



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.04.2012 Patentblatt 2012/17

(51) Int Cl.:
E04D 3/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11008540.4**

(22) Anmeldetag: **25.10.2011**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **25.10.2010 DE 202010014593 U**
23.02.2011 DE 202011003120 U

(71) Anmelder: **Rodeca GmbH**
45473 Mülheim (DE)

(72) Erfinder: **Conterno, Alessandro, Dr.**
45468 Mülheim a.d. Ruhr (DE)

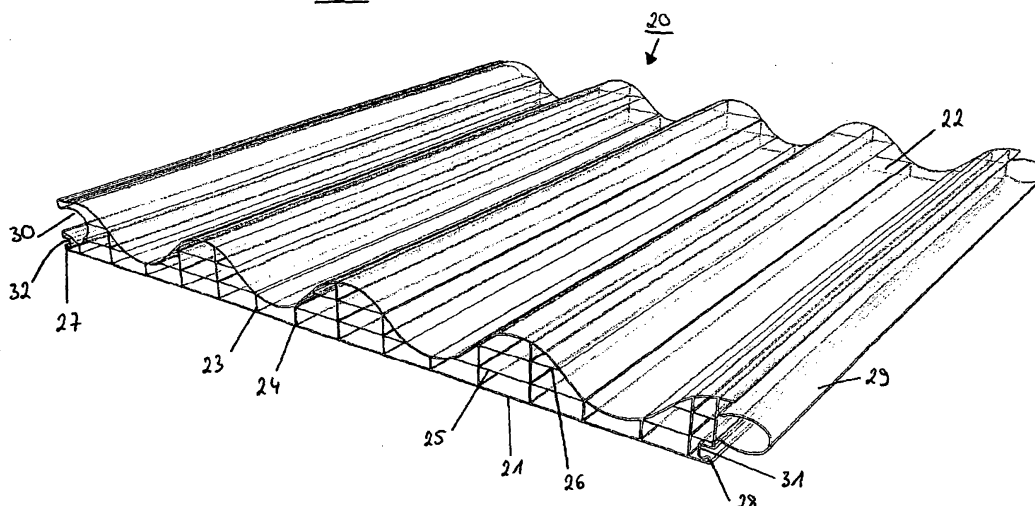
(74) Vertreter: **Demski, Siegfried**
Demski, Frank & Nobbe
Patentanwälte
Tonhallenstrasse 16
47051 Duisburg (DE)

(54) **Bauelement**

(57) Die Erfindung betrifft ein Bauelement 1, insbesondere zur Verkleidung von Fassaden oder zur Dach- eindeckung 203, bestehend aus einer zumindest zwei- schaligen Paneele 2, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 130, 140, 150, 160, 170, wobei die äußeren Schalen 3, 4, 21, 22, 41, 42, fi1, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172 über Querstege 5, 6, 23, 24, 43, 44, 63, 64, 83, 84, 109, 110, 123, 133, 143, 153 oder innere Strukturen 174 miteinander verbunden sind, sowie ein Verfahren zur Herstellung des Bauelementes 1. Um die erfindungsgemäßen Bauteile 1 an vorhandene Dachgeometrien besser und preiswert anpassen zu kön- nen, ist vorgesehen, dass eine erste äußere Schale 3,

4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172 eine im Wesent- lichen zweidimensionale Ebene aufspannt und die zwei- te äußere Schale 3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172 im Querschnitt einen wechselnden Abstand zur er- sten äußeren Schale 3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172 aufweist. Somit wird auf der zweiten äußeren Schale eine Struktur erzeugt, die sich nahtlos an die vor- handene Dach- oder Wandeindeckung anschließt. Zur Herstellung der Bauteile 1 wird eine Kalibriereinheit ein- gesetzt, welche noch im erwärmten Zustand der herge- stellten Bauteile 1 eine Verformung vornimmt.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bauelement und ein Verfahren zur Herstellung des Bauelementes, insbesondere zur Verkleidung von Fassaden oder zur Dacheindeckung, bestehend aus einer zumindest zweischaligen Paneele, wobei die äußeren Schalen über Querstege oder innere Strukturen miteinander verbunden sind.

[0002] Gattungsgemäße Paneelen werden für Wand- oder Dachflächen eingesetzt, wobei bevorzugt transparente Ausführungen gewählt werden. Hierfür gibt es unterschiedliche Gründe. Beispielsweise besteht die Möglichkeit die Paneele als Dachfläche innerhalb eines bestehenden Daches entweder nachträglich zu integrieren oder einen Teil der Dachfläche mit Hilfe von Paneelen zu bedecken, um eine ausreichende Beleuchtung der unterhalb der Dachfläche liegenden Räumlichkeiten zu ermöglichen. Dies kann beispielsweise für Fabrikgebäude von Vorteil sein, weil hierdurch ein Teil der erforderlichen Beleuchtung durch das Tageslicht gewährleistet ist.

[0003] Die gattungsgemäße Paneele besteht in der Regel aus Polycarbonat, welches gut verarbeitet werden kann und widerstandsfähig ist. Die Fertigung erfolgt über Extruder in der Form, das Granulat aus Polycarbonat aufgeschmolzen und durch eine Extruderdüse gepresst wird, wobei die Paneelen zumindest zwei äußere Schalen und mehrere Querstege aufweisen, durch welche die Schalen miteinander verbunden sind. Entsprechend der jeweiligen Anforderung besteht hierbei die Möglichkeit eine Vielzahl von Schalen zu wählen, wodurch unter anderem eine gute thermische Isolierung erreicht wird. Als besonderer Vorteil ist hierbei hervorzuheben, dass die Paneele kostengünstig herstellbar sind und deutlich weniger Gewicht aufweisen, als eine herkömmliche Dacheindeckung. Durch das geringe Gewicht besteht darüber hinaus die Möglichkeit die Paneele zur Verkleidung von Gebäuden einzusetzen, beispielsweise in Form einer vorgehängten Schale oder durch eine unmittelbare Befestigung auf der Gebäude mit einer neuen Fassade auszustatten, wobei zusätzlich die Möglichkeit besteht, durch eine farbliche Gestaltung ein ansprechendes Äußeres zu erzielen, sodass das Erscheinungsbild von älteren Fabrikgebäuden verschönert werden kann.

[0004] Die Paneele werden in einer Breite von 0,3 bis 1,50 m hergestellt, wobei größere Flächen durch mehrere nebeneinander und in Längsrichtung hintereinander angeordnete Paneelen eingedeckt werden können. Wandflächen können ebenso vollflächig verkleidet werden. Zur Verbindung der Paneele untereinander können diese an den Längskanten Kupplungselemente aufweisen, sodass diese ähnlich einer Nut- und Federverbindung miteinander korrespondierend verbunden werden können. In der Regel werden die Paneele in einer flachen gewellten Ausführungsform hergestellt. Mit Hilfe der Kupplungselemente können hierbei beliebig viele Paneele parallel nebeneinander angeordnet und untereinander verbunden werden. Die Montage derartiger Pa-

neele erfolgt hierbei in derart, dass die Kupplungselemente durch Zusammendrücken miteinander verbunden werden, wobei die bevorzugte Verbindungsrichtung in der Ebene der Paneele liegt. Es ist jedoch denkbar eine andere Verbindungstechnologie einzusetzen.

[0005] Alternativ zu einer flachen Ausführungsform der Paneele besteht die Möglichkeit, dass auf der Oberseite der Paneele Erhebungen einstückig angeformt sind, welche aufgrund der gefertigten Extruderdüsen in einem Arbeitsgang hergestellt werden. Die Herstellung der hierzu erforderlichen Düsen ist jedoch recht aufwändig und bedarf in diesem Fall jeweils einer Einzelanfertigung für die unterschiedlichsten Formgebungen, wodurch erhebliche Kosten entstehen. Der hierbei entstehende Kostenfaktor führt dazu, dass die Paneele in der Regel nur in wenigen Varianten mit auf der äußeren Oberfläche angeordneten Erhebung angeboten werden.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein strukturiertes Bauelement zu schaffen, welches kostengünstig hergestellt werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß ist zur Lösung der Aufgabe vorgesehen, dass eine erste äußere Schale eine im Wesentlichen 2-dimensionale Ebene aufspannt und die zweite äußere Schale im Querschnitt einen wechselnden Abstand zur ersten äußeren Schale aufweist. Gegebenenfalls kann jedoch auch die erste äußere Schale mit einer Strukturierung geringerer Amplitudenhöhe ausgestattet sein, beispielsweise durch Einkerbungen, Nuten oder einer korrespondierenden Profilierung zur zweiten äußeren Schale. Somit kann eine solche Paneele flächenbündig auf vorhandene Wand- oder Dachflächen montiert werden, erlaubt aber gleichzeitig eine profilierte Gestaltung der Wand- oder Dachoberfläche auf der äußeren Seite. Durch diese Maßnahme kann beispielsweise eine Anpassung an vorhandene Dachflächen erfolgen, welche eine ähnliche oder identische Strukturierung aufweisen. Somit besteht die Möglichkeit die Paneele in eine vorhandene Dachfläche nachträglich zu integrieren. Vorzugsweise kann sich der Abstand zwischen den beiden äußeren Schalen periodisch wiederholen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Die erfindungsgemäß hergestellten Bauelemente zeichnen sich insofern dadurch aus, dass zumindest eine äußere Schale nach dem Extrusionsvorgang durch eine Kalibriereinheit strukturiert wird. Hierbei besteht die Möglichkeit, dass beide äußere Schalen eine gleiche oder ähnliche Strukturierung aufweisen, beispielsweise mit einer unterschiedlichen Amplitude, vorzugsweise auf der Unterseite mit einer geringen Amplitude und einer größeren Amplitude auf der Oberseite des Bauelementes. Soweit die untere Schale eine Strukturierung mit geringer Amplitude aufweist ist eine Montage mit Hinterlüftung gegenüber der Unterkonstruktion möglich. Gleichzeitig wird eine Montage auf unebenen oder profilierten Unterkonstruktionen erleichtert. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass eine äußere Schale, vorzugsweise die untere Schale eben ausgebildet ist, wäh-

rend nur die weitere äußere Schale mit einer Strukturierung versehen ist. Die Kalibriereinheit verfügt zu diesem Zweck über an die jeweilige Geometrie angepasste Druck- oder Presswalzen. Diese Walzen können zusätzlich durch Anheben oder Absenken im Abstand zur Paneele variiert werden, sodass ein Höhenprofil ebenso in Längsrichtung erzeugt werden kann.

