



(11) **EP 2 483 492 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.02.2013 Patentblatt 2013/07

(51) Int Cl.:
E04C 3/08 (2006.01) E04C 3/09 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10766241.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/005891

(22) Anmeldetag: **27.09.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/038879 (07.04.2011 Gazette 2011/14)

(54) **DÜNNWANDIG KALTVERFORMTES LEICHTBAUPROFILELEMENT UND VERFAHREN ZUM
HERSTELLEN EINES SOLCHEN PROFILELEMENTS**

THIN-WALLED, COLD-FORMED LIGHTWEIGHT STRUCTURAL PROFILE ELEMENT AND
METHOD FOR PRODUCING SUCH A PROFILE ELEMENT

ÉLÉMENT PROFILÉ DE CONSTRUCTION LÉGER, À PAROIS MINCES, FORMÉ À FROID, ET
PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN TEL ÉLÉMENT PROFILÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(73) Patentinhaber: **Protektorwerk Florenz Maisch
GmbH & Co. KG**
76571 Gaggenau (DE)

(30) Priorität: **01.10.2009 DE 102009047958**
02.10.2009 DE 102009048152
07.07.2010 DE 102010026320

(72) Erfinder: **MAISCH, Christof**
76571 Gaggenau (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.2012 Patentblatt 2012/32

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)

(60) Teilanmeldung:
12197573.4

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 760 215 WO-A2-2007/042525
CH-A- 381 838 CH-A5- 687 091
DE-A1- 1 484 305 DE-A1-102007 053 471
DE-C- 449 632 FR-A- 1 234 371
FR-A1- 2 301 653 NL-A- 9 300 520
SU-A1- 1 231 170 US-A- 5 661 881

EP 2 483 492 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Weiterhin ist die Erfindung auf ein Verfahren zum Herstellen eines solchen dünnwandig kaltverformten Profilelements gerichtet.

[0002] Dünnwandig kaltverformte Profilelemente dieser Art werden beispielsweise als C-förmige Ständerprofile für den Trockenbau verwendet, wobei die in dem Profilkörper des Profilelements vorgesehenen Öffnungen beispielsweise als Durchführungsöffnungen für Kabel, Leitungen oder sonstige lang gestreckte, band- oder schnurförmige Elemente sowie Rohre oder sonstige Hohlkörper dienen können. Weiterhin können diese Öffnungen auch zur Belüftung dienen oder das Hindurchdringen von Füllmassen wie beispielsweise Dämmmaterial ermöglichen.

[0003] Bei bekannten dünnwandig kaltverformten Profilelementen werden diese Öffnungen beispielsweise durch einen Stanzvorgang eingebracht. Nachteilig daran ist, dass das ausgestanzte Material Ausschuss bildet, wodurch die Herstellungskosten für solche dünnwandig kaltverformten Profilelemente erhöht werden.

[0004] Ein Profilelement der eingangs genannten Art sowie ein entsprechendes Herstellungsverfahren sind aus der US 5 661 881 bekannt. Allerdings ist die Steifigkeit der beschriebenen Profilelemente aufgrund der zweiteiligen Ausbildung reduziert.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein dünnwandig kaltverformtes Profilelement der eingangs genannten Art anzugeben, das einfach und kostengünstig und mit verringertem Materialaufwand herstellbar ist und eine verbesserte Steifigkeit besitzt. Weiterhin soll ein Verfahren zum Herstellen eines solchen dünnwandig kaltverformten Profilelements angegeben werden.

[0006] Ausgehend von einem dünnwandig kaltverformten Profilelement der eingangs genannten Art wird die das Profilelement betreffende Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Der das Verfahren betreffende Teil der Aufgabe wird erfindungsgemäß ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die Merkmale des Anspruchs 12 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß wird somit zum Erzeugen der Öffnungen des Profilkörpers kein Ausschuss erzeugt, so dass gegenüber beispielsweise einer Erzeugung durch Ausstanzung Material eingespart werden kann. Anders ausgedrückt wird durch das Auseinanderbewegen von zwei separat ausgebildeten Längsabschnitten bei gleicher Materialmenge eine breitere Ausbildung des Profilelements erreicht. Durch die jeweils seitlich über die lang gestreckten Abschnitte der beiden Längsabschnitte hinausragenden Verbindungsabschnitte ist es möglich, die Längsabschnitte so quer zu ihren Längsabschnitten auseinanderzubewegen, dass trotz dieser Auseinanderbewegung eine Verbindung der beiden Längsabschnitte

möglich ist, so dass letztlich eine größere Breite als die Breite des ursprünglichen Materialabschnitts erreicht wird. Unter dem Begriff "quer" ist dabei jede Richtung zu verstehen, die nicht ausschließlich in Längsrichtung des Profilelements bzw. dessen Längsabschnitte verläuft. Insbesondere kann der Begriff "quer" somit senkrecht aber auch schräg zur Längserstreckung des Profilelements bzw. der Längsabschnitte bedeuten. Weiterhin werden die Verbindungsabschnitte Stoß an Stoß miteinander verschweißt oder entlang umgebogener Stoßkanten miteinander verbunden, so dass keine großen überlappenden Bereiche, sondern im Wesentlichen Kantenverbindungen zwischen den beiden Längsabschnitten bestehen. Auch dadurch wird eine optimale Materialausnutzung erreicht. Durch die erfindungsgemäß angeordneten, sich über die Schweißnähte hinweg erstreckenden und miteinander verbundenen Versteifungssicken wird in optimaler Weise gewährleistet, dass gezielt an den durch die Öffnungen geschwächten Bereichen des Profilelements eine Versteifung erfolgt, so dass die Steifigkeit des Profilelements gleichwertig zu bekannten Profilelementen oder gegenüber diesen sogar verbessert ist. Insbesondere können durch die Versteifungssicken die Torsions- sowie die Durchbiegungssteifigkeit eines erfindungsgemäß ausgebildeten Profilelements erhöht werden.

[0009] Weiterhin wird ein Verfahren beschrieben, bei dem zur Erzeugung des Profilkörpers zumindest zwei separate Längsabschnitte mit je einer mäanderförmigen Längskante bereitgestellt werden, wobei die Längsabschnitte jeweils einen lang gestreckten Abschnitt sowie eine Vielzahl von seitlich über den lang gestreckten Abschnitt hinausragenden Verbindungsabschnitten umfassen, die von der mäanderförmigen Längskante berandet sind, dass die Längsabschnitte so angeordnet werden, dass sie flach aneinander anliegen und jeweils in Längsrichtung verlaufende Verbindungskanten der Verbindungsabschnitte des einen Längsabschnitts unmittelbar an in Längsrichtung verlaufenden Verbindungskanten der Verbindungsabschnitte des anderen Längsabschnitts anliegen, dass die Verbindungsabschnitte des einen Längsabschnitts mit den Verbindungsabschnitten des anderen Längsabschnitts verbunden, insbesondere verschweißt werden, dass einer der beiden Längsabschnitte gegenüber dem anderen Längsabschnitt so um die Verbindungskanten verschwenkt wird, dass die Verbindungsabschnitte entlang umgebogener Stoßkanten miteinander verbunden sind und zwischen Abschnitten der mäanderförmigen Längskanten die Öffnungen gebildet werden, und dass in den Längsabschnitten in Längsrichtung der Längsabschnitte verlaufende Versteifungssicken sowie quer dazu verlaufende Versteifungssicken ausgebildet werden, wobei die quer verlaufenden Versteifungssicken mit den in Längsrichtung verlaufenden Versteifungssicken in Verbindung stehen, und sich die quer verlaufenden Versteifungssicken in die Verbindungsabschnitte hinein erstrecken.

[0010] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der

Erfindung umfassen die Verbindungsabschnitte der beiden Längsabschnitte jeweils Verbindungskanten oder umgebogene Stoßkanten, die einander zugewandt sind und im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Über diese Verbindungskanten oder umgebogenen Stoßkanten können die Längsabschnitte letztlich miteinander verbunden werden. Bevorzugt verlaufen die Verbindungskanten dabei im Wesentlichen parallel, senkrecht oder schräg, beispielsweise in einem 45°-Winkel, und die umgebogenen Stoßkanten parallel zur Längserstreckung der Längsabschnitte.

[0011] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Verbindungsabschnitte T-förmig, stegförmig, trapezförmig oder dreieckig ausgebildet oder umfassen hexagonale Bereiche. Durch entsprechende Ausbildung der Verbindungsabschnitte können vorgegebene Eigenschaften des Profilelements, beispielsweise dessen Steifigkeit beeinflusst werden. Weiterhin wird abhängig von der gewählten Form der Verbindungsabschnitte jeweils eine unterschiedliche Art von Verbindung der beiden Längsabschnitte ermöglicht, wie es in dieser Anmeldung noch näher beschrieben wird.

[0012] Bevorzugt liegt jeweils ein Verbindungsabschnitt des einen Längsabschnitts einem Verbindungsabschnitt des anderen Längsabschnitts gegenüber. Alternativ oder zusätzlich können auch Verbindungsabschnitte vorgesehen sein, die in Längsrichtung des Profilelements alternierend angeordnet sind. Die Anordnung der Verbindungsabschnitte im endgültigen Profilelement ist wiederum von unterschiedlichen Verbindungsarten abhängig, die ebenfalls im Weiteren beschrieben werden.

[0013] Vorteilhaft besitzen die Längsabschnitte eine Dicke von ca. zwischen 0,5 mm und 3 mm. Es handelt sich bei den erfindungsgemäßen Profilelementen somit um Leichtbauprofile, die in unterschiedlicher Weise eingesetzt werden können. Beispielsweise sind neben den eingangs genannten Verwendungen auch Anwendungen im Kfz-Bereich, im Schaltschrankbau, bei Deckensystemen oder sogar als Rebenstützen bzw. Weinpfosten denkbar.

[0014] Vorteilhaft ist die Schweißverbindung zwischen den Verbindungsabschnitten als unterbrochene Laserschweißnaht ausgebildet ist. Durch die Ausbildung als Laserschweißnaht wird eine bessere Festigkeit im insbesondere durch die Öffnungen geschwächten Mittelbereich des Profilelements erreicht. Gegenüber einer üblichen Schweißverbindung kann die Laserschweißnaht mit einer in Querrichtung verringerten Ausdehnung ausgebildet werden. Aufgrund der geringen Ausdehnung und die dadurch erreichte Hitzekonzentration auf kleinem Raum wird in der beim Laserschweißen aufgeschmolzenen Zone des Profilelements nach dem Abkühlen eine sehr große Härte erreicht. Darüber hinaus kann durch das Laserschweißen die Naht exakt in der Mitte zwischen den Stoß an Stoß aneinander anliegenden Verbindungskanten erzeugt werden, so dass die anschließenden Bereiche des Profilelements durch den

Schweißvorgang nicht beeinträchtigt werden und darüber hinaus eine sehr glatter Übergang zwischen den beiden Längsabschnitten erreicht wird.

[0015] Erfindungsgemäß erstrecken sich die Versteifungssicken über die Schweißnähte zwischen den Verbindungsabschnitten hinweg. Dadurch wird eine zusätzliche Verstärkung der Schweißverbindungen erreicht.

[0016] Bevorzugt ist eine in einem Längsabschnitt ausgebildete, in Längsrichtung verlaufende Versteifungssicke über eine oder mehrere der quer verlaufenden Versteifungssicken mit einer in dem anderen Längsabschnitt ausgebildeten, in Längsrichtung verlaufenden Versteifungssicke verbunden. Die Versteifungssicken können dadurch eine Art Leiterstruktur bilden, durch die insbesondere die Öffnungen vollständig umschlossen werden. Dadurch wird die Steifigkeit des Profilelements gerade in den durch die Öffnungen geschwächten Bereichen spannungsoptimiert erhöht.

[0017] Vorteilhaft erstrecken sich die in Längsrichtung verlaufenden Versteifungssicken über die ganze Länge des jeweiligen Längsabschnitts. Dadurch kann die verbesserte Steifigkeit gleichmäßig über die ganze Länge des Profilelements erreicht werden. Grundsätzlich ist es auch möglich, dass die in Längsrichtung verlaufenden Versteifungssicken einmal oder mehrfach unterbrochen sind, solange die gewünschte Steifigkeit dabei erhalten bleibt.

[0018] Insbesondere kann das die Öffnungen berandende Material des Profilkörpers tiefgezogen sein. Dadurch wird wiederum gerade im geschwächten Bereich der Öffnungen eine erhöhte Steifigkeit des Profilelements erreicht. Vorteilhaft können die die Öffnungen berandenden Kanten des Profilkörpers umgebogen, insbesondere als Bördelkanten ausgebildet sein.

[0019] Es ist auch möglich, dass die Verbindungsabschnitte des einen Längsabschnitts über ein zwischen den Längsabschnitten angeordnetes Zwischenelement mit den Verbindungsabschnitten des anderen Längsabschnitts verbunden sind, so dass eine indirekte Verbindung zwischen den Verbindungsabschnitten besteht. Die Verbindung zwischen den Verbindungselementen und dem Zwischenelement kann dabei Stoß an Stoß oder überlappend erfolgen. Das Zwischenelement kann dabei als lang gestrecktes, streifenförmiges Element ausgebildet sein. Insbesondere kann das Zwischenelement dabei eine Dicke besitzen, die gleich groß ist wie die Dicke der Längsabschnitte.

