



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 146 193 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2001 Patentblatt 2001/42

(51) Int Cl.7: **E06B 3/10, E06B 3/30,
E06B 3/984**

(21) Anmeldenummer: **01108002.5**

(22) Anmeldetag: **29.03.2001**

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

• **Hoffmann, Martin**
76646 Bruchsal (DE)

(72) Erfinder: **Schweikart, Bernd**
72172 Sulz-Bergfelden (DE)

(30) Priorität: **11.04.2000 DE 10017945**

(74) Vertreter: **Weiss, Peter, Dr.**
Zeppelinstrasse 4
78234 Engen (DE)

(71) Anmelder:
• **Schweikart, Bernd**
72172 Sulz-Bergfelden (DE)

(54) **Verfahren zum Herstellen eines Fensterprofils**

(57) Bei einem Verfahren zum Herstellen eines Fensterprofils (1), insbesondere Flügelprofils (2) oder Rahmenprofils (3) für Holz-Aluminiumfenster, für Holz-Kunststofffenster, sowie für Holzfenster, soll das Fensterprofil (1) als längliches Holzprofil mit Glasfalz, Gebtriebenuten, Nuten etc. profiliert werden.

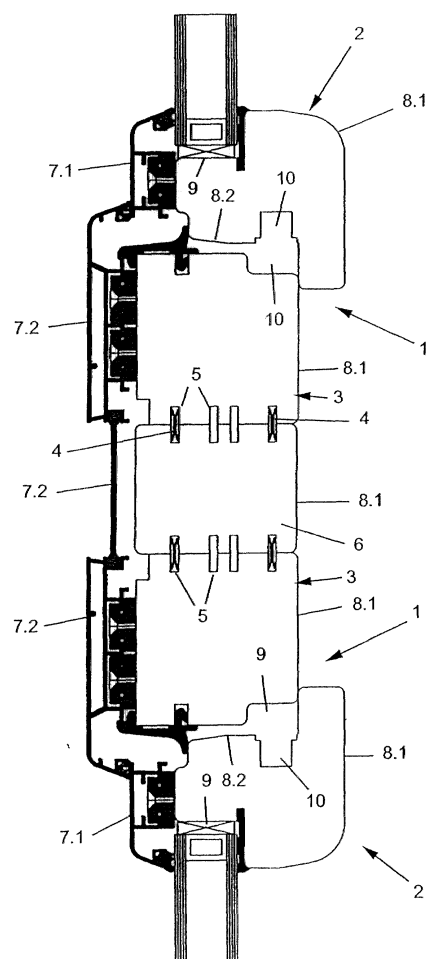


Fig. 1

EP 1 146 193 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Fensterprofils, insbesondere Flügelprofils oder Rahmenprofils für Holz-Aluminiumfenster, für Holz-Kunststofffenster, sowie für Holzfenster und ein nach dem Verfahren hergestelltes Fensterprofil.

[0002] Bei herkömmlichen Verfahren zum Herstellen eines Fensterprofils, insbesondere eines Flügelprofils oder eines Rahmenprofils wird aus einem Holzprofil jeder Schenkel eines Fensterprofils abgelängt, anschliessend für insbesondere das Einsetzen des Glases der Dichtungen und der entsprechenden Fenstergetriebe profiliert.

[0003] Nach dem Zusammenfügen der einzelnen abgelängten Profile werden diese zusammengefügt und bspw. anschliessend lackiert.

[0004] Dabei wird jedes einzelne Teil, insbesondere jedes einzelne Profil separat profiliert und anschliessend mit den anderen Teilen bzw. Profilen zum vollständigen Flügelprofil oder Flügelrahmen zusammengefügt.

[0005] Nachteilig ist, dass derartige Arbeitsschritte sehr aufwendig und kostenintensiv sind. Dies hat sich insbesondere bei Holz-Aluminiumfenster als nachteilig erwiesen, da bspw. aussen auf dem Holzrahmen eine Aluminiumbeschichtung oder -verkleidung kostenaufwendig aufgebracht ist. Innen, insbesondere auch an den Sichtflächen der Flügel- bzw. Rahmenprofile, müssen diese entsprechend lackiert oder mit einer Beschichtung versehen werden.

