(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 633 383 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94110207.1**

(51) Int. Cl.[6]: **E06B 3/26**, F16S 3/00

(22) Anmeldetag: **30.06.94**

(30) Priorität: **08.07.93 DE 4322829**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.01.95 Patentblatt 95/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL PT SE

(71) Anmelder: **Pax GmbH**
Gewerbegebiet Rüsterbaum,
Vorderer Böhl 39
D-55218 Ingelheim am Rhein (DE)

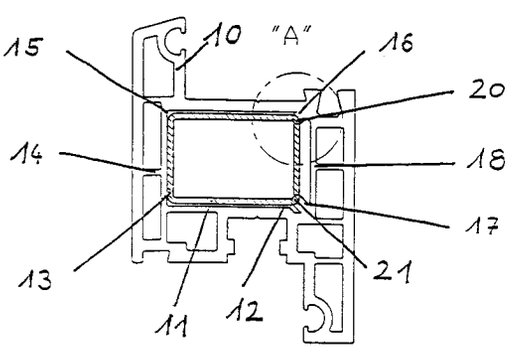
(72) Erfinder: **Struth, Fritz, Dr.**
Bahnhofstrasse 69
D-55218 Ingelheim (DE)
Erfinder: **Alt, Albert**
Weiherheck 2a
D-54426 Malborn (DE)

(74) Vertreter: **Weber, Otto Ernst, Dipl.-Phys. et al**
Weber & Heim
Hofbrunnstrasse 36
D-81479 München (DE)

(54) Kunststoffhohlprofil, insbesondere für Fenster- oder Türrahmen.

(57) Kunststoffhohlprofil, insbesondere für Fenster- oder Türrahmen, mit wenigstens einem Hohlraum, in welchem ein Metalleinsatz in Längsrichtung zur Versteifung eingeschoben ist, wobei die Querschnittsfläche des Hohlraumes geringfügig größer ist als die Querschnittsfläche des Metalleinsatzes und wenigstens eine Fläche des Metalleinsatzes an einer Anlagefläche einer zu versteifenden Wand des Hohlraumes anliegt. Entlang der Wand des Hohlraumes, welche der Wand mit der Anlagefläche gegenüberliegt, ist wenigstens ein Vorsprung angeordnet, der in den Bereich des Hohlraumes ragt, welcher für den einzuschiebenden Metalleinsatz vorgesehen ist. Der Metalleinsatz ist nach Abtragen des Vorsprungteils, welcher in den Bereich für den Metalleinsatz ragt, und nach dem Einschieben formschlüssig zwischen der Anlagefläche und dem Vorsprung angeordnet.

Fig. 1



EP 0 633 383 A2

Die Erfindung betrifft ein Kunststoffhohlprofil, insbesondere für Fenster- oder Türrahmen, mit wenigstens einem Hohlraum, in welchem ein Metalleinsatz in Längsrichtung zur Versteifung eingeschoben ist.

Kunststoffprofile dieser Art werden seit langem beim Fensterbau für Blendrahmen, Flügelprofile und Setzrahmen verwendet. Das Kunststoffhohlprofil hat dabei den Vorteil einer sehr guten Witterungsund Korrisionsbeständigkeit. Weiterhin kann das Kunststoffhohlprofil mit mehreren Kammern oder Hohlräumen ausgestattet werden, wodurch sich in Verbindung mit der geringen Wärmeleitfähigkeit von Kunststoff eine hervorragende Wärmeisolationseigenschaft ergibt. Im Vergleich zu anderen Profilwerkstoffen weisen die Kunststoffhohlprofile jedoch eine geringe Biege- und Verwindungssteifigkeit auf. Bei Profilen für Fensterrahmen und Fensterflügel bieten Kunststoffhohlprofile im allgemeinen nicht alleine die erforderliche Stabilität, damit sich Glasscheiben bei Windbeanspruchung nicht mehr als zulässig durchbiegen.

Zur Erzielung einer höheren Steifigkeit werden die Kunststoffhohlprofile durch Metalleinsätze versteift, die in die Kunststoffhohlprofile eingeschoben werden. Der Metalleinsatz soll dabei möglichst paßgenau in dem Kunststoffhohlprofil angeordnet sein.

Bei der Herstellung der Kunststoffhohlprofile im Extrusionsverfahren besteht das Problem, daß es wegen der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Kunststoffes während des Abkühlvorganges zu Setzungen und Schrumpfungen kommt. Hierdurch entstehen Spannungen, die ein Verziehen des Kunststoffhohlprofiles nach dem Abkühlen zur Folge haben. Zur Vermeidung des Verziehens der Kunststoffhohlprofile werden diese nach dem Extrusionsvorgang in einer sogenannten Kalibrierstation abgekühlt und erhalten hierbei ihre endgültige Form. Hierbei wird die Außerwandung der Profile mit Vakuum maßgenau an die Innenwand des Kalibrierwerkzeuges gesaugt. Gleichzeitig wird das Profil mit Wasser abgekühlt, welches durch Kühlkanäle in der Kalibrierstation fließt. Die Hohlkammern in den Profilen können jedoch nicht kalibriert werden weil sie keine definierte Anlage in der Kalibrierstation finden. Da die Kalibrierstation einen Verzug an der Außenkontur des Kunststoffhohlprofils weitgehend verhindert, tritt der Verzug verstärkt im Innern des Kunststoffhohlprofiles auf. Die Hohlkammern in den Kunststoffprofilen weisen somit große Maßtoleranzen auf.

Es ist damit kaum möglich, zwischen einer Profilhohlkammer und dem einzuschiebenden Metalleinsatz eine definierte Passung mit einer engen Maßtoleranz festzulegen. Wird die Maßtoleranz zu groß gewählt, findet die Stahlverstärkung keine formschlüssige Anlage, so daß bei einer Beanspruchung eine unzulässig große Biegung der Profile erfolgen kann. Des weiteren ist es bei zu großen Maßtoleranzen erforderlich, den Metalleinsatz durch eine Vielzahl von Schrauben, die in einem Abstand von ca. 30 cm angeordnet werden, in dem Kunststoffhohlprofil zu fixieren. Werden die Außenmaße der Metallverstärkung so groß gewählt, daß eine Preßpassung zustande kommt, besteht die Gefahr, daß es zur Rißbildung in dem Kunststoffprofil oder zu Verformungen der kalibrierten Außenkontur kommt.

In der EP-OS 0 077 412 ist eine Metallverstärkung beschrieben, die zum Ausgleich der Maßtoleranzen begrenzt elastisch verformbar ist. Mit diesem Metallprofil können jedoch nur kleinere Maßtoleranzen ausgeglichen werden. Des weiteren weist das Metallprofil aufgrund der elastischen Verformbarkeit selbst eine geringe Biege- und Verwindungssteifigkeit auf.

Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Kunststoffhohlprofil, insbesondere für Fenster- oder Türrahmen, mit einer hohen Biegesteifigkeit zu schaffen, bei dem ein Metalleinsatz zur Versteifung in ein Kunststoffhohlprofil in einfacher Weise paßgenau einschiebbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Querschnittsfläche des Hohlraumes geringfügig größer ist als die Querschnittsfläche des Metalleinsatzes, daß wenigstens eine Fläche des Metalleinsatzes an einer Anlagefläche einer zu versteifenden Wand des Hohlraumes anliegt, daß wenigstens ein Vorsprung entlang der Wand des Hohlraumes angeordnet ist, welche der Wand mit der Anlagefläche gegenüberliegt, daß der Vorsprung in den Bereich des Hohlraumes ragt, welcher für den einzuschiebenden Metalleinsatz vorgesehen ist, daß der Metalleinsatz zumindest in demjenigen Bereich seiner vorderen Stirnseite scharfkantig ausgebildet ist, welcher beim Einschieben des Metalleinsatzes in den Hohlraum mit dem Vorsprung in Berührung kommt, und daß der Metalleinsatz nach Abtragen des Vorsprungteils, welcher in den Bereich für den Metalleinsatz ragt, beim Einschieben formschlüssig zwischen der Anlagefläche und dem Vorsprung angeordnet ist.

