



(11) **EP 1 573 144 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.09.2008 Patentblatt 2008/39

(51) Int Cl.:
E04C 2/42 (2006.01) **E04C 2/08** (2006.01)
E04C 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03767654.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/013249

(22) Anmeldetag: **25.11.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/055289 (01.07.2004 Gazette 2004/27)

(54) **FLÄCHIGES METALLELEMENT UND PROFILELEMENT**

PLANAR METAL ELEMENT AND PROFILE ELEMENT

ELEMENT METALLIQUE PLAT ET ELEMENT PROFILE

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

(30) Priorität: **18.12.2002 DE 10259307**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.2005 Patentblatt 2005/37

(60) Teilanmeldung:
06017468.7 / 1 724 409

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

(72) Erfinder: **KRETTENAUER, Kilian
76571 Gaggenau (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-86/06431 FR-A- 2 518 611
US-A- 3 111 204 US-A- 3 287 873
US-A- 5 081 814**

EP 1 573 144 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 flächiges Metallelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung. Weiterhin ist die Erfindung auf ein Profilelement gerichtet, das aus einem solchen flächigen Metallelement hergestellt wird.

[0002] Flächige Metallelemente der eingangs genannten Art werden beispielsweise bei der Herstellung von Profilen verwendet. Solche Profile können beispielsweise Ständerprofile sein, wie sie insbesondere beim Innenausbau zum Befestigen von plattenförmigen Elementen verwendet werden, oder auch Eckprofile, die zum Schutz von Ecken meist unter Putz eingesetzt werden. Insbesondere für solche Putzprofile ist es erforderlich, dass diese Profile Materialdurchbrechungen besitzen, damit der Putz durch die Profile hindurch dringen kann und somit eine Festlegung der Profile gewährleistet ist.

[0003] Üblicherweise werden solche Durchbrechungen durch Stanzvorgänge hergestellt, so dass die herausgestanzten Teile Abfall bilden. Dies ist zum einen nachteilig, da diese Teile entweder entsorgt oder der Wiederverwertung zugeführt werden müssen. Zum anderen liegt ein wesentlicher Nachteil darin, dass die Kosten bei der Herstellung eines entsprechenden Profils in überwiegendem Maße durch die Materialkosten bestimmt werden. Ein Ausstanzen von Teilflächen ist somit unwirtschaftlich, insbesondere wenn die ausgestanzten Teilflächen als Abfall entsorgt werden müssen.

[0004] Um diesen Nachteil zu umgehen, ist es bereits bekannt, Lochprofile aus Streckmetall herzustellen. Bei der Verwendung von Streckmetall werden in das zur Herstellung der Profile verwendete Metallblech Schlitzte so eingeschnitten, dass anschließend das Metallblech an zwei entgegengesetzten Seiten auseinander gezogen wird, wobei sich die Schlitzte zu den gewünschten Durchbrechungen aufweiten. Das zwischen den Durchbrechungen liegende Material wird dabei gestreckt bzw. gedehnt, wodurch die gewünschte Verformung und damit verbunden eine Materialverbreiterung erfolgt. Durch die Streckung des Materials entstehen jedoch Spannungen in dem Material, die zu einer unerwünschten Schwächung führen können. Auch ist die Biegesteifigkeit von Streckmetall verringert, so dass Streckmetall in vielen Bereichen nicht einsetzbar ist. Letztlich sind auch die mit dem Streckmetall erzielten Materialverbreiterungen oftmals nicht ausreichend.

[0005] Aus der WO 86/06431 A ist ein Metallelement der eingangs genannten Art bekannt. Jede der Durchbrechungen besitzt dabei an einer Seite in Richtung zwischen den beiden Außenkanten des Metallelements lediglich einen Verbindungsabschnitt, so dass das Metallelement eine relativ geringe Steifigkeit besitzt.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein flächiges Metallelement der eingangs genannten Art so auszubilden, dass die Durchbrechungen ohne Materialverlust ausgebildet sind, wobei gleichzeitig innerhalb des Materials im Wesentlichen keine Spannungen vor-

handen sein sollen. Weiterhin soll das Metallelement eine hohe Steifigkeit besitzen und es soll, gegenüber dem Ausgangsmaterial eine große Materialverbreiterung bzw. Flächenausdehnung möglich sein.

[0007] Ausgehend von einem Metallelement der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß sind somit die Durchbrechungen in dem flächigen Metallelement nicht durch einen Streckvorgang erzeugt, sondern durch ein Umfalten von Teilabschnitten, so dass eine Dehnung oder eine Streckung innerhalb des Metallelements, wie sie bei Streckmetall vorhanden ist, vermieden wird. Die umgefalteten Teilabschnitte sind dabei so angeordnet, dass während des Arbeitsgangs ein Auseinanderfalten der beiden äußeren Randbereiche des Metallelements erfolgt, wodurch die gewünschte Materialverbreiterung bzw. Expansion erreicht wird. Gleichzeitig wird durch das Umfalten und die einstückige Ausbildung des Metallelements gewährleistet, dass die Durchbrechungen in dem Metallelement in einem einstückigen Herstellungsprozess erzeugbar sind und die gewünschte Steifigkeit und Stabilität gewährleistet sind. Durch die Anordnung von mehreren, zwischen den Außenkanten des Metallelements hintereinander liegenden umgefalteten Abschnitten wird die Steifigkeit des Metallelements erhöht.

[0009] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die außen liegenden Teilabschnitte gegensinnig zueinander, das heißt in einander entgegengesetzten Richtungen umgefaltet. Dabei ist insbesondere einer der außen liegenden Teilabschnitte zur Oberseite des mittleren Teilabschnitts und der andere außen liegende Teilabschnitt zur Unterseite des mittleren Teilabschnitts hin umgefaltet. Die Teilabschnitte können dabei sowohl zueinander zeigend als auch auseinander zeigend umgefaltet sein.

[0010] Grundsätzlich ist es auch möglich, dass die außen liegenden Teilabschnitte gleichsinnig zueinander, das heißt in die gleiche Richtung zeigend umgefaltet sind. Insbesondere sind hierbei beide außen liegende Teilabschnitte zur selben Seite, das heißt beide entweder zur Oberseite oder beide zur Unterseite des mittleren Teilabschnitts hin umgefaltet.

[0011] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind zumindest in einem der Randbereiche mehrere Durchbrechungen ausgebildet. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn das flächige Metallelement eine in Richtung der Außenkanten sich erstreckende lang gestreckte Ausbildung besitzt, da nur durch die Durchbrechungen eine entsprechende Verbreiterung des Metallelements über dessen gesamte Länge möglich ist. Vorteilhaft sind in jedem der Randbereiche mehrere Durchbrechungen ausgebildet. Diese Durchbrechungen sind dabei bevorzugt alternierend in den beiden Randbereichen verteilt, wobei bevorzugt jeweils ein Abschnitt mit seinen umgefalteten außen liegenden Teilabschnitten gleichzeitig jeweils einer Durchbrechung des ersten und einer sich daran anschließen-

den Durchbrechung des zweiten Randbereichs zugeordnet ist.

[0012] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind in dem Mittelbereich zusätzliche Durchbrechungen ausgebildet. Dabei sind vorteilhaft die in dem Mittelbereich ausgebildeten Durchbrechungen entsprechend den in den Randbereichen ausgebildeten Durchbrechungen ausgebildet. Es ist somit möglich, eine zusätzliche Verbreiterung des Metallelements dadurch zu erreichen, dass mehrere erfindungsgemäß umgefaltete Abschnitte zwischen den Außenkanten hintereinander liegend vorgesehen sind.

[0013] Vorteilhaft ist ein Abschnitt als Steg mit parallel zueinander verlaufenden Seitenkanten ausgebildet. Grundsätzlich können die Seitenkanten des Abschnitts jedoch auch schräg zueinander verlaufen oder beispielsweise auch gekrümmt ausgebildet sein, solange das erfindungsgemäße Umklappen der Teilabschnitte dadurch nicht verhindert wird. Insbesondere an den Enden der Abschnitte können dabei von der Stegform abweichende, beispielsweise seitlich abstehende Flächen vorgesehen sein.

[0014] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verlaufen die Seitenkanten und die Stege parallel zueinander oder schräg zueinander. Auch hier ist die Geometrie lediglich dadurch eingeschränkt, dass ein Umfalten der außen liegenden Teilabschnitte und damit ein Auseinanderklappen der beiden Randbereiche nicht behindert wird.

[0015] Durch die Erfindung wird erreicht, dass der Abstand zwischen der ersten und der zweiten Außenkante mit umgefalteten Teilabschnitten deutlich größer ist als mit nicht umgefalteten Teilabschnitten. Auf diese Weise wird die gewünschte Materialverbreiterung erreicht. Insbesondere ist es mit der Erfindung möglich, dass der Abstand mit umgefalteten Teilabschnitten ca. zwischen 1,3 und 4 Mal, insbesondere ca. zwischen 2 und 3 Mal so groß ist wie mit nicht umgefalteten Teilabschnitten. Somit ist bei erfindungsgemäß ausgebildeten Metallelementen durch die erfindungsgemäße Faltung eine deutlich größere Expansion möglich als sie beispielsweise bei der Verwendung von Streckmetall erreicht werden kann.

[0016] Vorteilhaft wiederholen sich die Durchbrechungen in regelmäßigen Abständen, wobei dies sowohl für die in den Randbereichen ausgebildeten Durchbrechungen als auch für eventuell in dem Mittelbereich ausgebildete Durchbrechungen gilt. Grundsätzlich können sich die Durchbrechungen auch in unregelmäßigen Abständen wiederholen.

[0017] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besitzen die Randbereiche mit Ausnahme der Durchbrechungen eine im Wesentlichen ebene Oberfläche. Vorteilhaft ist auch die Oberfläche des Metallelements mit Ausnahme der Durchbrechungen im Wesentlichen eben ausgebildet. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die durch das Umfalten vorhandenen Materialverdickungen flach gewalzt wer-

den. Dadurch entsteht zusätzlich an den Biegelinien sowie an den dünn gewalzten umgefalteten Teilabschnitten eine Kaltverfestigung, so dass trotz der Faltung des Materials die Steifigkeit der umgefalteten Abschnitte zumindest der Steifigkeit des Ausgangsmaterials entspricht. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn die beispielsweise als Stege ausgebildeten Abschnitte relativ dünn ausgebildet sind, da in diesem Fall durch die Kaltverfestigung trotz dieser dünnen Verbindungsstellen zwischen den beiden Randbereichen eine hohe Steifigkeit des gesamten Metallelements gewährleistet ist.

[0018] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung schließen die umgefalteten außen liegenden Teilabschnitte mit dem mittleren Teilabschnitt jeweils einen Winkel von ca. 110° bis 0°, vorzugsweise von ca. 90° bis 0°, vorteilhaft von ca. 45° bis 0°, insbesondere von 10° bis 0° ein. Zum Erzeugen eines flächigen, verbreiterten Metallelements werden die außen liegenden Teilabschnitte vollständig umgefaltet, so dass sie mit dem mittleren Teilabschnitt einen Winkel von ca. 0° einschließen. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, dass der Faltvorgang nicht bis zum vollständigen Umklappen durchgeführt wird, so dass sich dreidimensionale Strukturen erzeugen lassen. Diese sind beispielsweise bei der Erzeugung von Verbundwerkstoffen, Filtern oder dergleichen verwendbar.

[0019] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung geht jeder der umgefalteten außen liegenden Teilabschnitte, der direkt mit einem Randbereich verbunden ist, kontinuierlich, insbesondere eben in den mit ihm verbundenen Randbereich über. Dadurch wird in diesem Bereich eine glatte bzw. ebene Oberfläche des Metallelements ohne Kanten, Biegungen oder dergleichen erreicht.

[0020] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schließt sich an die erste und/oder an die zweite Außenkante jeweils ein weiterer Metallabschnitt an, der zusammen mit dem sich zwischen der ersten und der zweiten Außenkante erstreckenden Material ein Winkelprofil bildet. Insbesondere kann das Winkelprofil dabei L-förmig, V-förmig, U-förmig, C-förmig oder Z-förmig ausgebildet sein. Durch diese Ausbildung kann das flächige Metallelement einfach zur Bildung eines Profils verwendet werden. Der oder die weiteren Metallabschnitte können dabei entweder vollflächig ausgebildet sein oder, falls gewünscht, ebenfalls mit erfindungsgemäßen Durchbrechungen durchsetzt sein. Soll beispielsweise ein Putzprofil erzeugt werden, so wird das Winkelprofil vorteilhaft L-förmig ausgebildet, wobei bevorzugt beide Schenkel des Profils mit erfindungsgemäßen Durchbrechungen versehen sind. Handelt es sich bei dem Winkelprofil hingegen beispielsweise um ein Ständerprofil, so ist eine C-förmige, U-förmige, T-förmige, I-förmige oder Z-förmige Ausbildung vorteilhaft, wobei die Durchbrechungen lediglich in dem mittleren Basisteil, nicht jedoch in den außen liegenden Schenkeln vorhanden sind. Bei Bedarf können die Durchbrechungen auch direkt in den Biegelinien der Winkelprofile oder

nur in einem oder mehreren Schenkeln ausgebildet sein.

[0021] Grundsätzlich kann das erfindungsgemäße Metallelement überall eingesetzt werden, wo flächige Metallabschnitte eingesetzt werden, so z.B. bei allen Arten von offenen oder geschlossenen Metallprofilen, wie z.B. auch Rohrprofilen.

[0022] Bevorzugt ist der weitere Metallabschnitt oder sind die weiteren Metallabschnitte einstückig mit dem restlichen Teil des Metallelements ausgebildet, um auf diese Weise den einstufigen Herstellvorgang beizubehalten.