[0006] Hierdurch wird ein sehr hoher Fertigungsaufwand bei der herkömmlichen Herstellung von Holz-Aluminiumfenster bzw. Holz-Kunststofffenster betrieben, um diese herzustellen.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren sowie ein Fensterprofil zu schaffen, mit welchen auf sehr einfache und kostengünstige Weise, insbesondere die Fertigung und Herstellung derartiger Fensterprofile, insbesondere für Holz-Aluminiumfenster erleichtert werden, wobei insbesondere die Herstellungskosten reduziert werden sollen. Ferner soll ein hoher Fertigungsgrad bei sehr hoher Präzision und höherer Stabilität gewährleistet werden können.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass das Fensterprofil als längliches Holzprofil mit Glasfalz, Gebtriebenuten, Nuten etc. profiliert wird.

[0009] Bei der vorliegenden Erfindung werden Fensterprofile vorzugsweise als Flügel- oder Rahmenprofile aus einstückigen Holzelementen oder Holzprofilen in bspw. einer Länge von ca. bis zu 6 Metern profiliert. D. h. die einzelnen Nuten, Getriebennuten, Glasfalze, Radien und dgl. werden über die vollständige Länge eingefräst.

[0010] Anschliessend wird das längliche Fensterprofil, insbesondere Flügel- oder Rahmenprofil mit einer Beschichtung oder Ummantelung, insbesondere in den Sichtflächen versehen. Dabei kann als Beschichtung oder Ummantelung ein Holzfurnier verwendet und mit dem Fensterprofil verleimt werden.

[0011] Dabei wird die Beschichtung oder Ummantelung über die vollständige Länge des bspw. 6 Meter langen Fensterprofils aufgeleimt. Dabei ragt die Beschichtung oder Ummantelung in die entsprechende Gebtriebenuten bzw. Glasfalze ein und ummantelt vollständig in den Sichtflächen das Fensterprofil.

[0012] Als Beschichtung oder Ummantelung können auch Kunststofffolien, Kunststofflamine, Metallschichten, Metallfolien od. dgl. verwendet werden. Hierdurch lässt sich eine individuelle Gestaltung einer inneren Sichtfläche des Fensterprofils kundenspezifisch vornehmen.

[0013] Ggf. wird, sollte die Beschichtung auch als Holzfurnier ausgebildet sein, dass vollständige Profil über die vollständige Länge lackiert.

[0014] Anschliessend kann ggf. sollte dies erforderlich sein, die Sichtfläche mit einer Schutzschicht, insbesondere Schutzfolie versehen werden, um die Sichtflächen vor Beschädigungen zu schützen.

[0015] Dann wird das länglich ausgebildete Fensterprofil, insbesondere Flügelprofil oder Rahmenprofil auf die gewünschte Länge abgelängt, auf Gährung gesägt, um die einzelnen Profile zum Fenster zusammenzusetzen. Dabei werden stirnseitig entsprechende Verbindungselemente in Nuten, Passstifte, Passbohrungen od. dgl. eingesetzt und die Fensterprofile stirnseitig miteinander verbunden.

[0016] Die stirnseitige Schwalbenschwanzverbindung ist derart passgenau und fest und wird ggf. über Passstifte zusätzlich zentriert, so dass nach einem Verleimen eine zusätzliche Bearbeitung der Sichtfläche, insbesondere der Beschichtung entfallen kann. Das Fenster ist fertig aus den einzelnen Profilen zusammengesetzt und wird lediglich noch mit den entsprechenden Beschlägen und Dichtungen sowie mit dem Glas bestückt.

[0017] Hierdurch wird insbesondere ein Fertigungsverfahren geschaffen, welches eine individuelle Sichtfläche schafft, wobei eine Verbindung zwischen zwei stirnseitigen Fensterprofilen, insbesondere abgelängten und auf Gährung gesägten Flügel- oder Rahmenprofilen geschaffen wird, die eine hohe und passgenaue Stabilität gewährleistet, wobei diese präzise zusammensetzen sind. Zudem entfällt ein anschliessendes Lackieren des Fensters, bzw. Fensterprofils nach der Montage. Hierdurch werden erhebliche Zeiteinsparungen gewährleistet.

