelassen sein.

[0030] Der Lippenabschnitt 19 kann wie bei der Ausführung nach Fig. 1 am Falzgrund 7 anliegen oder wie bei der Ausführung nach der Fig. 2 vor dem Falzgrund 7 enden.

[0031] Alternativ zu den oben beispielhaft erläuterten Verbindungstechniken "An- bzw. Koextrusion" und "formschlüssige Verbindung" kann der Profilabschnitt mit der Glas-Halteleiste auch verschweißt sein.

[0032] Eine weitere Variante eines Fensterrahmens 1 mit einer Variante einer Glas-Halteleiste 4 und einer Variante eines Profilabschnitts 23 zeigt Fig. 4. Komponenten, die denjenigen entsprechen, die vorstehend schon

unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 3 erläutert wurden, tragen gleiche Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen erläutert.

[0033] Die Glas-Halteleiste 4 ist bei der Ausführung nach Fig. 4 anders in Hohlkammerabschnitte 5a bis 5c unterteilt als die Glas-Halteleiste 4 bei den Ausführungen nach den Fig. 1 und 2. Die Hohlkammer 5b hat im Vergleich zu den hieran in der Fig. 4 rechts und links angrenzenden Hohlkammern 5a und 5c einen wesentlich größeren Querschnitt. Die Hohlkammer 5c schließt sich an die Hohlkammer 5b zum Falzgrund hin abgestuft an. Die Hohlkammer 5d, also der Glas-Halteleisten-Volumenabschnitt ist unterhalb der Hohlkammer 5b angeordnet.

[0034] Der Profilabschnitt 23 ist bei der Ausführung nach Fig. 4 ein Abschnitt des Profils der Glas-Halteleiste 4. Der Profilabschnitt 23 ist wie die Glas-Halteleiste 4 aus PVC gefertigt.

[0035] Ähnlich wie beim Profilabschnitt 15 nach Fig. 2 verbleibt auch zwischen einem freien Ende des Profilabschnitts 23 und der diesem freien Ende benachbarten Komponente, nämlich dem Falzgrund 7, ein geringer Zwischenraum. Dieser Zwischenraum beträgt zwischen 0,1 und 2 mm.

[0036] Die konvektionshemmende Wirkung des Profilabschnitts 23 entspricht derjenigen des Profilabschnitts 15 nach Fig. 2.

[0037] Das Halteelement 9 wird bei der Ausführung nach Fig. 4 von nicht dargestellten Klotzelementen getragen, die das Glasscheiben-Element 2 relativ zum Fensterrahmen 1 fixieren.

Patentansprüche

1. Fensterrahmen (1)

- mit einem um ein Füllungs-Element (2) umlaufendem Kunststoff-Rahmenprofil (3),
- wobei das Kunststoff-Rahmenprofil (3) mit einer Halteleiste (4) für das Füllungs-Element (2) zur Bildung eines Falzes mit einem Rahmen-Falzprofilabschnitt (7, 8) und einem Leisten-Falzprofilabschnitt (4) zur Aufnahme des Füllungs-Elements (2) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Halteleiste (4) einen Profilabschnitt (13; 15; 17; 23) trägt, der ein ungefülltes Falzgrund-Volumen (5d, 14) des Fensterrahmens (1) unterteilt

- in einen Falz-Volumenabschnitt (14), in dem das Füllungs-Element (2) aufgenommen ist, und
- in einen Halteleisten-Volumenabschnitt (5d) zwischen der Halteleiste (4) und dem dieser benachbarten Kunststoff-Rahmenprofil (3).

2. Fensterrahmen nach Anspruch 1, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass der Profilabschnitt (13; 15) einen an die Halteleiste (4), insbesondere an eine Dichtlippe (12) von dieser, anextrudierten Profilabschnitt darstellt.

5

3. Fensterrahmen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilabschnitt (17) formschlüssig mit der Halteleiste verbunden ist.