[0023] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind zusätzlich zu den ersten und zweiten Randbereichen ein dritter und ein vierter Randbereich vorhanden, die sich gegenüberliegen und sich jeweils quer, insbesondere senkrecht zu dem ersten oder zweiten Randbereich erstrecken. Die Ausbildung der Oberfläche der Materialbahn entspricht dabei in einer Richtung von dem dritten zu dem vierten Randbereich im Wesentlichen der Ausbildung der Oberfläche in einer Richtung von dem ersten zu dem zweiten Randbereich. Auf diese Weise ist somit eine Materialverbreiterung nicht nur in einer Richtung, insbesondere quer zur Längserstreckung des Metallelements, sondern beispielsweise in zwei senkrecht zueinander liegenden Richtungen, beispielsweise eine längs zur Längserstreckung und eine quer zur Längserstreckung des Metallelements möglich. Bei dieser Ausführungsform wird somit eine zweidimensionale Expansion und Materialverbreiterung erzielt.

[0024] Das erfindungsgemäße Metallelement kann vielfältig verwendet werden. Beispielsweise kann das Metallelement als Profilelement, insbesondere als Eck- oder Ständerprofil, als Schutzgitter, als Zaunabschnitt, als Filtermatte, als Schallschutzelement, als Rankgerüst, als Trittplächenelement, als Bewehrungsmatte, als Einlage in Verbundwerkstoffen, als Kabelkanal, als Lochband, als Montage-, Akustik- oder Abschattungselement oder als Zierprofil verwendet werden. Dabei ist es jeweils möglich, dass die entsprechenden Elemente vollständig durch das erfindungsgemäße Metallelement gebildet sind oder dass, wie bereits beschrieben, sich an das die Durchbrechungen enthaltene Metallelement weitere Metallabschnitte anschließen.

[0025] Grundsätzlich kann die Erfindung in allen Bereichen eingesetzt werden, in denen flächige Werkstoffe perforiert, gelocht, oder gestanzt werden, um zum Beispiel eine Durchlässigkeit oder Teildurchlässigkeit bzw. gerichtete Reflexion für Licht, Schall oder Fluide zu erreichen. Mit der Erfindung wird erreicht, dass anders als beispielsweise bei einer Perforation bei der Erzeugung der Durchbrechungen kein Materialausschuss entsteht und somit Kosten reduziert werden können. Weitere Einsatzgebiete können sein: Verwendung bei Drahtglas, Sandwichböden, Verpackungs-Dämmungsmaterial, Deckenabhängiger, Kabeltragsysteme, Katalysatorbleche, Leitungsführungssysteme, Lochbleche, Lochstreifen, Montagebänder, Montagewinkel, Regalträger, Rispentbänder, Rolladenprofile, Pfostenträger, Profilbänder,

Schienensysteme, Schlitzbänder, Strebenverbinder, Tragschienen oder Netzerstellung.

[0026] Typische Dicken der verwendeten Materialbahnen liegen dabei zwischen ca. 0,3 mm bis 2 mm, insbesondere zwischen ca. 0,4 mm und 0,8 mm. Als Material kann beispielsweise Aluminium, Zinkblech, Edelstahl oder verzinktes Stahlblech verwendet werden. Allerdings ist die Erfindung nicht auf diese Dickenwerte bzw. Materialien beschränkt.

[0027] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren näher beschrieben, wobei es sich bei den Fig. 1-4, 9-15, 18-22 nicht um Ausführungsformen der Erfindung, sondern um Beispiele handelt, die das Verständnis der Erfindung erleichtern:

- | | | |
|----|--------------|--|
| 20 | Fig. 1 | ein Schnittmuster mit dem ein Metallelement herstellbar ist, |
| 25 | Fig. 2 - 4 | drei unterschiedliche Zustände während des Herstellens eines Metallelements nach dem Schnittmuster gemäß Fig. 1, |
| 30 | Fig. 5 | ein Schnittmuster zur Herstellung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Metallelements, |
| 35 | Fig. 6 - 8 | drei Verfahrensschritte zum Herstellen eines erfindungsgemäß ausgebildeten Metallelements nach einem Schnittmuster gemäß Fig. 5, |
| 40 | Fig. 9 | ein weiteres Schnittmuster, |
| 45 | Fig. 10 - 12 | drei Verfahrensschritte zum Herstellen eines Metallelements nach dem Schnittmuster gemäß Fig. 9, |
| 50 | Fig. 13-15 | drei alternative Verfahrensschritte bei der Herstellung des Metallelements gemäß dem Schnittmuster aus Fig. 9, |
| 55 | Fig. 16 | ein weiteres Schnittmuster, |
| | Fig. 17 | ein erfindungsgemäß ausgebildetes Metallelement, das gemäß dem Schnittmuster nach Fig. 16 hergestellt wurde, |
| | Fig. 18 | ein weiteres Schnittmuster, |
| | Fig. 19 - 21 | drei Verfahrensschritte zur Herstellung eines Metallelements nach dem Schnittmuster gemäß Fig. 18, |
| | Fig. 22 | weitere Varianten unterschiedlicher Schnittmuster, |

Fig. 23 eine schematische Darstellung eines Eckprofils gemäß der Erfindung und

Fig. 24 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Ständerprofils.

[0029] Fig. 1 zeigt eine lang gestreckte Materialbahn 1, insbesondere ein Metallblech, in das mäanderförmig verlaufende Schlitze 2, 3 eingeschnitten sind. Die Schlitze 2, 3 können dabei beispielsweise durch ein Stanz- oder Schneidverfahren (z.B. Rotationsschneidverfahren, Laserschneidverfahren) oder ein sonstiges geeignetes Verfahren in die Materialbahn 1 eingebracht sein.

[0030] Die Schlitze 2, 3 sind jeweils U-förmig ausgebildet, wobei die beiden Schenkel 4, 5 zur offenen Seite des U hin auseinander laufen.

[0031] Die Schenkel 4 wie auch die Schenkel 5 sind jeweils durch linienförmige Basisschnitte 6, 7 miteinander verbunden, die jeweils parallel zueinander angeordnet sind.

[0032] Die U-förmigen Schlitze 2 liegen jeweils in gleicher Höhe, periodisch aufeinander folgend entlang der Längsachse der Materialbahn 1 hintereinander. Ebenso liegen die U-förmigen Schlitze 3 entlang der Längsachse der Materialbahn 1 in gleichmäßigen Abständen aufeinander folgend hintereinander, wobei jedoch die offenen Seiten der U-förmigen Schlitze 2 und 3 zu der jeweils anderen Außenkante 8, 9 der Materialbahn 1 zeigen. Dabei sind die U-förmigen Schlitze 2, 3 so ineinander greifend angeordnet, dass sich die Schenkel 4, 5 jeweils überlappen und zwischen den Schenkeln 4, 5 Stege 10, 11 ausgebildet sind.

[0033] Die Materialbahn 1 besitzt eine Oberfläche 13 mit einer Breite 12, die sich von der Außenkante 8 zur Außenkante 9 erstreckt.

[0034] Gemäß den Fig. 2 bis 4 wird zur Herstellung eines Metallelements unter Zugrundelegung des Schnittmuster nach Fig. 1 ein Faltprozess verwendet. Dazu werden die Randabschnitte der Materialbahn 1 so in entgegengesetzte Richtungen gemäß Pfeilen 14, 15 auseinander bewegt, dass die Stege 10, 11 jeweils an zwei Knicklinien 16, 17 bzw. 18, 19 abgeknickt werden. Bei einem weiteren Auseinanderziehen der Materialbahn 1 entlang den Pfeilen 14, 15 bewegen sich die beiden durch die Stege 10, 11 miteinander verbundenen Hälften 20, 21 der Materialbahn 1 in einer Schwenkbewegung auseinander, bis sie nach vollständigem Verschwenken in die in Fig. 4 dargestellten Positionen gelangen, wo sie im Wesentlichen wieder in der gleichen Ebene liegen.

[0035] Nach dem vollständigen Verschwenken und dem daraus resultierenden Auseinanderziehen der Hälften 20, 21 der Materialbahn 1 sind in dieser, wie aus Fig. 4 zu erkennen ist, Durchbrechungen 22, 23 ausgebildet. Das vor dem Auseinanderziehen die Durchbrechungen 22, 23 ausfüllende Material bildet entsprechende Ansätze 24, 25, die jeweils über zwei der Stege 10, 11 miteinander verbunden und, gegenüber dem Ausgangszu-

stand, um die zweifache Steglänge in Ausziehrichtung gegeneinander verschoben sind. Die Form der Ansätze 24, 25 ist dabei, bis auf die Stegbereiche, komplementär zu der Form der Durchbrechungen 22, 23.

[0036] Durch den Expansionsvorgang hat sich die Breite 12 der Materialbahn 1 um die zweifache Steglänge auf die Breite 12' vergrößert. Dabei treten während des Expansions- bzw. Faltvorgangs im Wesentlichen keine Streck- oder Biegespannungen in dem Material der Materialbahn 1 auf. Lediglich unmittelbar in den Knicklinien 16, 17, 18, 19 erfolgt durch die Umfaltung eine Biegung des Materials. Dabei ist die Materialdehnung gegenüber der Flächenvergrößerung vernachlässigbar.

[0037] In der in Fig. 4 gezeigten Endstellung besitzt die Materialbahn 1 einen sich an die Außenkante 8 anschließenden ersten Randbereich 26, einen sich an die zweite Außenkante 9 anschließenden zweiten Randbereich 27 sowie einen zwischen den beiden Randbereichen 26, 27 liegenden Mittelbereich 28, durch den die beiden Randbereiche 26, 27 miteinander verbunden sind.

[0038] Der Mittelbereich 28 umfasst vier gestrichelt dargestellte Abschnitte 29, 30, wobei jeder dieser Abschnitte 29, 30 aus drei Teilabschnitten 31, 32, 33 bzw. 34, 35, 36 besteht. Zur Verdeutlichung sind in Fig. 4 jeweils die außen liegenden Teilabschnitte 31, 33 des Abschnitts 29 entgegengesetzt schräg zu dem dazwischen liegenden mittleren Teilabschnitt 32 schraffiert. In ähnlicher Weise sind die außen liegenden Teilabschnitte 34 und 36 der Abschnitte 30 quer schraffiert, während der dazwischen liegende mittlere Teilabschnitt 35 bezogen auf die Längsrichtung der Materialbahn 1 längs schraffiert ist.

[0039] Wie aus Fig. 4 zu erkennen ist, sind jeweils die außen liegenden Teilabschnitte 31, 33, 34, 36 gegenüber den mittleren Teilabschnitten 32, 35 vollständig gegensinnig so umgefaltet, dass die außen liegenden Teilabschnitte 31, 34 an der Oberseite der mittleren Teilabschnitte 32, 35 und die außen liegenden Teilabschnitte 33, 36 an der Unterseite der mittleren Teilabschnitte 32, 35 anliegen.

[0040] Dabei wird darauf hingewiesen, dass der Begriff "außen liegende" Teilabschnitte nicht notwendigerweise bedeutet, dass diese Teilabschnitte näher an einer der Außenkanten 8, 9 liegen, als die mittleren Teilabschnitte, sondern dass dieser Begriff die Einteilung der Abschnitte 29, 30 in drei Teilabschnitte beschreibt, wobei die "außen liegenden" Teilabschnitte jeweils die Teilabschnitte sind, die durch einen gemeinsamen, zwischen ihnen liegenden mittleren Teilabschnitt miteinander verbunden sind.

[0041] Um eine möglichst glatte Oberfläche 13 zu erhalten, kann nach Beendigung des Faltvorgangs die Materialbahn 1 durch eine Walzvorrichtung geführt werden. Durch entsprechend hohen Druck beim Walzvorgang wird das im Mittelbereich 28 dreilagige Material zusammengepresst, wobei gleichzeitig eine Kaltverfestigung des Materials entsteht. Durch den Walzvorgang wird so-

mit zum einen eine weitgehend ebene Oberfläche 13 erzeugt und zum andern eine erhöhte Stabilität der Materialbahn 1 auch im Bereich der Knicklinien 16, 17, 18, 19 sowie der relativ dünn ausgebildeten Stege 10, 11, welche die mittleren Teilabschnitte 32, 35 bilden, erreicht.

[0042] Das in den Fig. 5 bis 8 gezeigte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem zu den Fig. 1 bis 4 beschriebenen Ausführungsbeispiel, so dass für gleiche Elemente die gleichen Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 4 verwendet werden.

[0043] Das Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5 bis 8 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 4 lediglich darin, dass zwischen den U-förmigen Schlitten 2, 3 jeweils noch zwei weitere schräg verlaufende Schlitz 37, 38 vorgesehen sind. Aufgrund dieser weiteren Schlitz 37, 38 entstehen jeweils zwei parallel zur Expansionsrichtung gemäß den Pfeilen 14, 15 hintereinander liegende Stege 10, 10' bzw. 11, 11'.

[0044] Der Faltvorgang erfolgt identisch zu dem zu den Fig. 2 bis 4 beschriebenen Faltvorgang. Vorteilhaft an der Ausführungsform gemäß den Fig. 5 bis 8 ist, dass durch die zusätzlichen Stege 10', 11' eine noch höhere Stabilität der expandierten Materialbahn 1 gegeben ist.

[0045] Weiterhin ist in Fig. 8 zu erkennen, dass der Mittelbereich 28 aufgrund der doppelten Anzahl der Stege 10, 10', 11, 11' auch die doppelte Anzahl von Abschnitten 29, 30 sowie die doppelte Anzahl von Teilabschnitten 31 bis 36 besitzt.

[0046] Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform, bei der anstelle der U-förmigen Schlitz 2, 3 V-förmige Schlitz 37, 38 in die Materialbahn 1 eingeschnitten sind. Ähnlich den U-förmigen Schlitten 2, 3 sind auch die V-förmigen Schlitz 37, 38 jeweils in Längsrichtung der Materialbahn 1 nebeneinander liegend und versetzt ineinander greifend angeordnet. Die V-förmigen Schlitz 37, 38 besitzen Schenkel 39, 40, die einander überlappen, so dass zwischen den Schenkeln 39, 40 jeweils wiederum Stege 10, 11 ausgebildet sind.

[0047] Die Materialbahn 1 wird gemäß den Fig. 10 bis 12 in identischer Weise wie bereits zu den Fig. 2 bis 4 beschrieben entlang zweier Pfeile 14, 15 auseinander bewegt, so dass die Breite 12 der Materialbahn 1 nach Beendigung des Faltvorgangs auf eine vergrößerte Breite 12' expandiert wird.