[0020] Das Zwischenelement kann im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung der Längsabschnitte verlaufende Längskanten besitzen. Dadurch ist eine einfache Verbindung der Verbindungskanten der Verbindungselemente mit den Längskanten des Zwischenelements möglich.

[0021] Die Verbindungsabschnitte können mit dem Zwischenelement durch ein Druckfügeverfahren wie Verclinchern oder Vercrimpen, durch Verklemmen, Verquetschen, Verpressen, Verschweißen, Verschrauben, Verkleben, Vernieten oder Falzen oder durch eine Steckverbindung verbunden sein. Insbesondere kann die

Schweißverbindung auch hier wieder vorteilhaft als Laserschweißverbindung mit den genannten Vorteilen ausgebildet sein.

[0022] Auch das Zwischenelement kann vorteilhaft eine Dicke von ca. 0,5 mm und 3 mm besitzen.

[0023] Das Zwischenelement kann auch aus einem anderen Material bestehen als die Längsabschnitte. Insbesondere können das Zwischenelement aus Kunststoff, insbesondere aus PVC, und die Längsabschnitte aus Metall, insbesondere aus Aluminium, bestehen. Durch die Verwendung von Kunststoff kann zum einen das Gewicht des Gesamtprofils weiter verringert werden und zum anderen ist eine gute Wärmeisolierung möglich. Weiterhin können durch die Verwendung von Kunststoff die Kosten reduziert werden.

[0024] Die separaten Längsabschnitte können bereits ursprünglich aus separaten Materialabschnitten hergestellt werden. Diese können beispielsweise gleiche oder unterschiedliche Materialstärken besitzen sowie aus gleichen oder unterschiedlichen Materialien bestehen.

[0025] Vorteilhaft können die separaten Längsabschnitte aus einem ursprünglich einheitlichen Materialabschnitt hergestellt werden. In diesem Fall kann in ein lang gestrecktes streifenförmiges Ausgangsmaterial zumindest ein sich in Längserstreckung des Ausgangsmaterials erstreckender mäanderförmiger Schlitz eingebracht werden, durch den das Ausgangsmaterial in die zwei separaten Längsabschnitte geteilt wird. Es ist auch möglich, dass zumindest zwei streifenförmige Materialabschnitte flach aufeinander gelegt werden und in einem Schneidprozess ein durch beide Materialabschnitte hindurch gehender mäanderförmiger Schlitz eingebracht wird, so dass in einem Schneidvorgang mindestens vier Längsabschnitte erzeugt werden. Von diesen können beispielsweise jeweils zwei zu einem Profilkörper verbunden werden.

[0026] Vorteilhaft werden die Längsabschnitte im Wesentlichen senkrecht zu ihrer Längserstreckung auseinanderbewegt. Grundsätzlich ist jedoch auch eine Auseinanderbewegung schräg zur Längserstreckung der Längsabschnitte denkbar.

[0027] Während grundsätzlich, insbesondere in Abhängigkeit von der Form der Verbindungsabschnitte, das Verbinden der Längsabschnitte unmittelbar nach dem Auseinanderbewegen der Längsabschnitte quer zu ihrer Längserstreckung erfolgen kann, können nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung zusätzlich zu dem Auseinanderbewegen der Längsabschnitte quer zu ihrer Längserstreckung die Längsabschnitte im Wesentlichen in Längsrichtung gegeneinander verschoben werden. Diese Längsverschiebung der Längsabschnitte kann dabei vor, nach oder gleichzeitig mit dem Auseinanderbewegen der Längsabschnitte quer zu ihrer Längserstreckung erfolgen. Eine solche Längsverschiebung kann beispielsweise erforderlich sein, um die Verbindungskanten zweier gegenüberliegender Verbindungsabschnitte in Kontakt zu bringen, um so eine Verbindung der Verbindungsabschnitte der beiden gegenüberliegenden

Längsabschnitte zu ermöglichen.

[0028] Grundsätzlich können die Verbindungsabschnitte des einen Längsabschnitts direkt mit den Verbindungsabschnitten des anderen Längsabschnitts, insbesondere Stoß and Stoß oder überlappend, verbunden werden. Nach einer weiteren Ausführungsform ist es jedoch auch möglich, dass die Längsabschnitte auseinanderbewegt werden, bis ein Abstand zwischen den Längsabschnitten entsteht, dass zwischen die beabstandeten Längsabschnitte ein insbesondere lang gestrecktes streifenförmiges Zwischenelement platziert wird und dass die Verbindungsabschnitte der beiden Längsabschnitte mit dem Zwischenelement, insbesondere Stoß and Stoß oder überlappend, verbunden werden. Auf diese Weise können noch größere Breiten des Profilelements erzielt werden.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben; in diesen zeigen:

- | | | |
|----|--------------|--|
| 20 | Fig. 1 | eine schematische Perspektivdarstellung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Profilelements, |
| 25 | Fig. 2 bis 4 | ein Schnittmuster und verschiedene Zwischenschritte für die Herstellung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Profilelements gemäß Fig. 1, |
| 30 | Fig. 5 | einen Materialabschnitt mit einem Schnittmuster zur Erzeugung einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, |
| 35 | Fig. 6 und 7 | zwei unterschiedliche Ausführungsformen basierend auf dem Schnittmuster nach Fig. 5, |
| 40 | Fig. 8 und 9 | zwei Zwischenzustände zur Erzeugung eines Profilelements basierend auf dem in Fig. 2 dargestellten Schnittmuster, |
| 45 | Fig. 10 | eine weitere Ausführungsform der Erfindung, |
| 50 | Fig. 11 | eine Teilansicht der Erfindung, |
| 55 | Fig. 12 | eine weitere Ausführungsform der Erfindung, |
| | Fig. 13 | eine weitere Ausführungsform der Erfindung, |
| | Fig. 14 | eine weitere Ausführungsform der Erfindung, |
| | Fig. 15 | eine weitere Ausführungsform der Erfindung, |

- Fig. 16 eine weitere Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 17 die Ausführungsformen nach den Fig. 12 und 14 bei einer Regalkonstruktion,
- Fig. 18 eine weitere Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 19. eine weitere Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 20 weitere mögliche Ausführungsformen der Erfindung,
- Fig. 21 eine perspektivische Darstellung von zwei aufeinander liegenden Materialabschnitte zum Herstellen eines Profilelements nach einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren,
- Fig. 22 einen Zwischenschritt bei der Herstellung des Profilelements und
- Fig. 23 das Profilelement nach dem Aufklappen der beiden Längsabschnitte.

[0030] Fig. 1 zeigt ein Profilelement 1, das als C-Profil ausgebildet ist. Das Profilelement 1 umfasst einen Profilkörper 2, der einen Profilsteg 3 sowie zwei seitlich daran anschließende Profilschenkel 4 aufweist, die jeweils im rechten Winkel gegenüber dem Profilsteg 3 abgewinkelt sind. Die freien Längskanten der Profilschenkel 4 sind jeweils wiederum um 90° zur Bildung des C-Profils abgewinkelt. Grundsätzlich kann das erfindungsgemäße Profilelement 1 beispielsweise auch als U-Profil, L-Profil, T-Profil, H-Profil, Hutprofil oder Z-Profil ausgebildet sein.

[0031] In dem Profilsteg 3 ist eine Vielzahl von Öffnungen 5 ausgebildet, die beispielsweise als Durchgangsöffnungen für Kabel oder sonstige zu verlegende Elemente dienen können.

[0032] Die Öffnungen 5 des Profilelements 1 werden erfindungsgemäß ohne Materialverlust hergestellt, wie es im Folgenden anhand der Fig. 2 bis 4 näher erläutert wird.

[0033] Fig. 2 zeigt einen Materialstreifen 6, beispielsweise einen Blechstreifen, der als Ausgangsmaterial für den Profilkörper 2 dient. Während in den Fig. 2 bis 4 jeweils nur ein relativ schmaler Bereich des Materialstreifens 6 dargestellt ist, der letztlich zur Bildung des Profilstegs 3 verwendet wird, können sich an dessen Außenkanten 7, 8 jeweils weitere Materialbereiche anschließen, durch die durch entsprechendes Umbiegen beispielsweise die Profilschenkel 4 gebildet werden.

[0034] In dem Materialstreifen 6 ist ein sich in Längserstreckung des Materialstreifens 6 verlaufender mäanderförmiger Schlitz 9 ausgebildet, durch den der Materialstreifen 6 und damit der Profilkörper 2 in zwei separate

Längsabschnitte 10, 11 aufgeteilt ist. Durch den mäanderförmigen Schlitz 9 erhalten die Längsabschnitte 10, 11 je eine mäanderförmige Längskante 12, 13, die in der Darstellung gemäß Fig. 2 nahtlos aneinander anliegen. Die mäanderförmigen Längskanten 12, 13 umfassen jeweils in Längsrichtung verlaufende sowie senkrecht dazu verlaufende Kantenabschnitte. Durch die mäanderförmigen Längskanten 12, 13 werden jeweils stegförmige Verbindungsabschnitte 14, 15 der Längsabschnitte 10, 11 gebildet, die jeweils mit lang gestreckten Abschnitten 16, 17 der Längsabschnitte 10, 11 einstückig verbunden sind und seitlich über diese hinausragen. Wie weiterhin aus Fig. 2 zu erkennen ist, sind die stegförmigen Verbindungsabschnitte 14 von der mäanderförmigen Längskante 12 und die stegförmigen Verbindungsabschnitte 15 von der mäanderförmigen Längskante 13 berandet.

[0035] Zur Erzeugung der endgültigen Form des Profilstegs 3 werden die beiden Längsabschnitte 10, 11 gemäß zwei Pfeilen 18, 19 quer zur Längserstreckung des Materialstreifens 6 auseinandergezogen, bis sie die in Fig. 3 dargestellte Position einnehmen. In dieser Position liegen sich in Längsrichtung der Längsabschnitte 10, 11 erstreckende Verbindungskanten 20, 21 der Verbindungsabschnitte 14, 15 auf einer gestrichelt dargestellten geraden Linie 22, die sich ebenfalls in Längsrichtung der Längsabschnitte 10, 11 erstreckt.

[0036] Gemäß Fig. 4 werden in einem nächsten Schritt die beiden Längsabschnitte 10, 11 gemäß Pfeilen 25, 26 in Längsrichtung der Längsabschnitte 10, 11 gegeneinander verschoben, bis jeweils ein Verbindungsabschnitt 14 einem Verbindungsabschnitt 15 gegenüberliegt. In dieser Stellung liegen dementsprechend jeweils eine Verbindungskante 20 an einer Verbindungskante 21 an, wie es in Fig. 4 dargestellt ist.

[0037] Anschließend werden die Längsabschnitte 10, 11 entlang der aneinander anliegenden Verbindungskanten 20, 21 miteinander verschweißt, beispielsweise lasergeschweißt, wodurch die endgültige Form des Profilstegs 3 mit den Öffnungen 5 erzielt wird.

[0038] Zur besser Übersichtlichkeit werden im Folgenden bei der Beschreibung der weiteren Ausführungsformen für gleiche oder ähnliche Elemente die gleichen Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 4 verwendet

[0039] Die Ausführungsform gemäß Fig. 5 unterscheidet sich von der bisher beschriebenen Ausführungsform lediglich dadurch, dass durch den mäanderförmigen Schlitz 9 T-förmige Verbindungsabschnitte 23, 24 gebildet werden.

[0040] Zur Erzeugung der endgültigen Form des Profilstegs 3 werden bei diesem Ausführungsbeispiel wiederum die beiden Längsabschnitte 10, 11 gemäß den Pfeilen 18, 19 quer zu ihrer Längserstreckung auseinandergezogen, wie es in Fig. 6 dargestellt ist. In diesem Zustand liegen die Verbindungskanten 20, 21 der T-förmigen Verbindungsabschnitte 23, 24 wiederum auf einer Linie und können zur Bildung des Profilstegs 3 und der Öffnungen 5 entlang der Verbindungskanten 20, 21 verschweißt, beispielsweise lasergeschweißt werden. Im

Gegensatz zu dem ersten Ausführungsbeispiel sind bei diesem Ausführungsbeispiel die Öffnungen 5 nicht in Längsrichtung hintereinander, sondern alternierend angeordnet, wie es aus Fig. 6 erkennbar ist. Aufgrund der T-förmigen Ausbildung der Verbindungsabschnitte 23, 24 liegen die Verbindungskanten 20, 21 bereits nach dem Auseinanderziehen quer zur Längsrichtung der Längsabschnitte 10, 11 zumindest teilweise aneinander an, so dass bereits in diesem Zustand die beschriebene Verbindung hergestellt werden kann.

[0041] Es ist jedoch auch möglich, dass in einem weiteren Verfahrensschritt die Längsabschnitte 10, 11 zusätzlich gemäß Pfeilen 25, 26 in Längsrichtung verschoben werden, bis sie die in Fig. 7 dargestellte Positionen erreichen. In dieser Stellung liegen die Verbindungskanten 20, 21 vollständig aneinander an und können zur Erzeugung des Profilstegs 3 miteinander verschweißt, beispielsweise lasergeschweißt werden. Bei dieser Variante sind die Öffnungen 5 wiederum in Längsrichtung hintereinander liegend angeordnet und besitzen eine durch die mäandrierenden Längskanten 12, 13 gebildeten H-förmige Ausbildung. Grundsätzlich ist es auch möglich, dass zunächst die beiden Längsabschnitte 10, 11 in Längsrichtung und anschließend quer zur Längsrichtung gegeneinander verschoben werden, bis die in Fig. 7 dargestellte Stellung erreicht wird. Auch eine schräge Verschiebung ist grundsätzlich möglich.