Die Ausmaße des Hohlraumes sind dabei so gewählt, daß beim Anliegen des Metalleinsatzes an der Anlagefläche die anderen Wandflächen auch bei größtmöglichem Verzug der Kammerwände nicht in den Bereich für den Metalleinsatz hineinragen. Der Vorsprung an der Hohlraumwand ist so ausgelegt, daß dieser auch bei größtmöglichem Verzug der Kammerwand sicher mit dem eingeschobenen Metalleinsatz in Berührung kommt. Da der Metalleinsatz seinen notwendigen Anordnungsraum in dem Kunststoffhohlprofil selbst freischneidet, ist eine formschlüssige Anlage in dem Hohlraum sichergestellt. Der Metalleinsatz kann auch

mit einer definierten, gleichbleibenden Kraft in das Profil eingeschoben werden. Das Einschieben ist somit auch für ein maschinelles Einbringen des Metalleinsatzes in das Kunststoffhohlprofil geeignet. Durch das flächige Anliegen des Metalleinsatzes an der zu versteifenden Wand wird diese Wand in einem großen Bereich verstärkt, wodurch auch Flächenbelastungen nahezu verformungsfrei aufgefangen werden können. Der Vorsprung, der die Kräfte aufnehmen muß, ist günstigerweise an verstärkten Bereichen des Kunststoffhohlprofils angeordnet. Diese Bereiche sind bevorzugt die Eckbereiche der Kammerwände.

Das Kunststoffhohlprofil mit dem Metalleinsatz weist somit gegenüber der belasteten Seite des Kunststoffhohlprofils eine sehr gute Steifigkeit auf. Ein Metalleinsatz, welcher ein beliebiges offenes oder geschlossenes Profil mit einer sehr hohen Biege- und Verwindungssteifigkeit sein kann, kann in einer fertigungstechnisch einfachen Weise mit einer sehr guten Paßgenauigkeit in dem Kunststoffhohlprofil angeordnet werden. Mit diesem Kunststoffhohlprofil ist es demgemäß möglich, insbesondere Fenster- oder Türrahmenprofile mit einer gleichbleibend hohen Stabilität herzustellen.

Die Aufgabe wird des weiteren erfindungsgemäß auch dadurch gelöst, daß die Querschnittsfläche des Hohlraumes geringfügig größer ist als die Querschnittsfläche des Metalleinsatzes, daß wenigstens eine Fläche des Metalleinsatzes an wenigstens einer Anlagefläche einer zu versteifenden Wand des Hohlraumes anliegt, daß wenigstens ein Federelement entlang der Wand des Hohlraumes angeordnet ist, welche der Wand mit der Anlagefläche gegenüberliegt, daß das Federelement im unverformten Zustand in den Bereich des Hohlraumes ragt, welcher für den einzuschiebenden Metalleinsatz vorgesehen ist, und daß der Metalleinsatz in dem Hohlraum zwischen der Anlagefläche und dem durch den eingeschobenen Metalleinsatz elastisch verformten Federelement angeordnet ist.

Das Federelement kann dabei ein Teil des Kunststoffhohlprofils sein, welches im Bereich der Wand angeordnet ist, welche der Anlagefläche diagonal gegenüberliegt. Das Federelement kann aber auch als ein separates Teil in den Hohlraum eingesetzt werden. Das Federelement ist mit einer im wesentlichen linearen Federkennlinie ausgebildet, um eine von den Maßschwankungen unabhängige, gleichmäßige Anpreßkraft zu erzeugen. Bei Belastung des Kunststoffhohlprofils hat das Federelement die gleiche Kraftaufnahme- und Abstützfunktion wie der zuvor beschriebene Vorsprung.

Neben den zuvor beschriebenen Vorteilen der Paßgenauigkeit, der guten Versteifung der belasteten Profilwand und der einfachen fertigungstechnischen Herstellung bei einem starren Vorsprung bietet ein Federelement zusätzliche Vorteile. Bei dem erfindungsgemäßen Federelement fällt kein Span in dem Hohlraum an und das Federelement übt eine zusätzliche Anpreßkraft auf den Metalleinsatz aus, was zu einer besseren Versteifung der belasteten Wand führt. Durch diese Anpreßkraft wird der Metalleinsatz mit dem Kunststoffhohlprofil auch kraftschlüssig verbunden. Eine zusätzliche Lagefixierung mit Schrauben, die von außerhalb durch das Kunststoffhohlprofil in den Metalleinsatz eingedreht werden, ist nicht mehr oder nur als reine Zusatzsicherung in großen Abständen notwendig.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes besteht darin, daß das Federelement auch im elastisch verformten Zustand in den Bereich des Hohlraumes ragt, welcher für den einzuschiebenden Metalleinsatz vorgesehen ist, und daß der Metalleinsatz nach Abtragen des Abschnittes des Federelementes, welches in den Bereich für den Metalleinsatz ragt, ein Einschieben form- und kraftschlüssig zwischen der Anlagefläche und dem elastisch verformten Federelement angeordnet ist. Das Federelement wird beim Einschieben des Metalleinsatzes maximal zusammengedrückt. Ein Teil des Federelementes reicht dabei noch in den Bereich des Hohlraumes hinein, der für den Metalleinsatz vorgesehen ist. Dieser Teil des Federelementes wird durch eine entsprechende scharfe Kante an der Stirnseite des Metalleinsatzes abgetragen. Da das Federelement in der maximal zusammengedrückten Stellung nicht weiter federelastisch verformbar ist, hat das Federelement in dieser Auslenkung die gleiche Funktion wie ein starrer Vorsprung oder Steg. Auf diese Weise stellt das Federelement ein stabiles Widerlager für den eingeschobenen Metalleinsatz dar.

Im Gegensatz zu einem starren Vorsprung bietet das Federelement den Vorteil einer konstanten Erzeugung einer Anpreßkraft. Wie zuvor beschrieben, dient diese Anpreßkraft einer noch besseren Versteifung des Kunststoffhohlprofiles und macht die Verwendung einer Vielzahl von Schrauben zur Lagefixierung überflüssig.

Es ist eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung, daß der Metalleinsatz ein geschlossenes, rechteckiges Querschnittsprofil aufweist. Das Querschnittsprofil ist dabei zur Gewichtseinsparung insbesondere als Hohlprofil ausgebildet. Ein Metalleinsatz mit einem geschlossenen Profil weist eine höhere Biegesteifigkeit und Verwindungssteifigkeit auf, im Vergleich zu einem offenen Profilquerschnitt mit gleicher Wanddicke, und ähnlicher Querschnittsfläche. Metalleinsätze mit rechteckigem Querschnitt sind als standardisierte Metallprofile kostengünstig zu beschaffen und weisen zudem im Vergleich zu auch anderen geschlossenen Profilformen eine sehr gute Biegesteifigkeit auf.

Bei einer anderen Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ist vorgesehen, daß der Metalleinsatz an seiner Stirnseite abgeschrägt ist, wobei die Fläche des Metalleinsatzes, welche an der Anlagefläche anliegt, im Bezug zur gegenüberliegenden Fläche des Metalleinsatzes vorsteht. Durch diese Ausgestaltung der Stirnseite des Metalleinsatzes wird gewährleistet, daß der Metalleinsatz flächig auf der Anlagefläche der zur versteifenden Wand zu Liegen kommt. Die Seitenfläche des Metalleinsatzes, welche auf der Anlagefläche der Hohlraumwand angeordnet wird, steht gegenüber den anderen Seitenflächen des Metalleinsatzes vor, damit diese Seitenfläche beim Einschieben des Metalleinsatzes als eine vorauseilende Zentrierung dient. Insbesondere bei einem Kunststoffprofil mit einem starren Vorsprung muß der Metalleinsatz zuerst sicher auf der Anlagefläche der zu versteifenden Wand anliegen, damit nicht zu viel oder zu wenig Material von dem Vorsprung abgearbeitet wird. Ein bevorzugter Winkel für die Abschrägung der Stirnseite liegt dabei im Bereich von 45°.

