



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2007 016 649 U1** 2008.06.05

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2007 016 649.4**

(22) Anmeldetag: **27.11.2007**

(47) Eintragungstag: **30.04.2008**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **05.06.2008**

(51) Int Cl.⁸: **E06B 3/263** (2006.01)
E06B 1/32 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
20 2007 004 935.8 02.04.2007
20 2007 009 106.0 28.06.2007

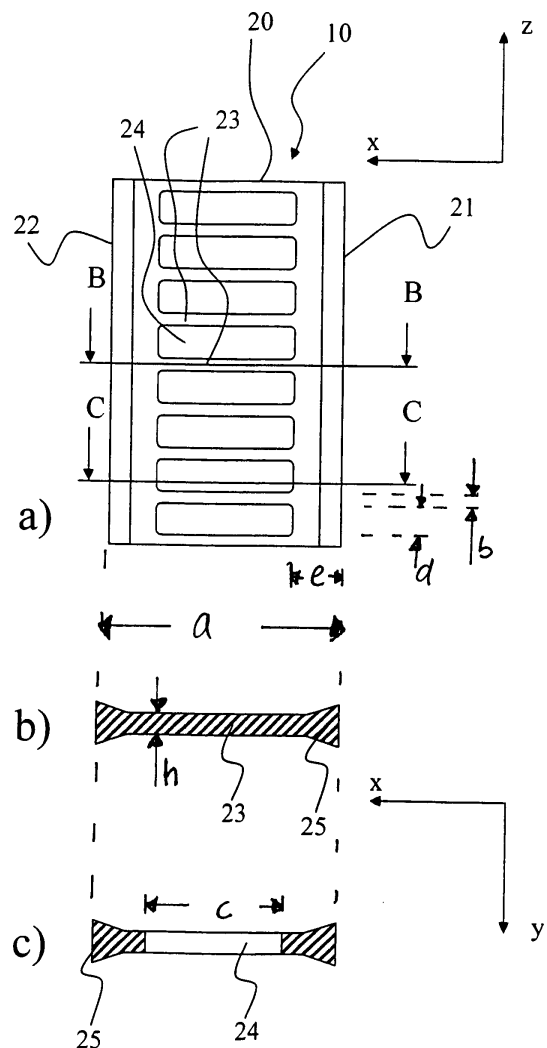
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
KRAMER - BARSKE - SCHMIDTCHEN, 80687
München

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Technoform Caprano und Brunnhofer GmbH & Co.
KG, 34277 Fuldabrück, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Leiterförmiger Isoliersteg für ein Verbundprofil für Fenster-, Türen- und Fassadenelemente und Verbundprofil für Fenster-, Türen- und Fassadenelemente**

(57) Hauptanspruch: Isoliersteg (10) für ein Verbundprofil (1) für Fenster-, Türen- und Fassadenelemente, mit einem Isolierstegkörper (20), der sich in einer Längsrichtung (Z) erstreckt und wenigstens zwei Längskanten (21, 22), die in einer Querrichtung (X) um einen Abstand (a) voneinander getrennt sind, aufweist, die zur schubfesten Verbindung mit Profilteilen (31, 32) des Verbundprofils (1) angepasst sind, der durch eine oder mehrere Wandungen des Isolierstegkörpers (20) in einer Höhenrichtung (Y) hindurchgehende Ausnehmungen (24), aufweist, die durch leitersprossenartige Stege (23) in Längsrichtung (Z) voneinander getrennt sind, der zum wenigstens teilweise Anclipsen eines Abdeckprofils (40) ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen leiterförmigen Isoliersteg für ein Verbundprofil für Fenster-, Türen- und Fassadenelemente und ein Verbundprofil für Fenster-, Türen- und Fassadenelemente.

[0002] Isolierstege für Verbundprofile für Fenster-, Türen- und Fassadenelemente und Verbundprofile für Fenster-, Türen- und Fassadenelemente sind z.B. aus der DE 296 23 019 U1 (EP 0 829 609 B1), DE 197 35 702 A1, DE 298 21 183 U1 (EP 1 004 739 B1), DE 199 56 415 C1, DE 198 18 769 A1 und DE 198 53 235 A1 bekannt.

[0003] Aus der DE 198 18 769 A1 ist ein Isoliersteg bekannt, der aus Kunststoff und einer eingebetteten Metalleinlage besteht. Die Metalleinlage und der Kunststoff weisen Aussparungen auf, die zu einer leiterartigen Struktur des Leitersteges führen. Die Metalleinlage dient zur Verhinderung eines Totalversagens des Isoliersteges im Brandfall. Die Aussparungen in der Metalleinlage haben den Zweck, die Wärmeleitung zu reduzieren.

[0004] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen Isoliersteg (thermischen Trennsteg) für ein Verbundprofil, der ausreichend hohe Schubsteifigkeit bei verbesserter thermischer Trennung ermöglicht, und ein derart verbessertes Verbundprofil anzugeben.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Isoliersteg nach Anspruch 1, ein Abdeckprofil nach Anspruch 4 bzw. ein Verbundprofil nach Anspruch 5.

[0006] Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Es wird ein Verbundprofil, insbesondere ein Metallverbundprofil angegeben, bei dem die außen gelegenen Profileile (z.B. Außenschale und Innenschale) aus z.B. Metall mittels einem oder mehreren der Isolierstege aus Kunststoff verbunden sind. Eine Relativbewegung in Längsrichtung wird durch die hohe Schubsteifigkeit (Ausprägung der Sprossen in Breite, Dicke, Länge, Anzahl) begrenzt bzw. verhindert.

[0008] Vorteilhaft werden die Isolierstege zuerst aus einem geeigneten Material z.B. durch Extrusion gefertigt als Profileile mit konstantem Querschnitt über die Länge. Die Sprossen bzw. genauer die Ausnehmungen werden danach durch eine Bearbeitung wie eine spanende Bearbeitung (z.B. Fräsen), Schneiden (wie z.B. Laserschneiden, Wasserstrahlschneiden, etc.), Stanzen, usw. hergestellt. Das ausgenommene Material kann recycelt werden.

[0009] Die Metallprofileile werden fest und damit unverlierbar mit dem Isoliersteg verbunden.

[0010] Zur Abdeckung der Zwischenräume zwischen den Sprossen können die Isolierstege mit Abdeckprofilen oder Abdeckfolien versehen werden. Die Abdeckprofile oder Abdeckfolien können z.B. angeclipst, angeklebt, anextrudiert, auflaminiert, etc. werden. Es ist auch alternativ oder zusätzlich möglich, die Zwischenräume zwischen den Leitersprossen mit einem Material, das einen niedrigeren Wärmeleitkoeffizienten als das Material der Sprossen aufweist, auszufüllen. Die Funktion solcher Abdeckprofile etc. ist einerseits der Schutz vor dem Eindringen von Feuchtigkeit, andererseits der Schutz des Innenkerns. Die Abdeckprofile oder Abdeckfolien können vor oder nach der Montage der Türen angebracht werden. Mit den Abdeckprofilen oder Abdeckfolien kann der Feuchtigkeitsschutz sichergestellt werden. Zusätzlich können dekorative Elemente angebracht werden. Z.B. kann das Abdeckelement elektrisch leitfähig ausgeführt werden und damit bei der Pulverlackierung die Farbe der Metallprofile annehmen. Ebenfalls ist eine Bedruckung möglich.

[0011] Ein Vorteil ist, dass die U-Werte (Wärmeleitungseigenschaften) der Isolierstege durch das Anbringen der Abdeckfolien/Abdeckprofile/Füllungen, insbesondere der Abdeckprofile, nicht übermäßig verschlechtert werden.

[0012] Weitere Merkmale und Vorteile folgen aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) eine erste Ausführungsform eines Isolierstegs, in a) in Draufsicht, in b) im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung entlang der Linie B-B aus [Fig. 1a](#)), und in c) im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung entlang der Linie C-C aus [Fig. 1a](#));

[0014] [Fig. 2](#) eine zweite Ausführungsform eines Isolierstegs mit anderer Sprossenbreite in der [Fig. 1](#) entsprechenden Ansichten;

[0015] [Fig. 3](#) eine Querschnittsansicht senkrecht zur Längsrichtung eines Isolierstegs beim Verbinden mit den Innen- und Außenprofileilen eines Verbundprofils durch Einrollen;

[0016] [Fig. 4](#) eine dritte Ausführungsform eines Isolierstegs mit mäanderförmigen Sprossen der leiterartigen Struktur in einer [Fig. 1a](#)) entsprechenden Ansicht;

[0017] [Fig. 5](#) eine vierte Ausführungsform eines Isolierstegs mit anextrudiertem Deckel in einer [Fig. 1c](#)) entsprechenden Ansicht;

[0018] [Fig. 6](#) eine Modifikation der vierten Ausführungsform;

[0019] [Fig. 7](#) eine fünfte Ausführungsform eines

Isolierstegs, in a) im Querschnitt des Isolierstegkörpers senkrecht zur Längsrichtung, in b) im Querschnitt eines anzuklippenden Abdeckprofils senkrecht zur Längsrichtung, und in c) im Einbauzustand zwischen zwei Metallprofilen im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung; und

[0020] [Fig. 8](#) in den Ansichten a), b) eine sechste Ausführungsform eines Isolierstegs, in a) in Draufsicht senkrecht zur Längsrichtung und b) im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung, in Ansicht c) eine Modifikation der sechsten Ausführungsform im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung, in d) eine siebente Ausführungsform in Draufsicht senkrecht zur Längsrichtung, in e) eine achte Ausführungsform in Draufsicht senkrecht zur Längsrichtung, und in f) eine neunte Ausführungsform in Draufsicht senkrecht zur Längsrichtung;

[0021] [Fig. 9](#) eine zehnte Ausführungsform eines Isolierstegs, in a) in Draufsicht senkrecht zur Längsrichtung und in b) im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung;

[0022] [Fig. 10](#) eine elfte Ausführungsform eines Isolierstegs, in a) in Draufsicht senkrecht zur Längsrichtung, in b) im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung, in c) in einer Modifikation der Querschnittsform senkrecht zur Längsrichtung, in d) einen Querschnitt ohne Ausnehmungen, in e) eine Modifikation der Ausführungsform aus b) mit Füllmaterial, und in f) eine Modifikation der Modifikation aus c) mit Füllmaterial;

[0023] [Fig. 11](#) Modifikationen der sechsten bis neunten Ausführungsformen in entsprechenden Ansichten; und

[0024] [Fig. 12](#) in a) eine Modifikation der Ausführungsform aus [Fig. 10a](#)) und c), in b) und c) Modifikationen der Ausführungsformen aus [Fig. 8](#) und [Fig. 11](#), und in d) eine Modifikation der Ausführungsformen aus [Fig. 10](#).