[0009] Die Kosten für die Herstellung eines solchen Bauelementes können hierbei deutlich reduziert werden, weil herkömmliche beziehungsweise standardmäßig vorhandene Düsenlippen der Extruder verwendet werden können. Diese Düsenlippen sehen in der Regel für eine Paneele eine Extrusionsform vor, die aus einer unteren und oberen äußeren Schale sowie gegebenenfalls weiteren in der Mitte angeordneten Schalen besteht, welche durch Querstege oder eine innere Struktur miteinander verbunden sind. Die beiden äußeren Schalen sind bei diesem Herstellungsverfahren nahezu parallel ausgebildet. Durch eine plastische Verformung nach dem Extrusionsvorgang, und zwar zu einem Zeitpunkt, wo das verwendete Material, vorzugsweise Polycarbonat, sich noch in einem zähflüssigen Zustand befindet, kann eine gewünschte Formgebung durch eine Kalibriereinheit außerhalb des Extruders erfolgen. Die Kalibriereinheit formt und kühlt die aus dem Extruder austretende zähflüssige Paneele in eine gewünschte Form. Der besondere Vorteil besteht hierbei darin, dass die Kalibriereinheit ohne großen Aufwand ausgetauscht werden kann. Die Herstellung der Kalibriereinheit ist hierbei keinesfalls so aufwändig, wie die Herstellung einer Extruderdüse, sodass der besondere Vorteil entsteht, dass mit ein und derselben Düse die unterschiedlichsten Strukturen erzeugt werden können. Hierbei ist vorgesehen, dass auf der Unterseite (erste äußere Schale) vorzugsweise eine ebene Struktur ausgebildet ist, die beispielsweise eine 2-dimensionale Ebene aufspannt. Die diametral entgegengesetzt angeordnete äußere Schale kann demgegenüber eine Strukturierung aufweisen, die den Wünschen der Kunden entspricht. Beispielsweise besteht die Möglichkeit, der zweiten äußeren Schale einen sinusförmigen, dreieckförmigen oder trapezförmigen Verlauf in Querrichtung der Längserstreckung der Paneele vorzugeben. Hierbei handelt es sich um einen periodisch wiederkehrenden Verlauf, der durch minimale und maximale Erhöhungen vorgegeben ist und somit zu einer entsprechenden Abstandsveränderung der zweiten äußeren Schale gegenüber der ersten äußeren Schale führt. Eine sinusförmige Ausgestaltung ist sehr häufig bei üblichen Dacheindeckungen anzutreffen, sodass die erfindungsgemäße Paneele sich in eine solche Dacheindeckung nahtlos integrieren kann. Die Periodenlänge der sich wiederholenden Struktur kann hierbei an die Bedürfnisse der Kunden jederzeit durch eine entsprechende Formgebung in der Kalibriereinheit angepasst werden. Somit besteht die Möglichkeit, über die gesamte Breite einer solchen Paneele, beziehungsweise eines solchen Bauelementes, eine Sinuskurve mit einer unteren und oberen Halbwelle darzustellen, aber ebenso die Möglichkeit mehrere

Sinusverläufe nebeneinander anzuordnen. Bei einer dreieckförmigen Ausgestaltung kann durch Variation des Anstiegs der Dreiecksflächen ebenfalls die Periodenlänge verändert werden. Gleiches gilt für die Ausbildung einer Trapezfläche, wo entweder die untere oder obere Basis des Trapezes beliebig verlängerbar ist oder der Anstieg der Seitenflächen variiert werden kann. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit unterschiedlichste Geometrieformen gegebenenfalls miteinander zu kombinieren, sodass beispielsweise randseitig der Paneelen eine Sinusfunktion vorgegeben wird, während im mittleren Bereich eine zur ersten äußeren Schale parallel verlaufende Teilflächen ausgebildet ist. Zusätzlich kann die Amplitudenhöhe variabel oder alternierend ausgebildet sein. Die Variationsmöglichkeiten sind beliebig.

[0010] Durch die Kalibrierung besteht somit die Möglichkeit eine beliebige Formgebung auf der äußeren Seite der Paneele zu erzeugen, wobei im Bedarfsfall diese Formgebung zusätzlich auf der Unterseite durch eine identische oder gegebenenfalls abweichende Strukturierung vorgesehen werden kann, welche beispielsweise eine andere Amplitudenhöhe aufweist.

[0011] Entsprechend der gewählten Dicke der herzustellenden Paneele kann die Paneele im einfachsten Fall nur aus den beiden äußeren Schalen und diese verbindenden Querstegen bestehen, alternativ besteht die Möglichkeit weitere innere Schalen zwischen den beiden äußeren Schale anzuordnen, um beispielsweise den Wärmedämmwert zu erhöhen. Hierbei besteht die Möglichkeit, dass die inneren Schalen zum Teil entweder parallel zur ersten äußeren Schale verlaufen, oder dass die inneren Schalen zum Teil annähernd parallel zur zweiten äußeren Schale, und damit dem strukturierten Verlauf der äußeren Schale folgen. Alternativ besteht die Möglichkeit eine sechseckige oder achteckige wabenartige Struktur oder X-Struktur zu verwenden.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Längskanten einen maximalen Abstand der beiden äußeren Schalen aufweisen. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, dass notwendige Kupplungselemente ausgebildet werden können, wobei die Kupplungselemente selbst zwischen den beiden äußeren Schalen angeordnet sind. Gleichzeitig kann durch einen überlappenden Überstand der zweiten äußeren Schalen dafür Sorge getragen werden, dass diese einander überdecken und somit keine Feuchtigkeit unter die Paneelen gelangt.

[0013] Vorzugsweise werden derartige Bauelemente in einer transparenten oder teilweise eingefärbten lichtundurchlässigen Ausführungsvariante hergestellt. Es besteht beispielsweise die Möglichkeit, dass die erste und/oder zweite äußere Schale in derart eingefärbt wird, dass diese entweder vollständig lichtundurchlässig oder zumindest teilweise lichtundurchlässig ausgebildet ist. Mit der entsprechenden Einfärbung kann somit sichergestellt werden, dass ein Lichtdurchtritt verhindert wird oder eine gewünschte Transparenz vorliegt, die nur einen Teil der Sonneneinstrahlung durch die Paneele hin-

durch treten lässt. Die teilweise Lichtundurchlässigkeit bezieht sich hierbei entweder auf die gesamte Paneeleoberfläche oder auf eine streifenförmige Anordnung verschiedener Paneeleberfläche, welche wechselweise lichtdurchlässig oder zumindest teilweise lichtundurchlässig ausgebildet sein können.

[0014] In einer ersten Ausführungsvariante ist hierbei vorgesehen, dass die zweite äußere Schale der Paneele entlang zumindest einer Längskante eine Überlappung aufweist. Die Überlappung dient dazu, um die benachbarten Paneelen zu überdecken und somit ein Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Hierbei kann die Überlappung an einer Längskante ausgebildet sein, wenn beispielsweise mehrere neue Paneelen verlegt werden sollen. Soweit eine einzelne Paneele auf eine vorhandene Dacheindeckung aufgelegt werden soll empfiehlt es sich demgegenüber die Überlappung auf beiden Seiten an den Längskanten vorzusehen. Die Form der Überlappung sollte hierbei die Struktur der vorhandenen Dacheindeckung aufweisen, damit diese aufgelegt werden kann. Vorzugsweise wird die Form der Überlappung sich an die Form der äußeren Schale anpassen und beispielsweise sinusförmig, dreieckförmig oder trapezförmig ausgebildet sein.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass eine Längskante eine Nut und die parallel verlaufenden Längskante eine korrespondierende Feder aufweist. Somit besteht die Möglichkeit zwei nebeneinander angeordnete Paneelen miteinander zu verbinden, und zwar in einer Art und Weise, dass diese einen sicheren Halt untereinander gewährleisten und beispielsweise bei hoher Windbelastung sicher befestigt sind und gleichzeitig eine gleitende Befestigung ermöglichen.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform weist hierbei die Nut und Feder ein annähernd elliptisch ausgebildeten Querschnitt auf und ist in Richtung der durch die erste Schale gebildeten Ebene ausgerichtet. Diese erste Befestigungsart ermöglicht ein seitliches Einklippen der benachbarten Paneele und gewährleistet einen sicheren und ausreichenden Halt der Paneele. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass die Nut und Feder zapfenförmig ausgebildet sind, wobei diese im Wesentlichen senkrecht zur Ebene der ersten Schale ausgerichtet sind. Diese Befestigungsart ermöglicht beispielsweise ein Aufsetzen benachbarter Paneele von oben, wobei diese in die vorhandene Nut der darunter befindlichen Paneele eingedrückt werden können. Bei dieser Befestigungsart ist ein leichter Austausch der Paneele möglich, weil eine einzelne Paneele aus dem gesamten Verband jederzeit herausgelöst werden kann.

[0017] Bei der Zapfenform ist hierbei die Feder im Querschnitt zapfenförmig mit zumindest einer, vorzugsweise mehreren Raststufen zumindest zu einer Seite hin ausgebildet, während die Nut im Querschnitt durch eine Ausnehmung mit nach innen gerichteten hakenförmigen Vorsprüngen ausgestaltet ist. Somit kann der Zapfen in die vorhandene Nut eingedrückt werden, wobei gleichzeitig sichergestellt ist, dass unterschiedliche Höhenpo-

sitionen eingenommen werden können.

[0018] Vorzugsweise ist sowohl die Nut und Feder einstückig an die verwendete Paneele angeformt, sodass die Herstellung in einem Arbeitsvorgang ermöglicht wird. Durch die Anordnung der Nut und Feder zwischen den äußeren Schalen, und zwar im Bereich des maximalen Abstandes der beiden äußeren Schalen, besteht darüber hinaus die Möglichkeit groß dimensionierte Kupplungselemente auszubilden, um den notwendigen Halt zu gewährleisten.

[0019] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass an den Längskanten oberhalb der ersten Schale jeweils eine Aussparung ausgebildet ist, welche nach dem Zusammenfügen zweier Paneele einen im Wesentlichen T-förmigen Querschnitt aufweist. Diese Aussparung dient zur Aufnahme eines Sogankers, welcher die Befestigung auf einer Wandfläche oder einer Dachkonstruktion ermöglicht. Hierfür wird der Soganker unmittelbar mit der Wand- oder Dachfläche verschraubt, wobei dieser nach außen einen T-förmigen Vorsprung aufweist, welcher unmittelbar in die vorhandene T-förmige Ausnehmung zweier benachbarter Paneele eingreift. Während der Montage wird hierbei in das erste Paneele halbseitig der Soganker unter den T-förmigen Vorsprung geschoben und dann das benachbarte Paneele insoweit angesetzt, dass der T-förmige Vorsprung in die vorhandene halbseitige Aussparung eingreift, aber gleichzeitig ein Zusammendrücken der beiden Kupplungselemente, und zwar der Nut und Feder möglich ist. Somit ist im randseitigen Bereich der Paneele eine Befestigung untereinander und mit der Wand- oder Dachfläche möglich.

[0020] Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren aufzuzeigen, mit dem ein strukturiertes Bauelement hergestellt werden kann.

[0021] Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zur Herstellung eines Bauelementes aus einem Kunststoff durch Aufschmelzen eines Kunststoffgranulats zum Auspressen aus einer Düsenlippe eines Extruders vorgesehen, sodass zumindest zwei äußere Schalen entstehen, die durch eine innere Struktur miteinander verbunden sind. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass eine Nachbehandlung des aus dem Extruder auslaufenden Bauteils durch eine Kalibriereinheit erfolgt, durch welche eine Verformung zumindest einer äußeren Schale quer zur Längsrichtung des Bauteils vorgenommen wird.