[0048] Bei dem in den Fig. 10 bis 12 dargestellten Faltvorgang werden dabei die Stege 10, 11 wie bei den Fig. 2 bis 4 entlang der Knicklinien 16, 17, 18, 19 umgefaltet, so dass aufgrund der V-förmigen Ausbildung der Schlitz 37, 38 die Ansätze 24, 25 dreieckförmige Spitzen 41, 42 besitzen. Diese liegen bei dem in den Fig. 10 bis 12 dargestellten Umfaltungsvorgang in einer Ebene mit den Ansätzen 24, 25 und bilden jeweils die außen liegenden Teilabschnitte 31, 33, 34, 36.

[0049] Im Gegensatz dazu werden bei dem in den Fig. 13 bis 15 dargestellten Faltvorgang die dreieckförmigen Spitzen 41, 42 zusammen mit den Stegen 10, 11 entlang von Knicklinien 43, 44 umgeklappt. Bis auf diese geänderte Führung der Knicklinien 43, 44 ist der in den Fig.

13 bis 15 dargestellte Faltvorgang identisch zu dem in den Fig. 10 bis 12 dargestellten Faltvorgang.

[0050] Die resultierende Breite 12' der Materialbahn 1 ist in beiden Fällen identisch, bei der zu den Fig. 13 bis 15 beschriebenen Faltung werden lediglich die Anzahl der Knicklinien 43, 44 verringert.

[0051] Wie bereits zu der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 4 beschrieben, kann auch bei den Ausführungsformen gemäß den Fig. 5 bis 15 jeweils nach dem vollständigen Umfalten die Materialbahn 1 einer Glättvorrichtung zugeführt werden, mit der die mehrlagigen Materialabschnitte zusammengepresst werden.

[0052] Während sowohl bei den Ausführungen nach den Fig. 1 bis 4, den Fig. 5 bis 8, den Fig. 9 bis 12 wie auch den Fig. 13 bis 15 die Knicklinien jeweils auf beiden Seiten des Mittelbereichs 28 in identischer Weise gewählt worden sind, ist es grundsätzlich auch möglich, beispielsweise die Knicklinien auf einer Seite des Mittelbereichs 28 gemäß der Ausführungsform nach den Fig. 10 bis 12 und auf der anderen Seite des Mittelbereichs 28 nach der Ausführungsform gemäß den Fig. 13 bis 15 zu wählen. Gleiches gilt auch für Ausführungsformen, die keine V-förmigen Schlitz 37, 38, sondern beispielsweise U-förmige Schlitz oder sonstige Schlitzformen besitzen. In diesem Fall wären somit die umgefalteten Teilabschnitte nicht gegensinnig, sondern gleichsinnig gefaltet.

[0053] Bezogen auf die Ausführungsformen gemäß den Fig. 9 bis 15 würde dies bedeuten, dass auf einer Seite des Mittelbereichs 28 die dreieckförmigen Spitzen 41, wie in Fig. 12 gezeigt, gegenüber den Stegen 10, 11 umgefaltet sind, während die gegenüberliegenden dreieckförmigen Spitzen 42, wie in Fig. 15 gezeigt, kontinuierliche Verlängerungen der Stege 10, 11 bilden.

[0054] Bei den Ausführungsformen, bei denen die Biegelinien zweier aneinander angrenzender außen liegender Teilabschnitte voneinander getrennt sind (siehe z.B. Fig. 1-8, 10-12, 19-21), ist es auch möglich, dass die beiden aneinander angrenzenden außen liegenden Teilabschnitte gegenüber ihren jeweiligen mittleren Teilabschnitten in entgegengesetzten Richtungen umgeklappt sind. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 würde dies z.B. bedeuten, dass der Abschnitt 29 wie dargestellt gefaltet ist, bei dem Abschnitt 30 hingegen der außen liegende Teilabschnitt 34 nicht wie in Fig. 4 dargestellt oberhalb, sondern unterhalb des mittleren Teilabschnitts 35 liegt. Entsprechend würde der außen liegende Teilabschnitt 36 nicht unterhalb, sondern oberhalb des mittleren Teilabschnitts 35 liegen. Diese unterschiedlichen Faltrichtungen können regelmäßig, beispielsweise alternierend, oder unregelmäßig auftreten. Durch diese gegeneinander gefalteten Abschnitte kann die Biegesteifigkeit des Metallelements verbessert werden.

[0055] Die Biegesteifigkeit kann auch dadurch erhöht werden, dass über die Länge des Metallelements aufeinander folgende Abschnitte 29, 30 nicht ausschließlich entlang einer geraden Linie, insbesondere in Längsrichtung des Metallelements angeordnet sind, sondern dass

zumindest einige Abschnitte 29, 30 seitlich versetzt zueinander angeordnet sind. Während bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 alle Abschnitte 29, 30 in einer geraden Linie aufeinander folgen, sind bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 die jeweils näher zur Außenkante 8 liegenden Abschnitte 29, 30 gegenüber den näher zur Außenkante 9 liegenden Abschnitte 29, 30 seitlich versetzt angeordnet, so dass das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 eine größere Biegesteifigkeit besitzt als das nach Fig. 4. Es wäre beispielsweise auch möglich, bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 die Abschnitte 29 jeweils gegenüber den Abschnitten 30 seitlich zu versetzen oder jeweils ein Paar von Abschnitten 29, 30 gegenüber dem nächsten Paar von Abschnitten 29, 30 seitlich zu versetzen, um auf diese Weise eine erhöhte Biegesteifigkeit zu erreichen.

[0056] Fig. 16 zeigt das Schnittmuster gemäß Fig. 9, wobei anstelle einer einzigen Doppelreihe von V-förmigen Schlitten 37, 38 eine Vielzahl von solchen ineinander greifenden V-förmigen Schlitten vorgesehen sind.

[0057] Bei einer solchen Aneinanderreihung von V-förmigen Schlitten 37, 38 ergibt sich nach der Expansion der Materialbahn letztlich die in Fig. 17 dargestellte erfindungsgemäße Struktur, wobei zur Vereinfachung lediglich eine Ausgestaltung mit zwei nebeneinander liegenden Doppelreihen von V-förmigen Schlitten 37, 38 dargestellt ist.

[0058] Ähnlich wie zu den Fig. 5 bis 8 beschrieben, ergeben sich hier in Expansionsrichtung mehrere, nämlich in diesem Fall drei hintereinander liegende Stege 10, 10', 10, 10" bzw. 11, 11', 11, 11". Erwähnenswert ist dabei, dass in diesem Fall der jeweils mittlere Stege 10' bzw. 11' einen umgefalteten, außen liegenden Teilabschnitt für die jeweils einen mittleren Teilabschnitt bildenden Stege 10 und 10" bzw. 11 und 11" bildet.

[0059] Fig. 18 zeigt ein Schnittmuster, das eine Expansion der Materialbahn 1 sowohl entlang der Pfeile 14, 15 als auch gleichzeitig sowohl entlang von Pfeilen 45, 46 ermöglicht. Mit diesem Schnittmuster ist somit eine Materialexpansion nicht nur entlang einer Achse, sondern entlang zweier senkrecht aufeinander stehender Achsen möglich.

[0060] In diesem Fall sind neben Stegen 10, 10', 11, 11', die sich zwischen den Außenkanten 8, 9 hintereinander liegend erstrecken, darüber hinaus senkrecht zu diesen Stegen angeordnete Stege 47, 47', 48, 48' ausgebildet, wie es aus den Fig. 19 bis 21 ersichtlich ist. Diese Stege werden gemäß dem Schnittmuster nach Fig. 18 durch die Überlappungen von kreuzförmig angeordneten Schlitten 49, 50 gebildet.

[0061] Weitere mögliche Schnittmuster sind in Fig. 22 dargestellt. Dabei können in diesen, wie bereits in den gezeigten Schnittmustern, sämtliche spitz verlaufende Kanten beispielsweise auch durch entsprechende Rundungen ersetzt werden. Weiterhin ist eine Mehrfachstapelung, wie sie beispielsweise Fig. 5 im Gegensatz zu Fig. 1 zeigt, auch bei den Schnittmustern nach Fig. 22 möglich. Auch eine Parallelanordnung von mehreren

Grundmustern parallel nebeneinander, wie beispielsweise Fig. 16 im Vergleich zu Fig. 9 zeigt, ist mit dem Schnittmuster nach Fig. 22 möglich.

[0062] Einheitlich bei allen Schnittmustern ist, dass die beim Faltvorgang entstehenden Knicklinien immer senkrecht zu der Expansionsrichtung ausgerichtet sind.

[0063] Letztlich sind in den Fig. 23 und 24 noch zwei Anwendungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

[0064] Fig. 23 zeigt schematisch ein Eckprofil 51, wie es beispielsweise als Putzprofil verwendet wird. Das Eckprofil 51 ist dabei als L-förmiges Winkelprofil ausgebildet, wobei beide Schenkel des winkelförmigen Eckprofils 51 mit Durchbrechungen 22, 23 gemäß der Erfindung versehen sind. Durch die Durchbrechungen 22, 23 ist sichergestellt, dass der zum Verputzen des Eckprofils 51 verwendete Putz durch das Eckprofil 51 hindurch treten kann und damit eine sichere Befestigung des Eckprofils 51 gewährleistet ist.

[0065] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Eckprofils 51 mittels eines erfindungsgemäß expandierten Metallelements wird gleichzeitig der Materialbedarf für die Fertigung des Eckprofils verringert und die erforderliche Steifigkeit des Eckprofils gewährleistet.

[0066] Fig. 24 zeigt zwei Ständerprofile 52, die jeweils als C-förmige Winkelprofile ausgebildet sind. Während die beiden Schenkel 53, 54, an denen beispielsweise eine Platte 55 mit Schrauben 56 befestigt ist, in üblicher Weise als Vollmaterial ausgebildet sind, sind die beiden Basisabschnitte 57 der Ständerprofile 52 als erfindungsgemäß ausgebildete Metallelemente hergestellt und mit den entsprechenden Durchbrechungen 22, 23 versehen. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass der Materialverbrauch für die Herstellung der Ständerprofile 53 gegenüber herkömmlichen Verfahren deutlich reduziert wird.

Bezugszeichenliste

[0067]

1	Materialbahn
2	Schlitz
3	Schlitz
4	Schenkel
5	Schenkel
6	Basisschnitte
7	Basisschnitte
8	Außenkante
9	Außenkante
10, 10'	Steg
11, 11'	Steg
12, 12'	Breite
13	Oberfläche
14	Pfeil
15	Pfeil
16	Knicklinie
17	Knicklinie
18	Knicklinie
19	Knicklinie

20 Hälfte der Materialbahn 1
 21 Hälfte der Materialbahn 1
 22 Durchbrechungen
 23 Durchbrechungen
 24 Ansätze
 25 Ansätze
 26 Randbereich
 27 Randbereich
 28 Mittelbereich
 29 Abschnitte
 30 Abschnitte
 31 außen liegende Teilabschnitte
 32 mittlere Teilabschnitte
 33 außen liegende Teilabschnitte
 34 außen liegende Teilabschnitte
 35 mittlere Teilabschnitte
 36 außen liegende Teilabschnitte
 37 V-förmige Schlitze
 38 V-förmige Schlitze
 39 Schenkel
 40 Schenkel
 41 dreiecksförmige Spitze
 42 dreiecksförmige Spitze
 43 Knicklinie
 44 Knicklinie
 45 Pfeil
 46 Pfeil
 47, 47' Stege
 48, 48' Stege
 49 Schlitze
 50 Schlitze
 51 Eckprofil
 52 Ständerprofil
 53 Schenkel
 54 Schenkel
 55 Platte
 56 Schrauben
 57 Basisabschnitt

Patentansprüche

1. Flächiges Metallelement mit einer Oberfläche (13), die sich von einer ersten Außenkante (8) zu einer der ersten Außenkante (8) gegenüberliegenden zweiten Außenkante (9) erstreckt, wobei der sich an die erste Außenkante (8) anschließende Bereich des Metallelements einen ersten Randbereich (26) und der sich an die zweite Außenkante (9) anschließende Bereich des Metallelements einen zweiten Randbereich (27) bildet, die beide durch einen dazwischen liegenden Mittelbereich (28) miteinander verbunden sind, zumindest in einem der Randbereiche (26, 27) wenigstens eine vollständig umrandete Durchbrechung (22, 23) ausgebildet ist, deren Umrandung zum einen Teil von diesem Randbereich (26, 27) und zum anderen Teil von dem Mittelbereich (28) gebildet wird, der Mittelbereich (28) zumindest

zwei Abschnitte (29, 30) umfasst, die jeweils aus zwei außen liegenden Teilabschnitten (31, 33, 34, 36) und einem zwischen diesen liegenden mittleren Teilabschnitt (32, 35) bestehen, die außen liegenden Teilabschnitte (31, 33, 34, 36) zum Erzeugen der Durchbrechung (22, 23) gegenüber dem mittleren Teilabschnitt (32, 35) umgefaltet sind, die Abschnitte (29, 30) einen Teil der Umrandung der Durchbrechung (22, 23) bilden, und der Mittelbereich (28) einschließlich der Abschnitte (29, 30) einstückig mit den beiden Randbereichen (26, 27) des Metallelements ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass in dem Mittelbereich (28) zu jedem Abschnitt (29; 30) zumindest ein diesem Abschnitt (29; 30) zugeordneter gleichartiger weiterer Abschnitt (29; 30) ausgebildet ist, wobei die einander zugeordneten Abschnitte (29, 29; 30, 30) in einer Richtung von dem ersten Randbereich (26) zu dem zweiten Randbereich (27) hintereinander liegend angeordnet sind und jeder der beiden außen liegenden Teilabschnitte (31, 33; 34, 36) eines dieser Abschnitte (29, 30) mit dem jeweils entsprechenden außen liegenden Teilabschnitt (31, 33; 34, 36) des anderen Abschnitts (29, 30) durch einen flächigen Bereich (24, 25) des Metallelements direkt verbunden ist.

2. Metallelement nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest ein Teil der außen liegenden Teilabschnitte (31, 33, 34, 36) gegensinnig zueinander, d.h. in einander entgegengesetzten Richtungen umgefaltet sind.