[0042] In einer weiteren Ausgestaltung können die Längsabschnitte 10, 11 aus den Fig. 2 und 3 noch weiter gemäß den Pfeilen 18, 19 auseinandergezogen werden, bis sie die in Fig. 8 dargestellte Positionen erreichen, in denen sie voneinander beabstandet angeordnet sind. In diesem Zustand kann ein zusätzliches Zwischenelement 27 in Form eines lang gestreckten streifenförmigen Elements zwischen die beiden Längsabschnitte 10, 11 eingesetzt werden, wie es in Fig. 9 dargestellt ist. Das Zwischenelement 27 besitzt parallel zur Längserstreckung der Längsabschnitte 10, 11 verlaufende Längskanten 28, 29, die an den Verbindungskanten 20, 21 der Verbindungsabschnitte 14, 15 anliegen, wie es aus Fig. 9 zu erkennen ist. Zur Erzeugung der endgültigen Form des Profilstegs 3 werden anschließend die Verbindungskanten 20, 21 mit den Längskanten 28, 29 des Zwischenelements 27 verbunden, beispielsweise verschweißt. Gleichzeitig werden dadurch die Öffnungen 5 gebildet, die wiederum alternierend in Längsrichtung des Profilstegs 3 angeordnet sind.

[0043] In ähnlicher Weise wie bereits zu Fig. 7 beschrieben, können die Längsabschnitte 10, 11 auch bei dieser Ausführungsform wiederum gemäß den Pfeilen 25, 26 zusätzlich in Längsrichtung gegeneinander verschoben werden, bis sie die in Fig. 10 dargestellte Positionen erreichen. In dieser Stellung liegen sich jeweils die Verbindungsabschnitte 14, 15 der Längsabschnitte 10, 11 einander gegenüber, während sie bei der Ausführungsform nach Fig. 9 in Längsrichtung des Profilstegs alternierend angeordnet sind.

[0044] Anschließend werden die Verbindungskanten

20, 21 der Verbindungsabschnitte 14, 15 mit den Längskanten 28, 29 des Zwischenelements 27 verbunden, beispielsweise verschweißt, so dass die endgültige Form des Profilelements 3 sowie die Öffnungen 5 gebildet werden.

[0045] Während in den Fig. 8 bis 10 die Verbindung der Längsabschnitte 10, 11 über das Zwischenelement 27 jeweils anhand von Längsabschnitten 10, 11 mit stegförmigen Verbindungsabschnitten 14, 15 beschrieben wurde, können die Verbindungsabschnitte auch eine sonstige geeignete Form, beispielsweise die T-förmige Ausbildung der Verbindungsabschnitte 23, 24 aus den Fig. 5 bis 7 besitzen. Weiterhin wurde bei allen Ausführungsbeispielen die Verbindung zwischen den Verbindungsabschnitten 14, 15 sowie 23, 24 mit dem Zwischenelement 27 als Verbindung deren Kanten 20, 21 bzw. 28, 29 beschrieben. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, dass sich die Verbindungsabschnitte mit dem Zwischenelement überlappen und entsprechende flächige Verbindungen zwischen diesen Elementen, beispielsweise durch Druckfügeverfahren wie Verclinchern oder Vercrimpen, durch Verklemmen, Verquetschen, Verpressen, Verschweißen, Verschrauben, Verkleben, Vernieten oder Falzen oder durch eine Steckverbindung erzeugt werden.

[0046] Beispielhaft ist in Fig. 11 eine entsprechende flächige Falzverbindung zwischen dem Steg 27 und dem Verbindungsabschnitt 14 aufgeschnitten in einer Detailansicht dargestellt.

[0047] Erfindungsgemäß sind in dem Materialabschnitt 6 Versteifungssicken 30 ausgebildet, wie sie lediglich in Fig. 10 dargestellt sind. Diese Versteifungssicken 30 sind in den Verbindungsabschnitten ausgebildet sein bzw. erstrecken sich in diese hinein. Durch einen Verlauf quer zur Längsrichtung des Profilstegs 3 wird eine vorteilhafte Versteifung erreicht. Auch im Bereich der Längskanten 7, 8 sind entsprechende in Längsrichtung des Materialabschnitts 6 verlaufende Versteifungssicken 31 ausgebildet, die mit den Versteifungssicken 30 in Verbindung stehen, wie es in Fig. 10 dargestellt ist. Die Versteifungssicken 30 können sich dabei von einer in Längsrichtung verlaufenden Versteifungssicke 31 zu der gegenüberliegenden Versteifungssicke 31 erstrecken, so dass diese miteinander verbunden werden und die Öffnungen 5 vollständig von Versteifungssicken umschlossen sind wie es in Fig. 4 sowie im unteren Bereich der Fig. 10 durch gestrichelte Linien angedeutet ist. Die Versteifungssicken 31 erstrecken sich dabei über die Schweißnähte hinweg, um diese zusätzlich zu verstärken. Entsprechende Versteifungssicken sind in allen Ausführungsbeispielen vorgesehen, auch wenn sie nicht explizit dargestellt sind.

[0048] Das Zwischenelement 27 kann vollflächig ausgebildet sein oder nicht dargestellte Öffnungen umfassen. Diese Öffnungen können beispielsweise durch Ausstanzungen erzielt werden. Vorteilhaft kann das Zwischenelement 27 auch durch ein entsprechendes Streckverfahren mit Öffnungen versehen und verbreitert

werden. Darüber hinaus können in dem Zwischenelement 27 ebenfalls Versteifungselemente, beispielsweise in Form von Prägungen oder Versteifungssicken ausgebildet sein.

[0049] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2 bis 4 dadurch, dass die beiden Längsabschnitte 10, 11 quer zur Längserstreckung des Materialstreifens 6 nur soweit auseinander gezogen werden, dass die Verbindungsabschnitte 14, 15 noch kammförmig ineinander greifen, wie es in Fig. 12 dargestellt ist. In dieser Position bilden die Stoß an Stoß aneinander anliegenden Kanten der Verbindungsabschnitte 14, 15 die Verbindungskanten 20, 21, die stumpf miteinander verschweißt sind.

[0050] Fig. 13 zeigt ein als Sockelprofil ausgebildetes Profilelement, bei dem zwei außen liegende Längsabschnitte 32 mit einem dazwischen angeordneten streifenförmigen Zwischenelement 33 zusammengesteckt sind. Das Zwischenelement 33 besitzt einen einlagigen Mittelbereich 34, an den sich zwei doppeilagige Außenbereiche 35 anschließen. Diese sind im Querschnitt U-förmig ausgebildet und bilden Aufnahmen 36 für die Verbindungsabschnitte 55 der Längsabschnitte 32, in die diese eingesteckt und klemmend gehalten werden können. Die Längsabschnitte 32 können dabei aus Metall, insbesondere aus Aluminium ausgebildet sein, während das Zwischenelement 33 bevorzugt aus Kunststoff und insbesondere als Spritzgussteil oder als kontinuierlich extrudiertes Profil ausgebildet sein kann.

[0051] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 14 sind die Verbindungsabschnitte als hexagonale Verbindungsabschnitte 37, 38 ausgebildet. Die hexagonalen Verbindungsabschnitte 37, 38 umfassen jeweils einen hexagonalen Bereich 39 sowie einen sich daran anschließenden trapezförmigen Bereich 40, der jeweils mit dem lang gestreckten Abschnitt 16 bzw. 17 verbunden ist. Die Verbindungskanten 20, 21 sind als schräg verlaufende Kanten der hexagonalen Bereiche 39 ausgebildet und verlaufen insbesondere in einem 45°-Winkel zur Längserstreckung des Materialstreifens 6. Die Verbindungskanten 20, 21 sowie sich daran anschließende Kanten 41 der hexagonalen Bereiche 39 schließen jeweils einen Winkel von 90° ein, so dass auch entsprechende Winkel α , β der Öffnungen 5 als 90°-Winkel ausgebildet sind.

[0052] Die Verbindungskanten 20, 21 liegen Stoß an Stoß aneinander an und sind, analog zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 12, stumpf miteinander verschweißt, insbesondere lasergeschweißt.

[0053] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 15 sind die Verbindungsabschnitte als dreieckige Verbindungsabschnitte 45, 46 ausgebildet. Zur Bildung der dreieckigen Verbindungsabschnitte 45, 46 wird in den Materialstreifen 6 ein sägezahnförmiger Schlitz eingebracht, durch den die mäanderförmigen Längskanten 12, 13 gebildet werden. Anschließend werden die beiden Längsabschnitte 10, 11 gemäß zwei Pfeilen 49, 50 schräg zur Längserstreckung des Materialstreifens 6 auseinander

gezogen. Die Bewegungsrichtung der beiden Längsabschnitt 10, 11 verläuft dabei im Wesentlichen parallel zu zwei Flanken 51, 52 der mäanderförmigen Längskanten 12, 13. Dabei werden die beiden Längsabschnitte 10, 11 nur soweit auseinander gezogen, dass sich die Flanken 51, 52 bereichsweise noch berühren, wodurch die Verbindungskanten 20, 21 gebildet werden. Diese können wiederum, wie zu den Fig. 12 und 13 beschrieben, miteinander stumpf verschweißt werden.

[0054] Das in Fig. 16 gezeigte Ausführungsbeispiel umfasst wiederum trapezförmige Verbindungsabschnitte 47, 48, die jeweils mit ihrer langen Grundseite mit den lang gestreckten Abschnitten 16, 17 verbunden sind. Die beiden Längsabschnitte 10, 11 werden, ähnlich wie zur Fig. 15 beschrieben, gemäß zwei Pfeilen 53, 54 schräg zur Längserstreckung des Materialstreifens 6 und im Wesentlichen parallel zu den Schenkeln der trapezförmigen Abschnitte 47, 48 auseinander gezogen, um die in Fig. 16 dargestellte Position zu erreichen. In dieser Position stehen die Schenkel der trapezförmigen Abschnitte 47, 48 noch bereichsweise in Verbindung, wodurch die Verbindungskanten 20, 21 gebildet werden. Diese können wiederum, wie zu den Fig. 12 und 13 beschrieben, miteinander stumpf verschweißt werden.

[0055] Fig. 17 zeigt das Gerüst eines Regals 42, bei dem die vertikalen Träger 43 durch Profile gebildet werden, die gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 ausgebildet sind. Die horizontalen Träger 44 sind hingegen beispielhaft gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 14 ausgebildet. Dies ist jeweils im oberen Bereich der Fig. 17 schematisch dargestellt. Selbstverständlich können sowohl die horizontalen als auch die vertikalen Träger 43, 44 auch gemäß einer anderen in der Anmeldung beschriebenen Ausführungsform ausgebildet sein.

[0056] In Fig. 18 ist schematisch dargestellt, dass die Öffnungen 5 nicht nur im Profilsteg 3, sondern alternativ oder zusätzlich auch in einem oder in beiden Profilschenkeln 4 ausgebildet sein können. Weiterhin ist in Fig. 19 schematisch dargestellt, dass sich die Öffnungen 5 auch von dem Profilsteg 3 über die Außenkanten 7, 8 in die Profilschenkel 4 hinein erstrecken können. Zusätzlich können auch noch vollständig in dem Profilsteg 3 und/oder in einem oder beiden Profilschenkeln 4 angeordnete Öffnungen 5 vorgesehen sein. Diese unterschiedlichen Anordnungen der Öffnungen 5 können bei allen Ausführungsformen der Erfindung vorgesehen sein.

[0057] Fig. 20 zeigt eine Vielzahl von weiteren möglichen Ausführungsformen der Erfindung. Dargestellt sind jeweils Materialstreifen 6, in die mäanderförmige Schlitz unterschiedlichster Ausprägung eingebracht worden sind, wobei anschließend die beiden Längsabschnitte des Materialstreifens 6 quer zur Längserstreckung des Materialstreifens 6 auseinander gezogen und in einigen Fällen zusätzlich in Längserstreckung gegeneinander verschoben wurden. Die dadurch entstandenen Öffnungen 5 sind jeweils schraffiert dargestellt. In allen Ausführungsbeispielen werden durch Abschnitte der mäanderförmigen Längskanten Verbindungskanten 20, 21 gebil-

det, die zur Verdeutlichung jeweils fett dargestellt sind. Über die Verbindungskanten 21, 21 sind die beiden Längsabschnitte 10, 11 jeweils stumpf miteinander verschweißt, wie es zu den zuvor beschriebenen Ausführungsformen bereits erläutert wurde. Die Öffnungen 5 können beispielsweise rautenförmig, flaggenförmig, oktagonal oder die sonstigen dargestellten geometrischen Formen besitzen. Wie dargestellt können je nach Form die beiden Längsabschnitte 10, 11 quer zur ihrer Längserstreckung, in Richtung der Auseinanderbewegung, Hinterschneidungen bilden, die die Verbindung zwischen den Längsabschnitten 10, 11 zusätzlich verstärken.