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist vorgesehen, daß die Vorderkante der vorstehenden Fläche des Metalleinsatzes angefast ist und die Vorderkante der gegenüberliegenden Fläche des Metalleinsatzes als Schneide ausgebildet ist. Das Anfasen der vorstehenden Stirnkante des Metalleinsatzes erleichtert das Einschieben des Metalleinsatzes in das Kunststoffhohlprofil. Weiterhin wird durch die Fase ein Aufkratzen oder Abschürfen der Anlagefläche vermieden. Die gegenüberliegende Stirnkante, welche insbesondere zum Abtragen des an den Metalleinsatz heranreichenden Vorsprungs dient, ist als Schneide oder Hobelmesser ausgebildet. Die Schneide kann dabei in einfacher Weise durch Anschleifen der Vorderkante hergestellt werden. Die eigentliche Schneidkante ist an der Außenseite der Fläche angeordnet und weist eine Schrägung auf, die zum Innern des Metalleinsatzes hingerichtet ist. Somit wird der Schneidspan in den Hohlraum des Metalleinsatzes geführt. Von dort können die Späne aus dem Kunststoffhohlprofil entfernt werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht auch darin, daß der Metalleinsatz durch Sicken versteift ist. Durch diese Sicken kann der Metalleinsatz an höher belasteten Stellen, beispielsweise im Bereich der Anlagefläche der zu versteifenden Wand, verstärkt werden.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kunststoffhohlprofile ist vorgesehen, daß zwei Flächen des Metalleinsatzes an je einer Anlagefläche zweier zur versteifender Wände anliegen und daß entlang der jeweils der Anlagefläche gegenübeliegenden Wand wenigstens ein Vorsprung oder Federelement angeordnet ist. Eine derartige Anordnung eignet sich insbesondere für die Anwendungen, bei denen das Kunststoffhohlprofil zweiseitig belastet wird. Eine derartige Belastung tritt beispielsweise bei Rahmenprofilen für Fensterflügel mit großen Fensterscheiben auf. Das Kunststoffhohlprofil für den Fensterflügel muß zum einen gegen Windbeanspruchung von vorne und gegen die Eigengewichtsbelastung bei aufgeklappten Fenstern ausgelegt sein. Die paßgenaue Einbringung des Metalleinsatzes geschieht dabei wie zuvor bei dem Kunststoffhohlprofil mit einer Anlagefläche beschrieben.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß an den Seitenwänden des Hohlraumes, welche quer zur Wand mit der Anlagefläche angeordnet sind, Vorsprünge ausgebildet sind, die in den Bereich für den Metalleinsatz ragen, und daß der Metalleinsatz nach Abtragen der Teile der Vorsprünge, welche in den Bereich für den Metalleinsatz ragen, beim Einschieben formschlüssig zwischen den Vorsprüngen angeordnet ist. Durch die Anordnung von Vorsprüngen an den Flachen der Seitenwände des Hohlraumes, die nicht gegenüber einer großen äußeren Belastung versteift werden müssen, wird die Lage des Metalleinsatzes in dem Kunststoffhohlprofil zusätzlich fixiert. Somit wird ein Verschieben des Metalleinsatzes parallel zur Anlagefläche verhindert. Auch wenn die Vorsprünge keine flächige Versteifung gewähren, so stellen sie doch eine bereichsweise Verstärkung der Seitenwände dar. Da die Vorsprünge in den Seitenbereichen keine großen Kräfte aufnehmen müssen, können diese als Stege mit einer kleinen Querschnittsfläche ausgebildet werden. Somit fallen beim Einschieben des Metalleinsatzes in das Kunststoffhohlprofil kaum Späne an.

Des weiteren ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes vorgesehen, daß der Vorsprung als Steg in Längsrichtung ausgebildet ist, dessen Querschnittsfläche sich mit zunehmendem Abstand von der Wand verjüngt, an welcher der der Steg angeordnet ist. Da der Vorsprung in diesem Bereich von dem Metalleinsatz abgeschürft oder abgetragen wird, kann in diesem Bereich des Vorsprungs der Querschnitt verjüngt sein. Hingegen muß am Fuß des Vorsprungs die Querschnittsfläche verbreitert sein, um eine gute Kraftabstützung gegenüber den unbelasteten Wänden des Kunststoffhohlprofils zu erreichen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß der Vorsprung in den Eckbereichen des Hohlraumes angeordnet ist. Die Eckbereiche des Hohlraumes in dem Kunststoffhohlprofil weisen in der Regel eine größere Materialdicke als die geraden Wände auf. Da Eckbereiche zusätzlich eine größere Biegesteifigkeit besitzen, ist es vorteilhaft, die auf den Vorsprung wirkende Kraft in einen Eckbereich einzuleiten. Hier-

durch werden Verformungen durch die Stützkräfte im Innern des Kunststoffhohlprofiles vermieden.

Weiterhin ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes vorgesehen, daß das Federelement an das Kunststoffhohlprofil anextrudiert ist. Somit kann das Federelement in unkomplizierter Weise gleichzeitig mit dem Kunststoffhohlprofil hergestellt werden. Ein zusätzlicher Montagevorgang für das Federelement ist damit überflüssig.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Kunststoffprofils besteht darin, daß das Federelement ein zumindest teilweise parallel zur Anlagefläche verlaufender Steg ist, der in seinem Fußbereich eine Querschnittsverjüngung aufweist. Durch die Querschnittsverjüngung am Fuße des Steges wird eine "Soll"-Federstelle definiert. Über die Größe und Ausformung dieser Querschnittsverminderung kann die Federkraft des Federelementes eingestellt werden. Somit können in einfacher Weise Federelemente mit unterschiedlichen Federkenndaten in Abhängigkeit von der Querschnittsverjüngung hergestellt werden.

Des weiteren ist es bei einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunststoffhohlprofils vorteilhaft, daß das Federelement eine L-förmige Querschnittsfläche aufweist. Bei einem Federelement mit einer L-förmigen Querschnittsfläche kann das Federverhalten zusätzlich durch das Verhältnis der beiden Schenkellängen beeinflußt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand einer schematischen Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines Kunststoffhohlprofils mit Vorsprung und eingeschobenem Metalleinsatz;
- Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt der Querschnittsansicht des Kunststoffhohlprofils mit Vorsprung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine Querschnittsansicht des Kunststoffhohlprofils mit Vorsprung und seitlichen Vorsprüngen und mit eingeschobenem Metalleinsatz;
- Fig. 4 eine Querschnittsansicht des Stirnbereichs eines Metalleinsatzes gemäß den Fig. 1 bis 3;
- Fig. 5 eine Querschnittsansicht eines Kunststoffhohlprofils mit Federelementen und eingeschobenem Metalleinsatz;
- Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt des Kunststoffhohlprofils mit Federelement gemäß Fig. 5 in Querschnittsansicht;
- Fig. 7 eine Querschnittsansicht eines Kunststoffhohlprofils mit Federelement und seitlichen Vorsprüngen und mit eingeschobenem Metalleinsatz;
- Fig. 8 eine Querschnittsansicht des Stirnbereichs eines Metalleinsatzes gemäß den Fig. 5 bis 7;
- Fig. 9 eine Querschnittsansicht eines Kunststoffhohlprofils mit Federelementen in einer maximal verformten Stellung;
- Fig. 10 eine vergrößerte Ansicht eines Ausschnittes mit dem Federelement gemäß der Querschnittsansicht aus Fig. 9.