[0022] Der Herstellungsprozess von Paneelen oder Hohlkammerscheiben mithilfe eines Extruders ist bekannt. Hierzu wird ein Kunststoffgranulat aufgeschmolzen und aus der Düsenlippe des Extruders herausgepresst, sodass eine Struktur erzielt wird, die durch die Formgebung der Düsenlippe bestimmt wird. Vorzugsweise können hier mehrschalige Paneelen erzeugt werden, die zumindest zwei äußere Schalen haben und eine innere Struktur besitzen. Die innere Struktur kann beispielsweise aus mehreren inneren Schalen oder aus einer wabenförmigen Anordnung oder einfach nur aus Querstegen bestehen. Die Herstellung der Extruder insbesondere der Düsenkörper, des Düsenkerns und der

Düsenlippe ist hierbei recht aufwändig und müsste für jede bestimmte Form einer Paneele oder Hohlkammerscheibe extra gefertigt werden. Insbesondere, wenn auf der äußeren Fläche der Paneele oder Hohlkammerscheibe seitens des Kunden eine Struktur gewünscht wird, ist es daher erforderlich, den Düsenkern, den Düsenkörper und die Düsenlippen neu für diesen Produktionsvorgang herzustellen. In vielen Fällen ist der Aufwand jedoch zu hoch, sodass die Kunden hierauf lieber verzichten.

[0023] Das neue erfindungsgemäße Verfahren geht bei der Herstellung der Bauelemente in Form von Paneelen und Hohlkammerscheiben davon aus, dass eine Kalibriereinheit verwendet wird, welche beispielsweise in unmittelbarer Nähe der Düsenlippe angeordnet ist, sodass eine Nachbearbeitung des noch warmen aus der Düsenlippe ausgetretenen Kunststoffmaterials ermöglicht wird. Die Kalibriereinheit kann hierbei relativ einfach aufgebaut sein und beispielsweise das Bauteil in eine Form pressen, sodass die gewünschte Struktur auf der Außenfläche des Bauteils erreicht wird. Der besondere Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass die Kalibriereinheit recht einfach herzustellen ist und lediglich ein Austausch der Kalibriereinheit erforderlich ist, um eine andere Struktur herzustellen. Damit sinken gleichzeitig die Produktions- und Herstellungskosten und ermöglichen einen wesentlich schnelleren Umbau der Extruderanlage, als wenn ein Austausch des Düsenkerns, des Düsenkörpers und der Düsenlippen erfolgen muss. Die Kalibriereinheit selbst kann beispielsweise aus Walzen, Walzenrollen oder Gleitflächen bestehen, die zumindest eine äußere Schale und wenigstens einen Teil der inneren Struktur insoweit im erwärmten Zustand zusammenpressen, dass die gewünschte Formgebung erhalten wird. Dadurch, dass die Kunststoffmaterialien, vorzugsweise Polycarbonat, noch im erwärmten Zustand vorliegen, ist diese Verformung ohne großen Kraftaufwand möglich, wobei nach dem Austritt aus der Kalibriereinheit das Material insoweit abgekühlt ist, dass eine Eigenstabilität entstanden ist, die einen Zusammenfall des noch warmen Bauteils verhindert. Gegebenenfalls besteht aber auch bei diesem Fertigungsprozess die Möglichkeit, durch besondere Maßnahmen, beispielsweise durch Einblasen von Luft in die einzelnen Kammern die Struktur bis zur Aushärtung aufrecht zu erhalten.

[0024] In weiterer besonderer Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Walzen, Walzenrollen oder Gleitflächen periodisch während des Herstellungsprozesses anhebbar und absenkbar sind, um in Längsrichtung des Bauteils eine Verformung zumindest einer äußeren Schale und wenigstens teilweise der inneren Struktur vorzunehmen. Soweit die Walzen, Walzenrollen oder Gleitflächen in einer festen Höhe fixiert sind, werden lediglich die äußere Schale und gegebenenfalls die innere Struktur in Querrichtung der zur Produktionsrichtung des Bauelementes beeinflusst. Durch das periodische Anheben und Absenken kann aber zusätzlich eine Struktur in Längsrichtung erzeugt werden, die gegeben-

nenfalls auch in kombinierter Form, das heißt in Quer- und Längsrichtung, erzeugt werden kann.

[0025] Die Erfindung wird im Weiteren anhand der Figuren nochmals erläutert.

- [0026]** Es zeigt
- Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht eine erste Ausführungsform eines Bauelementes mit einer sinusförmigen äußeren Schale,
 - Fig. 2 in einer perspektivischen Ansicht eine zweite Ausführungsvariante gemäß Figur 1,
 - Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht eine dritte Ausführungsvariante mit abweichenden Kupplungselementen,
 - Fig. 4 in einer perspektivischen Ansicht eine alternative Ausführungsform der Paneele mit einer trapezförmigen äußeren Schale,
 - Fig. 5 in einer perspektivischen Ansicht eine weitere Ausführungsform gemäß Figur 4,
 - Fig. 6 in einer perspektivischen Ansicht eine weitere Ausführungsform mit abweichenden Kupplungselementen
 - Fig. 7 in einer perspektivischen Ansicht eine weitere Ausführungsform einer Paneele,
 - Fig. 8 in einer perspektivischen Ansicht eine weitere Ausführungsform einer Paneele,
 - Fig. 9 in einer perspektivischen Ansicht eine weitere Ausführungsform einer Paneele,
 - Fig. 10 in einer perspektivischen Ansicht eine weitere Ausführungsform einer Paneele gemäß Figur 7,
 - Fig. 11 in einer Draufsicht eine besondere Ausführungsform einer Paneele,
 - Fig. 12 in einer Draufsicht eine weitere Ausführungsform einer Paneele,
 - Fig. 13 in einer perspektivischen Ansicht einen Ausschnitt einer Dacheindeckung mit einer erfindungsgemäßen Paneele vor der Montage und
 - Fig. 14 in einer perspektivischen Ansicht der Paneele nach erfolgter Montage.

[0027] Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine erste Ausführungsvariante eines Bauelementes 1, welches aus einer extrudierten Paneele 2 besteht. Die Paneele wird in einem Extrusionsvorgang hergestellt,

wobei eine untere äußere Schale 3 und eine obere äußere Schale 4 ausgebildet sind. Zur Beabstandung der beiden äußeren Schalen 3, 4 sind Querstege 5, 6 vorgesehen, die entsprechend der Profilierung der oberen Schale 4 unterschiedliche Höhen aufweisen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel verbinden die Querstege 5, 6 die untere Schale 3 mit der oberen Schale 4 im Bereich des Minimums und des Maximum der Sinusform der Schale 4. Die Position der Querstege 5, 6 kann aber beliebig gewählt werden. An den seitlichen Längskanten 7, 8 sind Kupplungselemente angeformt, und zwar eine Feder 9 und eine Nut 10, welche einen annähernd elliptischen Querschnitt aufweisen, sodass die Feder 9 in die Nut einer benachbarten Paneele 1 eingreifen kann. Die äußeren Schalen 3, 4 sowie die Querstege 5, 6 und die Feder 9 beziehungsweise Nut 10 sind hierbei einstückig miteinander verbunden und werden in einem Arbeitsvorgang mit Hilfe eines Extruders hergestellt. Die Profilierung der oberen Schale 4 erfolgt nach Austritt aus der Extruderdüse durch plastische Verformung im erwärmten Zustand der verwendeten Materialien, vorzugsweise Polycarbonat. In diesem erwärmten Zustand kann ohne Probleme die Formgebung durch Krafteinwirkung durch eine Kalibriereinheit verändert werden, sodass die unterschiedlichsten Formen der äußeren Schalen 3, 4 gewählt werden können. Im vorliegenden Fall ist für den vorgesehenen Montagezweck erforderlich, dass die untere Schale 3 eben ausgebildet ist und quasi eine zweidimensionale Fläche bildet, während die obere Schale 4 die gewünschte Strukturierung aufweist.

[0028] Entlang der Längskanten 7, 8 ist des Weiteren eine Ausnehmung 11, 12 ausgebildet, die zur Aufnahme eines Befestigungselementes vorgesehen ist. Die beiden Ausnehmungen 11, 12 ergeben beim Zusammenfügen zweier benachbarter Paneelen 1 eine T-förmige Aussparung, in die ein T-förmiges Befestigungselement eingreift und somit die Befestigung der einzelnen Paneele 1 auf einem Untergrund in Form einer Wandfläche oder einer Dachfläche ermöglicht.

[0029] Figur 2 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine weitere Ausführungsvariante einer Paneele 20, die im Wesentlichen die äußere Formgebung des ersten Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1 aufweist. Die Paneele 20 besteht ebenfalls aus einer unteren äußeren Schale 21 und einer oberen strukturierten Schale 22. Über Querstege 23, 24 sind die beiden äußeren Schalen 21, 22 miteinander verbunden. Die Höhe der Stege 23, 24 wird durch die Formgebung der oberen strukturierten Schale 22 bestimmt. Zwischen den Stegen 23, 24 sind des Weiteren innere Schalen 25, 26 angeordnet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die inneren Schalen 25, 26 annähernd parallel zur unteren Schale 21 ausgebildet. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass die inneren Schalen 25, 26 annähernd der Formgebung der oberen strukturierten Schale 22 folgen. An den Längskanten 27, 28 sind wie in dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel eine Feder 29 und eine Nut 30 ausgebildet, welche zur Verbindung der einzelnen Paneelen 20 un-

tereinander vorgesehen sind. Des Weiteren ist eine Ausnehmung 31 beziehungsweise 32 entlang der Längskanten ausgebildet, welche nach dem Zusammenfügen zweier benachbarter Paneelen 20 zu einer T-förmigen Ausnehmung führen, die zur Aufnahme eines Befestigungselementes vorgesehen ist. Der wesentliche Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel besteht insofern darin, dass zusätzlich zu den äußeren Schalen 21, 22 weitere innere Schalen 25, 26 vorgesehen sind. Die Anzahl der inneren Schalen 25, 26 kann hierbei variieren und wird durch die gewünschte thermische Isolation bestimmt. Es könnte somit beispielsweise nur eine innere Schale 25, 26 ausgebildet sein, aber ebenso besteht die Möglichkeit eine Vielzahl von inneren Schalen 25, 26 vorzusehen.