3. Metallelement nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass einer der außen liegenden Teilabschnitte (31, 34) zur Oberseite des mittleren Teilabschnitts (32, 35) und der andere außen liegende Teilabschnitt (33, 36) zur Unterseite des mittleren Teilabschnitts (32, 35) hin umgefaltet ist.

4. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest ein Teil der außen liegenden Teilabschnitte gleichsinnig zueinander, d.h. in die gleiche Richtung zeigend umgefaltet sind.

5. Metallelement nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass beide außen liegende Teilabschnitte zur selben Seite, d.h. beide entweder zur Oberseite oder beide zur Unterseite des mittleren Teilabschnitts hin umgefaltet sind.

6. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass zumindest in einem der Randbereiche (26, 27) mehrere Durchbrechungen (22, 23) ausgebildet sind.
7. Metallelement nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet ,
dass in jedem der Randbereich (26, 27) mehrere Durchbrechungen (22, 23) ausgebildet sind.
8. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Mittelbereich (28) zusätzliche Durchbrechungen ausgebildet sind.
9. Metallelement nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in dem Mittelbereich (28) ausgebildeten Durchbrechungen entsprechend den in den Randbereichen (26, 27) ausgebildeten Durchbrechungen (22, 23) ausgebildet sind.
10. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Abschnitt (29, 30) als Steg (10, 10', 10", 11, 11', 11") mit parallel zueinander verlaufenden Seitenkanten ausgebildet ist.
11. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Seitenkanten unterschiedlicher Stege (10, 10', 10", 11, 11', 11 ") parallel zueinander oder schräg zueinander verlaufen.
12. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Abstand (12, 12') zwischen der ersten und der zweiten Außenkante (8, 9) mit umgefalteten Teilabschnitten (31, 33, 34, 36) deutlich größer ist als mit nicht umgefalteten Teilabschnitten (31, 33, 34, 36).
13. Metallelement nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Abstand (12') mit umgefalteten Teilabschnitten (31, 33, 34, 36) ca. zwischen 1,3 und 4 Mal, insbesondere ca. zwischen 2 und 3 Mal so groß ist, wie der Abstand (12) mit nicht umgefalteten Teilabschnitten (31, 33, 34, 36).
14. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Durchbrechungen (22, 23) in regelmä-
- ßigen Abständen wiederholen.
15. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Material des Metallelements im Wesentlichen ungedehnt ist, d.h. zum Erzeugen der Durchbrechung keine Streckung des Materials erfolgt.
16. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Randbereiche (26, 27) mit Ausnahme der Durchbrechungen (22, 23) eine im Wesentlichen ebene Oberfläche (13) besitzen.
17. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberfläche (13) des Metallelements mit Ausnahme der Durchbrechungen (22, 23) im Wesentlichen eben ausgebildet ist.
18. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die umgefalteten außen liegenden Teilabschnitte (31, 33, 34, 36) mit dem mittleren Teilabschnitt (32, 35) jeweils einen Winkel von ca. 110° bis 0°, vorzugsweise von ca. 90° bis 0°, vorteilhaft von ca. 45° bis 0°, insbesondere von ca. 10° bis 0° einschließen.
19. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder der umgefalteten außen liegenden Teilabschnitte (31, 33, 34, 36), der direkt mit einem Randbereich (26, 27) verbunden ist, kontinuierlich, insbesondere eben in den mit ihm verbundenen Randbereich (26, 27) übergeht.
20. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich an die erste und/oder an die zweite Außenkante (8, 9) jeweils ein weiterer Metallabschnitt (53, 54) anschließt, der zusammen mit dem sich zwischen der ersten und der zweiten Außenkante (8, 9) erstreckenden Material ein Winkelprofil (51, 52) bildet.
21. Metallelement nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Winkelprofil (51, 52) L-förmig, V-förmig, U-förmig, C-förmig, T-förmig, I-förmig oder Z-förmig ausgebildet ist.

22. Metallelement nach einem der Ansprüche 20 oder 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass der weitere Metallabschnitt (53, 54) oder die weiteren Metallabschnitte einstückig mit dem restlichen Teil des Metallelements ausgebildet ist. 5
23. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich zu den ersten und zweiten Randbereichen (26, 27) ein dritter und ein vierter Randbereich vorhanden sind, die sich gegenüberliegen und sich jeweils quer, insbesondere senkrecht zu dem ersten und zweiten Randbereich (26, 27) erstrecken, und dass die Ausbildung der Oberfläche (13) in einer Richtung von dem dritten zu dem vierten Randbereich im Wesentlichen der Ausbildung der Oberfläche (13) in einer Richtung von dem ersten zu dem zweiten Randbereich (26, 27) entspricht. 10 15 20
24. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Erhöhung der Biegesteifigkeit über die Länge des Metallelements aufeinander folgende Abschnitte (29, 30) nicht ausschließlich entlang einer geraden Linie, insbesondere in Längsrichtung des Metallelements angeordnet sind, sondern dass zumindest einige Abschnitte (29, 30) seitlich versetzt zueinander angeordnet sind. 25 30
25. Verwendung eines Metallelements nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Profilelement (51, 52), insbesondere als Eck- oder Ständerprofile, als Schutzgitter, als Zaunabschnitt, als Filtermatte, als Schallschutzelement, als Rankgerüst, als Trittflächelement, als Bewehrungsmatte, als Einlage in Verbundwerkstoffen, als Kabelkanal, als Lochband, als Montageelement oder als Zierprofil. 35 40
26. Verfahren zur Herstellung eines Metallelements mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1-24, bei dem zur Erzeugung der Abschnitte (29, 30) eine Materialbahn (1) mit Schnitten (2, 3, 37, 38) gemäß einem vorgegebenen Schnittmuster versehen wird und zum Erzeugen einer Durchbrechung (22, 23) jeweils die außen liegenden Teilabschnitte (31, 33, 34, 36) gegenüber dem mittleren Teilabschnitt (32, 35) umgefaltet werden, 45 50
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Umfalten der außen liegenden Teilabschnitte (31, 33, 34, 36) gegenüber dem mittleren Teilabschnitt (32, 35) die Randbereiche (26, 27) des Metallelements in einer Schwenkbewegung in entgegengesetzten Richtungen (14, 15) auseinander bewegt werden, bis sie nach vollständigem Verschwenken im Wesentlichen in der gleichen Ebene 55

liegen.

27. Verfahren nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schnitte (2, 3, 37, 38) in der Materialbahn (1) durch ein Rotationsschneidverfahren oder ein Laserschneidverfahren erzeugt werden.
28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach dem Umfalten das Metallelement durch eine Walzvorrichtung geführt wird.
29. Verfahren nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch die Walzvorrichtung insbesondere im Mittelbereich (28) eine Kaltverfestigung der Materialbahn erfolgt.

Claims

1. An areal metal element having a surface (13) which extends from a first outside edge (8) to a second outside edge (9) lying opposite the first outside edge (8), with the region of the metal element adjoining the first outside edge (8) forming a first side region (26) and the region of the metal element adjoining the second outer edge (9) forming a second side region (27), both said side regions being connected to one another by a central region (28) lying between them, and with at least one completely bordered aperture (22, 23) being formed in at least one of the side regions (26, 27), with its border being formed in one part by said side region (26, 27) and in the other part by the central region (28), with the central region (28) including at least two sections (29, 30) which each consist of two outwardly disposed part sections (31, 33, 34, 36) and a central part section (32, 35) lying between them, with the outwardly disposed part sections (31, 33, 34, 36) being folded over with respect to the central part section (32, 35) for the production of the aperture (22, 23), with the sections (29, 30) forming part of the border of the aperture (22, 23), and with the central region (28), including the sections (29, 30), being made in one piece with the two side regions (26, 27) of the metal element, **characterized in that**, in the central region (28), at least one further section (29, 30) is formed for each section (29; 30) and is associated with and of the same type as this section (29; 30), with the sections (29, 29; 30, 30) associated with one another being arranged sequentially in a direction from the first side region (26) to the second side region (27) and with each of the two outwardly disposed part sections (31, 33, 34, 36) of one of these sections (29, 30) being directly connected to the respective corresponding outwardly disposed part section (31, 33; 34, 36) of

the other section (29, 30) by an areal region (24, 25) of the metal element.

2. A metal element in accordance with claim 1, **characterized in that** at least some of the outwardly disposed part sections (31, 33, 34, 36) are folded over in opposite senses to one another, i.e. in directions opposite to one another. 5
3. A metal element in accordance with claim 2, **characterized in that** one of the outwardly disposed part sections (31, 34) is folded over toward the upper side of the central part section (32, 35) and the other outwardly disposed part section (33, 36) is folded over toward the lower side of the central part section (32, 35). 10 15
4. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** at least some of the outwardly disposed part sections are folded over in the same sense with respect to one another, i.e. facing in the same direction. 20
5. A metal element in accordance with claim 4, **characterized in that** both outwardly disposed part sections are folded over toward the same side, i.e. either both toward the upper side or both toward the lower side of the central part section. 25
6. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of apertures (22, 23) are formed in at least one of the side regions (26, 27). 30
7. A metal element in accordance with claim 6, **characterized in that** a plurality of apertures (22, 23) are formed in each of the side regions (26, 27). 35
8. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** additional apertures are formed in the central region (28). 40
9. A metal element in accordance with claim 8, **characterized in that** the apertures formed in the central region (28) are formed in correspondence with the apertures (22, 23) formed in the side regions (26, 27). 45
10. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** a section (29, 30) is formed as a web (10, 10', 10'', 11, 11', 11'') with side edges extending parallel to one another. 50
11. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the side edges of different webs (10, 10', 10'', 11, 11', 11'') extend parallel to one another or obliquely to one another. 55

12. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the spacing (12, 12') between the first and the second outside edges (8, 9) with folded over part sections (31, 33, 34, 36) is substantially larger than with non-folded over part sections (31, 33, 34, 36).
13. A metal element in accordance with claim 12, **characterized in that** the spacing (12') with folded over part sections (31, 33, 34, 36) is approximately between 1.3 and 4 times as large, in particular approximately between 2 and 3 times as large, as the spacing (12) with non-folded over part sections (31, 33, 34, 36).
14. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the apertures (22, 23) repeat at regular intervals.
15. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the material of the metal element is substantially unexpanded, i.e. no stretching of the material takes place for the production of the aperture.
16. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the side regions (26, 27) have a substantially planar surface (13) with the exception of the apertures (22, 23).
17. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the surface (13) of the metal element is substantially planar with the exception of the apertures (22, 23).
18. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the folded over, outwardly disposed part sections (31, 33, 34, 36) each include an angle with the central part section (32, 35) of approximately 110° to 0°, preferably from approximately 90° to 0°, advantageously from approximately 45° to 0°, in particular from approximately 10° to 0°.
19. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** each of the folded over, outwardly disposed part sections (31, 33, 34, 36), which is directly connected to a side region (26, 27), merges continuously, in particular in a planar manner, into the side region (26, 27) connected to it.
20. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** a further metal section (53, 54) respectively adjoins the first and/or the second outside edge (8, 9) and forms an angular section (51, 52) together with the material extending between the first and the second outside

edges (8, 9).

21. A metal element in accordance with claim 20, **characterized in that** the angular section (51, 52) is L-shaped, V-shaped, U-shaped, C-shaped, T-shaped, I-shaped or Z-shaped.
22. A metal element in accordance with one of claims 20 or 21, **characterized in that** the further metal section (53, 54) or the further metal sections is/are formed in one piece with the remaining part of the metal element.
23. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that**, in addition to the first and second side regions (26, 27), third and fourth side regions are present which lie opposite one another and respectively extend transversely, in particular perpendicularly, to the first and second side regions (26, 27); and **in that** the design of the surface (13) in a direction from the third side region to the fourth side region substantially corresponds to the design of the surface (13) in a direction from the first side region to the second side region (26, 27).
24. A metal element in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that**, to increase the bending stiffness over the length of the metal element, sequential sections (29, 30) are not only arranged along a straight line, in particular in the longitudinal direction of the metal element, but **in that** at least some sections (29, 30) are arranged laterally offset to one another.
25. Use of a metal element in accordance with any one of the preceding claims as a section element (51, 52), in particular as a corner section or as a holder section, as a protective grid, as a fence section, as a filter mat, as a soundproofing element, as a plant climbing frame, as a step element, as a reinforcement mat, as an insert in composite materials, as a cable duct, as an aperture band, as a fitting element or as a decorative section
26. A method of manufacturing a metal element having the features of any one of the claims 1 to 24, wherein a material web (1) is provided with cuts (2, 3, 37, 38) in accordance with a pre-determined cut pattern for the production of the sections (29, 30) and the respective outwardly disposed part sections (31, 33, 34, 36) are folded over with respect to the central part section (32, 35) for the production of an aperture (22, 23), **characterized in that**, for the folding over of the outwardly disposed part sections (31, 33, 34, 36) with respect to the central part section (32, 35), the side regions (26, 27) of the metal element are moved

apart from one another in opposite directions (14, 15) in a pivot movement until they lie substantially in the same plane after a complete pivoting.

27. A method in accordance with claim 26, **characterized in that** the cuts (2, 3, 37, 38) in the material web (1) are produced by a rotary cutting method or a laser cutting method.
28. A method in accordance with claim 26 or claim 27, **characterized in that** the metal element is guided through a roll apparatus after the folding over.
29. A method in accordance with claim 28, **characterized in that** a strain hardening of the material web takes place, in particular in the central region (38), by the roll apparatus.