Fig. 1 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes Kunststoffhohlprofil 10 mit mehreren Hohlräumen und eingeschobenem Metalleinsatz 11. Das Kunststoffhohlprofil 10 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als Rahmenprofil für einen Fensterflügel dargestellt. Die Außenseite des Kunststoffhohlprofils 10, welche durch den Winddruck belastet wird, ist die Wand 14. Aus Gründen der Wärmeisolierung sind in der Wand 14 kleinere Hohlräume angeordnet. Zur Versteifung der Wand 14 ist in den zentralen Hohlraum 12 ein Metalleinsatz 11 eingeschoben. Der Metalleinsatz 11 meist ein geschlossenes, rechteckiges Hohlprofil auf. Mit einer Seitenfläche 13 liegt der Metalleinsatz 11 flächig auf einer Anlagefläche 15 der Wand 14 an. Über diese Anlagefläche 15 wird die Wand 14 versteift.

Die Querschnittsfläche des Metalleinsatzes 11 ist in ihrer Höhen- und Breitenausdehnung geringfügig kleiner ausgelegt als die Querschnittsfläche des Hohlraumes 12. Entlang der Eckbereiche einer Hohlraumwand 18, welche der zu versteifenden Wand 14 gegenüberliegt, sind je ein Vorsprung 16 und 17 angeordnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die beiden Vorsprünge 16 und 17 als starre Stege ausgebildet. Die Vorsprünge 16 und 17 ragen mit ihren Teilabschnitten 20 und 21 in den Bereich des Hohlraumes 12 hinein, welcher für den Metalleinsatz 11 vorgesehen ist. Diese Teilabschnitte 20 und 21 der Vorsprünge 16 und 17 werden beim Einschiebevorgang des Metalleinsatzes 11 in den Hohlraum 12 abgeschnitten oder abgehobelt. Hierdurch wird der Metalleinsatz 11 paßgenau zwischen der Anlagefläche 15 und den beiden Vorsprüngen 16 und 17 angeordnet.

Eine vergrößerte Einzelheit aus Fig. 1 ist in Fig. 2 dargestellt. Fig. 2 zeigt dabei den Eckbereich des Hohlraumes 12, in welchem der Vorsprung 16 angeordnet ist. Es ist auch schematisch der Teilabschnitt 20 des Vorsprungs 16 dargestellt, der beim Einschieben des Metalleinsatzes 11 in den Hohlraum 12 abgetragen wurde. Bei diesem Ausführungsbeispiel liegt der Metalleinsatz 11 lediglich über die Anlagefläche 15 sowie die beiden Vorsprünge 16 und 17 an dem Kunststoffhohlprofil

10 an.

In Fig. 3 wird ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kunststoffhohlprofiles 30 mit Vorsprüngen 16 und 17 dargestellt. Das gezeigte Querschnittsprofil ist als Profil für einen Fensterrahmen geeignet. Die Elemente dieses Kunststoffhohlprofils, welche den Elementen des in Fig. 1 und 2 beschriebenen Beispieles entsprechen, sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Zusätzlich zu der zuvor beschriebenen Anlage des Metalleinsatzes 11 an der Anlagefläche 15 und an den Vorsprüngen 16 und 17 weist in diesem Ausführungsbeispiel der Metalleinsatz 11 weitere Kontaktstellen mit dem Kunststoffhohlprofil 30 auf. Entlang der Seitenwände 25 und 26 des Hohlraumes 12, welche vertikal zu der Anlagefläche 15 angeordnet sind, befinden sich weitere Vorsprünge 27 und 28. Diese seitlichen Stege 27 und 28 verlaufen wie die Stützstege 16 und 17 in Längsrichtung des Kunststoffhohlprofils 30, weisen aber eine kleinere Querschnittsfläche auf. Die seitlichen Stege 27 und 28 dienen dazu, die jeweiligen Seitenwände 25 und 26 gegenüber dem Metalleinsatz 11 bereichsweise abzustützen. Eine größere Kraftübertragung über diese seitlichen Vorsprünge 27 und 28 ist nicht vorgesehen. Die seitlichen Vorsprüngen 27 und 28 ragen auch nur geringfügig in den Hohlraum 12 hinein. Somit werden die Spitzen dieser seitlichen Vorsprünge 27 und 28 beim Hineinschieben des Metalleinsatzes 11 kaum oder gar nicht abgeschürft oder lediglich abgeknickt.

In Fig. 4 ist der Stirnbereich des Metalleinsatzes 11 in Querschnittsansicht dargestellt, der in den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1 bis 3 verwendet wird. Die Seitenfläche 13 des Metalleinsatzes 11, die auf der Anlagefläche 15 zu Liegen kommt, steht gegenüber der anderen Seitenfläche vor. Zwischen der vorstehenden Seitenfläche 13 und der gegenüberliegenden Seitenfläche 22, die mit den Vorsprüngen in Verbindung kommt, ist eine Schräge ausgebildet.

Die vorstehende Seitenfläche 13 weist zum leichteren Einschieben an der Vorderkante 23 eine Fase auf. Durch das Vorauseilen der vorstehenden Seitenfläche 13 wird der Metalleinsatz 11 in den Hohlraum 12 zentriert, und es wird weiterhin sichergestellt, daß die Seitenfläche 13 flächig auf der Anlagefläche 15 aufliegt. Die Vorderkante 24 der zurückgesetzten Seitenfläche 22 des Metalleinsatzes 11 weist eine scharfe Kante auf, die zum Abschneiden oder Abschürfen der Vorsprungsteile dienen, welche in den Bereich des Hohlraums ragen, der für den Metalleinsatz 11 vorgesehen ist.

Fig. 5 zeigt eine Querschnittsansicht eines weiteren Ausführungsbeispieles eines erfindungsgemäßen Kunststoffhohlprofiles 40 mit Federelementen und eingeschobenem Metalleinsatz 41. Das dargestellte Kunststoffhohlprofil 40 ist wie bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 als ein Rahmenprofil für Fensterflügel gestaltet. Die Außenseite einer Wand 44 stellt die durch Wind belastete Rahmenseite des Fensterflügels dar. Die Wand 44 dient auch zur Begrenzung eines zentralen Hohlraums 42, in welchem der Metalleinsatz 41 eingeschoben wird. Der Metalleinsatz 41 ist ein Hohlprofil mit rechteckiger, geschlossener Querschnittsfläche. Eine Seitenfläche 43 des Metalleinsatzes 41 liegt flächig an einer Anlagefläche 45 der Hohlraumwand 44 an. Hierdurch wird die Hohlraumwand 44 flächig versteift.

Der Hohlraum 12 hat im wesentlichen einen rechteckigen Querschnitt, der geringfügig größer ausgelegt ist als der rechteckige Querschnitt des Metalleinsatzes 41. Der Hohlraum 42 ist durch die Hohlraumwand 48, die der Anlagefläche 45 gegenüberliegt, und durch zwei Seitenwände 55 und 56 begrenzt. Entlang der Hohlraumwand 48 sind zwei Federelemente 46 und 47 angeordnet. Die beiden Federelemente 46 und 47 sind dabei nicht direkt an der Hohlraumwand 48 angebracht. Zur Erreichung einer besseren Federkraft sind diese jeweils an den Seitenwänden 55 und 56 in geringem Abstand von der Hohlraumwand 48 angebracht und verlaufen entlang der Hohlraumwand 48. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Federelemente 46 und 47 als Teil des Kunststoffhohlraumprofils 40 mit diesem im Extrusionsverfahren hergestellt. Die Federelemente 46 und 47 werden beim Einschieben des Metalleinsatzes 41 elastisch verformt und in Richtung der Hohlraumwand 48 gedrückt. Die derart gespannten Federelemente 46 und 47 üben auf den Metalleinsatz 41 eine Federkraft aus, die den Metalleinsatz 41 auf die Anlagefläche 45 drückt. Auf diese Weise wird eine besonders gute Versteifung der Hohlraumwand 44 erreicht.