[0058] In Fig. 21 sind zwei im Wesentlichen gleich dicke, flache Materialstreifen 6, 6' so angeordnet, dass sie flach aufeinander liegen. In beide Materialstreifen 6, 6' wurde ein einheitlicher mäanderförmiger Schlitz 9 eingebracht, durch den die Materialstreifen 6, 6' in zwei Längsabschnitte 10, 11 bzw. 10', 11' geteilt werden. Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Ausführungsformen wird bei diesem Ausführungsbeispiel das Profilelement 1 nicht durch die ursprünglich zusammenhängenden Längsabschnitte 10, 11 bzw. 10', 11' gebildet, sondern es werden zwei Profilelemente gebildet, von denen eines aus den Längsabschnitten 10, 10' und das andere aus den Längsabschnitten 11, 11' besteht.

[0059] Dazu werden nach Erzeugen des mäanderförmigen Schlitzes 9 die aufeinander liegenden Längsabschnitte 10, 10' gemeinsam von den jeweils anderen Längsabschnitten 11, 11' getrennt, um zusammen voneinander unabhängige Profilelemente zu bilden.

[0060] In den Fig. 22 und 23 ist beispielhaft die Herstellung des Profilelements 1 mit den Längsabschnitten 11, 11' dargestellt. Die aufeinander liegenden

[0061] Längsabschnitte 11, 11' werden an in Längsrichtung verlaufenden Verbindungskanten 57 miteinander verschweißt, so dass entlang der Stirnseiten 58 der Verbindungskanten 57 verlaufende Schweißnähte 59 erzeugt werden. Anschließend werden die Längsabschnitte 11, 11' auseinandergeklappt, wie es in Fig. 22 durch einen Pfeil 60 angedeutet ist. Dazu wird beispielsweise der Längsabschnitt 11 um die Verbindungskanten 57 gemäß dem Pfeil 60 um ca. 180° verschwenkt, bis er die in Fig. 23 dargestellte Position einnimmt. In dieser Position liegen die Längsabschnitte 11, 11' im Wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene.

[0062] Durch das Verschwenken werden die miteinander verbundenen Verbindungskanten 57 umgebogen, so dass sie umgebogene Stoßkanten 56 bilden, über die die Längsabschnitte 11, 11' Stoß an Stoß miteinander verbunden sind. Gleichzeitig werden durch das Verschwenken zwischen Abschnitten der mäanderförmigen Längskanten 12, 13 die Öffnungen 5 gebildet, ohne dass dies mit Materialverlust verbunden wäre.

[0063] Grundsätzlich kann die Verbindung zwischen den umgebogenen Stoßkanten 56 auch durch andere Verbindungsarten wie z.B. Überlappungsschweißen, Falzen, Kleben, Clinchen, Nieten oder Klammern erzeugt werden. Außerdem kann das Verschwenken der

Längsabschnitte auch um einen von 180° verschiedenen, insbesondere kleineren oder auch größeren Winkel erfolgen, je nachdem, welche Form das endgültige Profilelement erhalten soll. Die Herstellung des Profilelements durch Aufklappen wurde zwar explizit zwar nur in Verbindung mit den stegförmigen Verbindungsabschnitten 14, 15 beschrieben, jedoch ist diese Herstellung auch mit den übrigen im Rahmen dieser Anmeldung beschriebenen Verbindungsabschnitten möglich, solange die zu verbindenden Verbindungskanten in Längsrichtung des Materialstreifens verlaufen.

Bezugszeichenliste

15 [0064]

1	Profilelement
2	Profilkörper
3	Profilsteg
4	Profilschenkel
5	Öffnungen
6, 6'	Materialstreifen
7	Außenkante
8	Außenkante
9	mäanderförmiger Schlitz
10, 10'	Längsabschnitt
11, 11'	Längsabschnitt
12	mäanderförmige Längskante
13	mäanderförmige Längskante
14	stegförmige Verbindungsabschnitte
15	stegförmige Verbindungsabschnitte
16	lang gestreckte Abschnitte
17	lang gestreckte Abschnitte
18	Pfeil
19	Pfeil
20	Verbindungskanten
21	Verbindungskanten
22	Linie
23	T-förmige Verbindungsabschnitte
24	T-förmige Verbindungsabschnitte
25	Pfeil
26	Pfeil
27	Zwischenelement
28	Längskante
29	Längskante
30	Versteifungssicken
31	Versteifungssicken
32	Längsabschnitte
33	Zwischenelement
34	Mittelbereich
35	Außenbereiche
36	Linien
37	hexagonale Verbindungsabschnitte
38	hexagonale Verbindungsabschnitte
39	hexagonale Bereiche
40	trapezförmige Bereiche
41	Kanten
42	Regal

- 43 vertikale Träger
- 44 horizontale Träger
- 45 dreieckige Verbindungsabschnitte
- 46 dreieckige Verbindungsabschnitte
- 47 trapezförmige Verbindungsabschnitte
- 48 trapezförmige Verbindungsabschnitte
- 49 Pfeil
- 50 Pfeil
- 51 Flanke
- 52 Flanke
- 53 Pfeil
- 54 Pfeil
- 55 Verbindungsabschnitte
- 56 umgebogene Stoßkanten
- 57 Verbindungskanten
- 58 Stirnseiten
- 59 Schweißnähte
- 60 Pfeil

Patentansprüche

1. Dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement, insbesondere Bauprofil, beispielsweise Trockenbau-, Fassaden-, Putz-, Sockel-, Estrich-, Fliesen- oder Kabelträgerprofil oder Regal- oder Entwässerungsschiene, mit einem insbesondere metallischen oder aus Kunststoff bestehenden lang gestreckten Profilkörper (2), in dem eine Vielzahl von Öffnungen (5) ausgebildet ist, wobei der Profilkörper (2) zumindest zwei separat ausgebildete Längsabschnitte (10, 11) umfasst, wobei jeder Längsabschnitt (10, 11) eine mäanderförmig ausgebildete Längskante (12, 13) umfasst, wobei die Längsabschnitte jeweils einen lang gestreckten Abschnitt (16, 17) sowie eine Vielzahl von seitlich über den lang gestreckten Abschnitt (16, 17) hinaus ragenden Verbindungsabschnitten (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) umfassen, die von der mäanderförmigen Längskante (12, 13) berandet sind, wobei die Verbindungsabschnitte (14, 23, 37, 45, 47) des einen Längsabschnitts (10) den Verbindungsabschnitten (15, 24, 38, 46, 48) des anderen Längsabschnitts (11) zugewandt und mit diesen jeweils Stoß an Stoß verschweißt oder entlang umgebogener Stoßkanten (56) miteinander verbunden sind und wobei die Öffnungen (5) zumindest bereichsweise von Abschnitten der mäanderförmigen Längskanten (12, 13) berandet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Längsabschnitten (10, 11) in Längsrichtung der Längsabschnitte (10, 11) verlaufende Versteifungssicken (31) sowie quer dazu verlaufende Versteifungssicken (30) ausgebildet sind, **dass** die quer verlaufenden Versteifungssicken (30) mit den in Längsrichtung verlaufenden Versteifungssicken (31) in Verbindung stehen, und

dass sich die quer verlaufenden Versteifungssicken (30) in die Verbindungsabschnitte (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) hinein und über die Schweißnähte zwischen den Verbindungsabschnitten (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) hinweg erstrecken.

2. Dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsabschnitte (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) der beiden Längsabschnitte (10, 11) jeweils Verbindungskanten (20, 21) oder umgebogene Stoßkanten (56) umfassen, die einander zugewandt sind und im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.
3. Dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungskanten (20, 21) im Wesentlichen parallel, senkrecht oder schräg und die umgebogenen Stoßkanten (56) im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung der Längsabschnitte (10, 11) verlaufen.
4. Dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsabschnitte (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) T-förmig, stegförmig, trapezförmig oder dreieckig ausgebildet sind oder hexagonale Bereiche umfassen.
5. Dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein Verbindungsabschnitt (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) des einen Längsabschnitts (10, 11) einem Verbindungsabschnitt (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) des anderen Längsabschnitts (10, 11) gegenüberliegt.
6. Dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsabschnitte (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) in Längsrichtung des Profilelements (1) alternierend angeordnet sind.
7. Dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsabschnitte (10, 11) eine Dicke von ca. zwischen 0,5 mm und 3 mm besitzen.

8. Dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schweißverbindung zwischen den Verbindungsabschnitten (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) als unterbrochene Laserschweißnaht ausgebildet ist. 5
9. Dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine in einem Längsabschnitt (10, 11) ausgebildete, in Längsrichtung verlaufende Versteifungssicke (31) über eine oder mehrere der quer verlaufenden Versteifungssicken (30) mit einer in dem anderen Längsabschnitt (10, 11) ausgebildeten, in Längsrichtung verlaufenden Versteifungssicke (31) verbunden ist. 10 15 20
10. Dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die in Längsrichtung verlaufenden Versteifungssicken (31) über die ganze Länge des jeweiligen Längsabschnitts (10, 11) erstrecken oder einmal oder mehrfach unterbrochen sind. 25 30
11. Dünnwandig kaltverformtes Leichtbauprofilelement nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Öffnungen (5) berandende Material des Profilkörpers (2) tiefgezogen ist und/oder **dass** die die Öffnungen (5) berandenden Kanten des Profilkörpers (2) umgebogen, insbesondere als Bördelkanten ausgebildet sind. 35 40
12. Verfahren zum Herstellen eines dünnwandig kaltverformten Leichtbauprofilelements, insbesondere eines Bauprofils, beispielsweise Trockenbau-, Fassaden-, Putz-, Sockel-, Estrich-, Fliesen- oder Kabelträgerprofils oder einer Regal- oder Entwässerungsschiene, mit einem insbesondere metallischen oder aus Kunststoff bestehenden lang gestreckten Profilkörper (2), in dem eine Vielzahl von Öffnungen (5) ausgebildet ist, 45 50 wobei zur Erzeugung des Profilkörpers (2) zwei separate Längsabschnitte (10, 11) mit je einer mäanderförmigen Längskante (12, 13) bereitgestellt werden, wobei die Längsabschnitte (10, 11) jeweils einen lang gestreckten Abschnitt (16, 17) sowie eine Vielzahl von seitlich über den lang gestreckten Abschnitt (16, 17) hinaus ragenden Verbindungsabschnitten (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) umfassen, die von der mäanderförmigen Längskante (12, 13) berandet sind, wobei die Längsabschnitte (10, 11) quer zu ihrer Längserstreckung auseinander bewegt werden, und wobei die Verbindungsabschnitte (14, 23, 37, 45, 47) des einen Längsabschnitts (10) so mit den Verbindungsabschnitten (15, 24, 38, 46, 48) des anderen Längsabschnitts (11) Stoß an Stoß verschweißt werden, dass zwischen Abschnitten der mäanderförmigen Längskanten (12, 13) die Öffnungen (5) gebildet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Längsabschnitten (10, 11) in Längsrichtung der Längsabschnitte (10, 11) verlaufende Versteifungssicken (31) sowie quer dazu verlaufende Versteifungssicken (30) ausgebildet werden, wobei die quer verlaufenden Versteifungssicken (30) mit den in Längsrichtung verlaufenden Versteifungssicken (31) in Verbindung stehen, und sich die quer verlaufenden Versteifungssicken (30) in die Verbindungsabschnitte (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) hinein und über die Schweißnähte zwischen den Verbindungsabschnitten (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) hinweg erstrecken.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsabschnitte (10, 11) im Wesentlichen senkrecht oder schräg zu ihrer Längserstreckung auseinander bewegt werden und/oder **dass** zusätzlich zu dem Auseinanderbewegen der Längsabschnitte (10, 11) quer zu ihrer Längserstreckung die Längsabschnitte (10, 11) im Wesentlichen in Längsrichtung gegeneinander verschoben werden und/oder **dass** die Längsverschiebung der Längsabschnitte (10, 11) vor, nach oder gleichzeitig mit dem Auseinanderbewegen der Längsabschnitte (10, 11) quer zu ihrer Längserstreckung erfolgt. 35 40
14. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mindestens ein langgestrecktes streifenförmiges Ausgangsmaterial (6) zumindest ein sich in Längserstreckung des Ausgangsmaterials (6) erstreckender mäanderförmiger Schlitz (9) eingebracht wird, durch den das Ausgangsmaterial (6) in zumindest zwei separate Längsabschnitte (10, 11) geteilt wird. 45 50
15. Verfahren nach Anspruch zumindest einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsabschnitte (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) durch Laserschweißen miteinander verbunden werden. 55