20 Revendications

1. Élément métallique surfacique comportant une surface (13) qui s'étend depuis une première arête extérieure (8) jusqu'à une deuxième arête extérieure (9) qui est opposée à la première arête extérieure (8), la zone de l'élément métallique qui se raccorde à la première arête extérieure (8) forme une première zone de bord (26), et la zone de l'élément métallique qui se raccorde à la deuxième arête extérieure (9) forme une deuxième zone de bord (27), les deux zones de bord étant reliées entre elles par une zone médiane (28) située entre elles, et au moins dans une des zones de bord (26, 27) est réalisée au moins une percée (22, 23) totalement bordée, dont la bordure est formée d'une part par cette zone de bord (26, 27) et d'autre part par la zone médiane (28), la zone médiane (28) comprenant au moins deux tronçons (29, 30) qui sont constitués chacun par deux tronçons partiels (31, 33, 34, 36) situés à l'extérieur et par un tronçon partiel médian (32, 35) situé entre ceux-ci, les tronçons partiels (31, 33, 34, 36) situés à l'extérieur étant repliés par rapport au tronçon partiel médian (32, 35) pour produire la percée (22, 23), les tronçons (29, 30) formant une partie de la bordure de la percée (22, 23), et la zone médiane (28) y compris les tronçons (29, 30) étant réalisés d'un seul tenant avec les deux zones de bord (26, 27) de l'élément métallique, **caractérisé en ce que** dans la zone médiane (28) et pour chaque tronçon (29, 30) est réalisé au moins un autre tronçon (29, 30) similaire associé à ce tronçon (29, 30), les tronçons (29, 29 ; 30, 30) associés les uns aux autres étant agencés les uns derrière les autres dans une direction allant depuis la première zone de bord (26) jusqu'à la deuxième zone de bord (27), et chacun des deux tronçons partiels (31, 33 ; 34, 36) situés à l'extérieur, de l'un de ces tronçons (29, 30), est relié

- directement avec le tronçon partiel (31, 33 ; 34, 36) de l'autre tronçon (29, 30) correspondant situé à l'extérieur, par une zone surfacique (24, 25) de l'élément métallique.
2. Elément métallique selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
au moins une partie des tronçons partiels (31, 33 ; 34, 36) situés à l'extérieur sont repliés en sens contraire les uns par rapport aux autres, c'est-à-dire dans des directions opposées l'une à l'autre. 5
 3. Elément métallique selon la revendication 2,
caractérisé en ce que
au moins un des tronçons partiels (31, 34) situés à l'extérieur est replié vers la face supérieure du tronçon partiel médian (32, 35) et l'autre tronçon partiel (33, 36) situé à l'extérieur est replié vers la face inférieure du tronçon partiel médian (32, 35). 10
 4. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
au moins une partie des tronçons partiels situés à l'extérieur sont repliés dans le même sens les uns par rapport aux autres, c'est-à-dire orientés dans la même direction. 15
 5. Elément métallique selon la revendication 4,
caractérisé en ce que
les deux tronçons partiels situés à l'extérieur sont repliés vers le même côté, c'est-à-dire les deux soit vers la face supérieure soit les deux vers la face inférieure du tronçon partiel médian. 20
 6. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
plusieurs percées (22, 23) sont réalisées dans au moins une des zones de bord (26, 27). 25
 7. Elément métallique selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
dans chacune des zones de bord (26, 27) sont réalisées plusieurs percées (22, 23). 30
 8. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
dans la région médiane (28) sont réalisées des percées additionnelles. 35
 9. Elément métallique selon la revendication 8,
caractérisé en ce que
les percées réalisées dans la zone médiane (28) sont réalisées de manière correspondante aux percées (22, 23) réalisées dans les zones de bord (26, 27). 40
 10. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
un tronçon (29, 30) est réalisé sous forme de traverse (10, 10', 10'', 11, 11', 11'') avec des arêtes latérales s'étendant parallèlement les unes aux autres. 45
 11. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les arêtes latérales de différentes traverses (10, 10', 10'', 11, 11', 11'') s'étendent parallèlement les unes aux autres ou en oblique les unes par rapport aux autres. 50
 12. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la distance (12, 12') entre la première arête extérieure et la deuxième arête extérieure (8, 9) est nettement plus grande avec des tronçons partiels (31, 33, 34, 36) repliés qu'avec des tronçons partiels (31, 33, 34, 36) non repliés. 55
 13. Elément métallique selon la revendication 12,
caractérisé en ce que
la distance (12') avec des tronçons partiels (31, 33, 34, 36) repliés est approximativement entre 1,3 et 4 fois, en particulier approximativement entre 2 et 3 fois plus grande que la distance (12) avec des tronçons partiels (31, 33, 34, 36) non repliés.
 14. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les percées (22, 23) se répètent à des distances régulières.
 15. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le matériau de l'élément métallique est sensiblement non allongé, c'est-à-dire qu'il ne se produit pas d'éti-rage du matériau pour générer la percée.
 16. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les zones de bord (26, 27), à l'exception des percées (22, 23), possèdent une surface (13) sensiblement plane.
 17. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la surface (13) de l'élément métallique, à l'exception des percées (22, 23), est réalisée sensiblement plane.

18. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les tronçons partiels (31, 33, 34, 36) repliés situés à l'extérieur, forment avec le tronçon partiel médian (32, 35) respectif un angle d'environ 110° à 0°, de préférence d'environ 90° à 0°, avantageusement d'environ 45° à 0°, en particulier d'environ 10° à 0°.
19. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
chacun des tronçons partiels (31, 33, 34, 36) repliés situés à l'extérieur, qui est relié directement avec une zone de bord (26, 27), passe de façon continue, en particulier de façon plane dans la zone de bord (26, 27) qui lui est reliée.
20. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
à la première et/ou à la deuxième arête extérieure (8, 9) se raccorde un autre tronçon métallique (53, 54) respectif qui forme un profil angulaire (51, 52) conjointement avec le matériau s'étendant entre la première et la deuxième arête extérieure (8, 9).
21. Elément métallique selon la revendication 20,
caractérisé en ce que
le profil angulaire (51, 52) est réalisé en forme de L, en forme de V, en forme de U, en forme de C, en forme de T, en forme de I ou en forme de Z.
22. Elément métallique selon l'une des revendications 20 ou 21,
caractérisé en ce que
l'autre tronçon métallique (53, 54) ou les autres tronçons métalliques sont réalisés d'un seul tenant avec la partie restante de l'élément métallique.
23. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
il y a additionnellement à la première et à la deuxième zone de bord (26, 27) une troisième et une quatrième zone de bord qui sont opposées l'une à l'autre et qui s'étendent chacune transversalement, en particulier perpendiculairement à la première et à la deuxième zone de bord (26, 27), et **en ce que** la réalisation de la surface (13) dans une direction depuis la troisième vers la quatrième zone de bord correspond sensiblement à la réalisation de la surface (13) dans une direction depuis la première vers la deuxième zone de bord (26, 27).
24. Elément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
- pour augmenter la rigidité à la flexion sur la longueur de l'élément métallique, des tronçons successifs (29, 30) ne sont pas agencés exclusivement le long d'une ligne droite, en particulier en direction longitudinale de l'élément métallique, mais **en ce qu'**au moins certains tronçons (29, 30) sont agencés en décalage latéral les uns par rapport aux autres.
25. Utilisation d'un élément métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes en tant qu'élément de profil (51, 52), en particulier en tant que profils de coin ou de montant, en tant que grille de protection, en tant que tronçon de clôture, en tant que natte filtrante, en tant qu'élément de protection sonore, en tant qu'espacer, en tant qu'élément de marchepied, en tant que natte d'armature, en tant qu'insert dans des matériaux composites, en tant que canal à câbles, en tant que bande perforée, en tant qu'élément de montage ou en tant que profil décoratif.
26. Procédé de fabrication d'un élément métallique présentant les caractéristiques d'une des revendications 1 à 24, dans lequel pour produire les tronçons (29, 30), une bande de matériau (1) est pourvue de découpes (2, 3, 37, 38) selon un patron prédéterminé, et pour produire une percée (22, 23), les tronçons partiels (31, 33, 34, 36) sont chacun repliés par rapport au tronçon partiel médian (32, 35),
caractérisé en ce que
pour replier les tronçons partiels (31, 33, 34, 36) situés à l'extérieur, par rapport au tronçon partiel médian (32, 35), les zones de bord (26, 27) de l'élément métallique sont écartées l'une de l'autre dans un mouvement de pivotement dans des directions (14, 15) opposées jusqu'à ce qu'elles se trouvent sensiblement dans le même plan après pivotement total.
27. Procédé selon la revendication 26,
caractérisé en ce que
les découpes (2, 3, 37, 38) dans la bande de matériau (1) sont produites par un procédé de coupe par rotation ou par un procédé de coupe au laser.
28. Procédé selon la revendication 26 ou 27,
caractérisé en ce que
après le repliage, l'élément métallique est guidé à travers un laminier.
29. Procédé selon la revendication 28,
caractérisé en ce que
un écrouissage de la bande de matériau, en particulier dans la zone médiane (28), a lieu à travers le laminier.