Der Aufbau des Federelementes 46 ist in Fig. 6 in einer vergrößerten Detailansicht dargestellt. Hieraus ist ersichtlich, daß das Federelement 46 eine L-förmige Querschnittsfläche aufweist. Der lange Schenkel der L-förmigen Querschnittsfläche ist im Bereich der Hohlraumwand 48 an der Seitenwand 55 angeordnet. Das freie Ende des kürzeren Schenkels des L-förmigen Querschnittsprofils steht mit dem Metalleinsatz 41 in Kontakt und übt auf diesen die durch die elastische Verformung hervorgerufene Federkraft aus. Bei dieser Ausführungsform des Kunststoffhohlprofils 40 kommt das Federelement 46 nicht in Berührung mit der Hohlraumwand 48. Das Federelement 46 weist im Bereich der Verbindungsstelle zwischen dem längeren Querschnittsschenkel und der Seitenwand 55 eine Kerbe 59 auf. Diese Kerbe 59 stellt eine Querschnittsverjüngung dar und dient als "Soll"-Federstelle. Durch die Gestaltung der Kerbe 59 und der Schenkelgeometrie kann die Federcharakteristik des Federelementes 46 beeinflußt werden.

In Fig. 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kunststoffhohlprofils 60 mit Federelementen dargestellt. Das Kunststoffhohlprofil 60 kann wie das Profil gemäß Fig. 3 als ein Rahmenelement für Fensterrahmen verwendet werden. Die Anordnung und Funktion der beiden Federlemente 46 und 47 sind analog zu dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 5 und 6. Der eingeschobene Metalleinsatz 41 kommt bei diesem Ausführungsbeispiel auch mit Vorsprüngen 57 und 58 entlang der Seitenwände 55 und 56 des Hohlraumes 42 in Kontakt. Diese Vorsprünge 57 und 58 sind mit den Vorsprüngen 27 und 28 des Ausführungsbeispieles gemäß Fig. 3 vergleichbar. Die Vorsprünge 57 und 58 dienen der Führung des Metalleinsatzes 41 beim Einschieben in den Hohlraum 42 und der bereichsweisen Abstützung der Seitenwände 55 und 56.

Ein Metalleinsatz 41, der in den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 5 bis 7 Verwendung findet, ist in Fig. 8 in einer geschnittenen Teilansicht dargestellt. Die Seitenfläche 43 des Metalleinsatzes 41, welche mit der Anlagefläche 45 der zu versteifenden Hohlraumwand 44 zur Anlage kommt, steht gegenüber der abgewandten Seitenfläche 52 des Metalleinsatzes 41 vor. Durch die vorstehende Seitenfläche 43 wird der Metalleinsatz 41 zuverlässig auf der Anlagefläche 45 angeordnet und zentriert. Zur Erleichterung des Einschiebens ist die Vorderkante 53 der Seitenfläche 43 an der Stirnseite 49 angefast. Die Vorderkante 54 des Metalleinsatzes 41, die beim Einschieben des Metalleinsatzes 41 die Federelemente 46 und 47 zusammendrückt und spannt, weist ebenfalls eine gerundete Fase auf. Somit ist sichergestellt, daß bei dieser Ausführungsform keine ungewünschten Abschürfungen an den Federelementen 46 und 47 entstehen.

In Fig. 9 ist eine weitere Ausführungsform eines Kunststoffhohlprofiles 70 mit Metalleinsatz 11 in Querschnittsansicht dargestellt, welches im wesentlichen identisch mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 weisen bei diesem Kunststoffhohlprofil 70 die Federelemente 46 und 47 eine größere Querschnittsfläche auf. Der Schenkel des L-förmigen Querschnitts, der mit dem Metalleinsatz 11 in Berührung kommt, ist bei diesem Ausführungsbeispiel länger und mit einer größeren Materialstärke ausgelegt. Durch die Vergrößerung dieses Querschnittsschenkels der Federelemente 46 und 47 ist es möglich, daß das jeweilige Federelement 46 und 47 maximal elastisch verformt wird. Die maximale elastische Verformung ist erreicht, wenn die Federelemente 46 und 47 mit der Hohlraumwand 48 zur Anlage kommen. Eine weitere Auslenkung der Federelemente 46 und 47 ist dann nicht mehr möglich. Ab dieser maximalen Auslenkung verhalten sich die Federelemente 46 und 47 jeweils wie ein starrer Vorsprung.

In Fig. 10 ist die Einzelheit gemäß Fig. 9 in Vergrößerung dargestellt. Hieraus ist ersichtlich, daß das Federelement 46 bei diesem Ausführungsbeispiel maximal ausgelenkt ist. Trotz dieser maximalen Auslenkung ragt ein Teil 50 des Federlementes 46 in den Bereich des Hohlraumes 42 hinein, der für den Metalleinsatz 11 vorgesehen ist. Dieser Federelementabschnitt 50 ist in Fig. 10 schematisch dargestellt. Beim Einschieben des Metalleinsatzes 11 in den Hohlraum 42 wird dieser Teil 50 des Federelementes 46 abgetragen.

Hierfür weist der Metalleinsatz 11 eine scharfe Kante an der Stirnseite des Flächenbereichs auf, der mit den Federelementen 46 und 47 in Berührung kommt. Ein derartiger Metalleinsatz 11 wurde zuvor in Zusammenhang mit Fig. 4 näher beschrieben. Bei dieser Ausführungsform des Kunststoffhohlprofils 70 sind die Vorteile einer kraftschlüssigen und einer formschlüssigen Anordnung des Metalleinsatzes 11 in dem Hohlraum 42 kombiniert. Durch das Anliegen der Federelemente 46 und 47 an der Hohlraumwand 48 verhalten Sich die beiden Federelemente 46 und 47 unter Belastung des Kunststoffhohlprofils 70 wie starre Vorsprünge. Wird die Anlagefläche 45 nicht von außen belastet, so üben die Federelemente 46 und 47 auf den Metalleinsatz 11 eine kontinuierliche Kraft aus. Durch diese Federkraft wird der Metalleinsatz 11 auf die Anlagefläche 45 gepreßt, wodurch eine Lagefixierung des Metalleinsatzes 11 in dem Hohlraum 42 stattfindet.

Bei diesen erfindungsgemäßen Kunststoffhohlprofilen mit Metalleinsatz kann nunmehr der Metalleinsatz maschinell ohne Gefahr einer Rißbildung und bei optimaler Versteifung der zu verstärkenden Wand in einem Hohlraum des Kunststoffhohlprofiles eingeschoben werden. Durch die optimale formschlüssige und/oder kraftschlüssige Anordnung des Metalleinsatzes in dem Hohlraum wird gleichzeitig eine aufwendige zusätzliche Befestigung des Metalleinsatzes durch Schrauben in dem Kunststoffhohlprofil überflüssig. Des weiteren können nunmehr die materialbedingten groben Maßtoleranzen im Innern von Kunststoffhohlprofilen ausgeglichen werden, wodurch Kunststoffhohlprofile mit einer gleichbleibend hohen Biegesteifigkeit und Verwindungssteifigkeit hergestellt werden können.