[0030] Figur 3 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine weitere Ausführungsform einer Paneele 40, die wiederum aus einer unteren äußeren Schale 41 und einer oberen äußeren Schale 42 besteht. Die äußeren Schalen 41, 42 sind durch Querstege 43, 44 miteinander verbunden, wobei im Weiteren innere Schalen 45, 46 vorhanden sind. Die äußere Formgebung und die innere Schalenstruktur entspricht weitestgehend dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2. Lediglich die Kupplungselemente entlang der Längskanten 47, 48 weisen eine andere Gestaltung auf. Gegenüber den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen ist eine erste Längskante 47 mit einem Zapfen 49 ausgestattet, während die gegenüberliegende Längskante 48 eine Nut 50 aufweist. Der Zapfen 49 ist im Querschnitt mit einem hakenförmigen Vorsprung 51 versehen, welcher einen Vorsprung 52 der Ausnehmung 50 hintergreift, um somit eine Verbindung zwischen zwei benachbarter Paneelen 40 zu ermöglichen. Alternativ besteht die Möglichkeit, die Zapfen 49 gegebenenfalls symmetrisch auszubilden, sodass zu beiden Seiten hakenförmige Vorsprünge 51 vorliegen und die korrespondierende Nut mit gegenüberliegenden hakenförmigen Vorsprüngen 52 ausgestattet ist. Dort kann auch eine zusätzliche Dichtung eingebracht werden. Der besondere Vorteil dieser Ausführungsvariante besteht darin, dass eine einzelne Paneele von oben in die benachbarte Paneele eingedrückt werden kann und somit eine Paneele 40 aus dem mittleren Bereich einer Wand- oder Dacheindeckung entfernt werden kann, ohne dass zuvor eine Entfernung der seitlich benachbarten Paneelen 40 erforderlich wird.

[0031] Zur Befestigung der Paneelen 40 weisen diese entlang der Längskanten 47, 48 jeweils eine Ausnehmung 53, 54 auf, die nach dem Zusammenfügen zweier benachbarter Paneelen 40 einen T-förmigen Querschnitt aufweist, in den ein T-förmiges Befestigungselement eingreifen kann, um die Paneele 40 auf einer Wand- oder Dachfläche zu befestigen. Zu diesem Zweck werden die Befestigungselemente zuvor mit der Wand- oder Dachkonstruktion verbunden.

[0032] Figur 4 zeigt in einer perspektivischen Seitenansicht eine weitere Ausführungsform einer Paneele 60, die wiederum aus einer unteren äußeren Schale 61 und

einer oberen äußeren Schale 62 besteht. Die beiden äußeren Schalen 61, 62 sind durch Querstege 63, 64 miteinander verbunden. Die Höhe der Querstege 63, 64 richtet sich wiederum nach dem Abstand der äußeren Schalen 61, 62. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die obere äußere Schale 62 trapezförmig ausgebildet und weist somit eine tiefer liegende Parallelfäche 65 gegenüber der unteren Schale 61 und eine höher liegende Parallelfäche 66 auf. Zwischen den Parallelfächen 65, 66 sind abgeschrägte Teilflächen 67, 68 angeordnet, sodass insgesamt eine einstückige äußere Schale 62 entsteht, die über die Querstege 63, 64 mit der unteren äußeren Schale 61 verbunden ist. Die Längskanten 69, 70 sind wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 mit einer Feder 71 und einer Nut 72 ausgestattet, sodass mehrere nebeneinander liegende Paneelen 60 miteinander verbunden werden können. Die Befestigung der Paneele auf einer vorhandenen Wand- oder Dachfläche erfolgt mit einem Soganker als Stück oder einer durchlaufenden Sogankersprosse, welche einen T-förmigen Vorsprung aufweist, der wiederum in die Ausnehmung 73, 74 eingreift. Die Ausnehmung 73, 74 weisen nach dem Zusammenfügen zweier benachbarter Paneelen 60 ein T-förmigen Querschnitt auf, sodass ein ausreichender Halt mit Hilfe der Befestigungsschiene gewährleistet ist.

[0033] Figur 5 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine weitere Ausführungsform einer Paneele 80, die weitestgehend eine Formgebung gemäß Figur 4 aufweist. Auch diese Paneele besitzt eine untere äußere Schale 81 und eine obere äußere Schale 82, die mit Querstegen 83, 84 miteinander verbunden sind. An den Längskanten 85, 86 ist eine Feder 87 sowie eine Nut 88 und eine Aussparung 89, 90 ausgebildet, wobei die Nut 88 und Feder 87 zur Verbindung mit benachbarten Paneelen 80 vorgesehen ist, während die Aussparung 89, 90 zur Aufnahme einer Befestigungsschiene vorgesehen sind. Gegenüber dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 ist die Paneele 80 mit zusätzlichen inneren Schalen 91, 92 ausgestattet, ähnlich wie das Ausführungsbeispiel die Figur 3. Die Anzahl der Schalen richtet sich nach der Bauhöhe und den thermischen Randbedingungen, die die Paneelen 80 einhalten sollen. Somit ist gegebenenfalls nur eine innere Schale 91, 92 oder gegebenenfalls der Einsatz einer Vielzahl von inneren Schalen 91, 92 möglich.

[0034] Figur 6 zeigt in einer perspektivischen Ansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Paneele 100. Die Paneele 100 weist eine untere äußere Schale 101 sowie eine trapezförmig ausgebildete obere äußere Schale 102 auf. Weitestgehend entspricht dieses Ausführungsbeispiel der Ausführung gemäß Figur 5, jedoch sind an den Längskanten 103, 104 andere Kupplungselemente angeformt. Die Kupplungselemente bestehen aus einem Zapfen 105 und einer korrespondierende Nut 106, wie sie beispielsweise aus der Figur 3 bei einer anderen Ausführungsvariante vorgesehen sind. Über einen hakenförmigen Vorsprung 107, welcher hinter einen Vorsprung 108 der Nut 106 greift, findet eine Verriegelung benach-

barter Paneele 100 statt, wobei wiederum der Vorteil besteht, dass diese Art von Paneelen 100 von oben in die benachbarten Paneelen 100 eingedrückt und in gleicher Weise wieder entfernt werden können. Die untere äußere Schale 101 ist mit der profilierten äußeren Schale 102 wiederum über Querstegen 109, 110 miteinander verbunden, wobei die gesamte Paneele 100 einstückig durch ein Extrusionsverfahren hergestellt wird.

[0035] Figur 7 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine weitere Ausführungsform einer Paneele 120. Die Paneele 120 weist eine untere Schale 121 sowie eine sinusförmig ausgebildete obere äußere Schale 122 auf. Die äußeren Schalen 121, 122 sind durch Querstege 123 miteinander verbunden, wobei gegebenenfalls in einer weiteren Ausführungsvariante zusätzliche innere Schalen ausgebildet sein können. Bei dieser Ausführungsvariante ist die obere äußere Schale 121 überlappend an beiden Längskanten 124, 125 ausgebildet. Die Überlappung 126 dient dazu, um auf die benachbarte Paneele oder Dacheindeckung aufgelegt zu werden, um somit einen sicheren Abschluss zu gewährleisten und beispielsweise das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Die Längskanten 124, 125 werden hierbei insbesondere durch eine randseitig ausgebildete Querstrebe 123 begrenzt.

[0036] Figur 8 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine weitere Ausführungsform einer Paneele 130, die ebenfalls aus einer unteren äußeren Schale 131 und einer oberen äußeren Schale 132 besteht. Während die untere äußere Schale 131 eben ausgebildet ist, ist die obere äußere Schale 132 trapezförmig ausgebildet. Die beiden äußeren Schalen 131, 132 sind wiederum durch Querstege 133 miteinander verbunden. An den Längskanten 134, 135 ist wiederum eine Überlappung 136 ausgebildet, die zur Auflage auf die benachbarten Paneelen vorgesehen ist. Die Längskanten 134, 135 werden durch die außen liegenden Querstege 133 gebildet.

[0037] Figur 9 zeigt in einer perspektivischen Ansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Paneele 140, die aus einer unteren äußeren Schale 141 und einer oberen äußeren Schale 142 besteht. Die beiden äußeren Schalen 141, 142 sind durch Querstege 143 miteinander verbunden. Die obere äußere Schale 142 ist wiederum trapezförmig ausgebildet, diese weist jedoch gegenüber der Figur 8 an den Längskanten 144, 145 keine Überlappung auf.

[0038] Figur 10 zeigt in einer perspektivischen Ansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7, jedoch ohne Überlappung. Die Paneele 150 wird wiederum durch eine ebene äußere Schale 151 und einer in diesem Fall sinusförmig ausgebildeten oberen äußeren Schale 152 gebildet, welche durch Querstege 153 miteinander verbunden sind. An den Längskanten 154, 155 ist keine Überlappung ausgebildet.

[0039] Figur 11 zeigt in einer Draufsicht eine besondere Ausführungsgestaltung einer Paneele 160, die aus einer unteren äußeren Schale 161 und einer oberen sinusförmig ausgebildeten äußeren Schale 162 besteht.

Randseitig ist ein Kopplungselement 165 ausgebildet, welches weitestgehend den bisher beschriebenen Ausführungsvarianten entspricht. Unterhalb des Kopplungselementes 165 ist eine Nut 166 ausgebildet, welche nach dem Zusammenfügen zweier benachbarter Paneele 160 einen T-förmigen Querschnitt aufweist und zur Befestigung auf der vorhandenen Dachkonstruktion dient. Die Besonderheit der Paneele 160 besteht darin, dass gegenüber den bisherigen Ausführung die inneren Schalen nicht dem Verlauf der beiden äußeren Schalen 161, 162 folgen, sondern eine rechteckförmige Unterteilung aufweisen, sodass in diesem speziellen Fall auf weitere Querstege verzichtet werden kann. Die rechteckförmige Ausführung wird durch überlappende Schalen 164 erzielt.

[0040] Figur 12 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Paneele 170 in einer Draufsicht. Die Paneele 170 besteht aus einer ebenen äußeren Schale 171 und einer sinusförmig ausgebildeten oberen äußeren Schale 172. Auch diese Paneele 170 weist Kopplungselemente 175 auf und eine Nut 176, welche wiederum nach dem Zusammenfügen zweier benachbarter Paneele einen T-förmigen Querschnitt aufweist und zur Befestigung der Paneele 170 dient. Die Besonderheit dieser Paneele 170 besteht darin, dass die innere Struktur wabenförmig ausgebildet ist, sodass ebenfalls auf Querstege verzichtet werden kann. Die einzelnen Waben 174 werden durch Schalen 177 gebildet, die eine annähernd wabenförmige Sechseckstruktur geben.