[0018] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

[0019] Figur 1 einen schematisch dargestellten Schnitt durch ein Fensterprofil, bestehend aus einer Mehrzahl von Flügel- und Rahmenprofilen mit dazwischenliegendem Verbreiterungsprofil;

[0020] Figur 2 einen schematisch dargestellten Querschnitt durch ein Flügelprofil eines Fensterprofils;

[0021] Figur 3 einen Querschnitt durch ein Rahmenprofil eines Fensterprofils;

[0022] Figur 4 einen schematisch dargestellten Längsschnitt durch eine Verbindung zweier Fensterprofile mit Verbindungselementen;

5 **[0023]** Figur 5 einen schematisch dargestellten Längsschnitt durch eine Verbindungsstelle zweier Fensterprofile mit zumindest einem eingesetzten Verbindungselement.

[0024] Gemäss Figur 1 bestehen Fensterprofile 1 im wesentlichen aus einem Flügelprofil 2 und einem entsprechend dazu passenden Rahmenprofil 3. Ggf. können an Rahmenprofile 3 über entsprechende X-Wangen Verbindungselemente 4, welche in entsprechenden Nuten 5 eingreifen, eine Verbindung zu bspw. einem Verbreiterungselement 6 herstellen. Anstelle des Verbreiterungselementes 6 können auch entsprechende Anschlüsse, wie Rolladenkästen, Rahmenprofile o. dgl. die entsprechende Verbindung bzw. Aufnahmen des Rahmens bilden.

[0025] Im wesentlichen wird bei Holz-Aluminiumfenster eine Aussenseite des Flügelprofils 2 sowie eine Aussenseite des Rahmenprofils 3 mit einer Aluminiumverschalung 7.1, 7.2 versehen.

10 **[0026]** Dabei sind von aussen her insbesondere diese Bereiche von Flügelprofil 2 und Rahmenprofil 3 mittels der Aluminiumverschalung 7.1, 7.2 überdeckt. Verbleibende Sichtflächen 8.1, 8.2 liegen frei. Die Sichtfläche 8.1 des Flügelprofils 2 weist dabei einen Glasfalz 9 und zumindest eine Getriebe Nut 10 für Beschläge auf.

[0027] Es hat sich bei der vorliegenden Erfindung als besonders vorteilhaft erwiesen, das Fensterprofil 1, insbesondere Flügelprofil 2 und Rahmenprofil 3, die aus Holz hergestellt sind, bspw. in 6-Meter-Abschnitten herzustellen. Die Nuten 5, Glasfalz 9 sowie Getriebe Nut 10 und die entsprechenden hier nicht näher dargestellten Radien und Falze werden in den einstückigen Werkstoff, insbesondere in das Holzprofil mittels bspw. Profilermaschinen über die vollständige Länge eingefräst.

[0028] Nach dem Herstellen der entsprechenden Profilierungen wie Glasfalz 9, Getriebe Nut 10 und Nuten 5 sowie entsprechende Radien wird ggf. die Oberfläche feingeschliffen und anschliessend, wie es insbesondere in den Figuren 2 und 3 dargestellt ist, mit einer Beschichtung 11 bzw. Ummantelung versehen. Dabei wird die Beschichtung 11, insbesondere Ummantelung im Bereich der Sichtflächen 8.1, 8.2 mit dem Flügelprofil 2, insbesondere Rahmenprofil 3 verbunden. Die Beschichtung 11 bzw. Ummantelung ist vorzugsweise Holz furnier, aber auch Kunststoffolie, Metallfolie, Kunststoff o. dgl..

25 **[0029]** Bevorzugt werden die Sichtflächen 8.1, 8.2 mit der Beschichtung 11, insbesondere Ummantelung versehen. Dabei ragt die Beschichtung 11 in entsprechenden Nuten 5 des Glasfalzes 9 bzw. in die Getriebe Nut 10 ein und ummantelt vollständig das Flügelprofil 2 bzw. das Rahmenprofil 3 im Bereich der Sichtflächen 8.1, 8.2..

[0030] Dabei wird über die vollständige Länge des länglich ausgebildeten Profils, was entsprechend vorprofiliert wurde, die Beschichtung 11 aufgetragen. Bevorzugt wird die Beschichtung 11 aufgeklebt, insbesondere fest mit dem Flügelprofil 2 bzw. Rahmenprofil 3 verleimt. Diese sind vorzugsweise aus Holz hergestellt.

30 **[0031]** Ist bspw. die Beschichtung 11 oder Ummantelung ein Furnier, so wird anschliessend das längliche mit der Beschichtung 11 versehene Profil lackiert oder entsprechend oberflächenbehandelt.