Patentansprüche

1. Kunststoffhohlprofil, insbesondere für Fenster- oder Türrahmen, mit wenigstens einem Hohlraum, in welchem ein Metalleinsatz in Längsrichtung zur Versteifung eingeschoben ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Querschnittsfläche des Hohlraumes (12) geringfügig größer ist als die Querschnittsfläche des Metalleinsatzes (11),

daß wenigstens eine Fläche (13) des Metalleinsatzes (11) an einer Anlagefläche (15) einer zu versteifenden Wand (14) des Hohlraumes (12) anliegt, daß wenigstens ein Vorsprung (16, 17) entlang der Wand (18) des Hohlraumes (12) angeordnet ist, welche der Wand (14) mit der Anlagefläche (15) gegenüberliegt, daß der Vorsprung (16, 17) in den Bereich des Hohlraumes (12) ragt, welcher für den einzuschiebenden Metalleinsatz (11) vorgesehen ist,
daß der Metalleinsatz (11) zumindest in demjenigen Bereich seiner vorderen Stirnseiten (19) scharfkantig ausgebildet ist, welcher beim Einschieben des Metalleinsatzes (11) in den Hohlraum (12) mit dem Vorsprung (16, 17) in Berührung kommt, und
daß der Metalleinsatz (11) nach Abtragen des Vorsprungteils (20, 21), welcher in den Bereich für den Metalleinsatz (11) ragt, und nach dem Einschieben formschlüssig zwischen der Anlagefläche (15) und dem Vorsprung (16, 17) angeordnet ist.

2. Kunststoffhohlprofil, insbesondere für Fenster- oder Türrahmen, mit wenigstens einem Hohlraum, in welchem ein Metalleinsatz in Längsrichtung zur Versteifung eingeschoben ist,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Querschnittsfläche des Hohlraumes (42) geringfügig größer ist als die Querschnittsfläche des Metalleinsatzes (41),
daß wenigstens eine Fläche (43) des Metalleinsatzes (41) an wenigstens einer Anlagefläche (45) einer zu versteifenden Wand (44) des Hohlraumes (42) anliegt, daß wenigstens ein Federelement (46, 47) entlang der Wand (48) des Hohlraumes (42), welche der Wand (44) mit der Anlagefläche (45) gegenüberliegt, vorgesehen ist,
daß das Federelement im unverformten Zustand in den Bereich des Hohlraumes (42) ragt, der für den einzuschiebenden Metalleinsatz (41) vorgesehen ist, und daß der Metalleinsatz (41) in dem Hohlraum (42) zwischen der Anlagefläche (45) und dem durch den eingeschobenen Metalleinsatz (42) elastisch verformten Federelement (46, 47) angeordnet ist.

3. Kunststoffhohlprofil nach Anspruch 2,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Federelement (46, 47) auch im elastisch verformten Zustand in den Bereich des Hohlraumes (42) ragt, welcher für den einzuschiebenden Metalleinsatz (42) vorgesehen ist, und
daß der Metalleinsatz (42) nach Abtragen des Abschnitts (50, 51) des Federelementes (46, 47), welches in den Bereich für den Metalleinsatz (42) ragt, und nach dem Einschieben form- und kraftschlüssig zwischen der Anlagefläche (45) und dem elastisch verformten Federelement (46, 47) angeordnet ist.

4. Kunststoffhohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Metalleinsatz (11; 41) ein geschlossenes, rechteckiges Querschnittsprofil aufweist.

5. Kunststoffhohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Metalleinsatz (11; 41) an seiner Stirnseite (19; 49) abgeschrägt ist, wobei die Fläche (13; 43) des Metalleinsatzes (11; 41), welche an der Anlagefläche (15; 45) anliegt, in Bezug zur gegenüberliegenden Fläche (22; 52) des Metalleinsatzes (11; 41) vorsteht.

6. Kunststoffhohlprofil nach Anspruch 5,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß eine Vorderkante (23; 53) der vorstehenden Fläche (13; 43) des Metalleinsatzes (11; 41) angefast und eine Vorderkante (24; 54) der gegenüberliegende Fläche (22; 52) des Metalleinsatzes (11; 41) als Schneide ausgebildet ist.

7. Kunststoffhohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Metalleinsetz (11; 41) durch Sicken versteift ist.

8. Kunststoffhohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß zwei Flächen des Metalleinsatzes (11; 41) an je einer Anlagefläche zweier zu versteifender Wände anliegen, und
daß entlang der jeweils der Anlagefläche gegenüberliegenden Wand wenigstens ein Vorsprung oder Federelement angeordnet ist.

9. Kunststoffhohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß an den Seitenwänden (25, 26; 55, 56) des Hohlraumes (12; 42), welche quer zur Wand (14; 44) mit der Anlagefläche (15; 45) angeordnet sind, Vorsprünge (27, 28; 57, 58) ausgebildet sind, die in den Bereich für den Metalleinsatz (11; 41) ragen, und daß der Metalleinsatz (11; 41) nach Abtragen der Teile der Vorsprünge (27, 28; 57, 58), welche in den Bereich für den Metalleinsatz (11; 41) ragen, und nach

dem Einschieben formschlüssig zwischen den Vorsprüngen (27, 28; 57, 58) angeordnet ist.

10. Kunststoffhohlprofil nach einem der Ansprüche 1, 8 oder 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Vorsprung (16, 17) als Steg in Längsrichtung ausgebildet ist, dessen Querschnittsfläche sich mit zunehmenden Abstand von der Wand (18) verjüngt, an der der Steg angeordnet ist.

11. Kunststoffhohlprofil nach einem der Ansprüche 1 oder 8 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Vorsprung (16, 17) in den Eckbereichen des Hohlraumes (12) angeordnet ist.

12. Kunststoffhohlprofil nach einem der Ansprüche 2, 3, 8 oder 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Federelement (46, 47) an das Kunststoffhohlprofil (40) anextrudiert ist.

13. Kunststoffhohlprofil nach einem der Ansprüche 2, 3, 8, 9 oder 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Federelement (46, 47) ein zumindest teilweise parallel zur Anlagefläche (45) verlaufender Steg ist, der in seinem Fußbereich eine Querschnittsverjüngung (59) aufweist.

14. Kunststoffhohlprofil nach einem der Ansprüche 2, 3, 8, 9, 12 oder 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Federelement (46, 47) eine L-förmige Querschnittsfläche aufweist.