[0025] Bei den in den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) gezeigten Isolierstegen verlaufen die Sprossen **23** des leiterartig ausgebildeten Isolierstegkörpers **20** zwischen den durchgehenden Längskanten **21**, **22** quer zur Längsrichtung Z. Diese können aber auch leicht geneigt (bis ca. 20°) zur Querrichtung verlaufen. Die Sprossen können auch eine gekrümmte Form aufweisen. Vorzugsweise aber nicht notwendigerweise weisen alle Sprossen dieselbe Form auf.

[0026] Die Längsränder oder -kanten **21**, **22** sind zur (in Längsrichtung z) schubfesten Verbindung mit Profilverteilen **31**, **32** (siehe [Fig. 3](#)) des Verbundprofils angepasst. In der gezeigten Ausführungsform sind die Längsränder oder -kanten **21**, **22** als Einrollköpfe **25** oder Einrollvorsprünge ausgebildet für ein Einrollen

in Nuten der Profilverteile **31**, **32**, die jeweils von einem Einrollhammer **33** und gegenüberliegendem Wandabschnitt **34** gebildet werden. Andere Verbindungsarten wie Kleben etc. sind auch möglich.

[0027] In einer Draufsicht weisen die Sprossen **23** eine Breite b in Längsrichtung z, die abhängig von der geforderten Querkraftfestigkeit und der geforderten Quersteifigkeit und dem verwendeten Material gewählt wird und im Bereich von 0,5 bis 10mm, vorzugsweise, 1mm bis 5mm, noch bevorzugter 1mm bis 3mm liegt, auf. In einem Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung weisen die Sprossen eine Höhe (Dicke) h (in Richtung y) auf, die abhängig von der geforderten Querkraftfestigkeit und der geforderten Quersteifigkeit und dem verwendeten Material gewählt wird und im Bereich von 0,5mm bis 10mm, vorzugsweise, 0,5mm bis 5mm, noch bevorzugter 0,7mm bis 2mm liegt. Die Sprossen **23** sind in Längsrichtung z mit regelmäßigen Abständen d zwischen sich angeordnet, welche Abstände im Bereich von 1mm bis 100mm, vorzugsweise 1mm bis 50mm, noch bevorzugter 1mm bis 5mm, und noch bevorzugter 1 bis 3mm liegen.

[0028] Natürlich sind auch andere Breiten, Dicken, Längen, und Abstände abhängig von den Anforderungen möglich.

[0029] Erste Prüfergebnisse wurden von leiterartigen Isolierstegen mit Sprossen erhalten, die in der Draufsicht in Längsrichtung des Isolierstegs bei einer ersten Ausführung eine Breite b von 1mm und bei einer zweiten Ausführung von 3mm aufwiesen und in der Längsrichtung des Isolierstegs jeweils regelmäßige Abstände d von ca. 3mm aufwiesen. Die Sprossen hatten in der Draufsicht in der Richtung quer zur Längsrichtung des Isolierstegs eine Länge c von ca. 14mm lang bei einer Gesamtabmessung a des Isolierstegs in dieser Richtung von ca. 23mm. Die Isolierstege zeigten Werte für die Querkraftfestigkeit (Zug in der Richtung des Verbindens der mittels des Isolierstegs verbundenen Profilverteile, also in [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) in Richtung x), die für beide Sprossenbreiten höher als für vergleichbare Profile nach DE 199 56 415 C1 waren, und für die Schubfestigkeit (gegenüber Verschieben der mittels des Isolierstegs verbundenen Profilverteile in Längsrichtung z der Profilverteile, also in [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) in der Längsrichtung Z), die einfach durch Wahl der Sprossenbreite auf Werte unter oder über den Werten für vergleichbare Profile nach DE 199 56 415 C1 eingestellt werden konnten, so dass das Maß der Längsverschiebbarkeit bei sehr hoher Querkraftfestigkeit einfach konfektionierbar ist. Diese Stege waren darauf ausgelegt, eine Längsverschieblichkeit zu gewährleisten, damit das sogenannte Bimetallproblem gemindert wird.

[0030] [Fig. 4](#) zeigt eine dritte Ausführungsform eines Isolierstegs mit mäanderförmigen Sprossen der

leiterartigen Struktur in einer [Fig. 1a](#)) entsprechenden Ansicht.

[0031] Bei der in [Fig. 5](#) gezeigten vierten Ausführungsform eines Isolierstegs ist zur Abdeckung der Zwischenräume zwischen den Sprossen ein anextrudierter Deckel (Abdeckprofil) **40** vorgesehen. In einer [Fig. 1c](#)) entsprechenden Ansicht. Das Abdeckprofil ist einstückig mit dem Steg ausgebildet. Das Abdeckprofil ist in einem Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung z gesehen als ein Deckel an einer Seite der Sprossen (in x -Richtung gesehen) anextrudiert und sein freies Ende (Rand) ist auf der anderen Seite der Sprossen (in x -Richtung gesehen) angeclipst. Die Clipsverbindung ist so ausgebildet, dass das Einclippen in Höhenrichtung (y -Richtung) erfolgt.

[0032] In einer alternativen Ausführungsform, die in [Fig. 6](#) gezeigt ist, ist die Clipsverbindung anders gestaltet, so dass schräg zur Höhenrichtung (y -Richtung) eingeclipst wird und eine Zugkraft in Querrichtung (x -Richtung) hält den Clip im Eingriff.

[0033] Bei der in [Fig. 7](#) gezeigten fünften Ausführungsform ist der Isolierstegkörper **20** auf den Sprossen **23** mit Clipsköpfen (männlichen Clipsteilen) **28** versehen. Diese sind so angeordnet, dass in Höhenrichtung y auf einer Seite ein Clipskopf **28** und auf der anderen Seite zwei Clipsköpfe **28** angeordnet sind. Dabei ist der einzelne Clipskopf **28** in Querrichtung x mittig auf der Sprosse angeordnet, während die beiden anderen Clipsköpfe auf der anderen Seite mit identischem Abstand von der Mitte angeordnet sind.

[0034] Die Clipsköpfe stehen jeweils um eine Höhe h_3 gegenüber der übrigen Oberfläche der Sprossen **23** des Isolierstegkörpers **20** vor. Die Summe aus der Dicke h_1 in Höhenrichtung y und zweimal dem Überstand h_3 ist bevorzugt identisch zu der Dicke der Einrollköpfe **25** in Höhenrichtung y .

[0035] Bei der fünften Ausführungsform ist ein Deckel (Abdeckprofil) **40** so ausgebildet, dass er an einer Seite drei Clipsaufnahmen (weibliche Clipsteile) **48** aufweist, von denen die beiden äußeren denselben Abstand wie die zwei auf einer Seite des Isolierstegkörpers **20** befindlichen Clipsköpfe **28** aufweisen und die dritte Clipsaufnahme mittig zwischen diesen angeordnet ist. Wie sich aus der [Fig. 7](#) ohne weiteres ergibt, können derart Deckel auf beiden Seiten des Isolierstegkörpers **20** angeclipst werden, ohne dass unterschiedlich ausgebildete Deckel notwendig sind. Der Isolierstegkörper **20** weist über eine Breite a_1 in Querrichtung x eine im wesentlichen konstante Dicke h_1 auf. Die Breite a_2 des Deckels **40** in Querrichtung x ist kleiner oder gleich dieser Breite a_1 des Isolierstegkörpers **20**.

[0036] Der Deckel weist an seinen in Längsrichtung z verlaufenden Rändern in der Querrichtung x ausge-

bildete Anlagelippen **42** auf. Die Clipsaufnahmen (weiblichen Clipsteile) **48** weisen einen Abstand h_4 von dem Boden der Clipsaufnahme in Höhenrichtung y zu dem äußersten Punkt der Clipsaufnahme auf, der kleiner als die Höhe h_3 der Clipsköpfe **28** ist. Die Lippen **42** enden in Höhenrichtung y auf dem Höhenniveau der Clipsaufnahmen **48** oder etwas höher (siehe auch [Fig. 7c](#)).

[0037] Als Material für den Isoliersteg wird vorteilhafterweise Kunststoff mit einem E-Modulwert größer 2000 N/mm^2 verwendet. Geeignete Kunststoffe sind Polyamid, Polyester oder Polypropylen, zum Beispiel PA66.

[0038] Die Dicke h_1 der Isolierstegkörper aller Ausführungsformen liegt im Bereich von 1mm bis 50mm, vorzugsweise 1mm bis 10mm, noch bevorzugter 1mm bis 2mm, noch bevorzugter 1,4 bis 1,8mm. Die Dicke h_2 der Deckel ist bevorzugt kleiner oder gleich der Dicke des zugehörigen Isolierstegkörpers.

[0039] Die in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigte Ausführungsform ist für kleinere Werte von a im Bereich von 8 bis 20mm, beispielsweise 14mm gut geeignet. Die Dicke h_1 beträgt dann bevorzugt zum Beispiel 1,4mm. Die Ausführungsform gemäß [Fig. 7](#) ist für Werte von a im Bereich von 20 bis 40mm, z.B. 32mm, gut geeignet. In diesem Fall liegt die bevorzugte Dicke h_1 im Bereich von 1,5 bis 1,8mm. Für die angegebenen Breiten und Materialstärken wird als Material PA66 bevorzugt.