Claims

1. A thin-walled cold formed lightweight sectional element, in particular a structural section, for example a dry construction section, a section for the face of a building, a plaster section, a base section, a screed section, a tile section or a cable carrier section or a frame rail or drainage rail, having an elongated section body (2) which is in particular metal or comprises plastic and in which a plurality of openings (5) are formed,

wherein the section body (2) includes at least two separately formed longitudinal portions (10, 11);

wherein each longitudinal portion (10, 11) includes a meandering longitudinal edge (12, 13);

wherein the longitudinal portions each include an elongated portion (16, 17) as well as a plurality of connection portions (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) which project laterally beyond the elongated portion (16, 17) and which are bordered by the meandering longitudinal edge (12, 13);

wherein the connection portions (14, 23, 37, 45, 47) of the one longitudinal portion (10) face the connection portions (15, 24, 38, 46, 48) of the other longitudinal portion (11) and are welded to them end-to-end in each case or are connected to one another along bent-over abutment edges (56); and

wherein the openings (5) are bordered at least regionally by portions of the meandering longitudinal edges (12, 13);

characterized in that

stiffening beads (31) extending in the longitudinal direction of the longitudinal portions (10, 11) as well as stiffening beads (30) extending transverse thereto are formed in the longitudinal portions (10, 11);

in that the transverse extending stiffening beads (30) are in communication with the stiffening beads (31) extending in the longitudinal direction; and

in that the transverse extending stiffening beads (30) extend into the connection portions (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) and beyond the weld seams between the connection portions (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48).
2. A thin-walled cold formed lightweight sectional element in accordance with claim 1,

characterized in that

the connection portions (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) of the two longitudinal portions (10, 11) each include connection edges (20, 21) or bent-over abutment edges (56) which are adjacent to one another and extend substantially parallel to one another.
3. A thin-walled cold formed lightweight sectional element in accordance with claim 1 or claim 2,

characterized in that

the connection edges (20, 21) extend substantially
- parallel, perpendicular or oblique and the bent-over abutment edges (56) extend substantially parallel to the longitudinal extent of the longitudinal portions (10, 11).
4. A thin-walled cold formed lightweight sectional element in accordance with at least one of the preceding claims, **characterized in that** the connection portions (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) are T-shaped, web-shaped, trapezoidal shaped or triangular or include hexagonal regions.
5. A thin-walled cold formed lightweight sectional element in accordance with at least one of the preceding claims, **characterized in that** a respective one connection portion (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) of the one longitudinal portion (10, 11) is disposed opposite a connection portion (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) of the other longitudinal portion (10, 11).
6. A thin-walled cold formed lightweight sectional element in accordance with at least one of the claims 1 to 5, **characterized in that** the connection portions (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) are arranged alternating in the longitudinal direction of the sectional element (1).
7. A thin-walled cold formed lightweight sectional element in accordance with at least one of the preceding claims, **characterized in that** the longitudinal portions (10, 11) have a thickness of approximately between 0.5 mm and 3 mm.
8. A thin-walled cold formed lightweight sectional element in accordance with at least one of the preceding claims, **characterized in that** the weld connection between the connection portions (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) is made as a discontinuous laser weld seam.
9. A thin-walled cold formed lightweight sectional element in accordance with at least one of the preceding claims, **characterized in that** a stiffening bead (31) formed in a longitudinal portion (10, 11) and extending in the longitudinal direction is connected via one or more of the transverse extending stiffening beads (30) to a stiffening bead (31) formed in the other longitudinal portion (10, 11) and extending in the longitudinal direction.
10. A thin-walled cold formed lightweight sectional element in accordance with at least one of the preceding claims, **characterized in that** the stiffening beads (31) extending in the longitudinal direction extend over the whole length of the respective longitudinal portion (10, 11) or are interrupted once or a multiple of times.

11. A thin-walled cold formed lightweight sectional element in accordance with at least one of the preceding claims, **characterized in that** the material of the section body (2) bordering the openings (5) is deep drawn;
and/or
in that the edges of the section body (2) bordering the openings (5) are bent over, are in particular made as flanged edges.
12. A method for manufacturing a thin-walled cold formed lightweight sectional element, in particular a structural section, for example a dry construction section, a section for the face of a building, a plaster section, a base section, a screed section, a tile section or a cable carrier section or a frame rail or drainage rail, having an elongated section body (2) which is in particular metal or comprises plastic and in which a plurality of openings (5) are formed, wherein two separate longitudinal portions (10, 11) each having a meandering longitudinal edge (12, 13) are provided to produce the section body (2), with the longitudinal portions (10, 11) in each case including an elongated portion (16, 17) as well as a plurality of connection portions (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) which project laterally beyond the elongated portion (16, 17) and which are bordered by the meandering longitudinal edge (12, 13); wherein the longitudinal portions (10, 11) are moved apart transverse to their longitudinal extent; and wherein the connection portions (14, 23, 37, 45, 47) of the one longitudinal portion (10) are welded to the connection portions (15, 24, 38, 46, 48) of the other longitudinal portion (11) end-to-end so that the openings (5) are formed between portions of the meandering longitudinal edges (12, 13);
characterized in that stiffening beads (31) extending in the longitudinal direction of the longitudinal portions (10, 11) as well as stiffening beads (30) extending transverse thereto are formed in the longitudinal portions (10, 11), with the transverse extending stiffening beads (30) being in communication with the stiffening beads (31) extending in the longitudinal direction and the transverse extending stiffening beads (30) extending into the connection portions (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) and beyond the weld seams between the connection portions (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48).
13. A method in accordance with claim 12, **characterized in that** the longitudinal portions (10, 11) are moved apart substantially perpendicular or oblique to their longitudinal extent;
and/or
in that the longitudinal portions (10, 11) are mutually displaced substantially in the longitudinal direction

in addition to the moving apart of the longitudinal portions (10, 11) transverse to their longitudinal extent;
and/or

in that the longitudinal displacement of the longitudinal portions (10, 11) takes place before, after or simultaneously with the moving apart of the longitudinal portions (10, 11) transverse to their longitudinal extent.

14. A method in accordance with at least one of the claims 12 to 13, **characterized in that** at least one meandering slit (9) which extends in the longitudinal extent of the starting material (6) is introduced into at least one elongated strip-shaped starting material (6) and divides the starting material (6) into at least two separate longitudinal portions (10, 11).

15. A method in accordance with at least one of the claims 12 to 14, **characterized in that** the connection portions (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) are connected to one another by laser welding.

Revendications

1. Élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid, en particulier profilé de construction, comme par exemple profilé pour la construction posée à sec, profilé de façade, profilé de crépi, profilé de socle, profilé de ragréage, profilé pour carrelage ou profilé porte-câbles, ou rail pour étagère ou pour assèchement, comprenant un corps de profilé étiré en longueur (2) en particulier en métal ou en matière plastique, dans lequel sont ménagées une pluralité d'ouvertures (5), dans lequel le corps de profilé (2) comprend au moins deux tronçons longitudinaux (10, 11) réalisés séparément, chaque tronçon longitudinal (10, 11) comporte une arête longitudinale (12, 13) réalisée en forme de méandres, les tronçons longitudinaux comprennent chacun un tronçon étiré en longueur (16, 17) ainsi qu'une pluralité de tronçons de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) qui dépassent latéralement au-delà du tronçon étiré en longueur (16, 17) et qui sont bordés par l'arête longitudinale (12, 13) en forme de méandres, dans lequel les tronçons de liaison (14, 23, 37, 45, 47) de l'un des tronçons longitudinaux (10) sont tournés vers les tronçons de liaison (15, 24, 38, 46, 48) de l'autre tronçon longitudinal (11) et sont respectivement soudés bord à bord avec ceux-ci ou reliés ensemble le long d'arêtes de jointure (56) recourbées, et

- dans lequel les ouvertures (5) sont au moins localement bordées par des tronçons d'arêtes longitudinales (12, 13) en forme de méandres,
caractérisé en ce que
des moulures de rigidification (31) s'étendant en direction longitudinale des tronçons longitudinaux (10, 11) ainsi que des moulures de rigidification (30) s'étendant transversalement à celles-ci sont réalisées dans les tronçons longitudinaux (10, 11),
en ce que les moulures de rigidification (30) s'étendant transversalement sont reliées aux moulures de rigidification (31) s'étendant en direction longitudinale, et
en ce que les moulures de rigidification (30) s'étendant transversalement s'étendent jusqu'à l'intérieur des tronçons de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) et au-delà des cordons de soudures entre les tronçons de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48).
2. Élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid selon la revendication 1,
caractérisé en ce que les tronçons de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) des deux tronçons longitudinaux (10, 11) comportent chacun des arêtes de liaison (20, 21) ou des arêtes de jointure (56) recourbées, qui sont tournées les unes vers les autres et qui s'étendent sensiblement parallèlement les unes aux autres
3. Élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid selon la revendication 1 et où 2,
caractérisé en ce que les arêtes de liaison (20, 21) s'étendent sensiblement parallèlement, perpendiculairement ou en oblique, et les arêtes de jointure recourbées (56) s'étendent sensiblement parallèlement à l'extension longitudinale des tronçons longitudinaux (10, 11).
4. Élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid selon l'une au moins des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les tronçons de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) sont réalisés en forme de T, en forme de barrette, en forme de trapèze ou de triangle, ou comportent des zones hexagonales.
5. Élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid selon l'une au moins des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'un tronçon de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) respectif de l'un des tronçons longitudinaux (10, 11) est à l'opposé d'un tronçon de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) de l'autre tronçon longitudinal (10, 11)
6. Élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid selon l'une au moins des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que les tronçons de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) sont agencés en alternance dans la direction longitudinale de l'élément profilé (1).
7. Élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid selon l'une au moins des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les tronçons longitudinaux (10, 11) ont une épaisseur comprise environ entre 0,5 mm et 3 mm.
8. Élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid selon l'une au moins des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la liaison soudée entre les tronçons de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) est réalisée sous forme de cordon de soudure au laser avec interruption.
9. Élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid selon l'une au moins des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'une moulure de rigidification (31) réalisée dans un tronçon longitudinal (10, 11) et s'étendant en direction longitudinale est reliée à une moulure de rigidification (31) réalisée dans l'autre tronçon longitudinal (10, 11) et s'étendant en direction longitudinale via une ou plusieurs moulures de rigidification (30) s'étendant transversalement.
10. Élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid selon l'une au moins des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les moulures de rigidification (31) qui s'étendent en direction longitudinale s'étendent sur la totalité de la longueur du tronçon longitudinal respectif (10, 11) ou sont interrompues une fois ou plusieurs fois.
11. Élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que le matériau du corps profilé (2) qui borde les ouvertures (5) est embouti, et/ou **en ce que** les arêtes du corps de profilé (2) qui bordent les ouvertures (5) sont recourbées, et en particulier réalisées sous forme d'arêtes rabattues.
12. Procédé pour fabriquer un élément profilé pour construction légère, à parois minces et formé à froid, en particulier profilé de construction, comme par exemple profilé pour la construction posée à sec, profilé de façade, profilé de crépi, profilé de socle, profilé de ragréage, profilé pour carrelage ou profilé porte-

câbles, ou rail pour étagère ou pour assèchement, comprenant un corps de profilé étiré en longueur (2) en particulier en métal ou en matière plastique, dans lequel sont ménagées une pluralité d'ouvertures (5), dans lequel, pour produire le corps de profilé (2), on prépare deux tronçons longitudinaux séparés (10, 11) avec chacun une arête longitudinale (12, 13) en forme de méandres, tels que les tronçons longitudinaux (10, 11) comprennent chacun un tronçon étiré en longueur (16, 17) ainsi qu'une pluralité de tronçons de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) qui dépassent latéralement au-delà du tronçon étiré en longueur (16, 17) et qui sont bordés par l'arête longitudinale (12, 13) en forme de méandres, dans lequel les tronçons longitudinaux (10, 11) sont déplacés en éloignement l'un de l'autre transversalement à leur extension longitudinale, et dans lequel les tronçons de liaison (14, 23, 37, 45, 47) de l'un des tronçons longitudinaux (10) sont soudés bord à bord avec les tronçons de liaison (15, 24, 38, 46, 48) de l'autre tronçon longitudinal (11) de telle façon que les ouvertures (5) sont formées entre des tronçons des arêtes longitudinales (12, 13) en forme de méandres,

caractérisé en ce que

des moulures de renforcement (31) s'étendant en direction longitudinale des tronçons longitudinaux (10, 11) ainsi que des moulures de renforcement (30) s'étendant perpendiculairement à celles-ci sont réalisées dans les tronçons longitudinaux (10, 11), et les moulures de renforcement (30) s'étendant transversalement sont reliées aux moulures de renforcement (31) s'étendant en direction longitudinale, et les moulures de renforcement (30) s'étendant transversalement s'étendent jusque dans les tronçons de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48), et au-delà des cordons de soudures entre les tronçons de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48).

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les tronçons longitudinaux (10, 11) sont déplacés en éloignement l'un de l'autre sensiblement perpendiculairement ou en oblique par rapport à leur extension longitudinale et/ou **en ce que**, en supplément au déplacement des tronçons longitudinaux (10, 11) en éloignement transversalement à leur extension longitudinale, les tronçons longitudinaux (10, 11) sont déplacés l'un par rapport à l'autre sensiblement en direction longitudinale et/ou **en ce que** le déplacement longitudinal des tronçons longitudinaux (10, 11) a lieu avant, après ou simultanément avec le déplacement des tronçons longitudinaux (10, 11) en éloignement transversalement à leur extension longitudinale.

14. Procédé selon l'une au moins des revendications 12 ou 13, **caractérisé en ce que** dans au moins un matériau de départ (6) en forme de bande étirée en longueur, on ménage au moins une fente (9) en forme de méandres qui s'étend dans l'extension longitudinale du matériau de départ (6), fente au moyen de laquelle le matériau de départ (6) est divisé en au moins deux tronçons longitudinaux (10, 11) séparés.

15. Procédé selon l'une au moins des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** les tronçons de liaison (14, 15, 23, 24, 37, 38, 45, 46, 47, 48) sont reliés les uns aux autres par soudage au laser.