Fig. 1

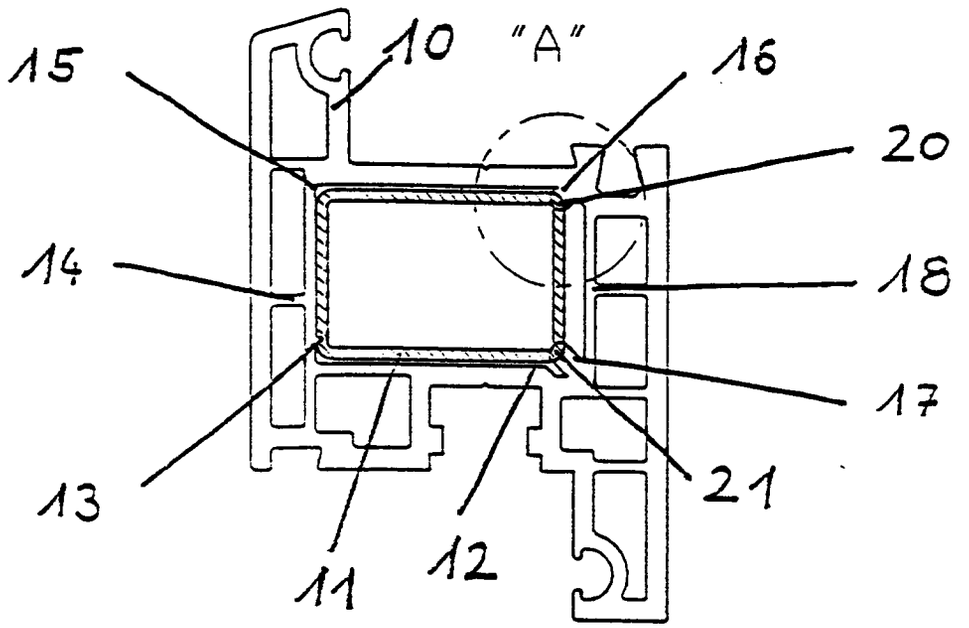


Fig. 2

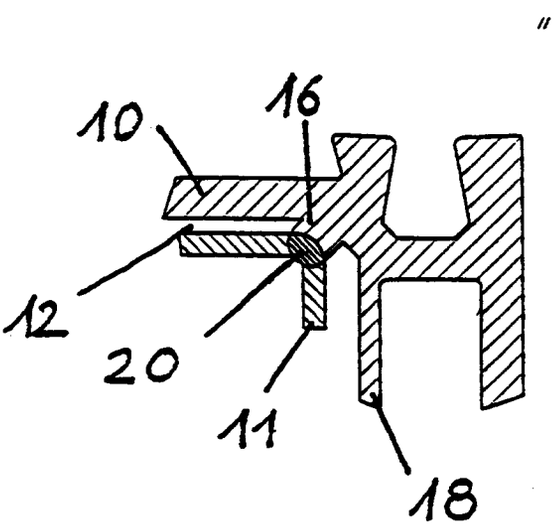


Fig. 3

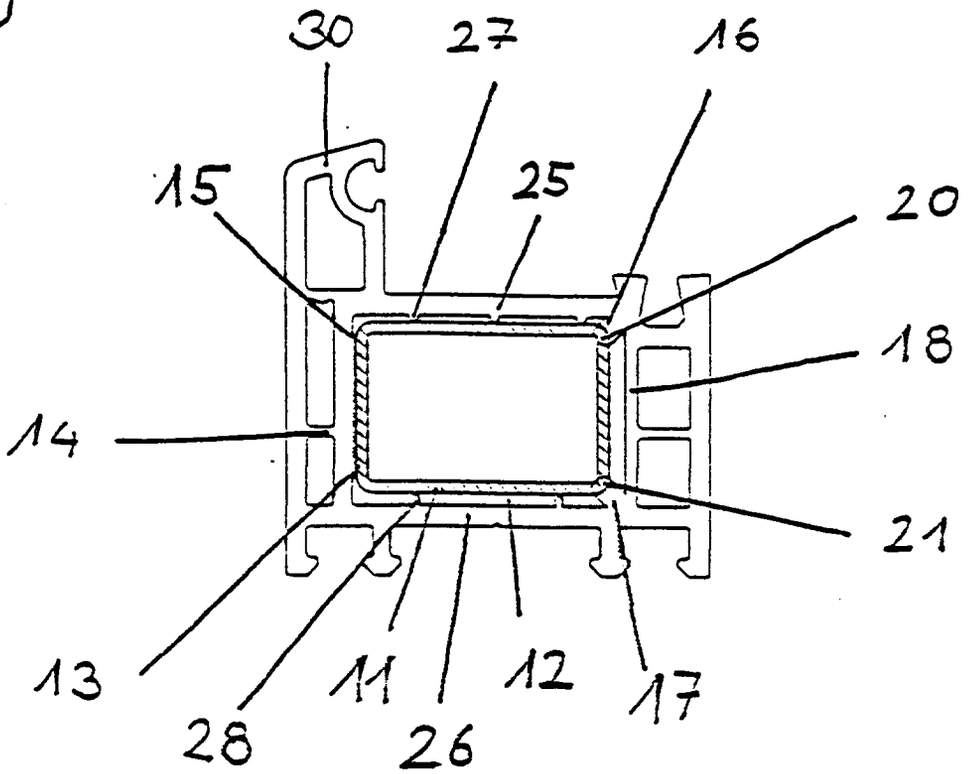


Fig. 4

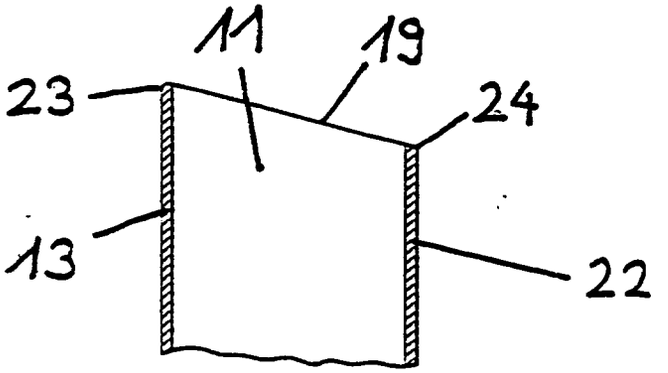


Fig. 5

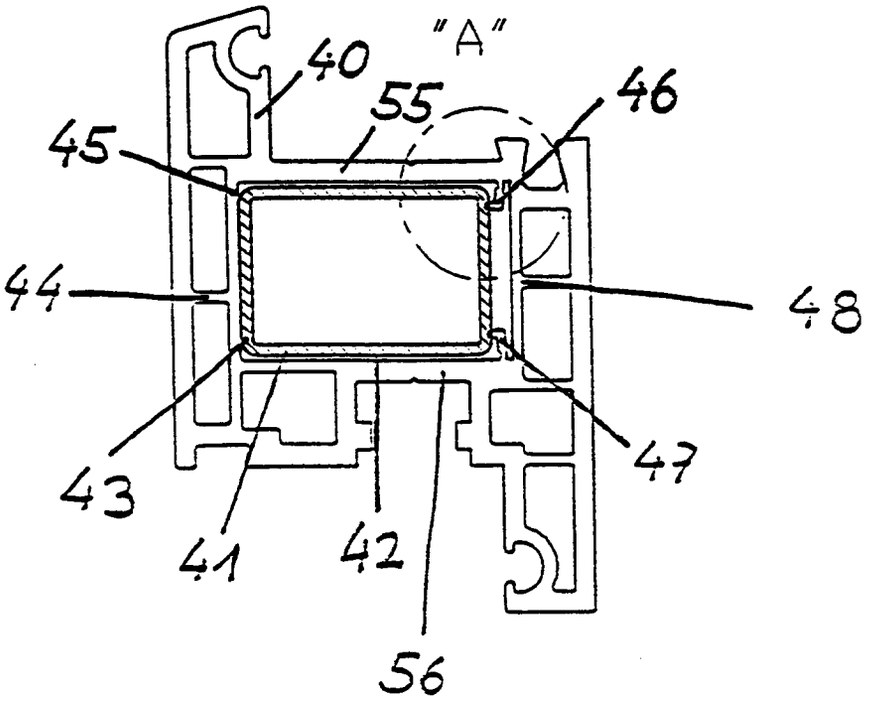