[0032] Erst nach der vollständigen Beschichtung des Fensterprofils 1 über die vollständige Profillänge, vorzugsweise 6 Meter werden anschliessend aus dem Fensterprofil 1, insbesondere aus den Flügelprofilen 2 bzw. Rahmenprofilen 3 die einzelnen Profillängen für die entsprechenden Fenster abgesägt, bzw. auf Gehrung zugeschnitten.

35 **[0033]** Anschliessend werden die auf Gehrung abgelängten einzelnen Fensterprofile 1 stirnseitig mit entsprechenden Verbindungselementen 12 versehen, vorzugsweise mittels einer Schwalbenschwanzverbindungen, wobei die schwalbenschwanzartigen Verbindungselemente in entsprechend ausgebildete Nuten eingreifen.

[0034] Ferner können Passstifte 13 stirnseitig ineinandergreifen um eine Zentrierung der stirnseitigen Verbindung der Fensterprofile präzise herzustellen.

40 **[0035]** Von Vorteil bei der vorliegenden Erfindung ist auch, dass durch die Herstellung eines sehr langen Profils, durch die anschliessende Herstellung der entsprechenden Profilierung und das anschliessende Aufbringen einer Beschichtung, die gewünschten Längen an Flügel- bzw. Rahmenprofilen 2, 3 zur Herstellung eines Fensters lediglich durch Ablängen hergestellt werden können. Diese müssen nur noch stirnseitig miteinander verbunden werden, ein nachträgliches Lackieren oder nachträgliches Beschichten des aus den Flügelprofilen 2 bzw. Rahmenprofilen 3 hergestellten Fensters entfällt.

45 **[0036]** Dadurch, dass die entsprechenden Nuten für die Verbindungselemente 12 lediglich nahe bis zu den Sichtflächen 8.1, 8.2 stirnseitig eingefräst werden, sind von aussen die entsprechenden Verbindungselemente 12 nicht zu sehen.