Fig.1

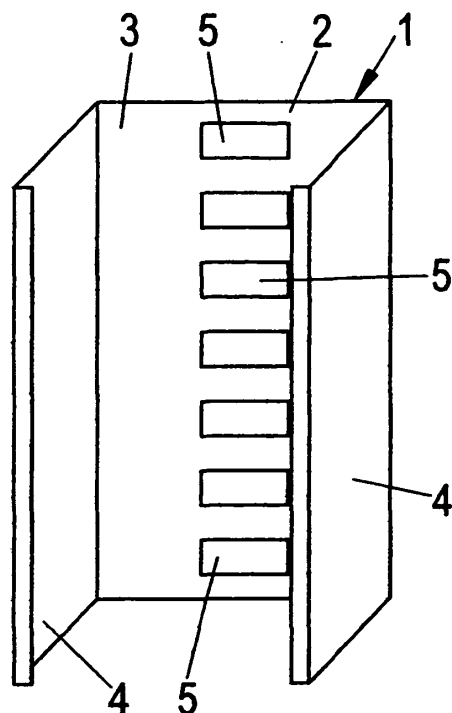


Fig.2

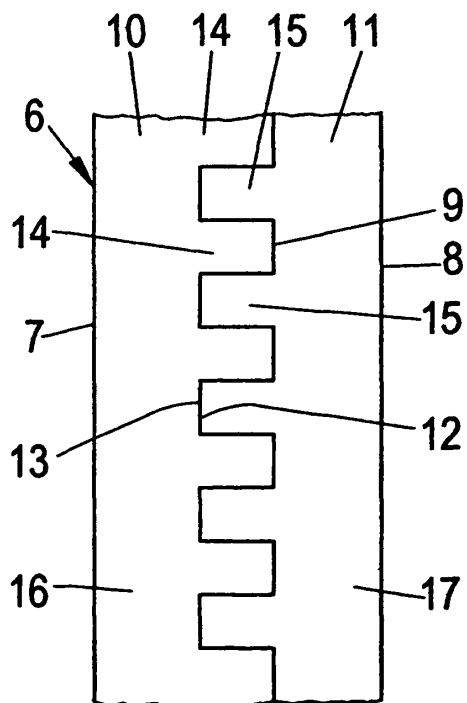


Fig.3

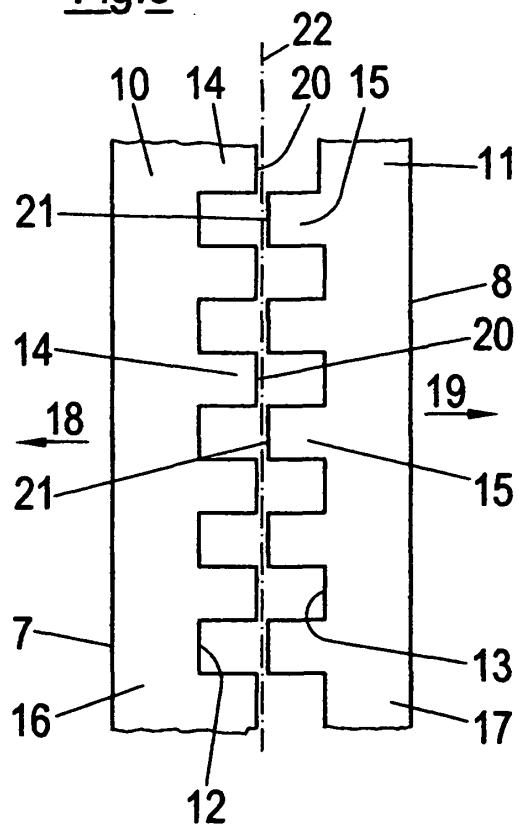


Fig.4

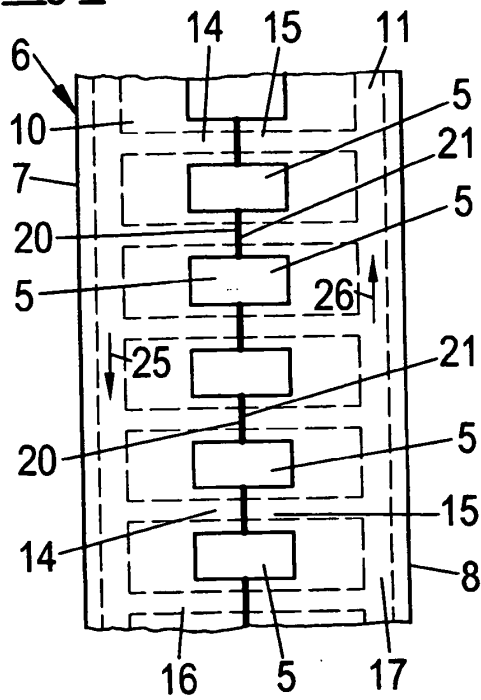


Fig.5

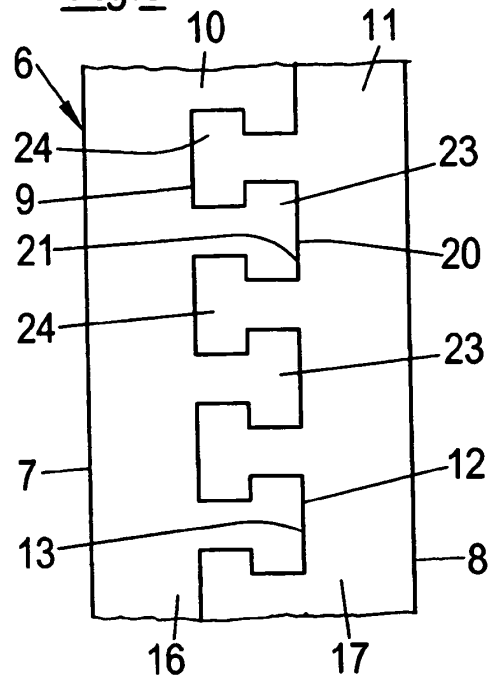


Fig.6

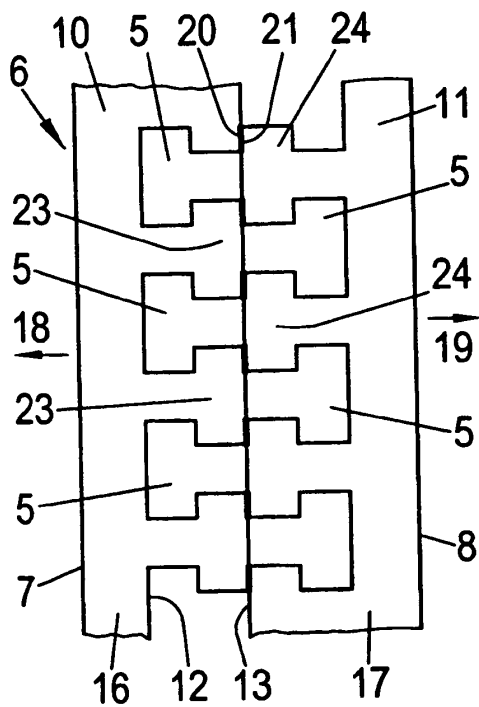


Fig.7

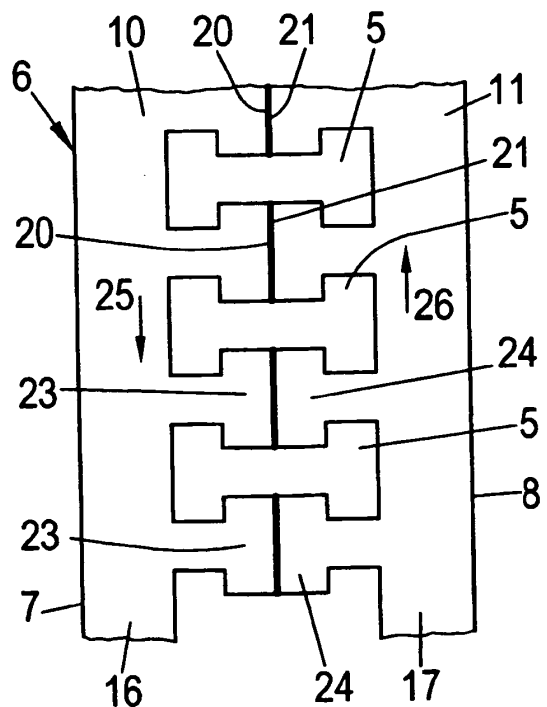


Fig.8

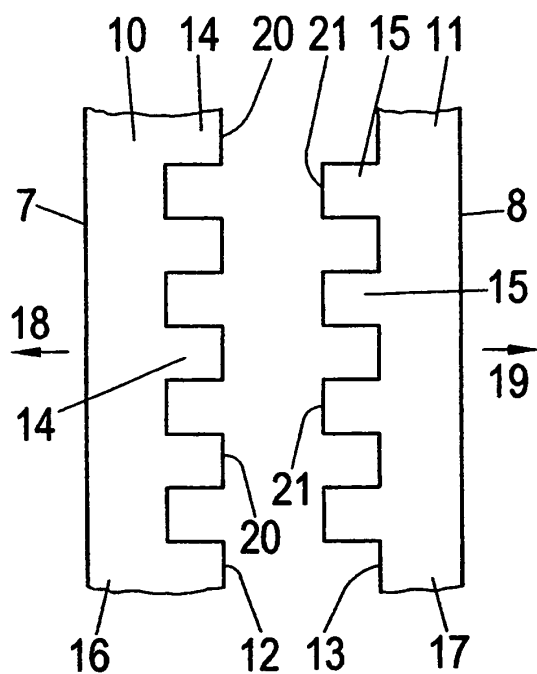