[0040] Da die Isolierstegkörper aus Kunststoff bestehen, weisen keine Metalleinlage auf, d.h. sie sind ohne Metalleinlage ausgebildet.

[0041] In [Fig. 8a](#)) ist in einer Draufsicht senkrecht zur Längsrichtung eine im Hinblick auf Schubfestigkeit definierte Ausführungsform dargestellt. Der Isoliersteg weist eine Breite a in x -Richtung im Bereich $10\text{mm} \leq a \leq 100\text{mm}$ auf. Der Isoliersteg weist in Höhenrichtung (Dickenrichtung) y durch das Material des Stegs hindurchgehende Ausnehmungen **24** auf. Die Form der Ausnehmungen ist in der Draufsicht im Wesentlichen dreieckförmig, mit Ecken mit einer Innenrundung mit einem Radius R . Die Höhe der Dreiecke in Querrichtung x ist c . Die Dreiecke sind alternierend angeordnet. Dies bedeutet, in der Draufsicht in [Fig. 8a](#)) ist jeweils eine Längsseite eines Dreiecks abwechselnd parallel nahe an der linken Seite, dann an der rechten Seite, dann wieder an der linken Seite, usw. angeordnet. Daraus folgt, dass auch die Spitzen alternierend angeordnet sind. Zwischen den Dreiecken befinden sich Sprossen **23**, die eine Breite b senkrecht zu den sie begrenzenden Seiten der Dreiecke aufweisen. Die Dreiecke sind um ein Maß e von den jeweiligen Außenkanten in Querrichtung x entfernt. Daraus ergibt sich, dass $a = c + 2e$. Der Isoliersteg weist in Höhenrichtung y eine Höhe (Dicke) h

über seine gesamte Breite, ausgenommen die Einrollköpfe **25** auf. Die Werte sind dabei wie folgt gewählt. Für Isolierstege mit $a < 22\text{mm}$ liegt c im Bereich von 7 bis 10, bevorzugt 8mm. Der Radius R ist $< 2\text{mm}$, bevorzugt $< 1\text{mm}$, noch bevorzugter 0,5mm. Der Radius dient dazu, eine Kerbwirkung und auch die Bildung einer Art von Biegegelenk zu vermeiden. Die Breite b der Sprossen beträgt 1 bis 3mm, bevorzugt 2mm.

[0042] Für Stege mit $a \geq 22\text{mm}$ liegt c im Bereich von 8 bis 18mm, bevorzugt 12mm. Die Höhe h in Höhenrichtung y beträgt 1,2 bis 2,4mm, bevorzugt 1,8mm. Der Steg ist aus PA66GF25 ausgebildet.

[0043] [Fig. 8c](#) zeigt eine Modifikation der sechsten Ausführungsform im Querschnitt, bei der der Verlauf des Steges zwischen den beiden Einrollköpfen nicht geradlinig, wie in [Fig. 8b](#) ist.

[0044] [Fig. 8d](#) zeigt eine siebente Ausführungsform. Die siebente Ausführungsform unterscheidet sich von der sechsten Ausführungsform dadurch, dass die Ausnehmungen nicht im Wesentlichen dreieckig, sondern im Wesentlichen rechteckig sind. Der Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung kann wie in den [Fig. 8b](#) oder [c](#)) gezeigt sein. Die Maßangaben für a , b , c , e oder R zur sechsten Ausführungsform gelten auch für die siebente Ausführungsform. Das Maß d , d.h. die Ausdehnung der Ausnehmungen in Längsrichtung z liegt im Bereich von 3 bis 8mm, bevorzugt 5mm. Dieses Maß d gilt auch für die bevorzugte maximale Ausdehnung der dreieckigen Ausnehmungen in der sechsten Ausführungsform, auch wenn das Maß d in [Fig. 8a](#)) nicht gezeigt ist.

[0045] [Fig. 8e](#)) zeigt eine achte Ausführungsform. Die achte Ausführungsform unterscheidet sich von der sechsten und siebenten Ausführungsform dadurch, dass die Ausnehmungen kreisförmig mit einem Durchmesser mit dem Maß c sind. [Fig. 8f](#)) zeigt eine neunte Ausführungsform, die sich von der sechsten und siebenten Ausführungsform dadurch unterscheidet, dass die Ausnehmungen sechseckig sind. Die übrigen Angaben zu der sechsten und siebenten Ausführungsform gelten, soweit anwendbar, auch für die achte und neunte Ausführungsform.

[0046] [Fig. 9](#) zeigt in a) in der Draufsicht senkrecht zur Längsrichtung und in b) im Querschnitt zur Längsrichtung einen Isoliersteg mit einer sogenannten Package-Konstruktion. Diese Package-Konstruktion ist dazu gedacht, in ein Verbundprofil, wie es beispielhaft in [Fig. 7c](#)) im Querschnitt gezeigt ist, eingebaut zu werden. Die vier Einrollköpfe **25** werden dabei in die entsprechenden vier Aufnahmen eingerollt, wie es aus dem Vergleich mit der [Fig. 7](#) ohne weiteres ersichtlich ist. Das in [Fig. 9b](#)) obere Isolierstegteil **20a** wird dabei in [Fig. 7c](#)) oben und das in [Fig. 9b](#)) untere Isolierstegteil **20b** wird dabei in [Fig. 7c](#)) unten

eingerollt. Die beiden Isolierstegteile sind durch ein angeclipstes Verbindungsstück **20c** so verbunden, dass einerseits eine Abschirmung gegen Konvektion und Strahlung zwischen Innen- und Außenseite des Verbundprofils erzielt wird, und dass andererseits mehrere Hohlkammern **20d** gebildet werden. Die Hohlkammern **20d** sind dabei durch eine Diagonalstrebe **20e** des Verbindungsteils **20c** in Höhenrichtung y unterteilt. Wie in [Fig. 9a](#)) gut zu erkennen ist, können Ausnehmungen **24** mit einer Breite in Querrichtung x und in einer Längsausdehnung d in Längsrichtung z einen oder mehreren Isolierstegteile **20a**, **20b** und/oder dem Verbindungsteil **20c** ausgebildet sein. Die in [Fig. 9d](#)) gezeigten Isolierstegteile **20a** und **20b** weisen jeweils noch nach außen gerichtete Vorsprünge **20f**, die Aufnahmen für Gummidichtungen und/oder Beschlagteile bilden können. Diese sind kein wesentlicher Bestandteil der gezeigten Ausführungsform. Die Zahl der Ausnehmungen und die Breite und Länge der Ausnehmungen ist nicht auf die in [Fig. 9a](#)) gezeigte Anordnung beschränkt.

[0047] Die in [Fig. 10](#) gezeigte Ausführungsform mit Modifikationen zeigt ein sogenanntes Hohlkammerprofil. Bei einem solchen Hohlkammerprofil befindet sich in Querrichtung x zwischen den Einrollvorsprüngen **25** Hohlkammern. In [Fig. 10d](#)) ist der Querschnitt eines herkömmlichen Hohlkammerprofils gezeigt. Wie sich aus dem Vergleich mit dem Querschnitt der elften Ausführungsform in [Fig. 10b](#)) ohne weiteres ergibt, besteht der Unterschied im Wesentlichen darin, dass in der mittleren Hohlkammer zwischen den Sprossen **23** die Wand entfernt ist, also Ausnehmungen **24** ausgebildet sind. Die Ausnehmungen weisen eine Breite g in Querrichtung x und eine Längsausdehnung d in Längsrichtung z auf. Insbesondere für Hohlkammerprofile mit einer Breite a von $\geq 25\text{mm}$ können die Angaben zu [c](#)) der sechsten bis neunten Ausführungsform auch für [g](#)) verwendet werden. Bei den Modifikationen in [Fig. 10c](#)) ist nur auf einer Seite der Hohlkammern eine Ausnehmung **24** ausgebildet. Entsprechend der Modifikationen, die in [Fig. 10e](#)) und [f](#)) gezeigt wird, wird der Teil des Hohlkammerprofils, in dem eine oder mehrere Ausnehmungen **24** ausgebildet sind, mit einem Schaum als Füllmaterial gefüllt. Dieser Schaum ist bevorzugt ein pur-Schaum, der einen niedrigeren Wärmeleitkoeffizienten als das zur Ausbildung des Isolierstegkörpers ausgebildete Material aufweist.

[0048] Die [Fig. 11a](#)) bis [f](#)) zeigen Modifikationen der sechsten bis neunten Ausführungsform in Ansichten mit gleicher Nummerierung [a](#)) bis [f](#)), bei denen jeweils ein Vorsprung **28** ausgebildet ist, der im Wesentlichen in Höhenrichtung y von dem Isolierstegkörper ausgehend vorsteht. Dieser Vorsprung **28** dient vornehmlich zur Behinderung von Konvektion und Strahlung. Die Höhe des Vorsprungs **8** in Höhenrichtung y wird entsprechend gewählt. In [Fig. 7c](#)) ist unten gestrichelt der Einbau eines Isolierstegs mit ei-

nem solchen Vorsprung **28** angedeutet. Wenn der in [Fig. 7c](#)) obere Isoliersteg einen oder mehrere entsprechende Vorsprünge **28** aufweist, die in Querrichtung x gesehen mit dem unteren Vorsprung **28** überlappen, dann ist eine besonders effektive Behinderung der Konvektion und Strahlung erreicht. Die [Fig. 12b](#)), c) und d) zeigen Modifikationen von Isolierstegen mit zwei solchen Vorsprüngen **28**.