Fig. 1

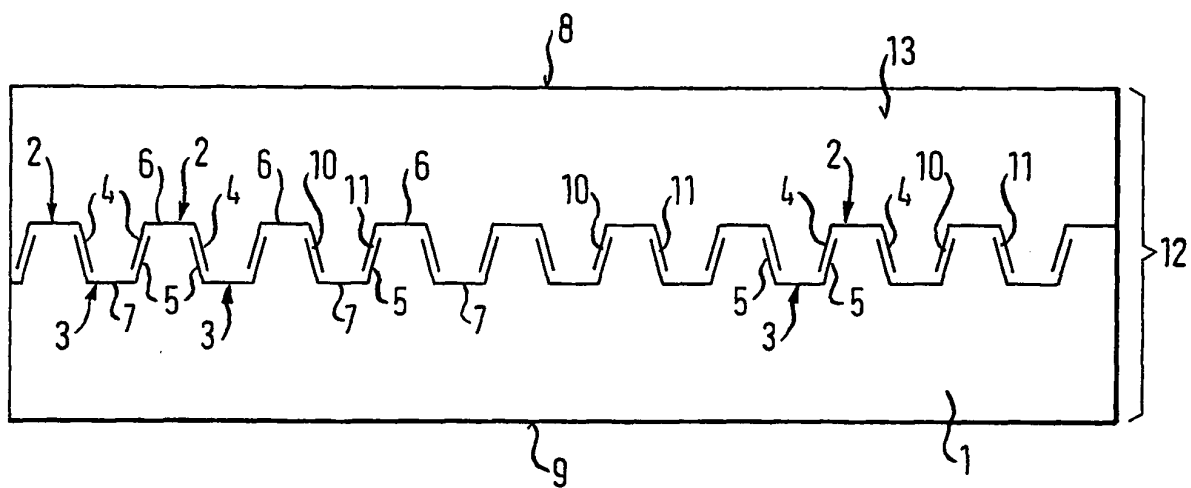


Fig. 2

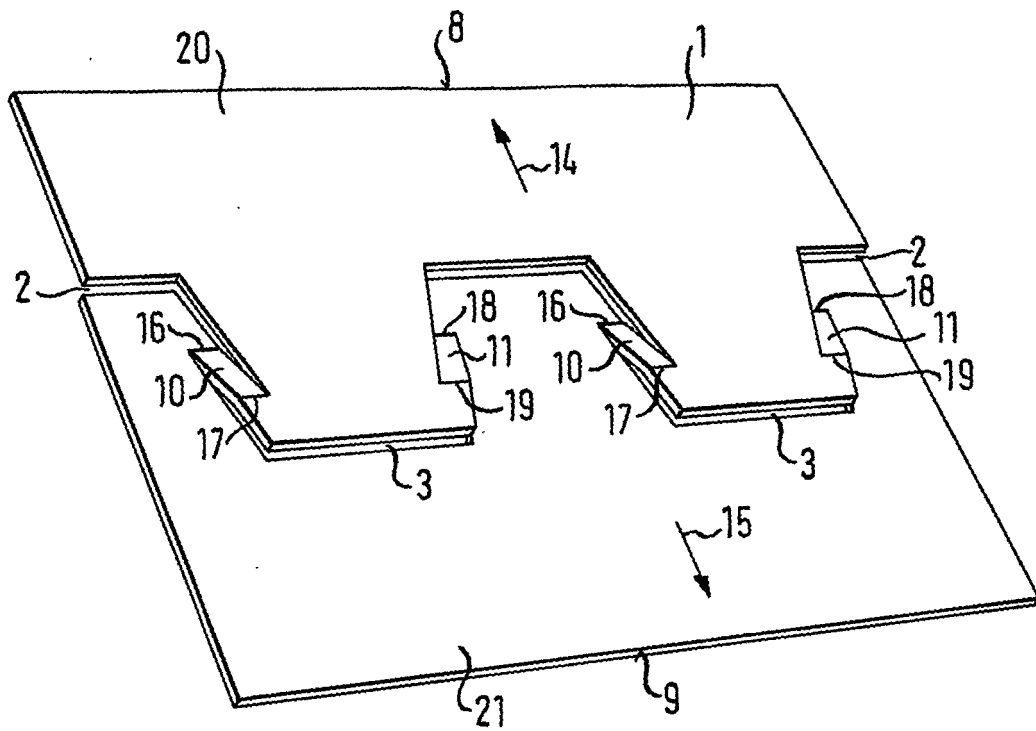


Fig. 3

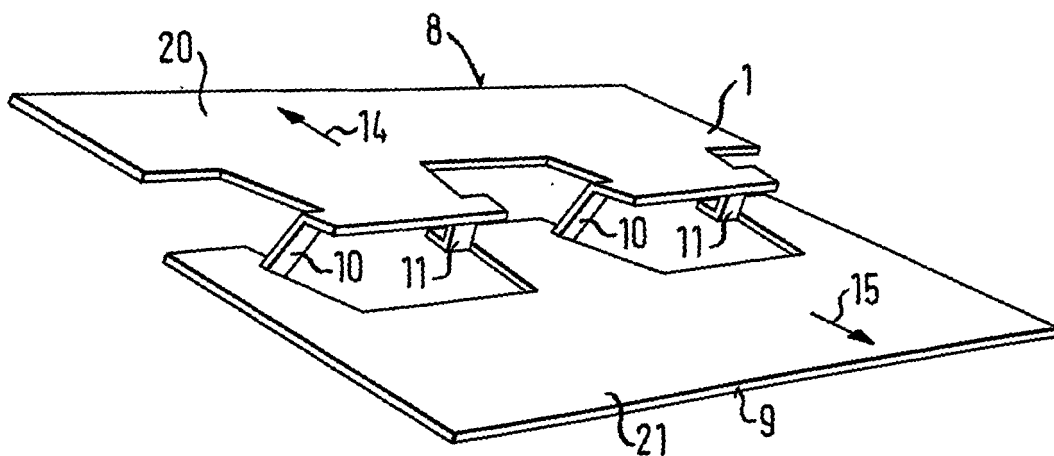


Fig. 4

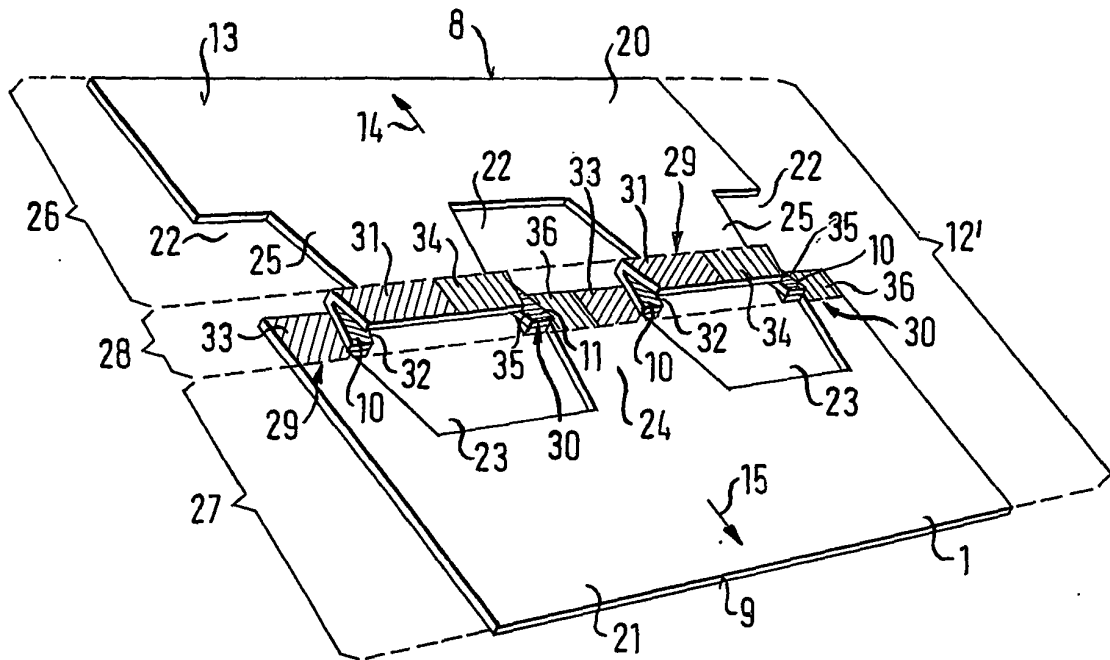


Fig. 5

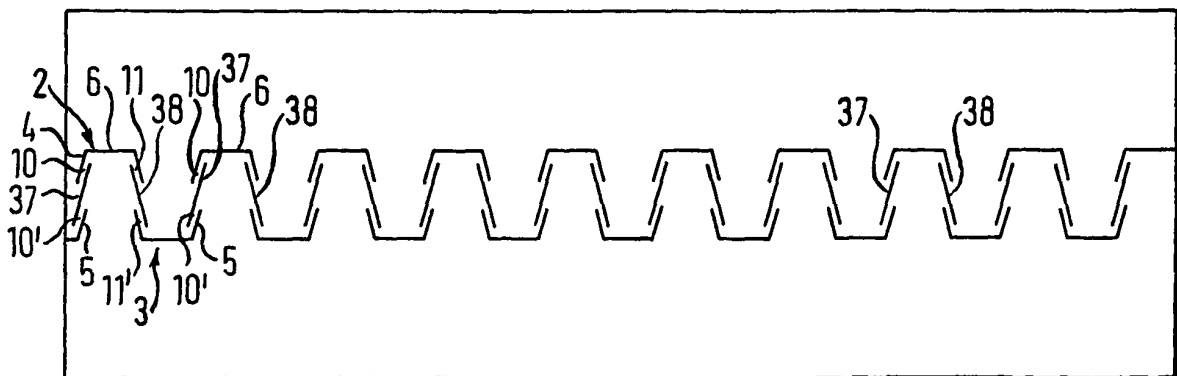


Fig. 6

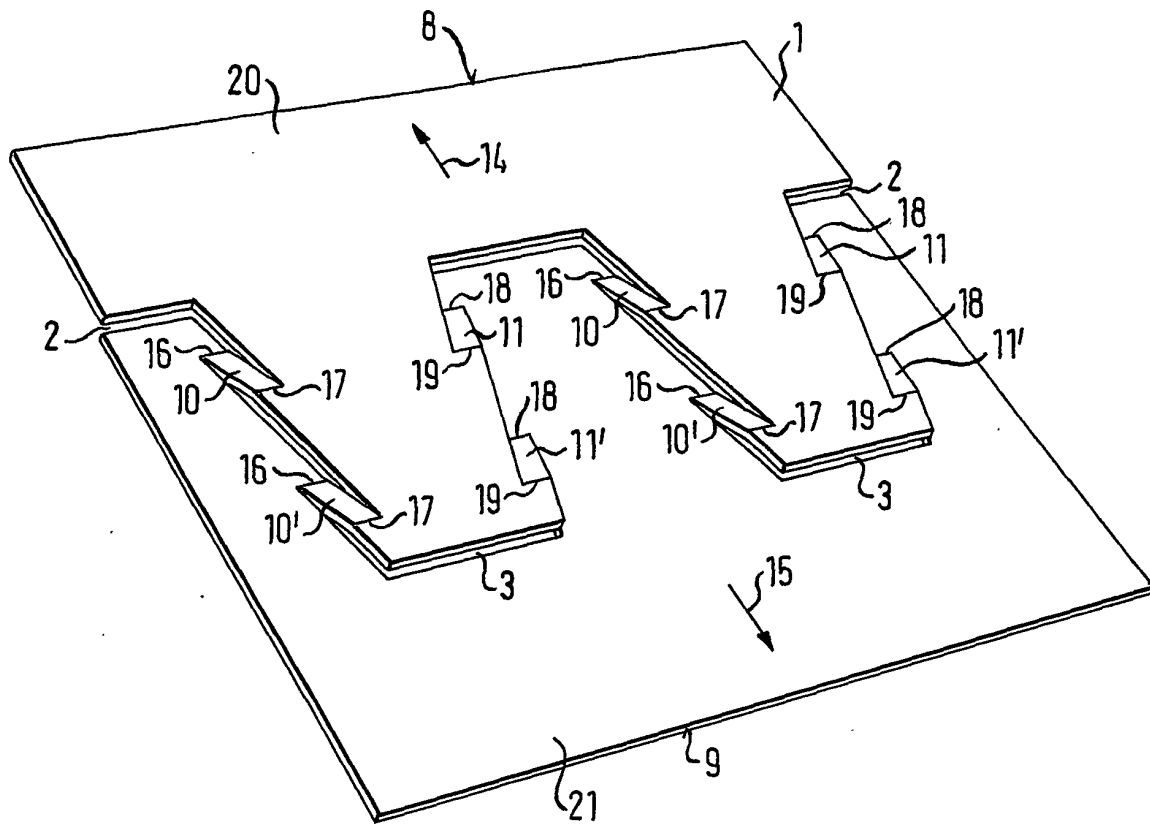


Fig. 7

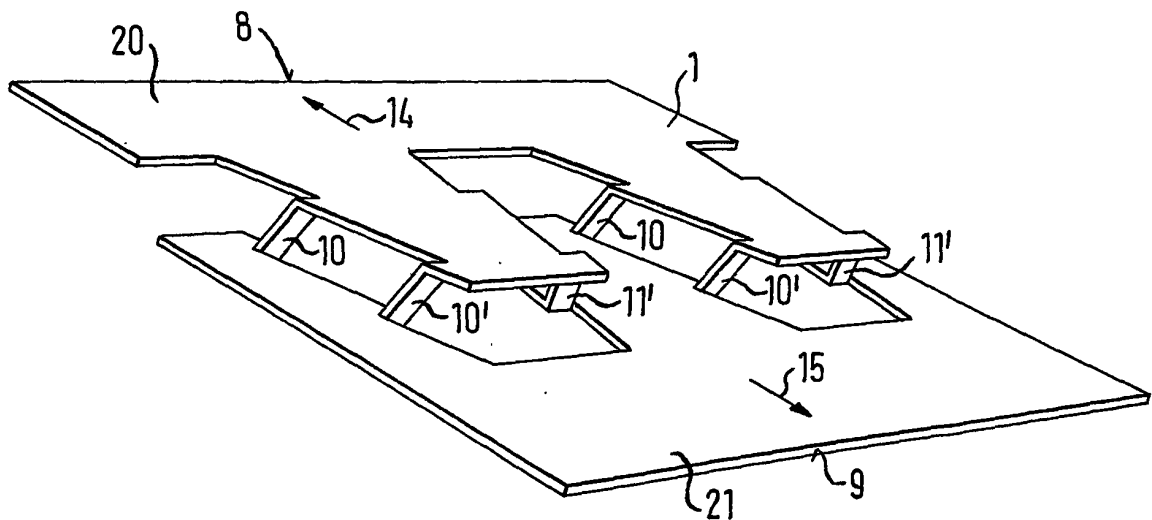


Fig. 8

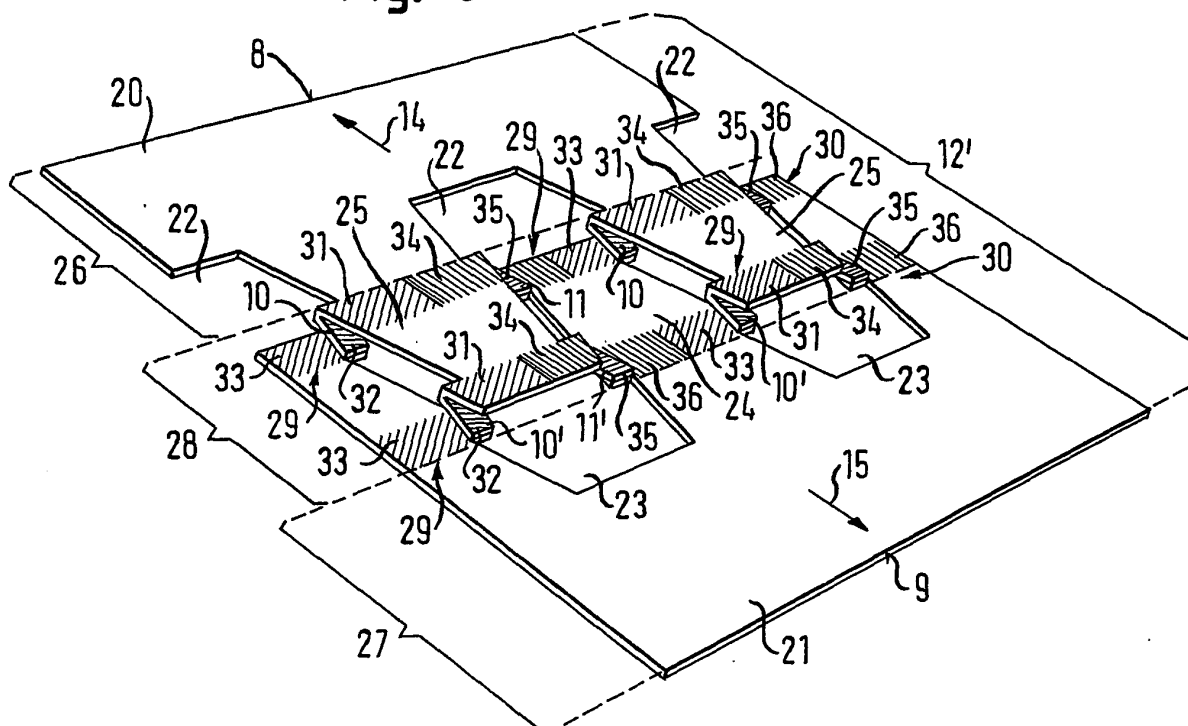
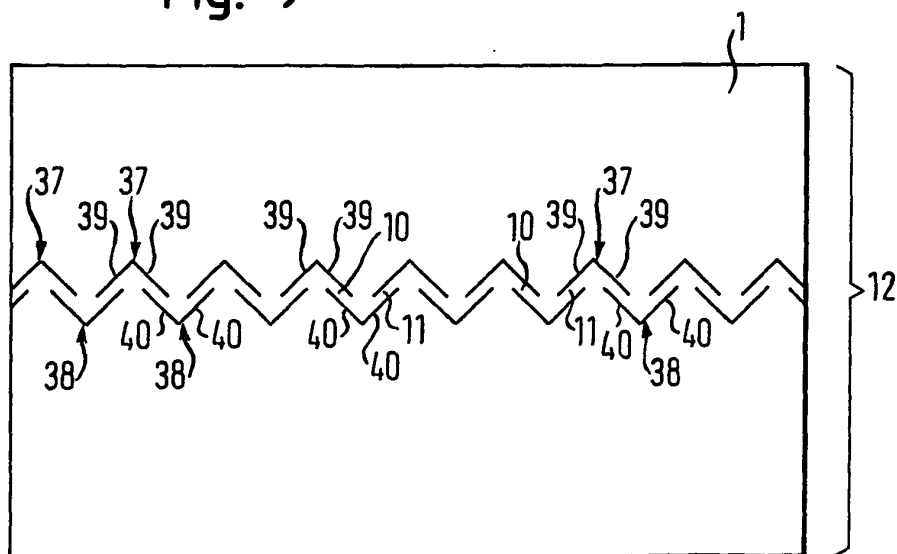