Fig.9

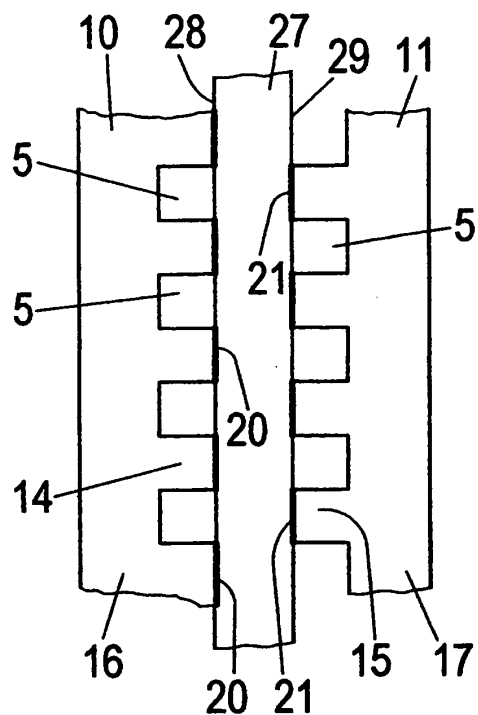


Fig.10

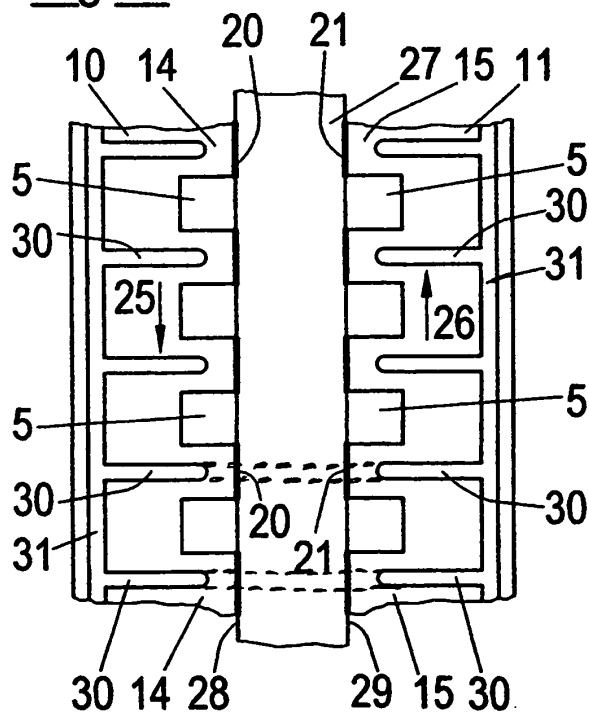


Fig.11

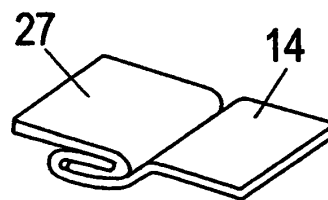


Fig. 12

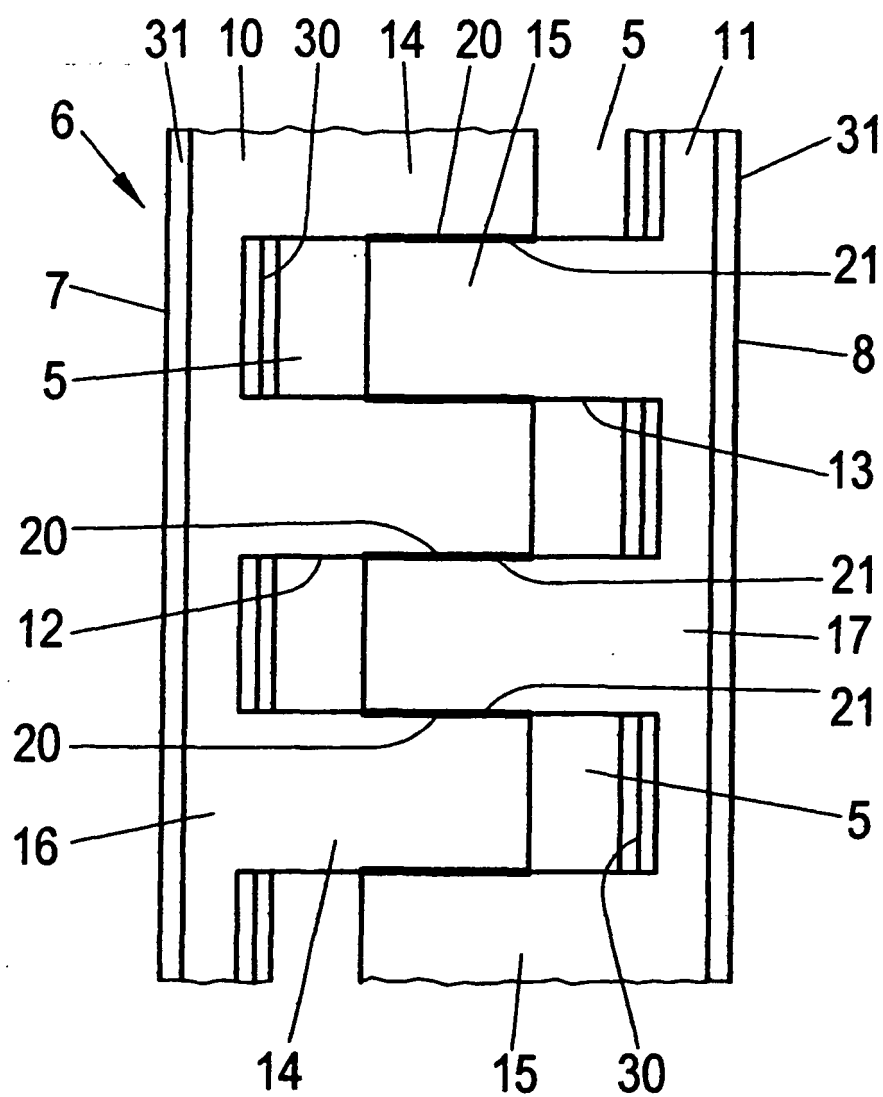


Fig.13

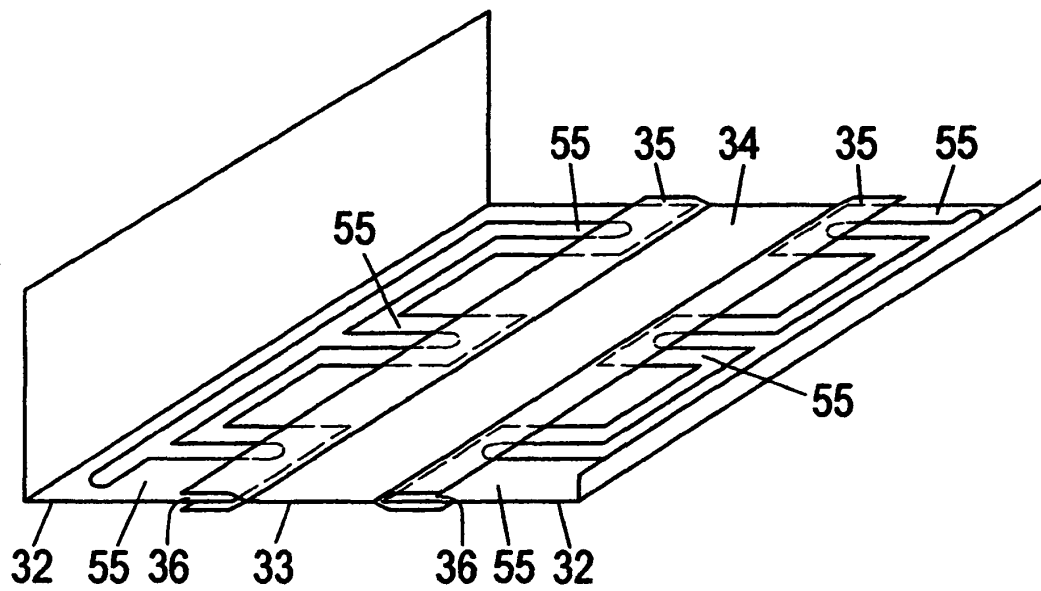


Fig.14

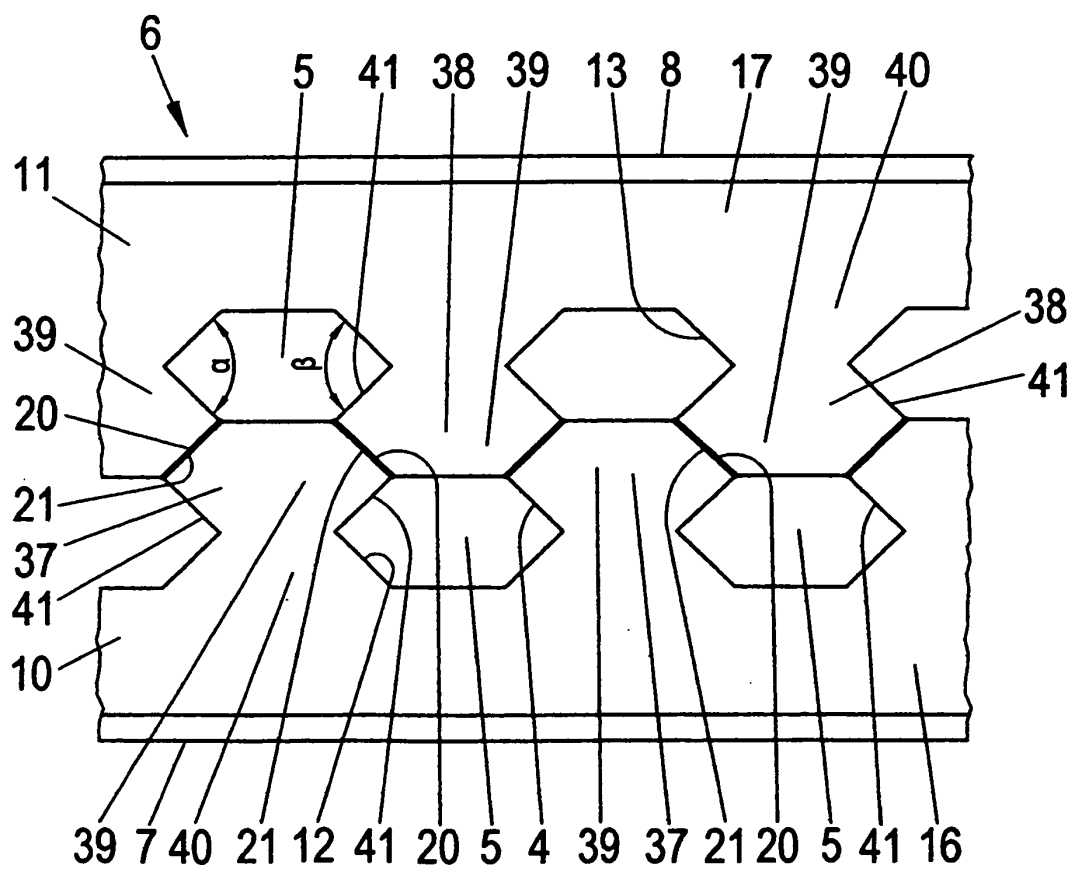


Fig.15

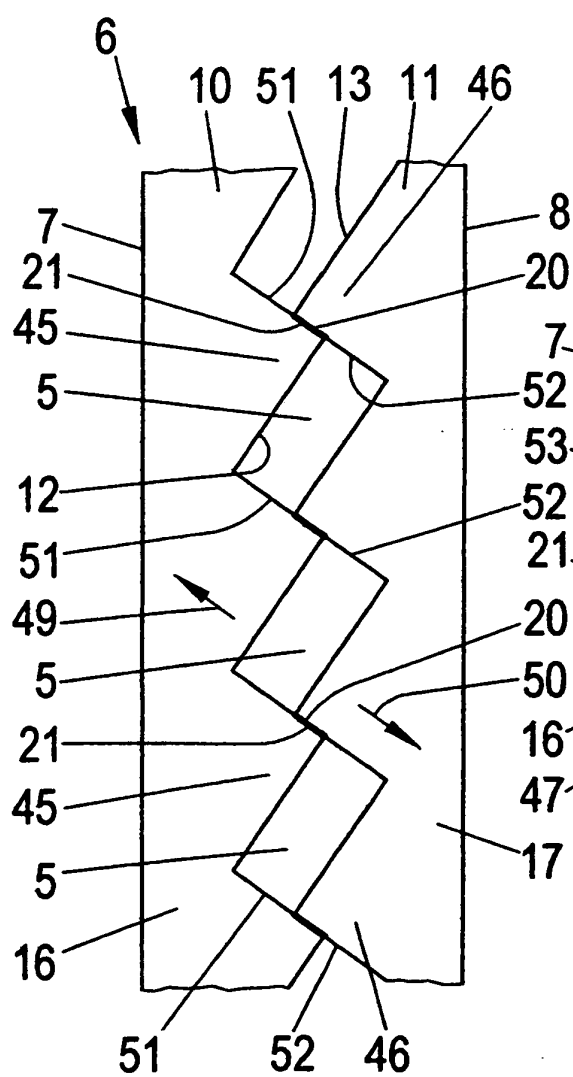
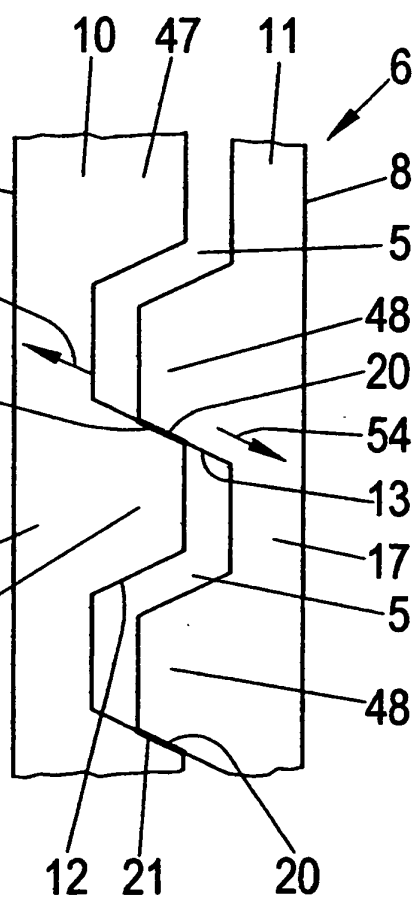