[0041] Figur 13 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen Ausschnitt einer Dachkonstruktion 200. Die Dachkonstruktion 200 besteht aus querliegend angeordneten Sparren 201, auf denen mit Hilfe eines Befestigungsprofils 202 eine herkömmliche Dacheindeckung 203 und eine erfindungsgemäße Paneele 20 verwendet wird. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind zwei Paneelen 20 nebeneinander angeordnet und über die Kupplungselemente 29, 30 im mittleren Bereich miteinander verbunden, während die randseitig nicht benötigten Kupplungselemente 29, 30 unterhalb des Befestigungsprofils 202 zu liegen kommen. Im Bereich der Nahtstelle der beiden Paneelen 20, unterhalb der Kupplungselemente 29, 30 befindet sich ein Befestigungselement 204, welches mit dem Sparren 201 durch Bolzen 205 verschraubt ist. Das Befestigungselement 204 greift hierbei mit einem T-förmigen Vorsprung 206 in die vorhandene Ausnehmung 31, 32 der Paneele 20 ein, sodass auch im Falle von Zugkräften oder Windbelastung die Paneelen 20 im mittleren Bereich sicher gehalten werden. Die seitliche Dacheindeckung 203 besteht demgegenüber aus Sandwichplatten, die auf der Außenseite entweder eine Kunststoff oder Aluminiumbeschichtung aufweist und im mittleren Bereich mit einem Polyurethanschaum ausgefüllt ist. Zur Wärmedämmung wird hierbei der Polyurethanschaum bei der Dacheindeckung 203 verwendet, während die Paneelen 20 durch eine Vielzahl von Hohlkammern, welche durch die inneren Schalen 25, 26 und Querstege 23, 24 entstehen, ebenfalls eine gute Wärmeis-

lierung ermöglichen. Der besondere Vorteil bei dieser Ausführungsvariante der Paneele 20 besteht darin, dass gegenüber der übrigen Dacheindeckung 203 normales Tageslicht in den darunter befindlichen Räumen gelangen kann. Dies setzt allerdings voraus, dass die Paneele 20 in transparenter Ausführung vorliegt oder zumindest halb lichtdurchlässig ausgebildet ist. Die Formgebung der Paneele 20 besteht im gezeigten Ausführungsbeispiel auf der Innenseite aus einer glatten Fläche und auf der Außenseite aus einem Sinusprofil. Es besteht jedoch jederzeit die Möglichkeit die Außenform der Paneele 20 durch das Herstellungsverfahren an jede beliebige Grundform anzupassen, um beispielsweise auch eine Struktur nachzubilden, wie sie durch die übrige Dacheindeckung 203 vorgegeben ist.

[0042] Figur 14 zeigt in einer perspektivischen Ansicht die Anordnung der Paneele 20 auf der Dachkonstruktion 200 mit Sparren 201 nach erfolgter Montage. Hieraus wird nochmals ersichtlich, dass zwei Paneelen 20 als Ersatz für eine vorhandene Dacheindeckung 203 verwendet werden, wobei die Dacheindeckung 203 sowie die Paneelen 20 durch ein Befestigungsprofil 202 gehalten werden. Die Paneelen 20 werden zusätzlich durch ein Befestigungselement 204 im Bereich der Kupplungselemente 29, 30 gehalten, um auch bei extremen Windbelastungen einen ausreichend Halt der Paneele 20 zu gewährleisten. Die Struktur der Paneele 20 entspricht der beschriebenen Form gemäß Figur 13 und kann wie bereits ausgeführt jedoch durch eine andere erfindungsgemäße Struktur ersetzt werden.

[0043] Das gezeigte Ausführungsbeispiel zur Montage der Paneelen 20 folgt im vorliegenden Fall für eine Dacheindeckung 203 kann jedoch ohne weiteres in ähnlicher Form auf eine Wandverkleidung übertragen werden, wobei in diesem Fall eine Verlattung erforderlich ist, um die einzelnen Wandelemente und verwendeten Paneelen 20 mit Hilfe der Befestigungsprofile sicher zu verankern. Speziell bei Wandverkleidungen kann hierbei die Struktur der Paneele 20 an eine vorhandene Wandverkleidung in derart angepasst werden, sodass kein Unterschied mit Ausnahme einer eventuellen farblichen Gestaltung festzustellen ist.

[0044] Allen Ausführungsvarianten der Paneelen 1, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 130, 140, 150, 160, 170 liegt ein nahezu identischer Produktionsprozess zugrunde, bei dem nach dem Extrusionsvorgang durch plastische Verformung zumindest auf einer Paneeelseite eine Struktur einer äußeren Schale erzeugt wird.

50 Bezugszeichenliste:

[0045]

- | | |
|---|------------|
| 1 | Bauelement |
| 2 | Paneele |
| 3 | Schale |

4	Schale	47	Längskante
5	Quersteg	48	Längskante
6	Quersteg	5 49	Zapfen
7	Längskante	50	Nut
8	Längskante	51	Vorsprung
9	Feder	10 52	Vorsprung
10	Nut	53	Ausnehmung
11	Ausnehmung	15 54	Ausnehmung
12	Ausnehmung	60	Paneele
20	Paneele	61	Schale
21	Schale	20 62	Schale
22	Schale	63	Quersteg
23	Quersteg	25 64	Quersteg
24	Quersteg	65	Parallelfäche
25	Schale	66	Parallelfäche
26	Schale	30 67	Teilfläche
27	Längskante	68	Teilfläche
28	Längskante	35 69	Längskante
29	Feder	70	Längskante
30	Nut	71	Feder
31	Ausnehmung	40 72	Nut
32	Ausnehmung	73	Ausnehmung
40	Paneele	45 74	Ausnehmung
41	Schale	80	Paneele
42	Schale	81	Schale
43	Quersteg	50 82	Schale
44	Quersteg	83	Quersteg
45	Schale	55 84	Quersteg
46	Schale	85	Längskante

86	Längskante		134	Längskante
87	Feder		135	Längskante
88	Nut	5	136	Überlappung
89	Aussparung		140	Paneele
90	Aussparung		141	Schale
91	Schale	10	142	Schale
92	Schale		143	Quersteg
100	Paneele	15	144	Längskante
101	Schale		145	Längskante
102	Schale		150	Paneele
103	Längskante	20	151	Schale
104	Längskante		152	Schale
105	Haken	25	153	Quersteg
106	Nut		154	Längskante
107	Vorsprung		155	Längskante
108	Vorsprung	30	160	Paneele
109	Quersteg		161	Schale
110	Quersteg	35	162	Schale
120	Paneele		164	Schale
121	Schale		165	Kopplungselement
122	Schale	40	166	Nut
123	Quersteg		170	Paneele
124	Längskante	45	171	Schale
125	Längskante		172	Schale
126	Überlappung		174	Wabe
130	Paneele	50	175	Kopplungselement
131	Schale		176	Nut
132	Schale	55	177	Schale
133	Quersteg		200	Dachkonstruktion

201 Sparren

202 Befestigungsprofil

203 Dacheindeckung

204 Befestigungselement

205 Bolzen

206 Vorsprung

Patentansprüche

1. Bauelement (1), insbesondere zur Verkleidung von Fassaden oder zur Dacheindeckung (203), bestehend aus einer zumindest zweischaligen Paneele (2, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 130, 140, 150, 160, 170), wobei die äußeren Schalen (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) über Querstege (5, 6, 23, 24, 43, 44, 63, 64, 83, 84, 109, 110, 123, 133, 143, 153) oder innere Strukturen (174) miteinander verbunden sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine erste äußere Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) eine im Wesentlichen 2-dimensionale Ebene aufspannt und die zweite äußere Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) im Querschnitt einen wechselnden Abstand zur ersten äußeren Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) aufweist.

2. Bauelement (1) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erste äußere Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) vollständig ebenen ausgebildet ist oder dass die erste äußere Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) eine rechteckig- oder trapezförmige Struktur mit geringer Amplitudenhöhe von 1 bis 4 mm, vorzugsweise 1,5 bis 2,0 mm aufweist.

3. Bauelement nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die zweite äußere Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) zumindest teilweise einen sinusförmigen, dreieckförmigen oder trapezförmigen Verlauf in Querrichtung der Längserstreckung der Paneele (2, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 130, 140, 150, 160, 170) aufweist, wobei die Amplituden-

höhe variabel oder alternierend ausgebildet ist.

4. Bauelement (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Hohlraum zwischen den äußeren Schalen (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) durch weitere innere Schalen (25, 26, 45, 46, 91, 92, 164, 171, 177) unterteilt ist, welche mit den Querstege (5, 6, 23, 24, 43, 44, 63, 64, 83, 84, 109, 110, 123, 133, 143, 153) verbunden sind oder dass der Hohlraum zwischen den äußeren Schalen (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) durch eine wabenartige Struktur (174) oder X-Struktur unterteilt ist.

5. Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die inneren Schalen (25, 26, 45, 46, 91, 92, 164, 171, 177) zumindest teilweise parallel zur ersten äußeren Schale (4, 22, 42, 62, 82, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162; 171, 172) verlaufen oder dass die inneren Schalen (25, 26, 45, 46, 91, 92, 164, 171, 177) annähernd parallel zur zweiten äußeren Schale (4, 22, 42, 62, 82, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) verlaufen.

6. Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Längskanten (7, 8, 27, 28, 47, 48, 69, 70, 85, 86, 103, 104, 124, 125, 134, 135, 144, 145, 154, 155) einen maximalen oder minimalen Abstand der beiden äußeren Schalen (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) aufweisen.

7. Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest eine äußere Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) und die inneren Schalen (25, 26, 45, 46, 91, 92, 164, 171, 177) transparent ausgebildet sind, und/oder dass die erste und/oder zweite äußere Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) in derart eingefärbt ist, dass diese lichtundurchlässig oder zumindest teilweise lichtundurchlässig ausgebildet ist.

8. Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

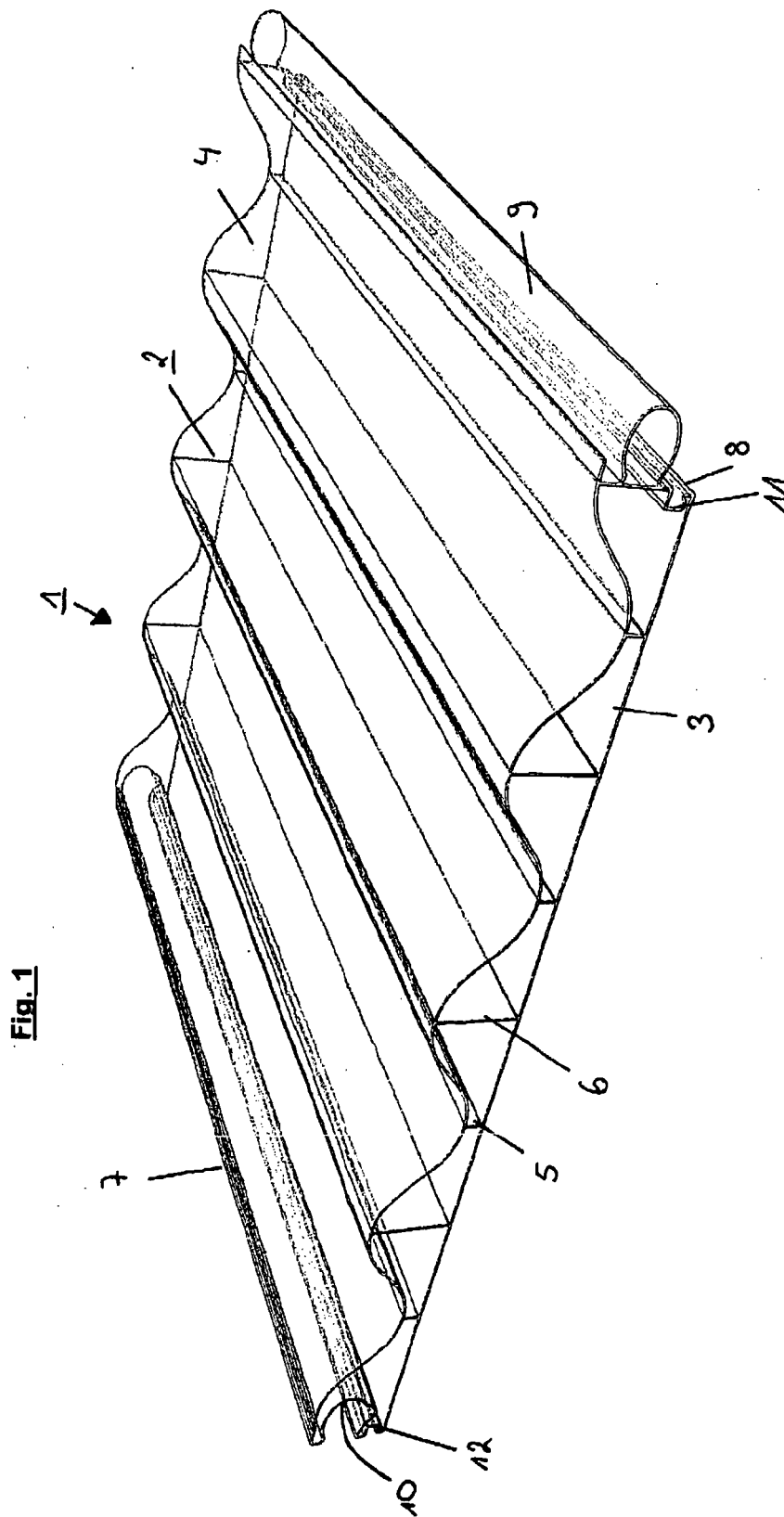
dass die zweite äußere Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) entlang zumindest einer Längskante eine Überlappung aufweist, und/oder dass die Form der Überlappung an die Struktur

einer vorhandenen Dacheindeckung (203) angepasst ist, und/oder dass die Form der Überlappung sinusförmig, dreieckförmig oder trapezförmig ausgebildet ist.

9. Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine Längskante (7, 8, 27, 28, 47, 48, 69, 70, 85, 86, 103, 104, 124, 125, 134, 135, 144, 145, 154, 155) eine Nut (10, 30, 50, 72, 88) und die parallel verlaufende Längskante (7, 8, 27, 28, 47, 48, 69, 70, 85, 86, 103, 104, 124, 125, 134, 135, 144, 145, 154, 155) eine korrespondierende Feder (9, 29, 71, 87) aufweist.
10. Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Nut (10, 30, 50, 72, 88) und Feder (9, 29, 71, 87) einen annähernd elliptisch ausgebildeten Querschnitt aufweisen und in Richtung der durch die ersten Schale (3, 21, 25, 41, 45, 61, 81, 91, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) gebildeten Ebene ausgerichtet sind, und/oder dass die Nut (10, 30, 50, 72, 88) und Feder (9, 29, 71, 87) im Querschnitt zapfenförmig ausgebildet und im Wesentlichen senkrecht zur Ebene der ersten Schale (3, 21, 25, 41, 45, 61, 81, 91, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) ausgerichtet sind.
11. Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Feder (9, 29, 71, 87) im Querschnitt zapfenförmig mit zumindest einer, vorzugsweise mehreren Raststufen zumindest zu einer Seite hin ausgebildet ist, und/oder dass die Nut (10, 30, 50, 72, 88) im Querschnitt aus einer Ausnehmung mit nach innen gerichteten hakenförmigen Vorsprüngen (51, 52, 107, 108) besteht.
12. Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Nut (10, 30, 50, 72, 88) und Feder (9, 29, 71, 87) einstückig angeformt sind, und/oder dass die Nut (10, 30, 50, 72, 88) und Feder (9, 29, 71, 87) zwischen den äußeren Schalen (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) positioniert sind.
13. Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** an den Längskanten (7, 8, 27, 28, 47, 48, 69, 70, 85, 86, 103, 104, 124, 125, 134, 135, 144, 145, 154, 155) oberhalb der ersten Schale (3, 21, 25, 41, 45, 61, 81, 91, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) jeweils eine Ausnehmung (11, 12, 31, 32, 53, 54, 73, 74, 89, 90) ausgebildet ist, welche nachdem Zusammenfügen zweier

Paneeelen (2, 20, 40, 60, 80, 100, 120 130, 140, 150, 160, 170) einen im Wesentlichen T-förmigen Querschnitt aufweist.

- 5 14. Verfahren zur Herstellung eines Bauelementes (1) aus einem Kunststoff durch Aufschmelzen eines Kunststoffgranulats und Auspressen aus einer Düsenlippe eines Extruders, sodass zumindest zwei äußere Schalen (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) entstehen, die durch eine innere Struktur miteinander verbunden sind, **gekennzeichnet durch** eine Nachbehandlung des aus dem Extruder auslaufenden Bauteils (1) **durch** eine Kalibriereinheit, **durch** welche eine Verformung zumindest einer äußeren Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) quer zur Längsrichtung des Bauteils (1) erfolgt.
- 10 20 25 15. Verfahren nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** eine Kalibriereinheit, die zumindest eine äußere Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) und die innere Struktur wenigstens teilweise **durch** Walzen, Walzenrollen oder Gleitflächen zusammenpresst.
- 30 35 40 45 50 16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Walzen, Walzenrollen oder Gleitflächen periodisch während des Herstellungsprozesses anhebbar und absenkbar sind, um in Längsrichtung des Bauteils (1) eine Verformung zumindest einer äußeren Schale (3, 4, 21, 22, 41, 42, 61, 62, 81, 82, 101, 102, 121, 122, 131, 141, 142, 151, 152, 161, 162, 171, 172) und wenigstens teilweise der inneren Struktur vorzunehmen.