[0049] Alle der in den [Fig. 8](#) bis [Fig. 12](#) gezeigten Ausführungsformen sind bevorzugt mit anextrudierten Deckeln der in [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) gezeigten Art oder noch bevorzugter mit Clipsvorsprüngen und/oder Clipsaufnahmen der in [Fig. 7](#) gezeigten Art vorgesehen. Alternativ ist es auch möglich, Folien zur Abdeckung der Ausnehmungen vorzusehen oder ein Ausschäumen mit einem Material geringerer Wärmeleitfähigkeit als das Material der Isolierstegkörper vorzunehmen. Bevorzugt sind dabei die wenigstens teilweise oder ganz angeclipsten Deckel oder ggf. Folien.

[0050] Als Material für die Isolierstegkörper kommen Hart-PVC, PA, PET, PPT, PA/PPE, ASA, PA66 in Frage, und bevorzugt wird PA66GF25. Als Schäume kommen Schäume aus Duroplasten wie PU mit entsprechender Dichte in Frage, bevorzugt Schäume niedriger Dichte (0,01 bis 0,3 kg/l).

[0051] Frühere Anwendungen von leiterartigen Profilen zielten darauf ab, eine niedrige Schubfestigkeit (hohe Längsbeweglichkeit) zu erzielen. In einer anderen Anwendung wurden Ausnehmungen nur vorgesehen, um bei einer bekanntermaßen sehr stark leitenden Metalleinlage die Wärmeleitung zu verringern.

[0052] Bei den bevorzugten Ausführungsformen mit teilweise anextrudierten und auf der anderen Seite angeclipsten, bei den besonders bevorzugten Ausführungsformen mit vollständig angeclipsten Deckeln, und auch bei den Ausführungsformen mit angeklebten oder auflaminierten Folien, jeweils zur Abdeckung der Ausnehmungen, hat sich insbesondere für die ganz oder teilweise angeclipsten Deckel überraschender Weise herausgestellt, dass diese die sogenannten U-Werte, d.h. die Wärmetrennungseigenschaften der Isolierstege gegenüber nicht abgedeckten Versionen nur unwesentlich beeinflussen. So haben Versuche mit einem massiven Steg mit einem Querschnitt der in [Fig. 8b](#)) gezeigten Art, d.h. einem Steg ohne Ausnehmungen, der eine Breite von 25mm und eine Höhe h von 1,8mm und als Material PA26GF25 aufwies, einen U-Wert (W/m^2K) von 2,4 ergeben.

[0053] Ein Isoliersteg der in [Fig. 8d](#)) gezeigten Art mit $c = 8\text{mm}$ und $d = 5\text{mm}$ und $b = 2\text{mm}$ ergab ohne Abdeckung einen U-Wert $2,15\text{ W/m}^2\text{K}$. Ein entsprechender Steg mit gemäß [Fig. 7](#) angeclipsten Deckeln

hatte einen U-Wert von $2,25\text{ W/m}^2\text{K}$. Die Messungen wurden in einer sogenannten „Hot-Box“ durchgeführt, wobei als Ausgangssystem ein System mit 25mm breiten, flachen Isolierstegen eingesetzt wurde, die im Rahmen des Versuchs nicht getauscht wurden. In der Realität sollten die Verbesserungen der U-Werte daher noch besser sein.

[0054] Auch wenn der Grund dieses Effektes nicht ganz klar ist, so liegt er doch vermutlich in der Ausgestaltung der Clipsanschlüsse und damit des stark behinderten Wärmeübertragungsweges durch den Deckel.

[0055] Für die in den [Fig. 9](#), [Fig. 10](#) gezeigten Ausführungsformen mit Hohlkammern, die bereits für Systeme mit sehr guten Isolierungseigenschaften eingesetzt werden, können diese Eigenschaften weiter verbessert werden. Das Verwenden von Konvektions- und/oder Strahlungsabschirmungsvorsprüngen **28** erhöht die Wirkung ebenfalls.

[0056] Es wird explizit betont, dass alle in der Beschreibung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale als getrennt und unabhängig voneinander zum Zweck der ursprünglichen Offenbarung ebenso wie zum Zweck des Einschränkens der beanspruchten Erfindung unabhängig von den Merkmalskombinationen in den Ausführungsformen und/oder den Ansprüchen angesehen werden sollen. Es wird explizit festgehalten, dass alle Bereichsangaben oder Angaben von Gruppen von Einheiten jeden möglichen Zwischenwert oder Untergruppe von Einheiten zum Zweck der ursprünglichen Offenbarung ebenso wie zum Zweck des Einschränkens der beanspruchten Erfindung offenbaren, insbesondere auch als Grenze einer Bereichsangabe.

Schutzansprüche

1. Isoliersteg (**10**) für ein Verbundprofil (**1**) für Fenster-, Türen- und Fassadenelemente, mit einem Isolierstegkörper (**20**), der sich in einer Längsrichtung (Z) erstreckt und wenigstens zwei Längskanten (**21**, **22**), die in einer Querrichtung (X) um einen Abstand (a) voneinander getrennt sind, aufweist, die zur schubfesten Verbindung mit Profiltteilen (**31**, **32**) des Verbundprofils (**1**) angepasst sind, der durch eine oder mehrere Wandungen des Isolierstegkörpers (**20**) in einer Höhenrichtung (Y) hindurchgehende Ausnehmungen (**24**), aufweist, die durch leitersprossenartige Stege (**23**) in Längsrichtung (Z) voneinander getrennt sind, der zum wenigstens teilweise Anclipsen eines Abdeckprofils (**40**) ausgebildet ist.

2. Isoliersteg nach Anspruch 1, der auf wenigstens einer Seite in Höhenrichtung (Y) vorstehende Clipsköpfe (**28**) und/oder sich in Höhenrichtung (Y) erstreckende Vertiefungen aufweisende Clipsaufnahmen (**48**) aufweist.

3. Isoliersteg nach Anspruch 1 oder 2, bei dem ein Abdeckprofil (**40**) in Querrichtung (X) gesehen auf einer Seite der Ausnehmungen an den Isolierstegkörper (**20**) anextrudiert ist, und auf der in Querrichtung (X) gesehen anderen Seite der Ausnehmungen das Abdeckprofil (**40**) und der Isolierstegkörper (**20**) zur Clipsverbindung angepasst sind.

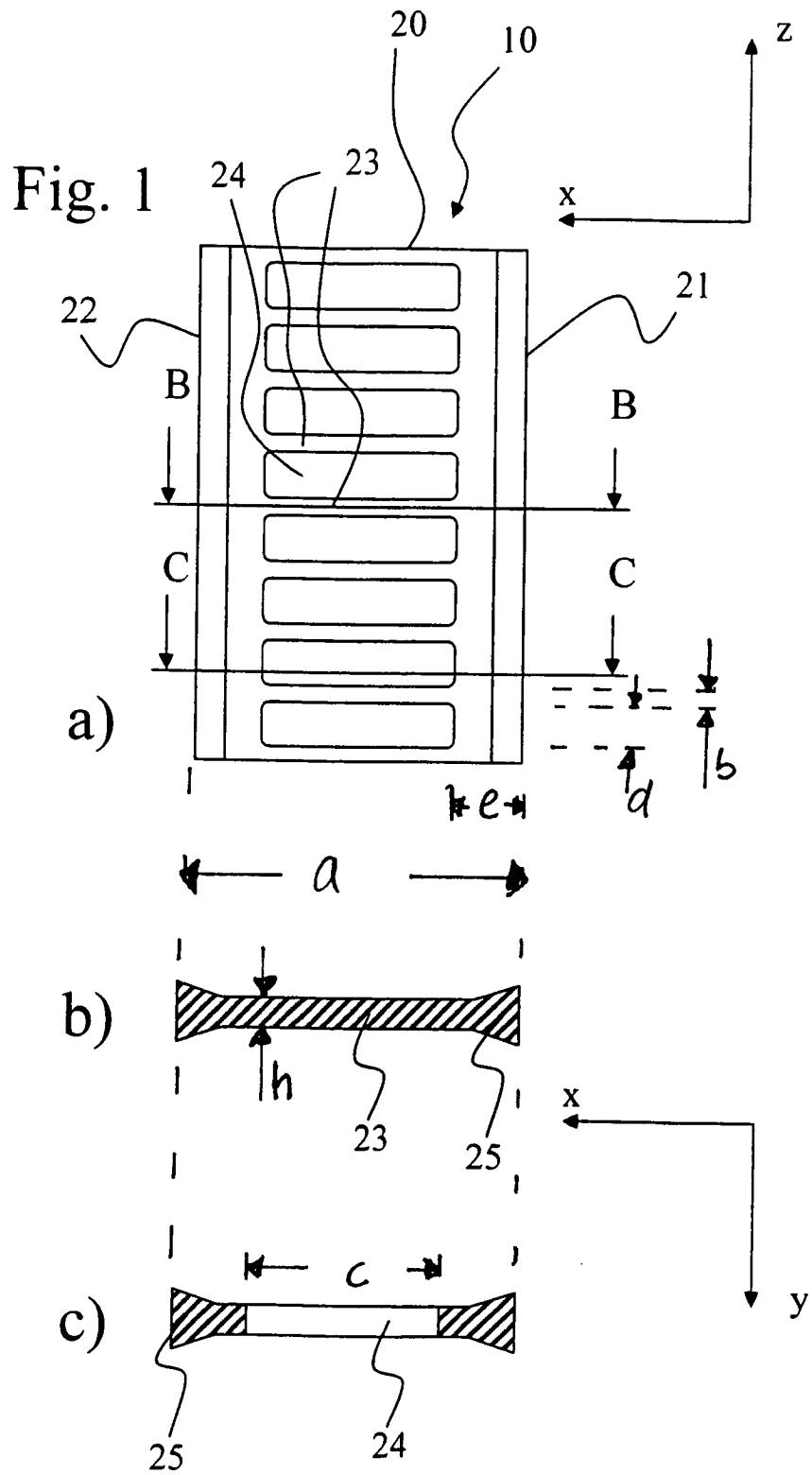
4. Abdeckprofil (**40**) für einen Isolierstegkörper nach Anspruch 2, der eine Breite (a_2) in Querrichtung aufweist, die kleiner als die Breite (a_1) des Isolierstegs ist, der zu den Clipsköpfen (**28**) und/oder Clipsaufnahmen (**48**) komplementäre Clipsköpfe (**28**) und/oder Clipsaufnahmen (**48**) zum Anclipsen des Deckels an dem Isoliersteg aufweist, und der sich in Längsrichtung (Z) erstreckende Anlagelippen (**42**) aufweist.