4. Fensterrahmen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilabschnitt (17) einen Lippenabschnitt (19) zur Volumentrennung und einen Rastabschnitt (20) zur formschlüssigen Verbindung mit einer Rastaufnahme (21) eines Halteleistenabschnitts (18) aufweist.

10

15

5. Fensterrahmen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilabschnitt mit der Halteleiste (4) verschweißt ist.

20

6. Fensterrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilabschnitt (13; 15; 17) insbesondere dessen Lippenabschnitt (19), eine Stärke von 1 mm aufweist.

25

7. Fensterrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilabschnitt (13; 15; 17) insbesondere dessen Lippenabschnitt (19), eine Shore-Härte zwischen 20 und 80 aufweist.

30

8. Fensterrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilabschnitt (13; 15; 17) gefertigt ist aus einem der folgenden Materialien:

35

- PVC weich (PVC-P),
- thermoplastisches Elastomer (TPE),
- Polypropylen (PP),
- Terpolymere aus Ethylen, Propylen, und einem Dien mit einem ungesättigten Teil des Diens in der Seitenkette (EPDM),
- Silikon.

40

9. Fensterrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilabschnitt (17) eine strahlungsreflektierende Beschichtung (22) trägt.

45

10. Fensterrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilabschnitt (15; 23) kurz vor einer dem freien Ende des Profilabschnitts (15; 23) benachbarten Komponente (9; 7) des Fensterrahmens (1) endet.

50

11. Halteleiste (4) mit einem Profilabschnitt (13; 15; 17; 23) für einen Fensterrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