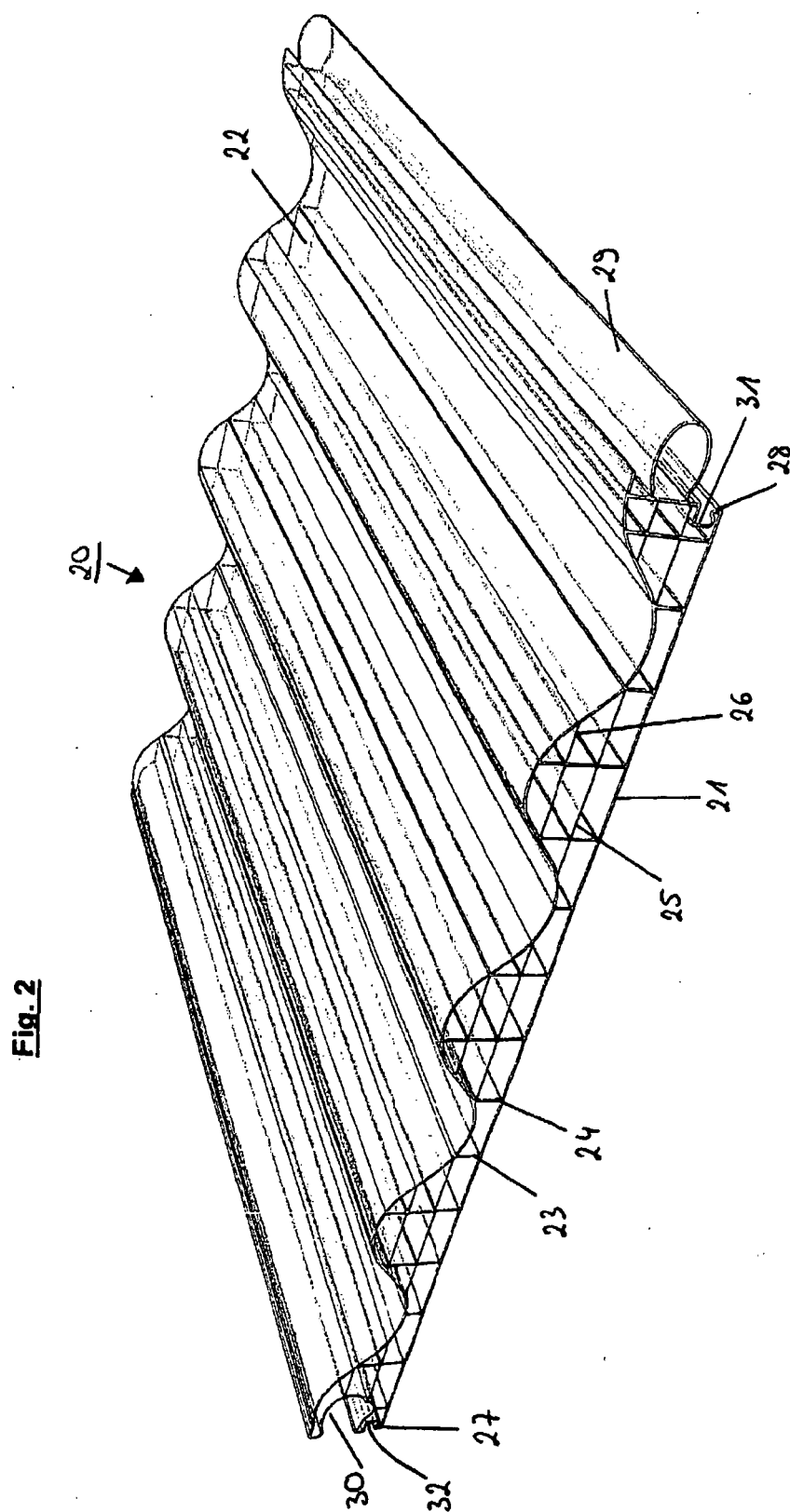


Fig. 3

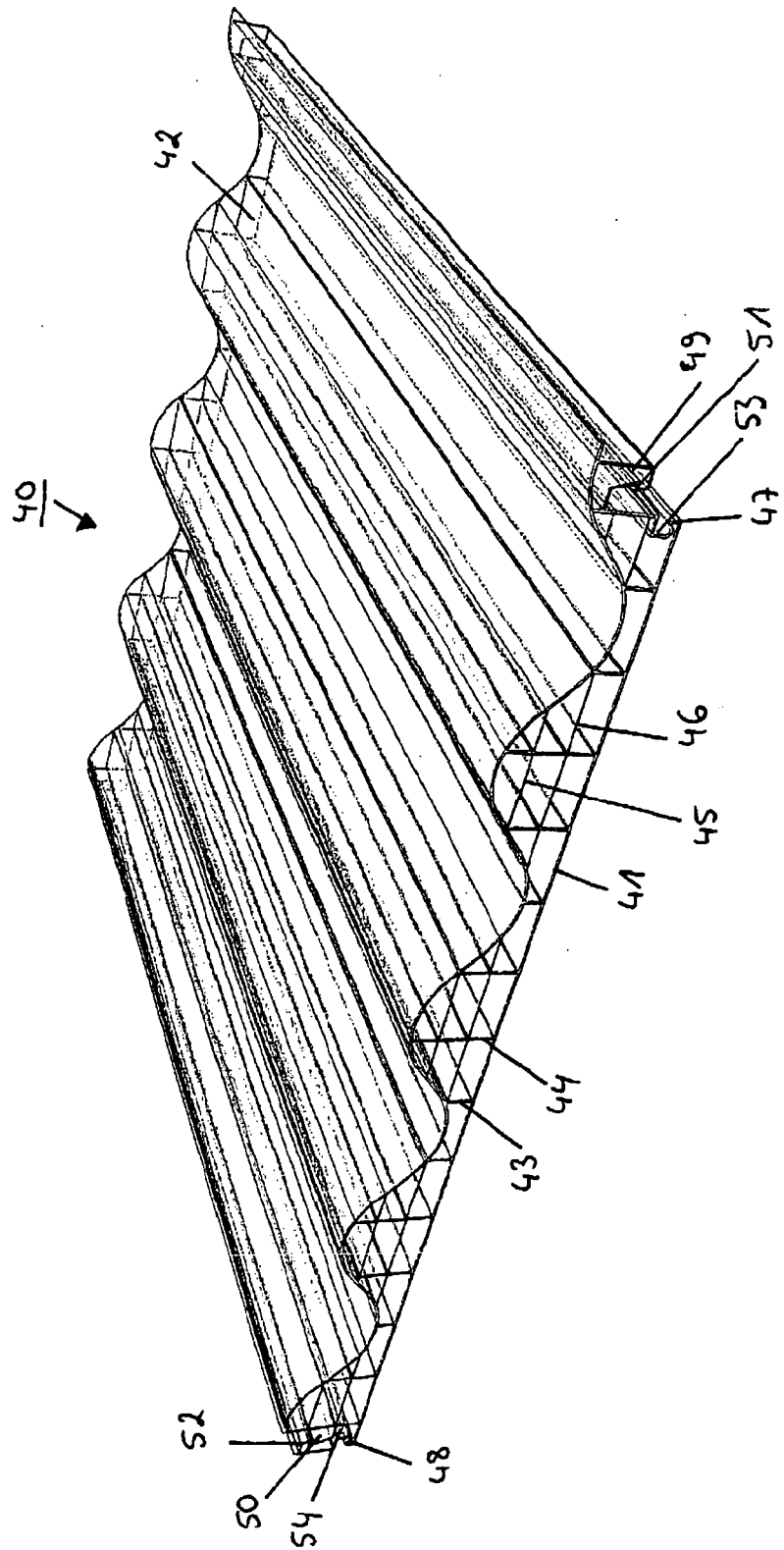


Fig. 4

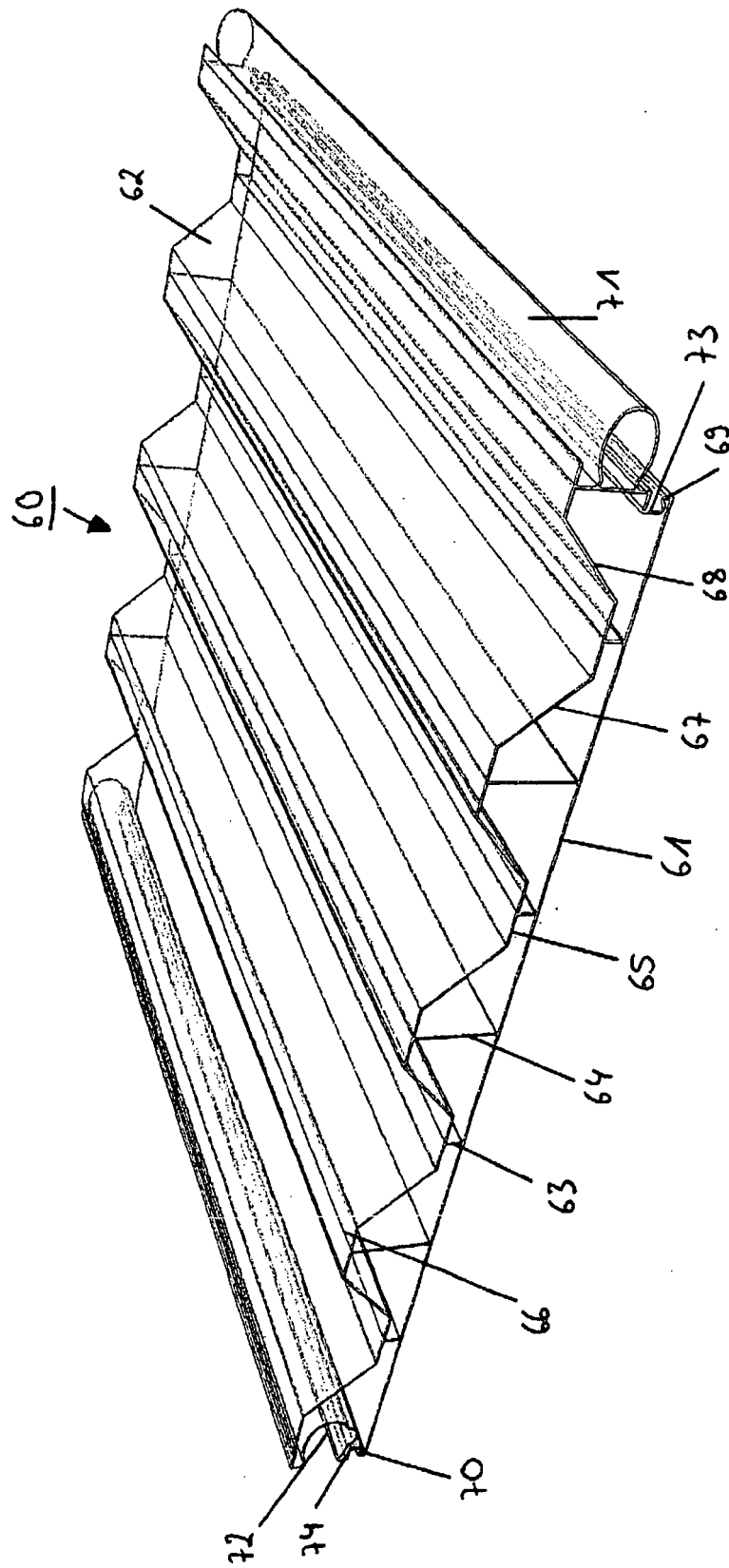
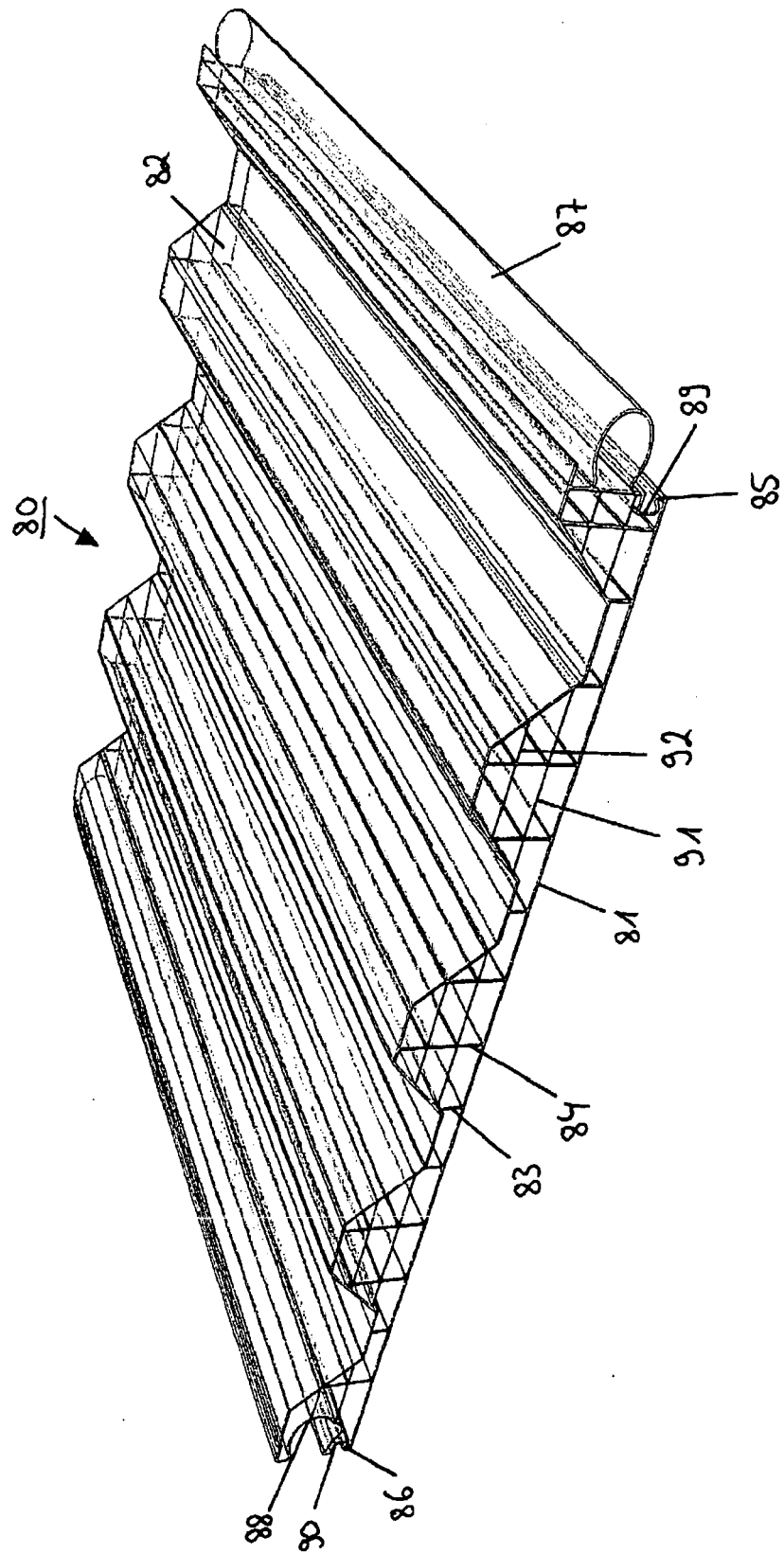