5. Verbundprofil für Fenster-, Türen- und Fassadenelemente mit wenigsten zwei Profiltteilen (**31**, **32**) und wenigstens einem Isoliersteg nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem die Profiltteile (**31**, **32**) schubfest mit dem/den Isoliersteg(en) (**10**) verbunden sind.

6. Verbundprofil nach Anspruch 5, bei dem der Isoliersteg nach Anspruch 2 ausgebildet ist, mit wenigstens einem Abdeckprofil (**40**) nach Anspruch 4.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



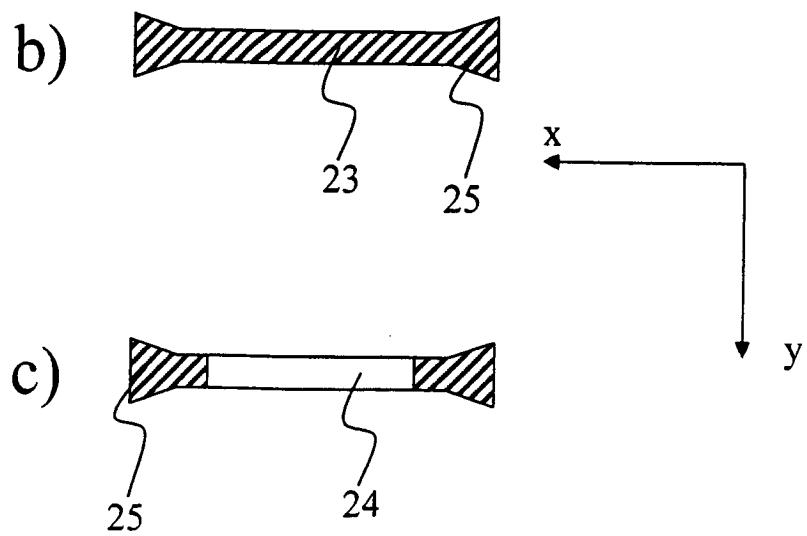
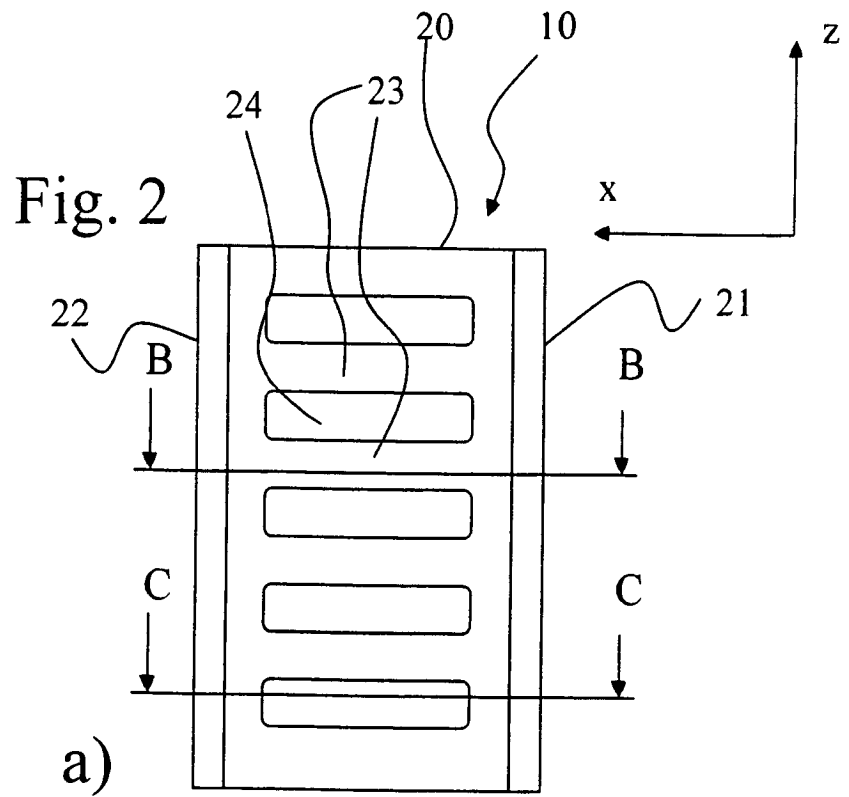