Fig.16



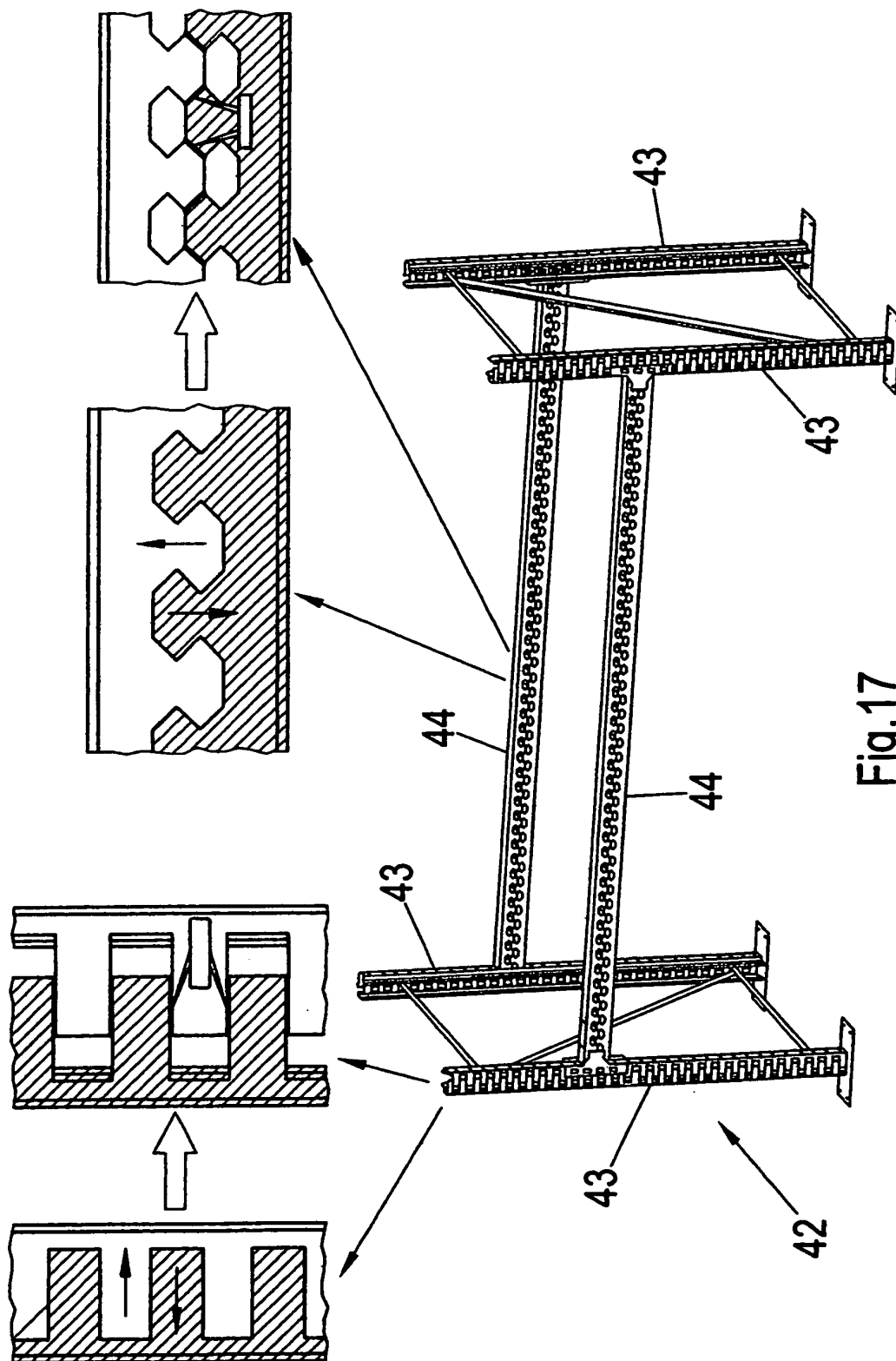


Fig.17

Fig.18

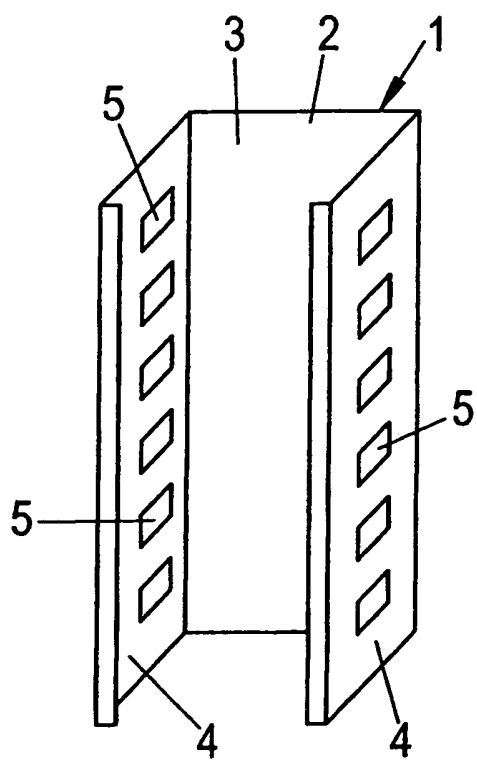
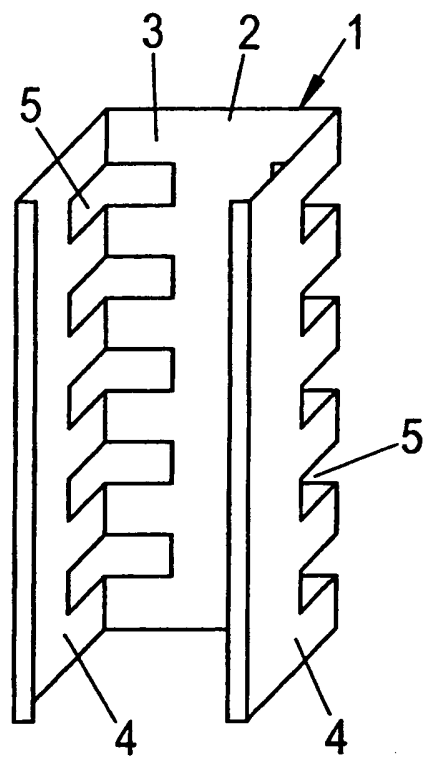


Fig.19



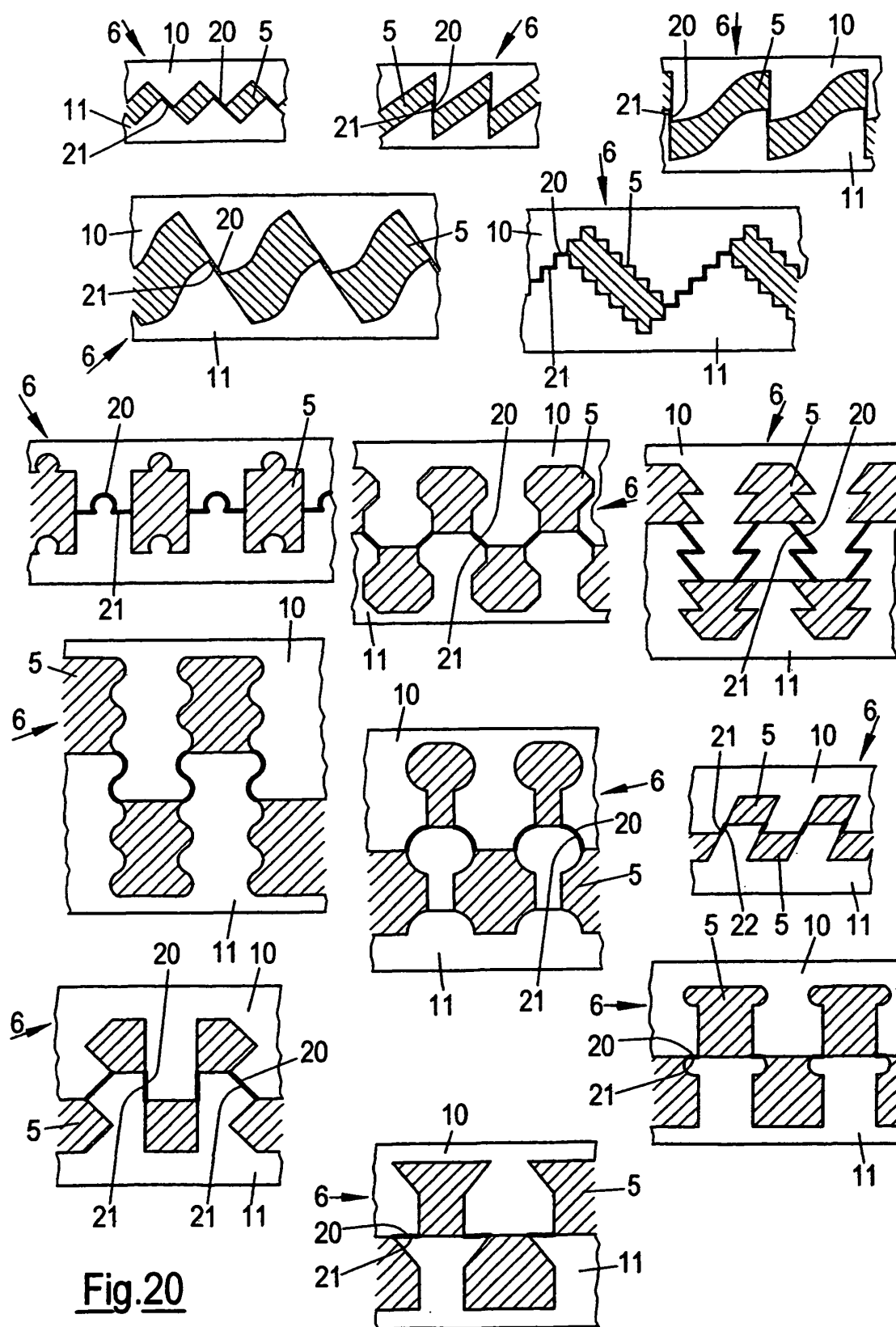
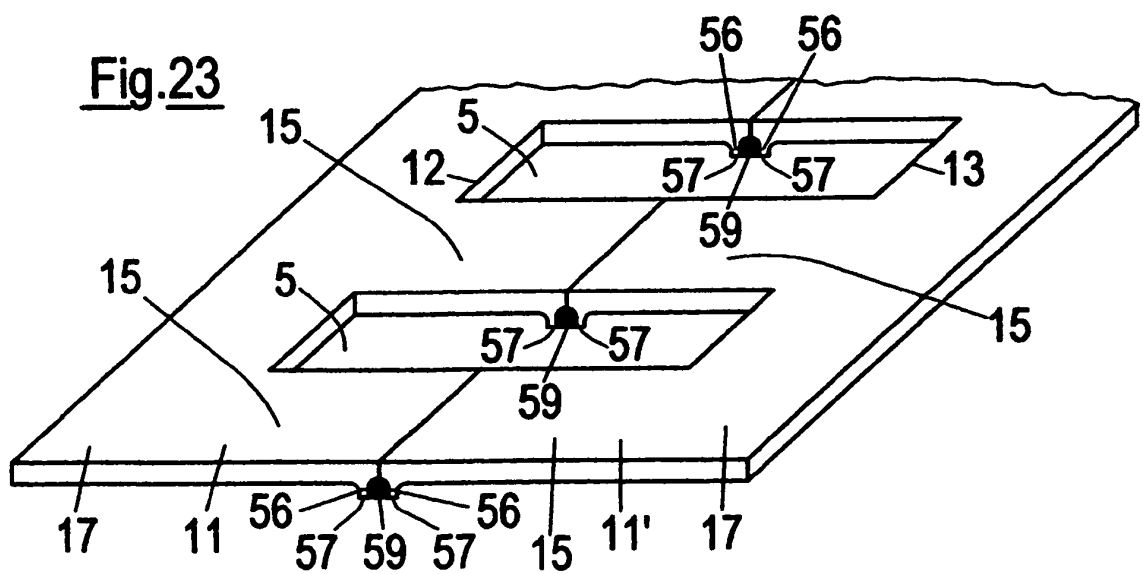
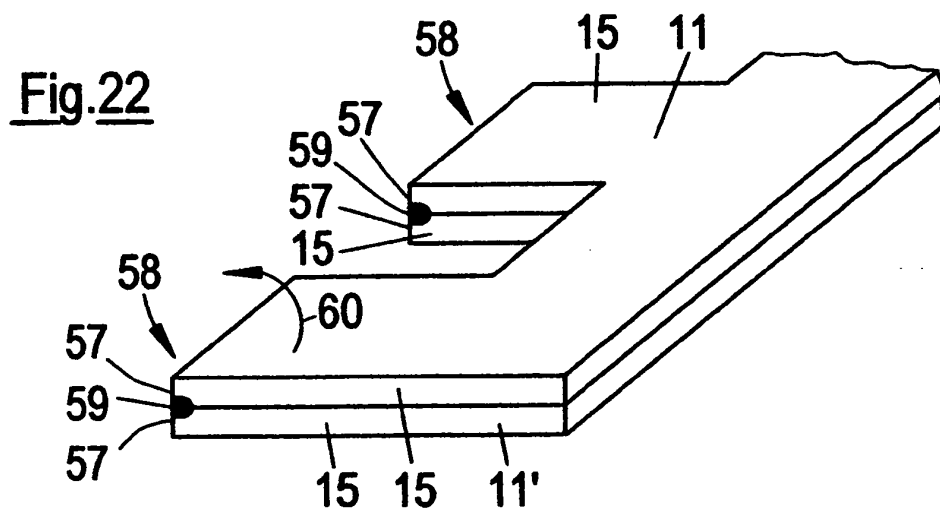
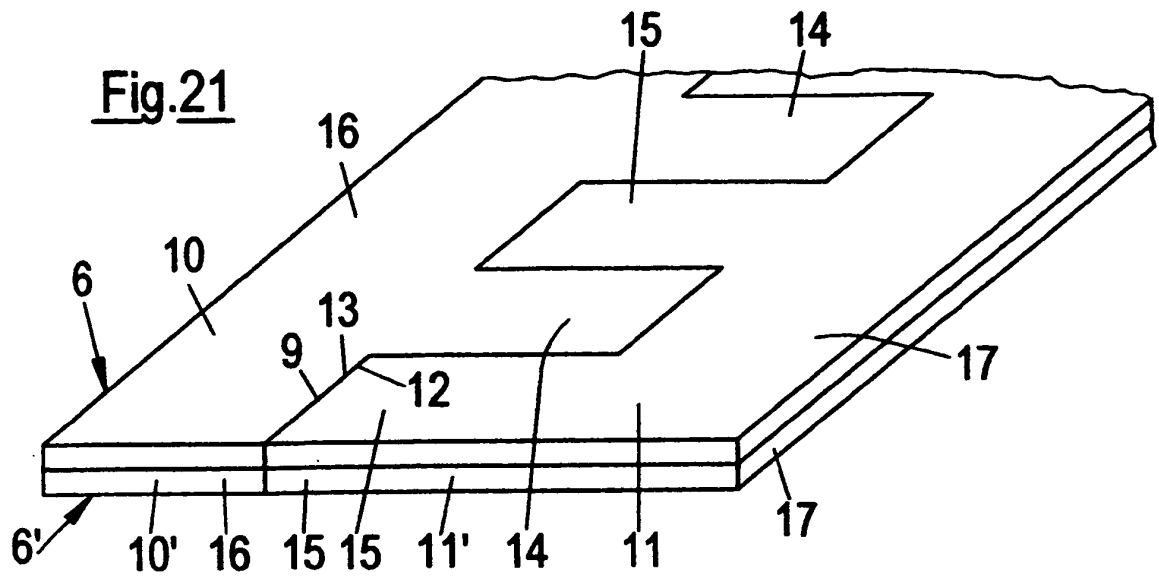


Fig. 20



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5661881 A [0004]