Fig. 9



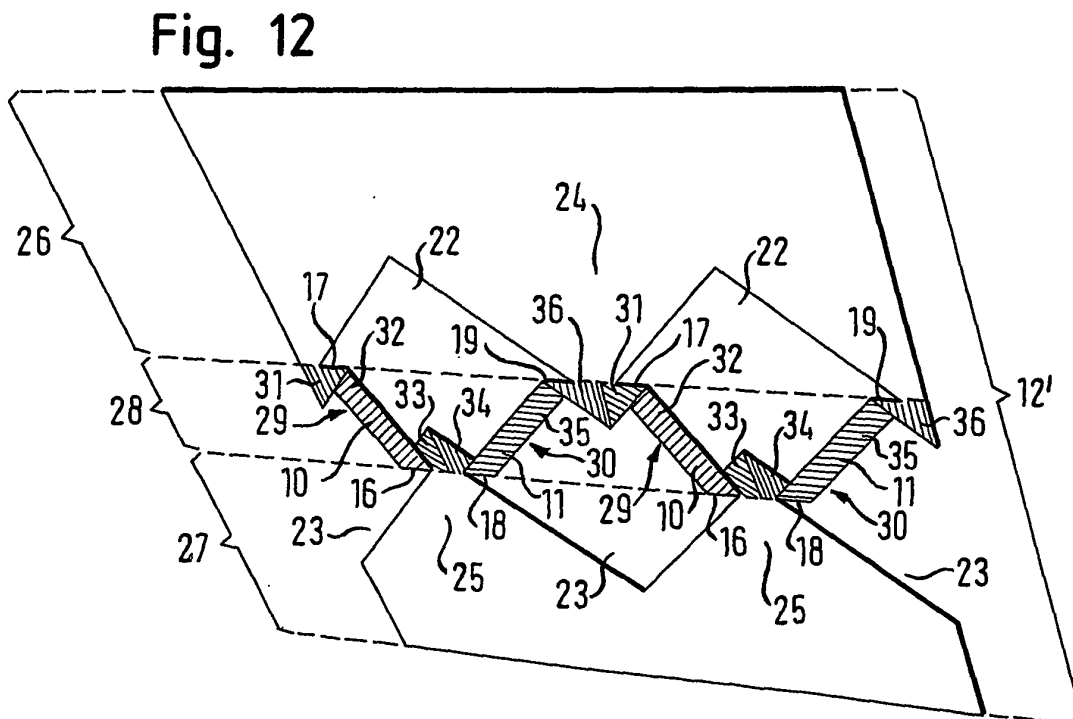
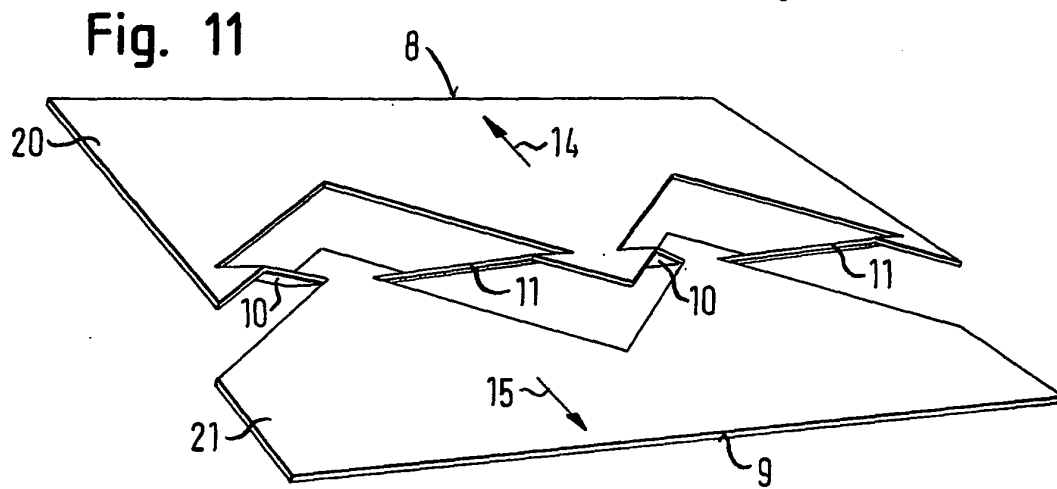
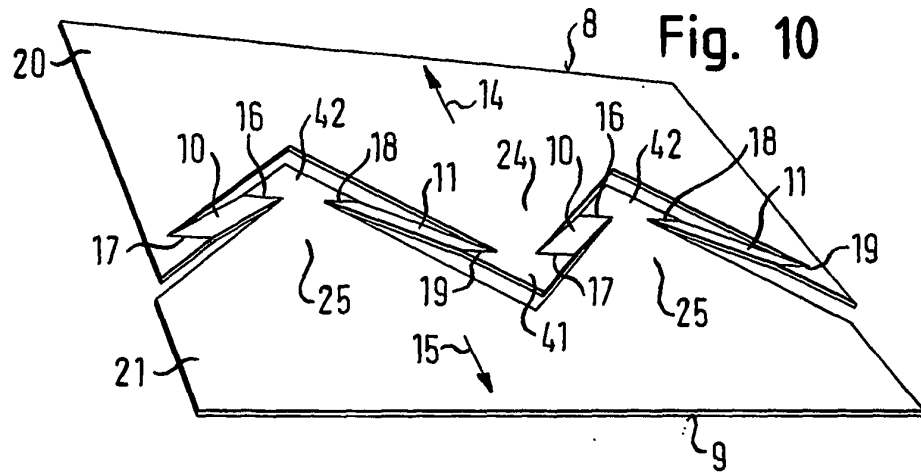


Fig. 13

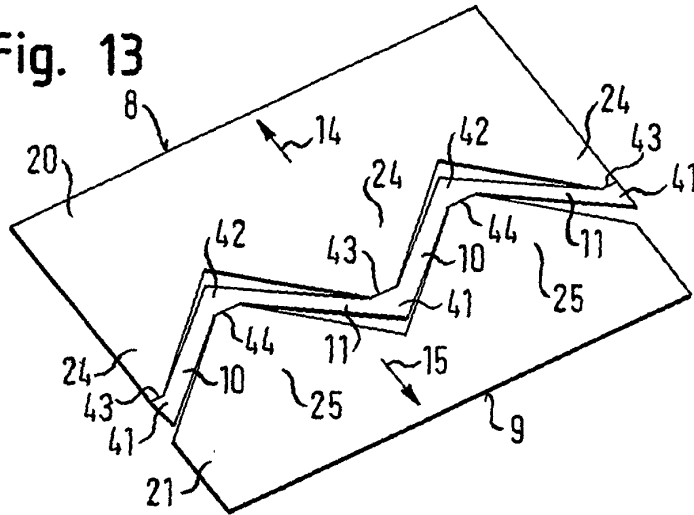


Fig. 14

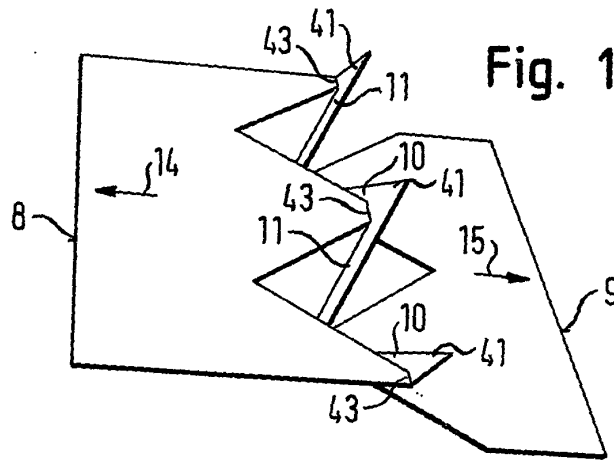


Fig. 15

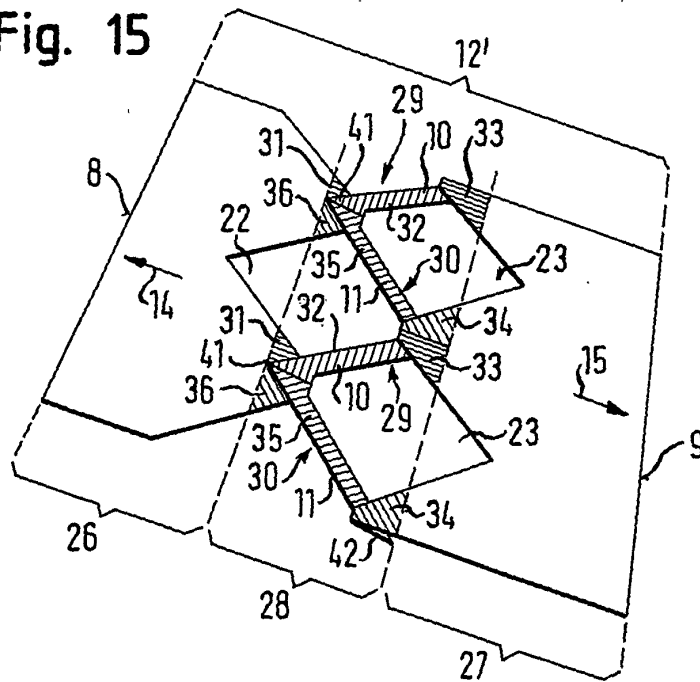


Fig. 16

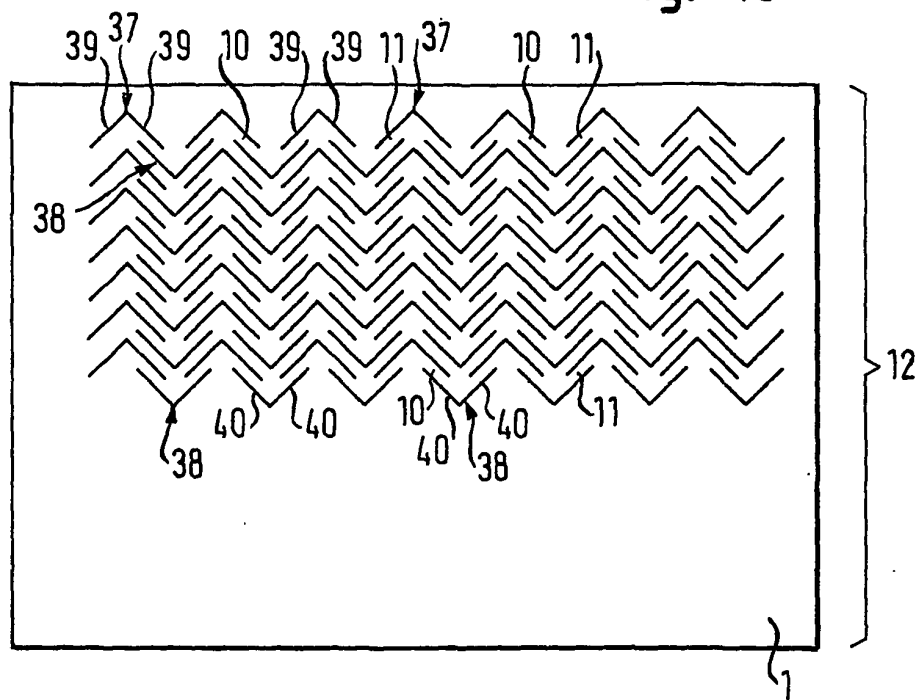
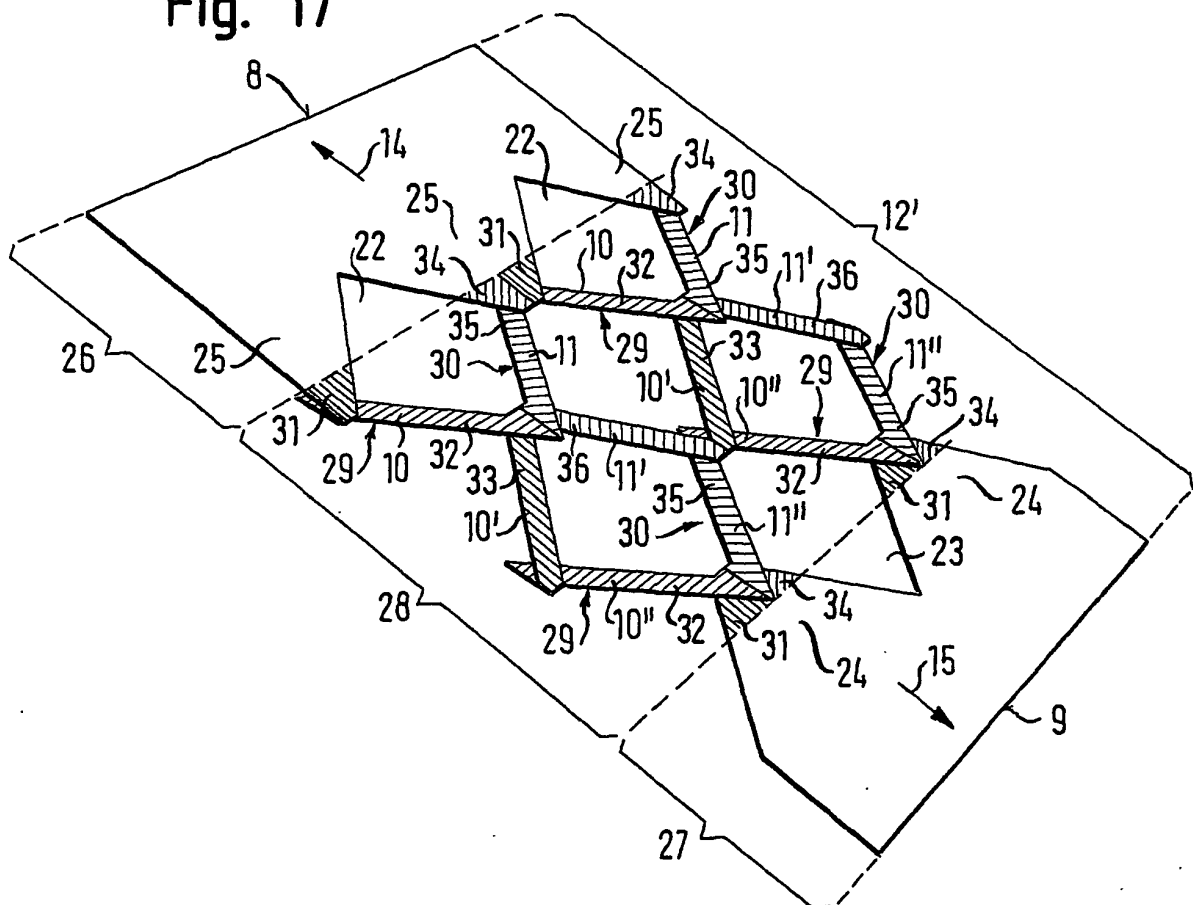