Fig. 3

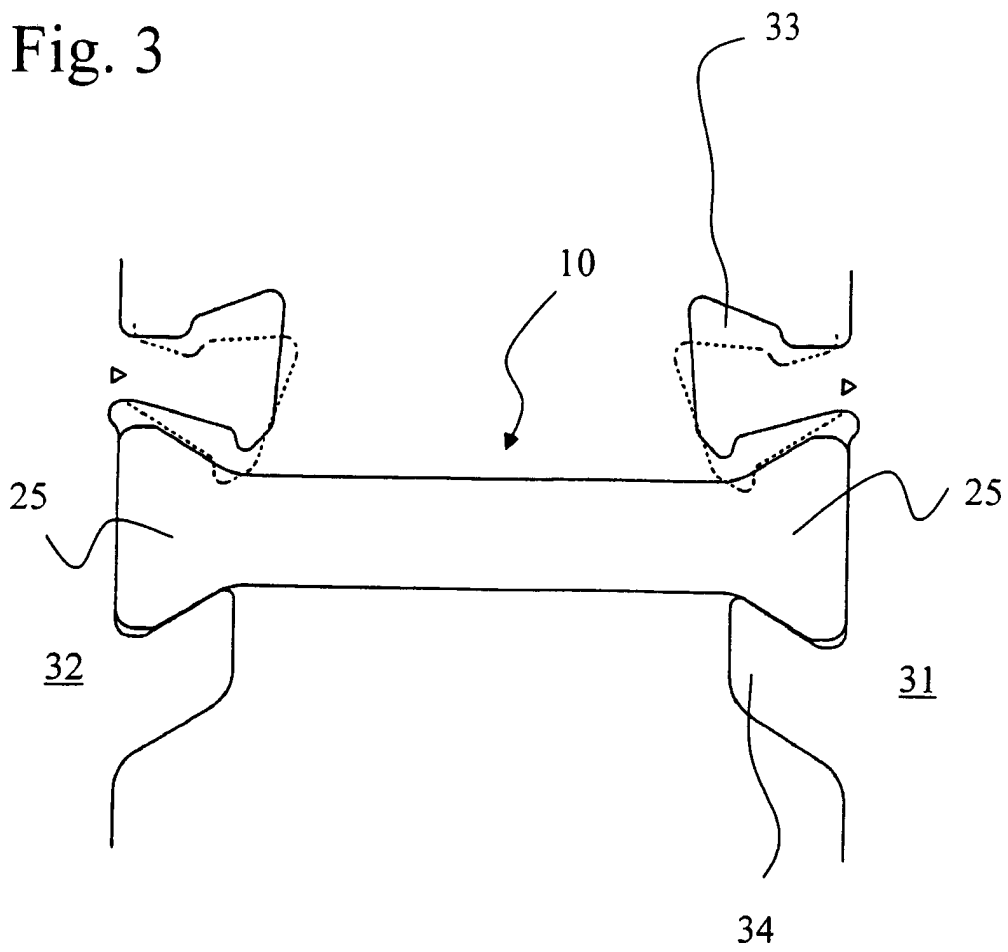


Fig. 4

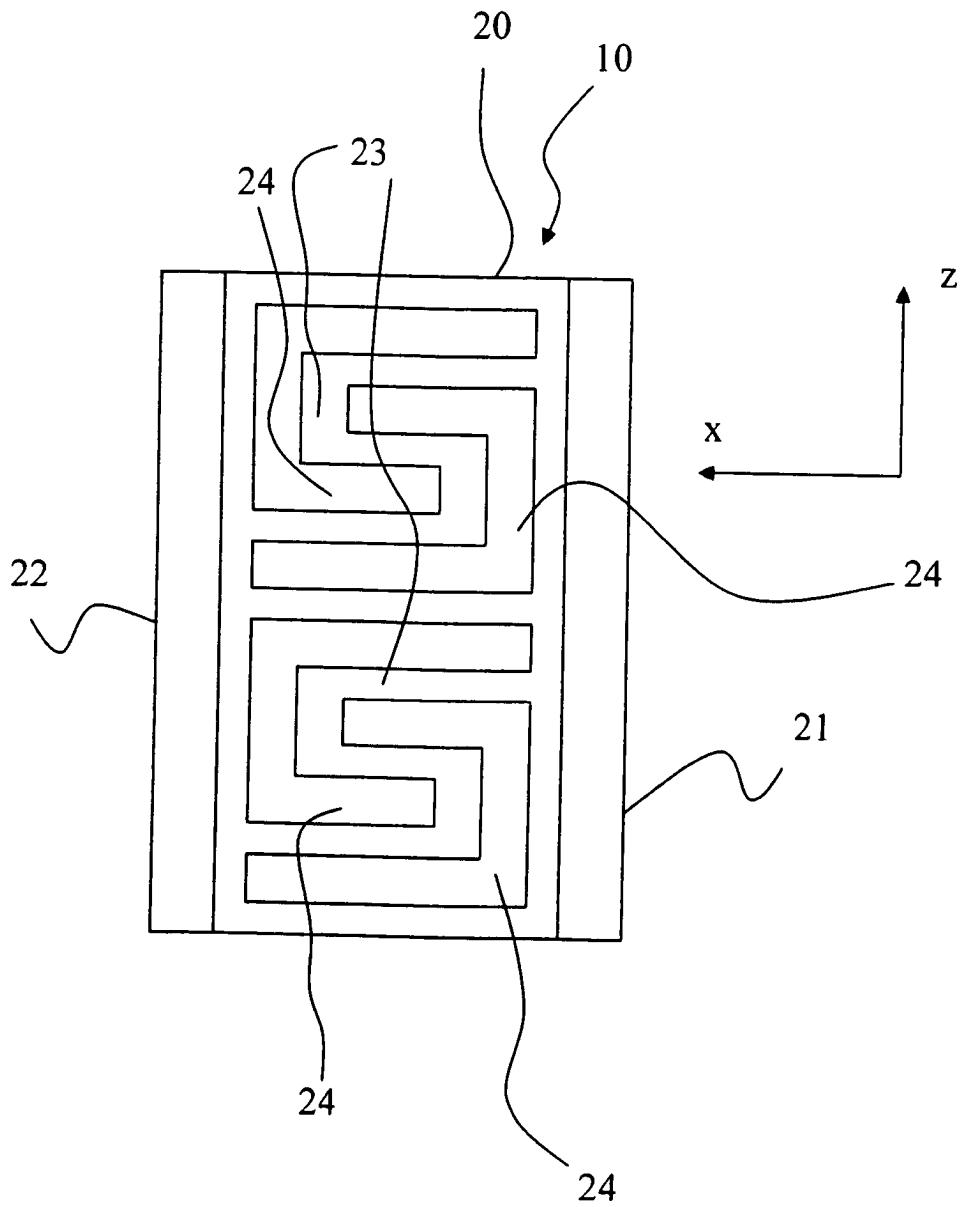
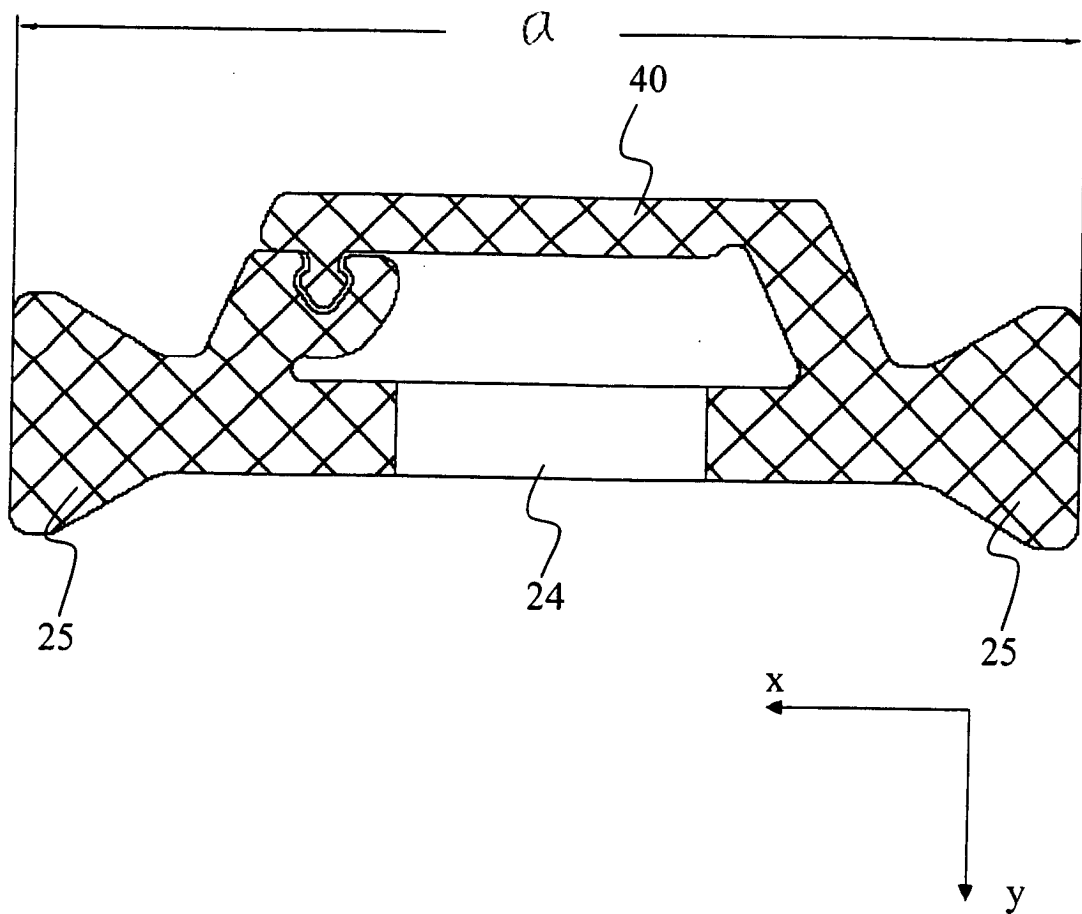