50 **[0037]** Bevorzugt werden im Rahmenprofil 3 zwei schwalbenschwanzartige Verbindungselemente 12 nebeneinander beabstandet eingesetzt und im Flügelprofil 2 vorzugsweise drei. Der Erfindung sei hier jedoch keine Grenze gesetzt. Dabei können auch eine Mehrzahl von entsprechenden Verbindungselementen 12, wie es insbesondere in Figur 5 angedeutet ist, stirnseitig um 90° gedreht gegenüber dem Ausführungsbeispiel gemäss Figur 4 die entsprechenden Fensterprofile 1 miteinander verbinden.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Positionszahlenliste					
1	Fensterprofil	34		67	
2	Flügelprofil	35		68	
3	Rahmenprofil	36		69	
4	X-Wangen	37		70	
5	Nut	38		71	
6	Verbreiterungselement	39		72	
7	Aluminiumbeschichtung	40		73	
8	Sichtfläche	41		74	
9	Glasfalz	42		75	
10	Getriebe Nut	43		76	
11	Beschichtung	44		77	
12	Verbindungselement	45		78	
13	Passstift	46		79	
14		47			
15		48			
16		49			
17		50			
18		51			
19		52			
20		53			
21		54			
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Fensterprofils (1), insbesondere Flügelprofils (2) oder Rahmenprofils (3) für Holz-Aluminiumfenster, für Holz-Kunststofffenster, sowie für Holzfenster, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Fensterprofil (1) als längliches Holzprofil mit Glasfalz, Gebtriebenuten, Nuten etc. profiliert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Profilieren des Fensterprofils (1) zumindest eine Sichtfläche (8.1, 8.2) des Flügelprofils (2) und/oder Rahmenprofils (3) mit einer Beschichtung (11) oder Ummantelung versehen wird.
- 5 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fensterprofil (1) an den Sichtflächen (8.1, 8.2) zwischen Glasfalz (9) und Getriebe Nut (10) mit einer Beschichtung (11) oder Ummantelung versehen, insbesondere die Beschichtung (11) oder Ummantelung mit dem Fensterprofil (1) verklebt wird.
- 10 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Beschichtung (11) oder Ummantelung Holzfunier, Kunststoff, Folie, ggf. Metallfolie od. dgl. verwendet wird.
- 5 5. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (11) oder Ummantelung ggf. lackiert wird.
- 15 6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (11) oder die Ummantelung, ggf. die lackierte Beschichtung (11) oder Ummantelung, insbesondere die beschichteten Sichtflächen (8.1, 8.2) mit einer Schutzfolie versehen werden.
- 20 7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Aufbringen der Beschichtung (11) oder Ummantelung auf das Fensterprofil (1) dieses auf Gehrung zur Herstellung einzelner Fensterprofile (1) passgenau abgelängt, insbesondere abgesägt wird.
- 25 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Ablängen einzelner Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) vom länglichen Fensterprofil (1) stirnseitig in diese zur Herstellung einer Schwalbenschwanzverbindung schwalbenschwanzartige Nuten einge fräst werden.
- 30 9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** stirnseitig, insbesondere lotrecht in die ggf. auf Gehrung abgelängten Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) Aufnahmebohrungen für Passsstifte (13) eingebohrt werden.
- 35 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die schwalbenschwanzartigen Nuten Verbindungselemente (12) und in die Bohrungen Passsstifte (13) zum ggf. rechtwinkligen Verbinden zweier Fensterprofile (1), insbesondere zweier Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) stirnseitig eingesetzt bzw. eingeschlagen und/oder eingeleimt werden.
- 40 11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (12) zum stirnseitigen Verbinden zweier Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) in entsprechende, passende stirnseitige Nuten eingeschlagen werden, wobei die Nuten (5) stirnseitig quer oder längs zum Flügel- oder Rahmenprofil (2, 3) ausgerichtet werden.
- 45 12. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schwalbenschwanzartigen Nuten stirnseitig in Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) unmittelbar bis vor die Sichtfläche einge fräst werden.
- 50 13. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf Gehrung gesägten einzelnen Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) der Fensterprofile (1) stirnseitig nach dem Herstellen einer Verbindung mittels den Verbindungselementen (12) miteinander verleimt werden.
- 55 14. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Ablängen der Fensterprofile (1) stirnseitig im Rahmen wenigstens zwei und im Flügel wenigstens drei schwalbenschwanzartige Nuten quer zur Montagerichtung stirnseitig einge fräst werden.
15. Fensterprofil, insbesondere Flügelprofil (2) oder Rahmenprofil (3) für Holz-Aluminiumfenster, für Holz-Kunststofffenster, sowie für Holzfenster, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fensterprofil als längliches Holzprofil (1) mit Glasfalz, Gebtriebenuten, Nuten etc. über dessen Länge versehen ist.
16. Fensterprofil nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Sichtfläche (8.1, 8.2) des Flügelprofils (2) und/oder Rahmenprofils (3) mit einer Beschichtung (11) oder Ummantelung versehen ist.
17. Fensterprofil nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fensterprofil (1) an den Sichtflächen (8.1,

8.2) zwischen Glasfalz (9) und Getriebe (10) mit einer Beschichtung (11) oder Ummantelung versehen ist, wobei insbesondere die Beschichtung (11) oder Ummantelung mit dem Fensterprofil (1) fest verklebt ist.

18. Fensterprofil nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (11) oder Ummantelung Holzfunier, Kunststoff, Folie, ggf. eine Metallfolie od. dgl. ist.

19. Fensterprofil nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (11) oder Ummantelung lackiert ist.

20. Fensterprofil nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (11) oder die Ummantelung, ggf. die lackierte Beschichtung (11) oder Ummantelung, insbesondere die beschichteten Sichtflächen (8.1, 8.2) mit einer Schutzfolie versehen sind.

21. Fensterprofil nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Aufbringen der Beschichtung (11) oder Ummantelung auf das Fensterprofil (1) dieses auf Gehrung zur Herstellung einzelner Fensterprofile (1) passgenau ablängbar, insbesondere ablängbar ist.

22. Fensterprofil nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** stirnseitig in einzelne Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) zur Herstellung einer Schwalbenschwanzverbindung schwalbenschwanzartige Nuten eingefräst sind.

23. Fensterprofil nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** stirnseitig, insbesondere lotrecht in die ggf. auf Gehrung abgelängten Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) Aufnahmebohrungen für Passstifte (13) vorgesehen sind.

24. Fensterprofil nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die schwalbenschwanzartigen Nuten Verbindungselemente (12) und in die Bohrungen Passstifte (13) zum ggf. rechtwinkligen Verbinden zweier Fensterprofile (1), insbesondere zweier Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) stirnseitig einsetzbar bzw. einschlagbar und/oder einleimbar sind.