55

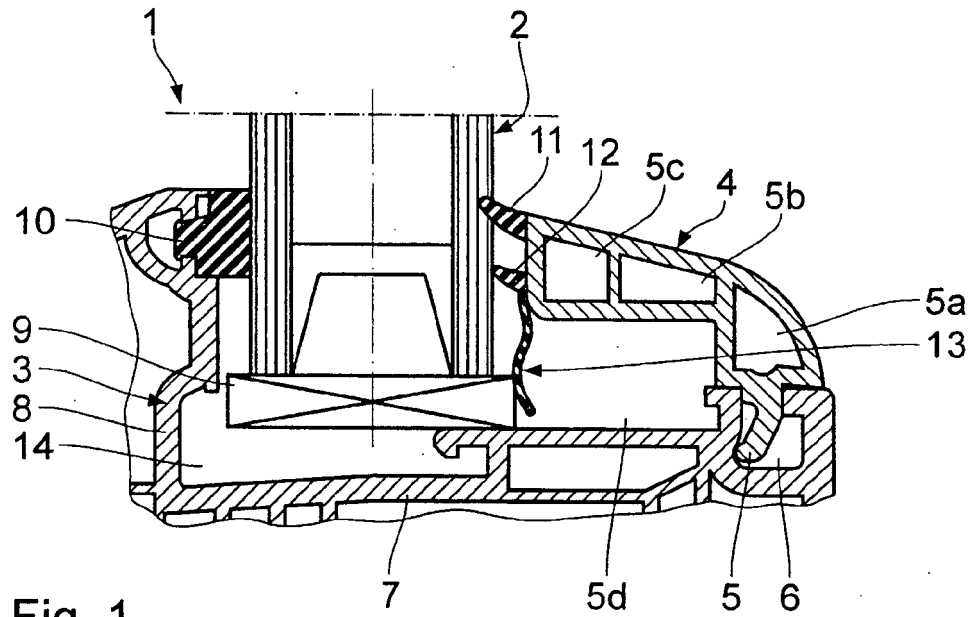


Fig. 1

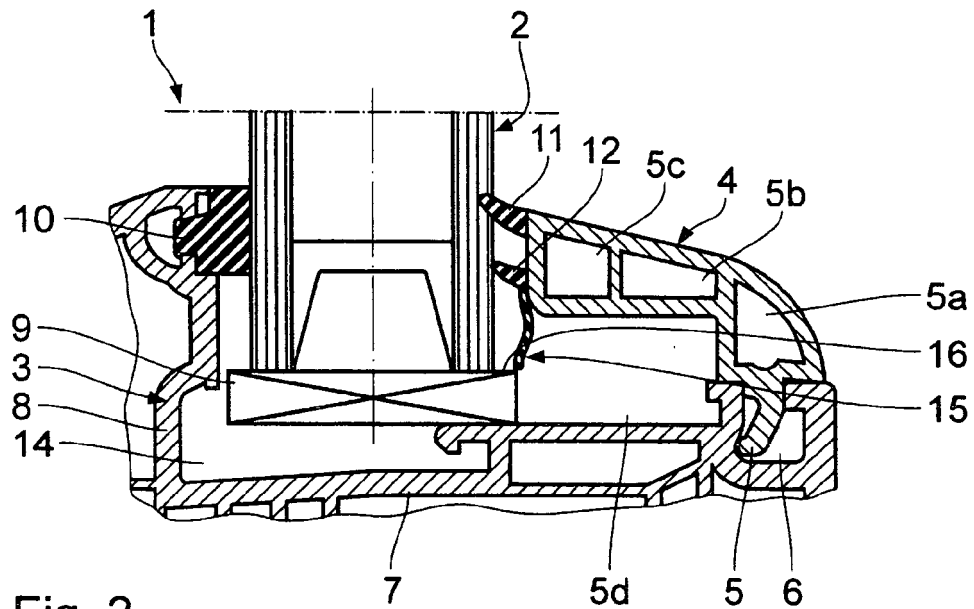


Fig. 2

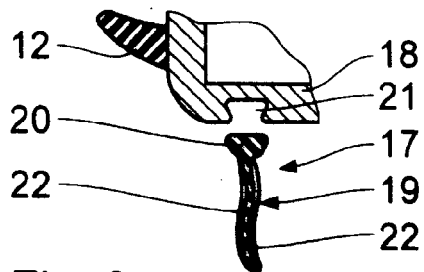


Fig. 3

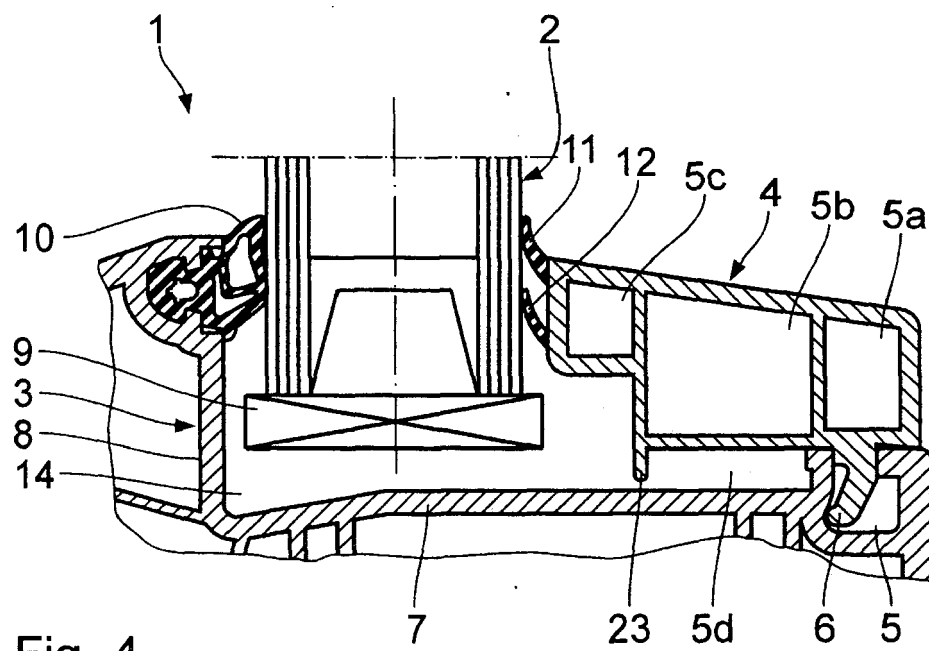


Fig. 4