Fig. 5



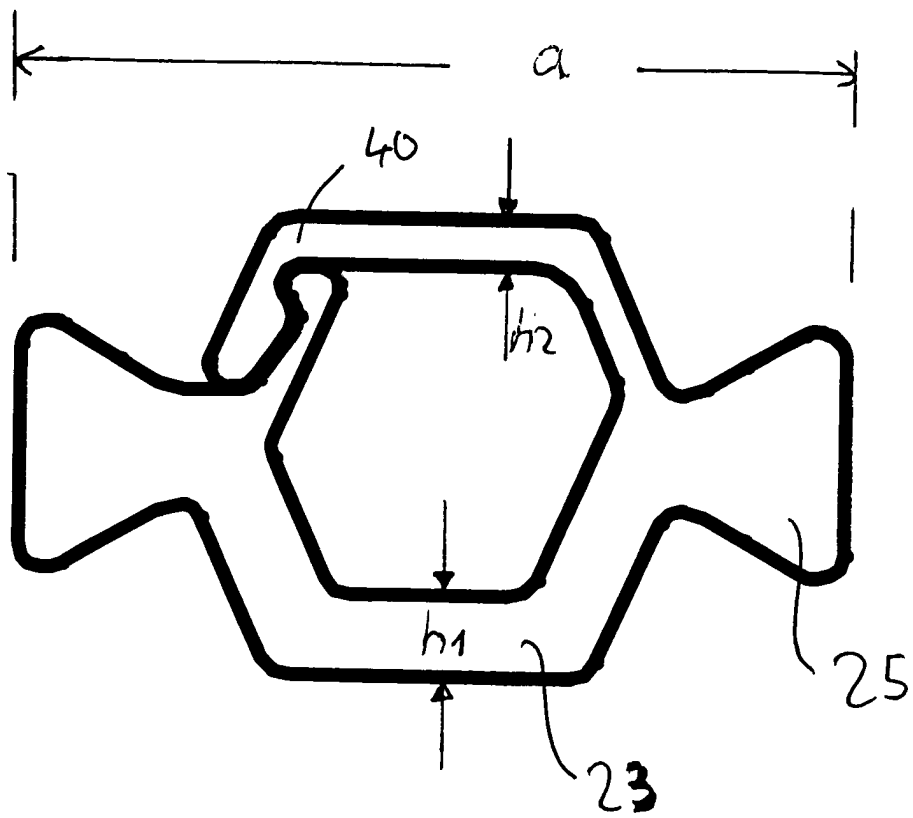


Fig. 6

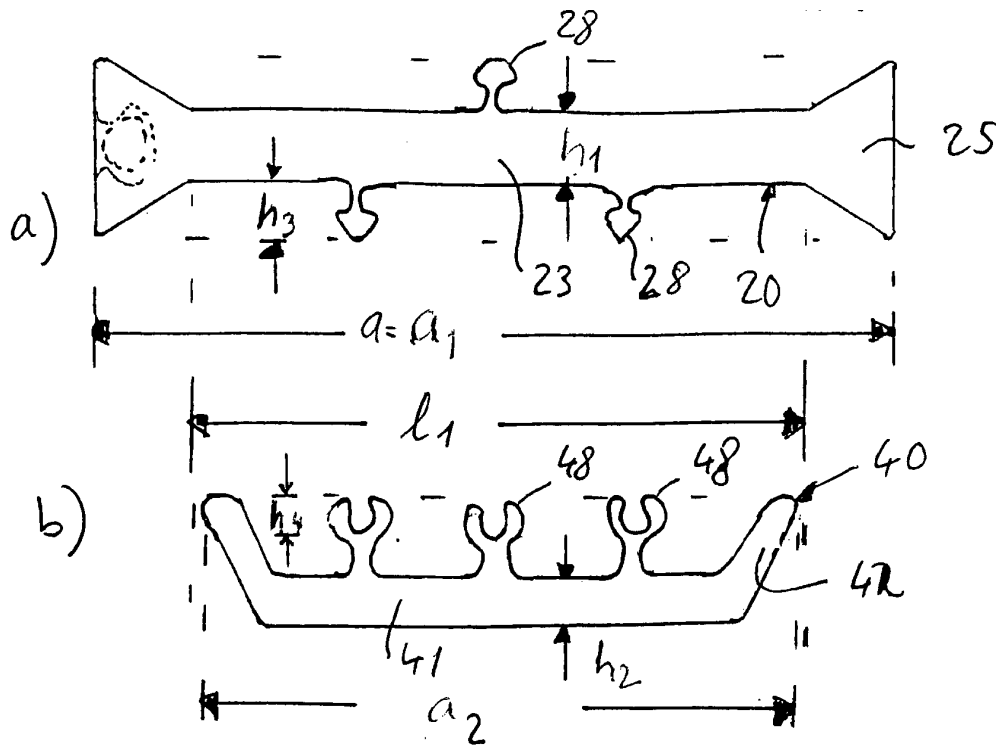


Fig. 7

Fig. 8

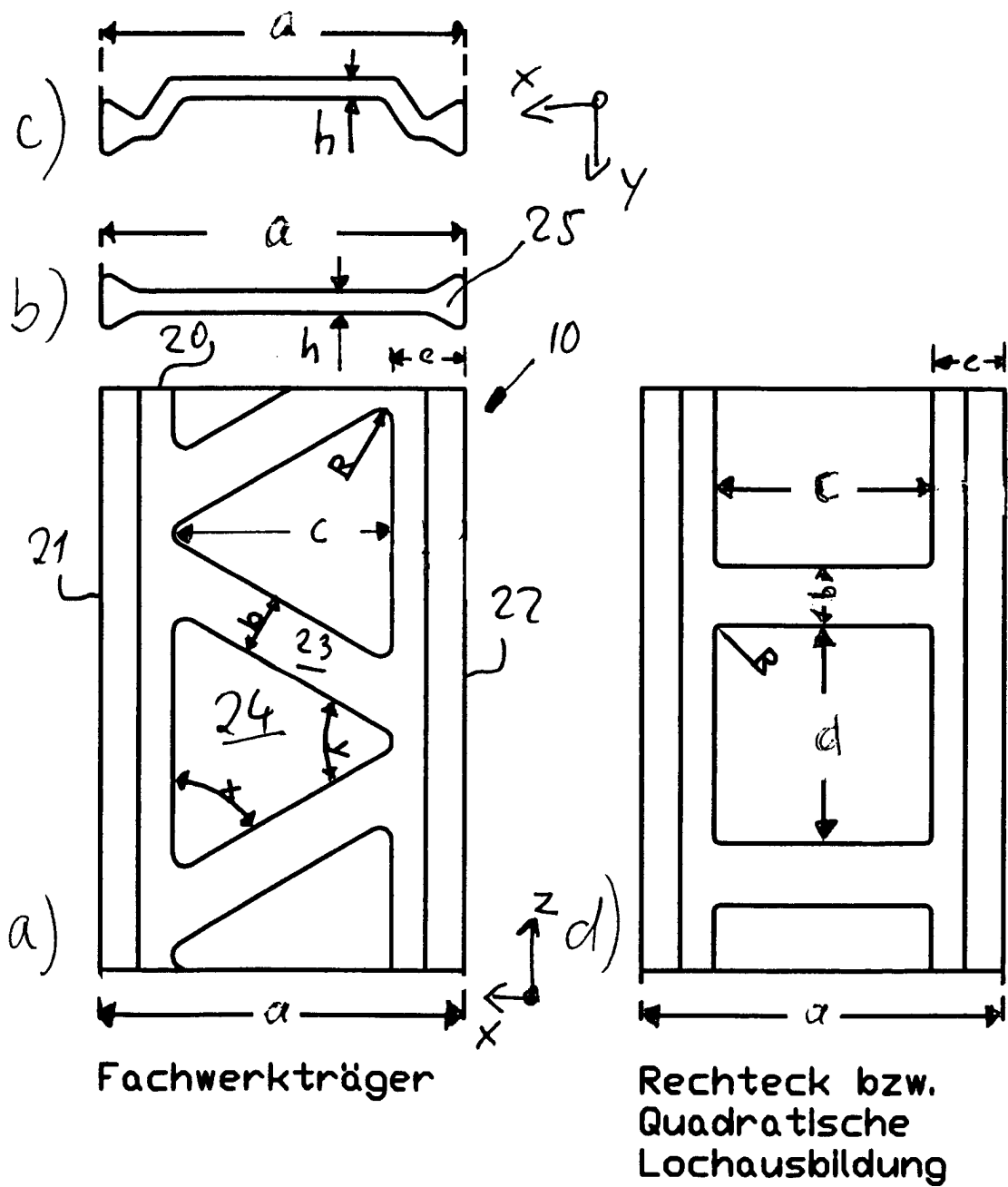
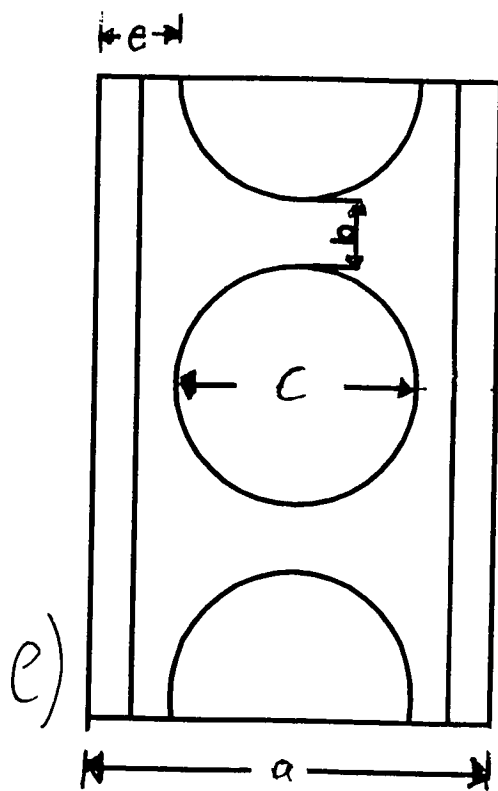
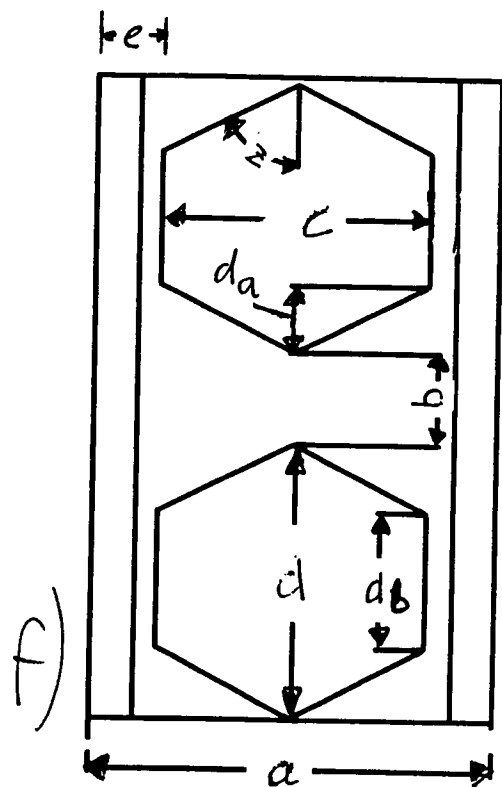


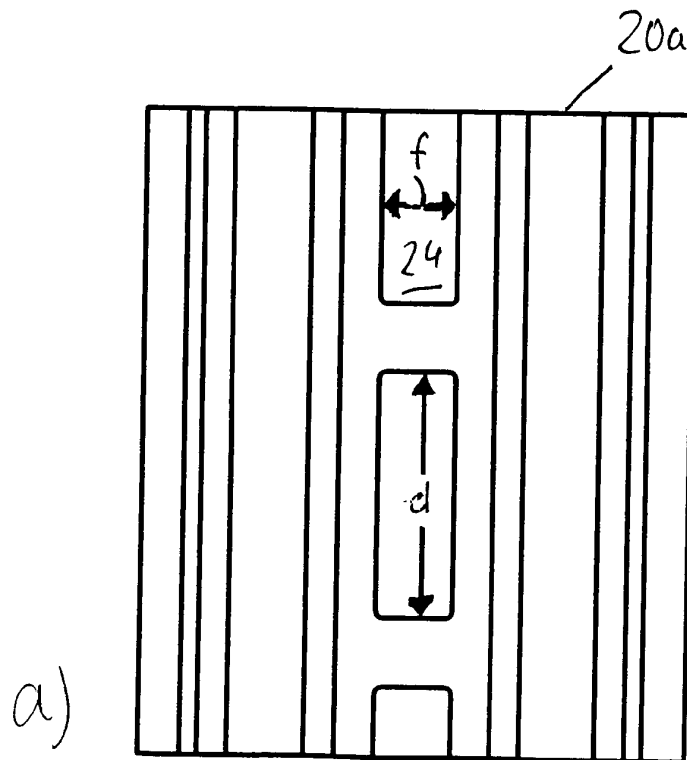
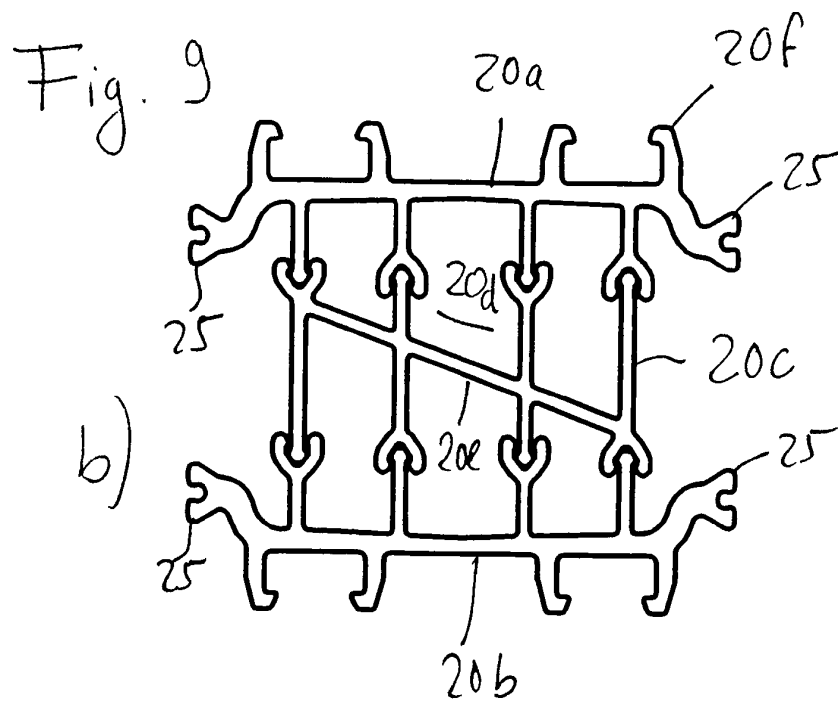
Fig 8