25. Fensterprofil nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (12) zum stirnseitigen Verbinden zweier Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) in entsprechende, passende stirnseitige Nuten eingeschlagbar sind, wobei die Nuten (5) stirnseitig quer oder längs zum Flügel- oder Rahmenprofil (2, 3) angeordnet sind.

26. Fensterprofil nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schwalbenschwanzartigen Nuten stirnseitig in Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) unmittelbar bis vor die Sichtfläche (8) eingefräst sind.

27. Fensterprofil nach wenigstens einem der Ansprüche 19 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf Gehrung gesägten einzelnen Flügel- oder Rahmenprofile (2, 3) der Fensterprofile (1) stirnseitig nach dem Herstellen einer Verbindung mittels den Verbindungselementen (12) miteinander verleimbar sind.

28. Fensterprofil nach wenigstens einem der Ansprüche 19 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Ablängen der Fensterprofile (1) stirnseitig im Rahmen wenigstens zwei und im Flügel wenigstens drei schwalbenschwanzartige Nuten quer zur Montagerichtung stirnseitig eingefräst sind.

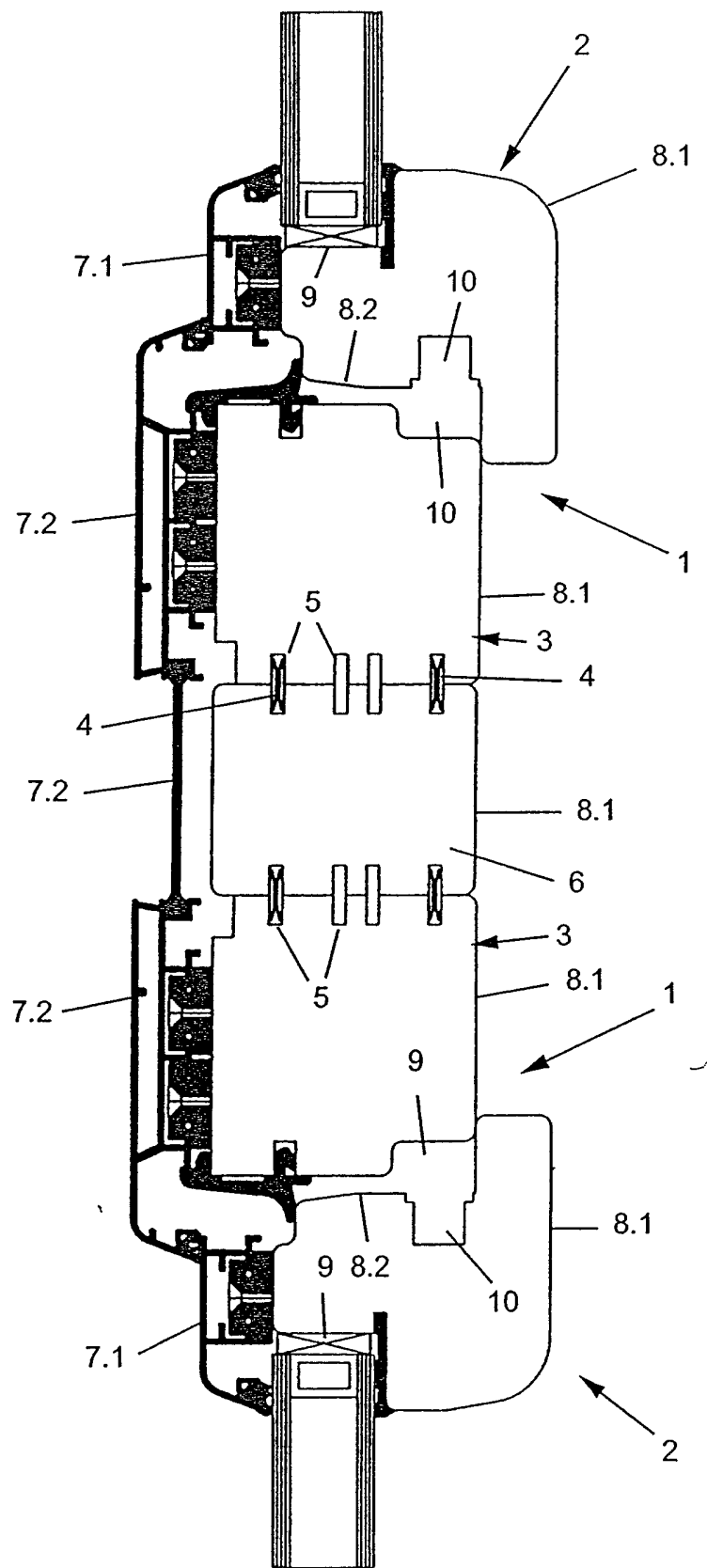


Fig. 1

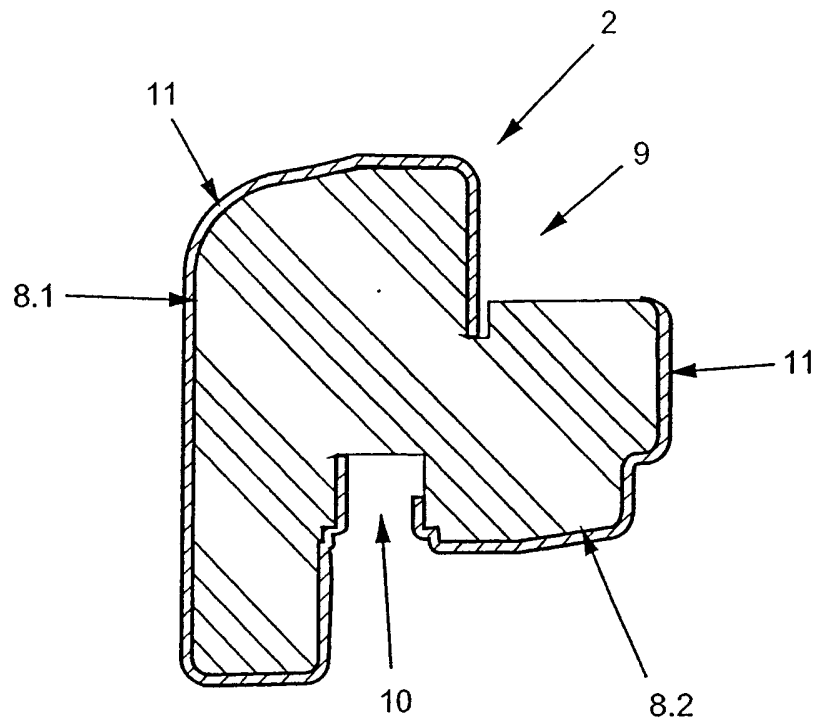


Fig. 2

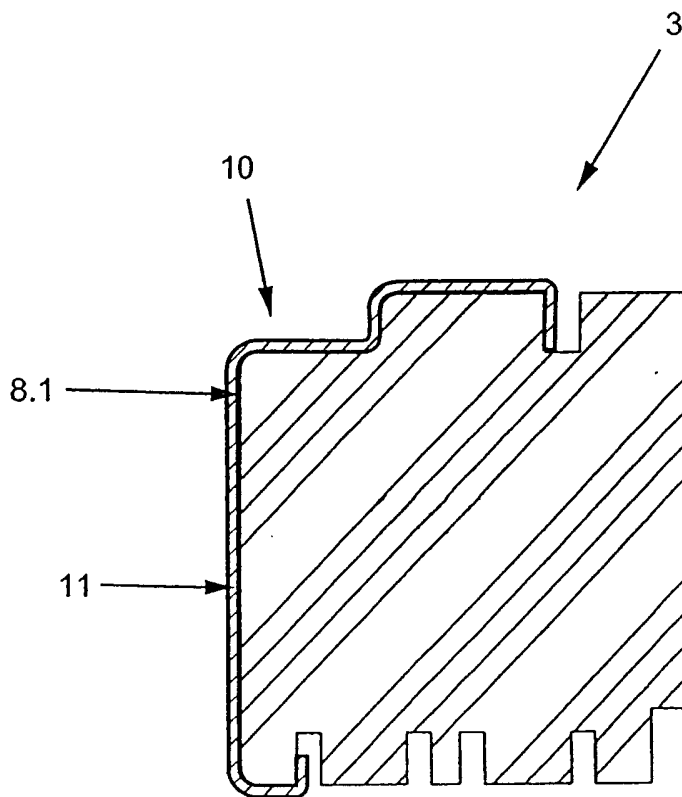


Fig. 3