Fig. 6

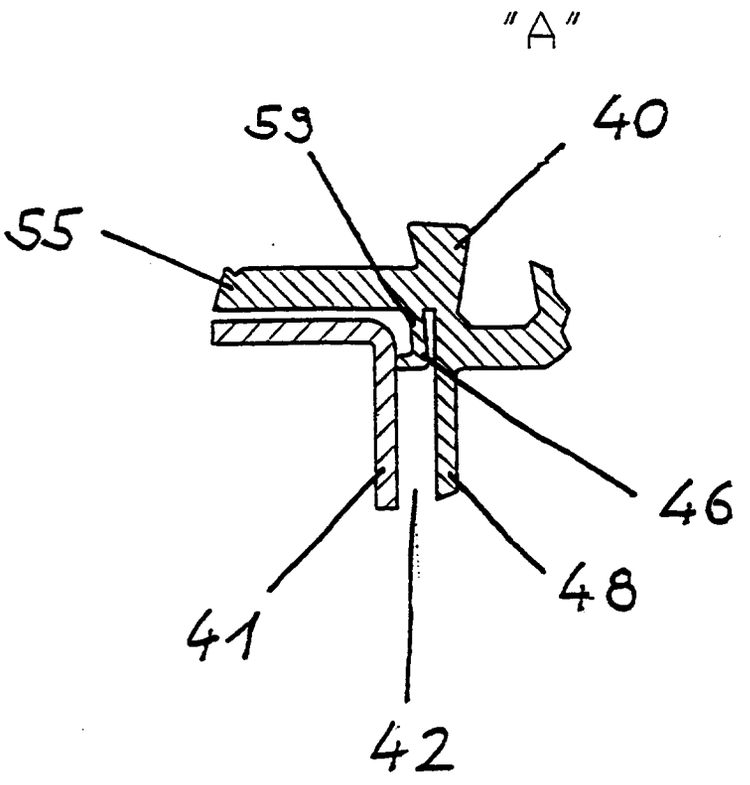


Fig. 7

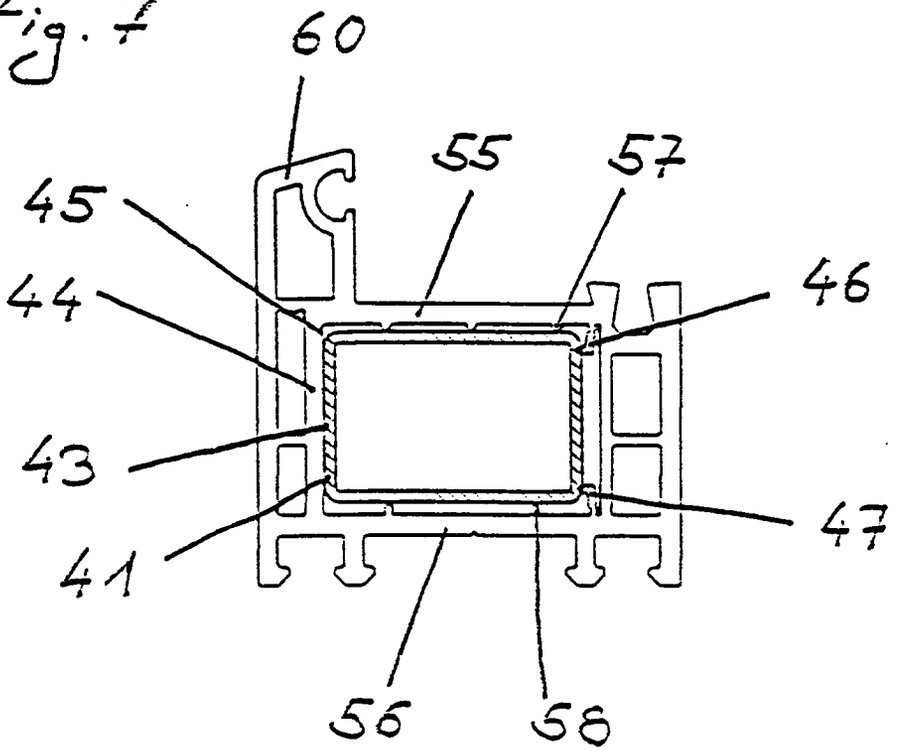


Fig. 8

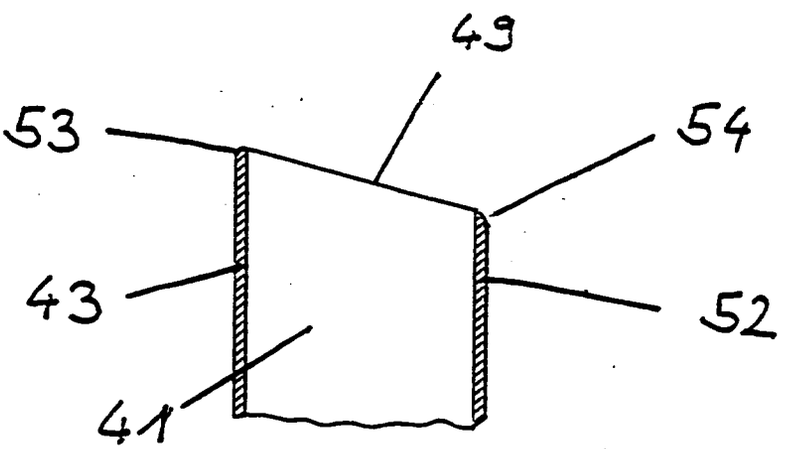


Fig. 9

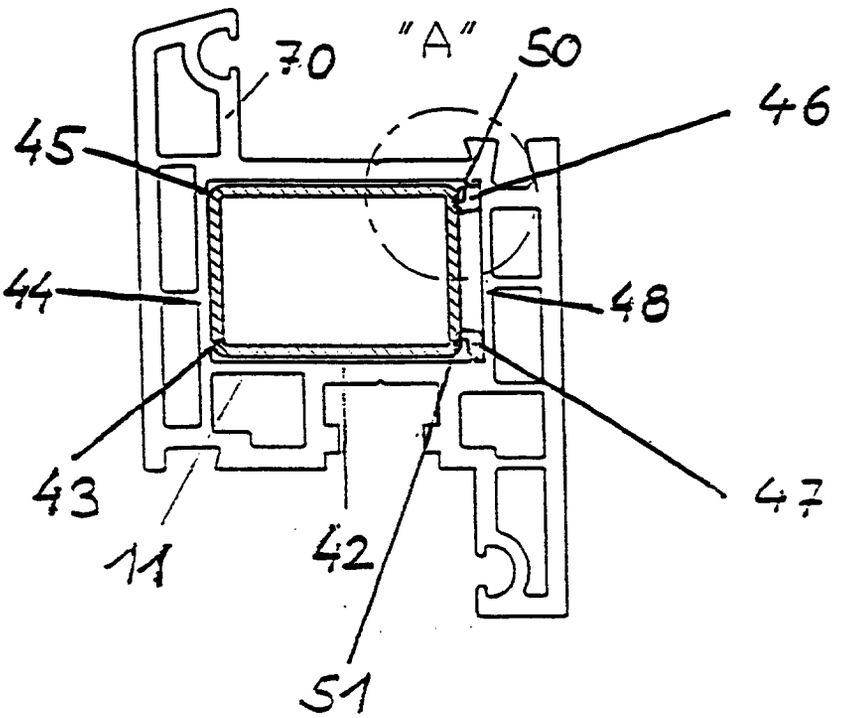
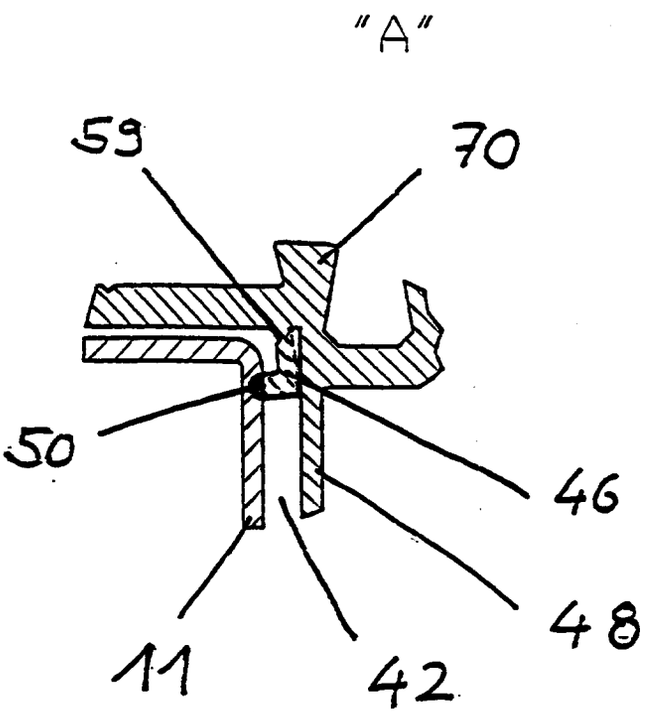



Fig. 10