Kreisförmige
Lochausbildung

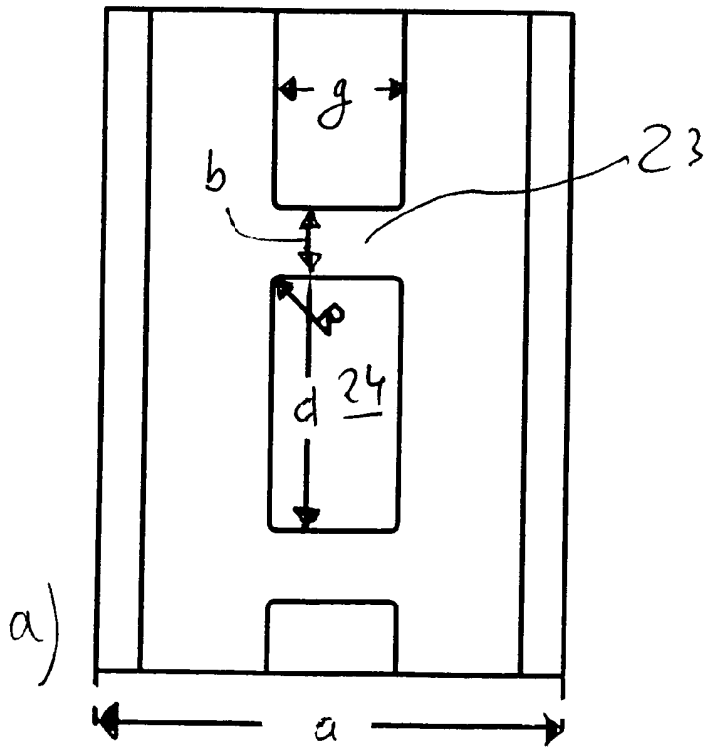
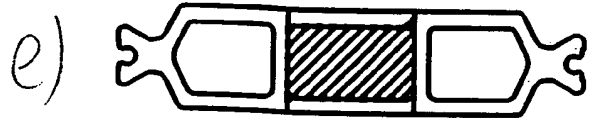
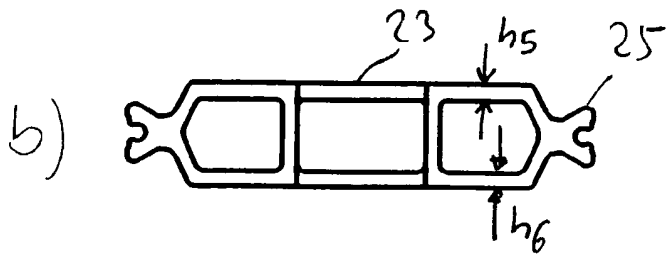
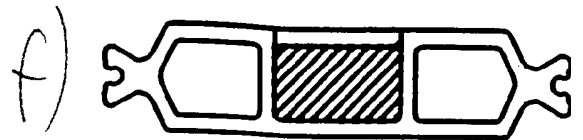
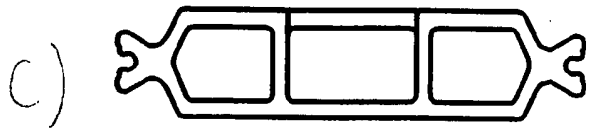


Wabenförmige
Lochausbildung
(Im Stahlbau als Litzka
Schnittführung bekannt)



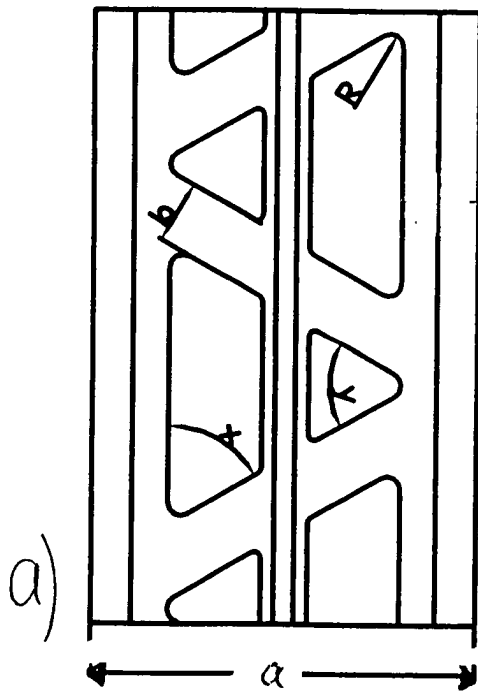
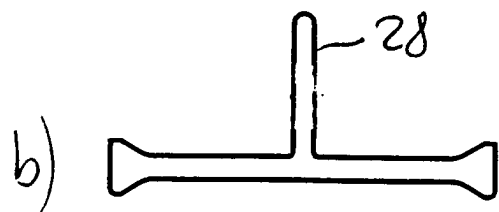
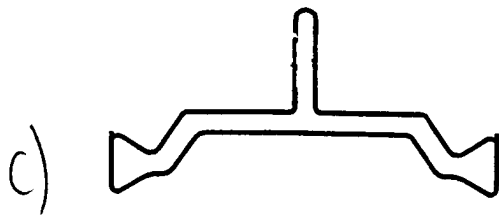
Package mit
Rechteck bzw.
Quadratische
Lochausbildung

Fig. 10

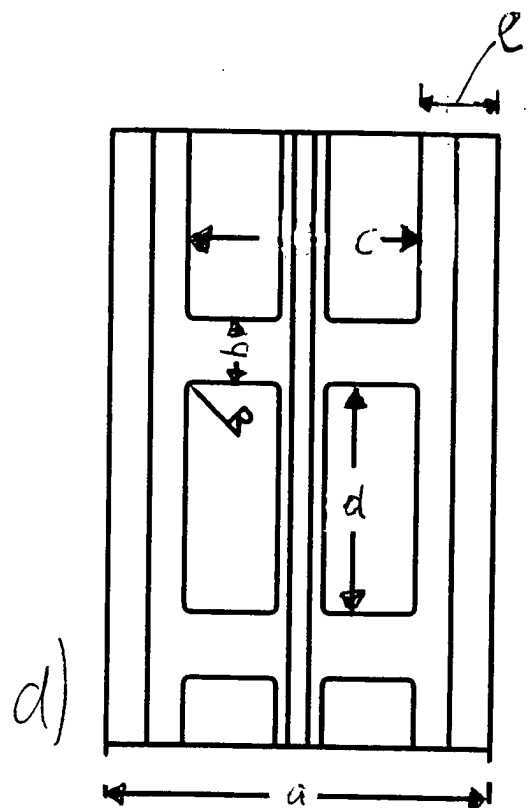


Rechteck bzw.
Quadratische
Lochausbildung

Fig. 11

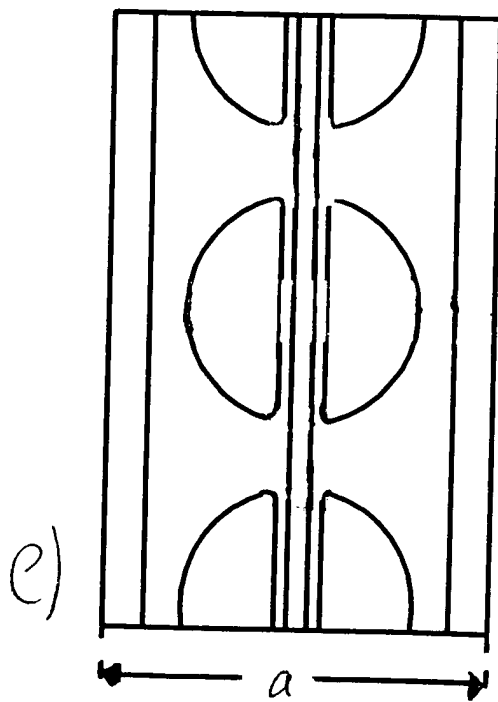


Fachwerkträger

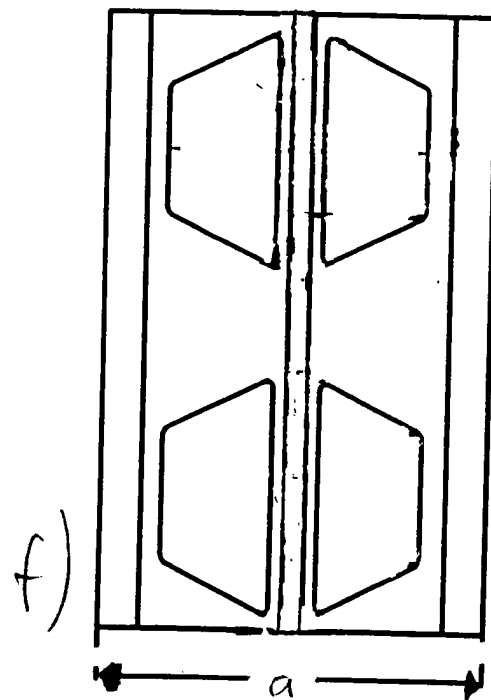


Rechteck bzw.
Quadratische
Lochausbildung

Fig. 11

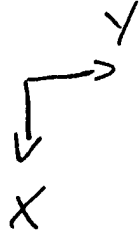


Kreisförmige
Lochausbildung

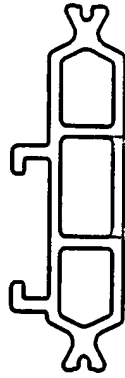


Wabenförmige
Lochausbildung
(Im Stahlbau als Litzka
Schnittführung bekannt)

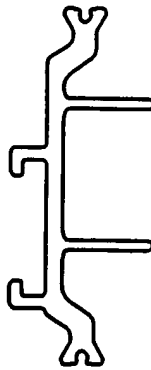
Fig. 12



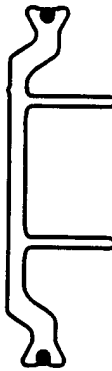
a)



b)



c)



d)