Fig. 17



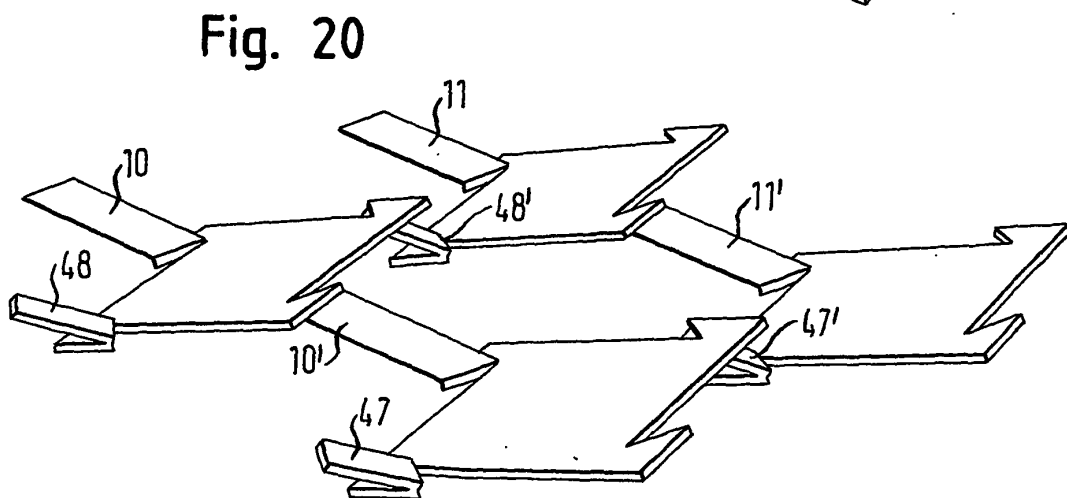
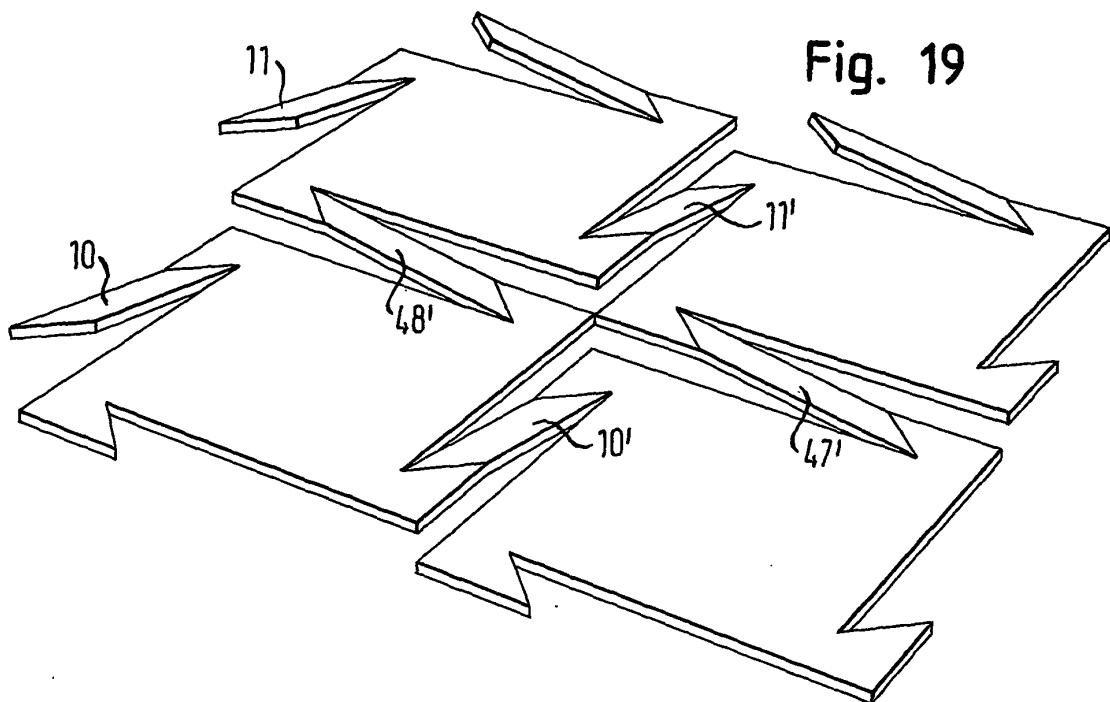
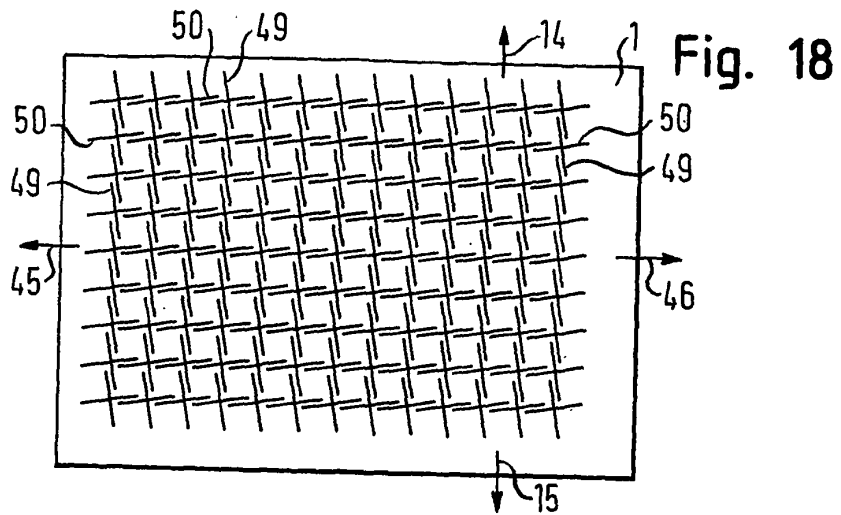


Fig. 21

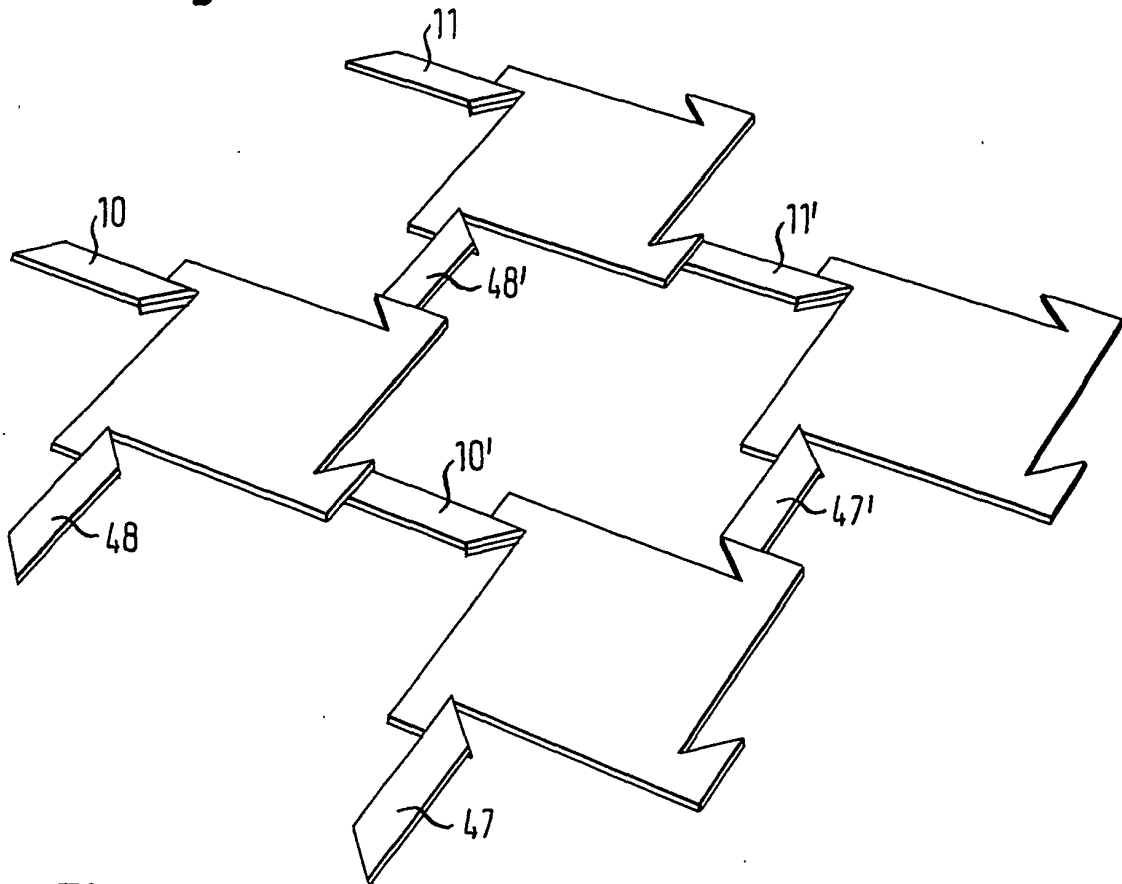


Fig. 22

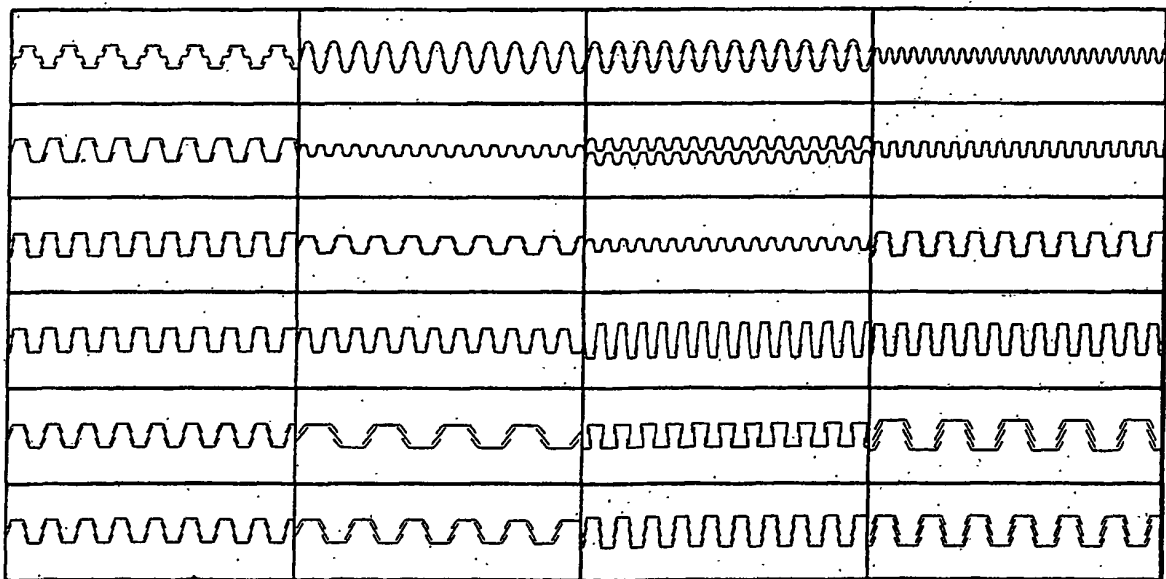


Fig. 23

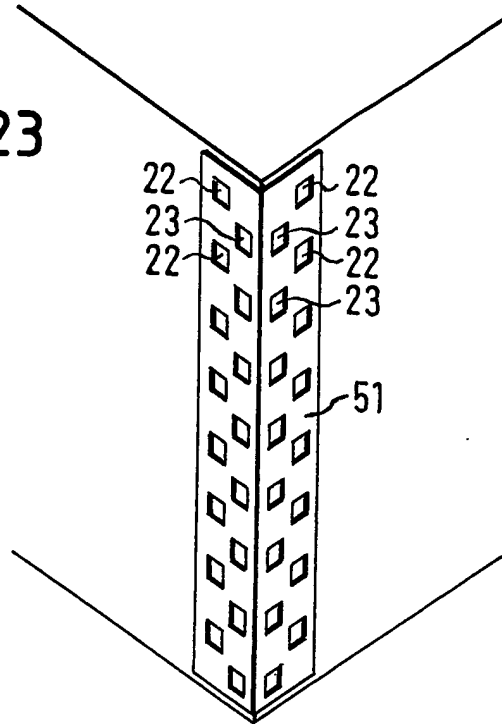
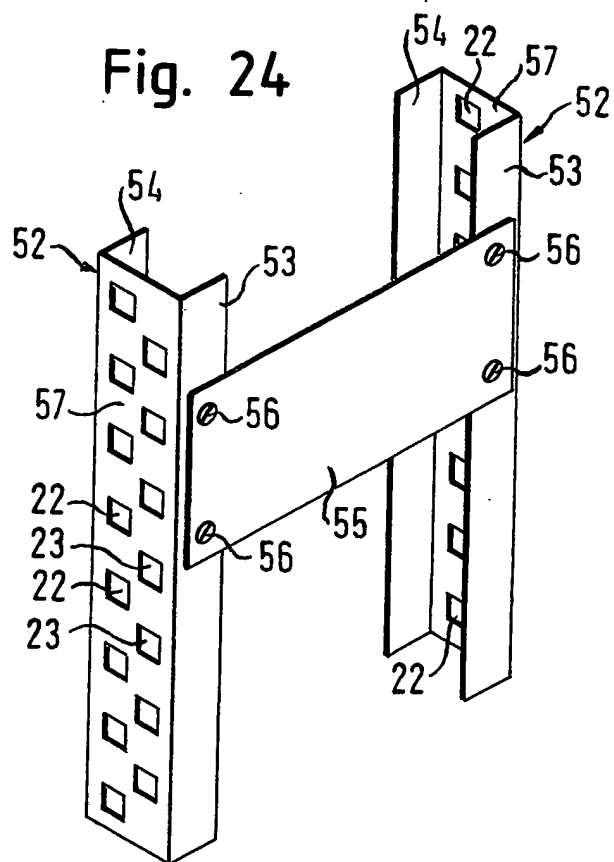


Fig. 24



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

- WO 8606431 A [0005]