Fig. 5



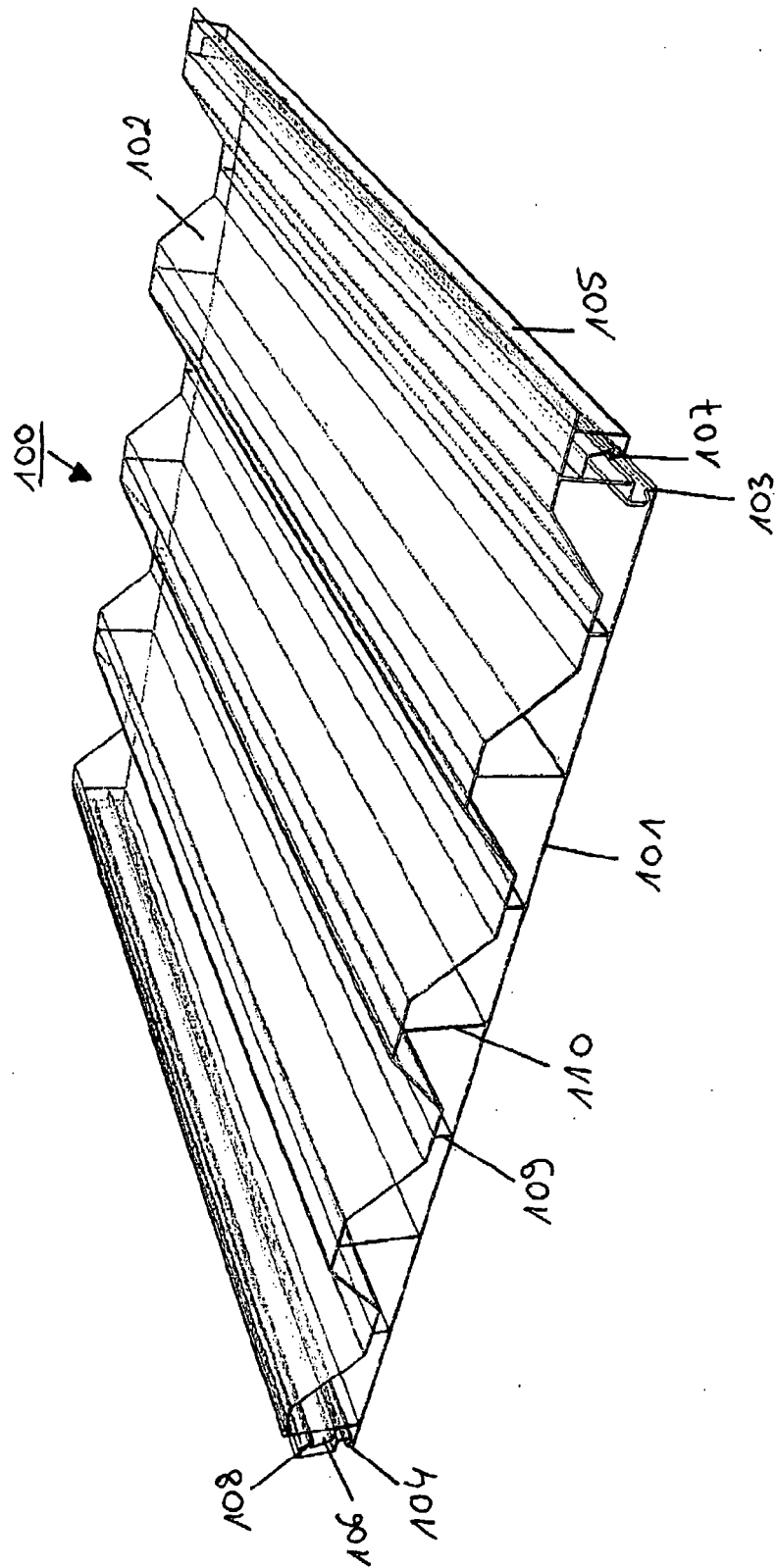
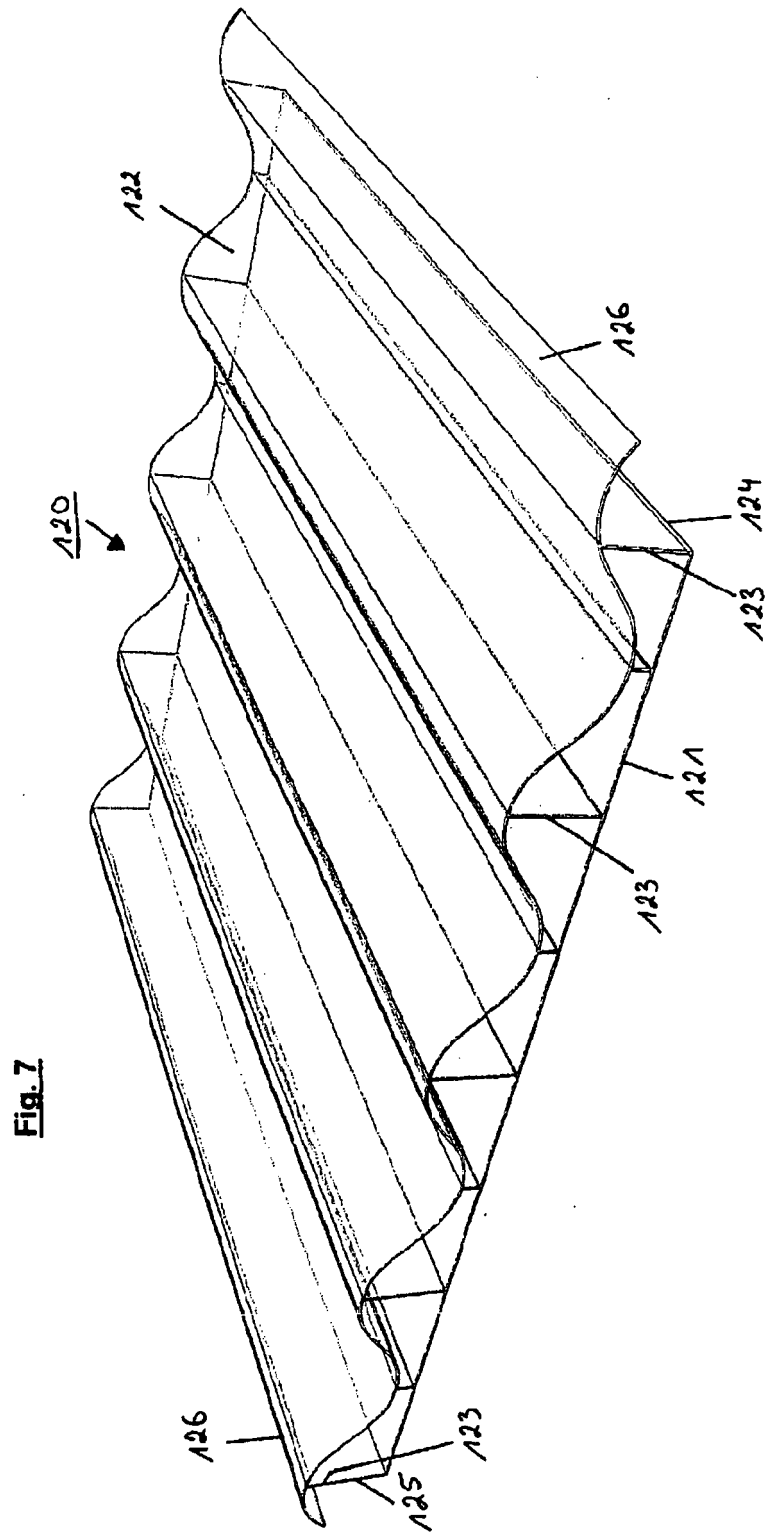


Fig. 6



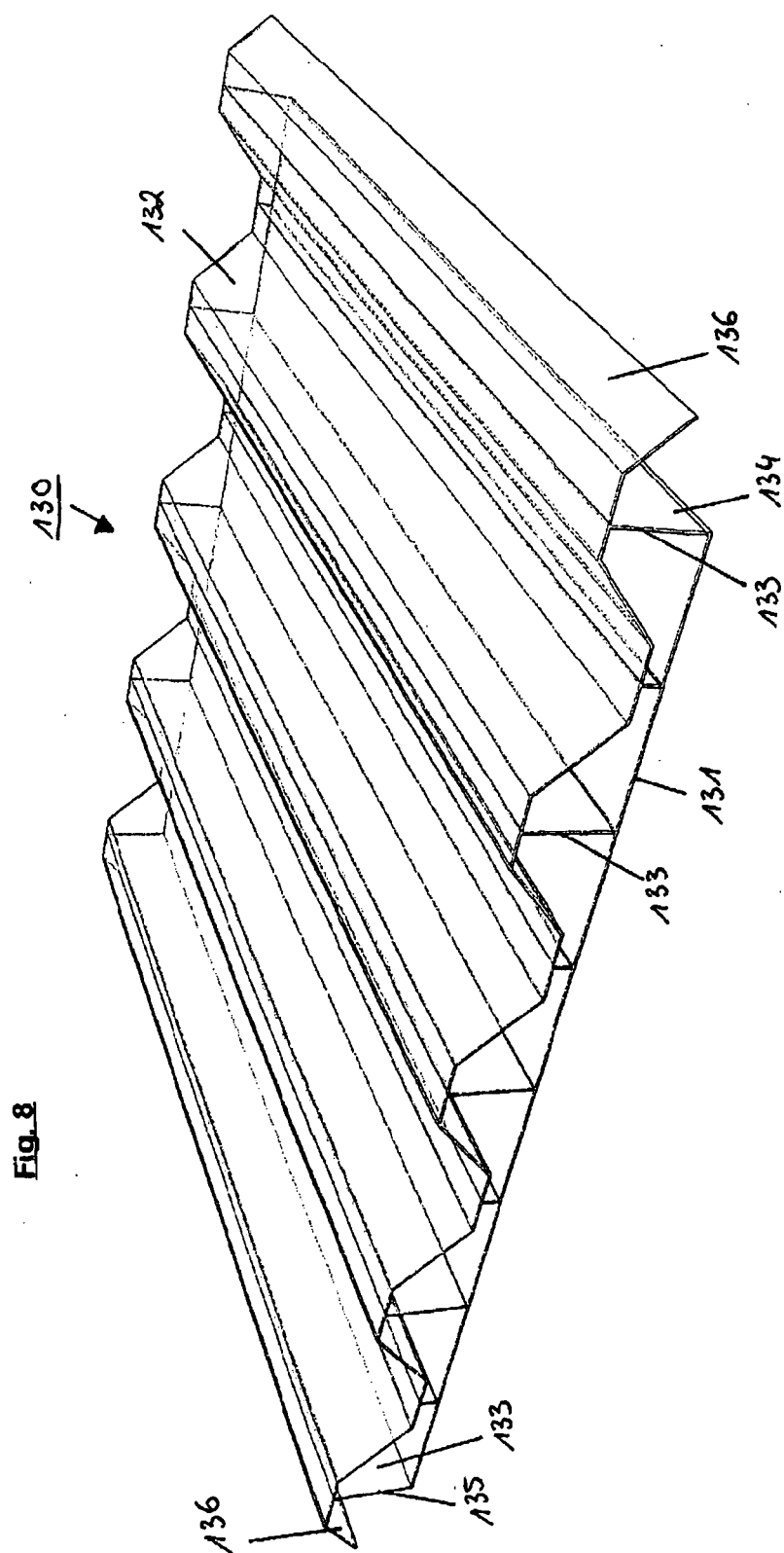


Fig. 9

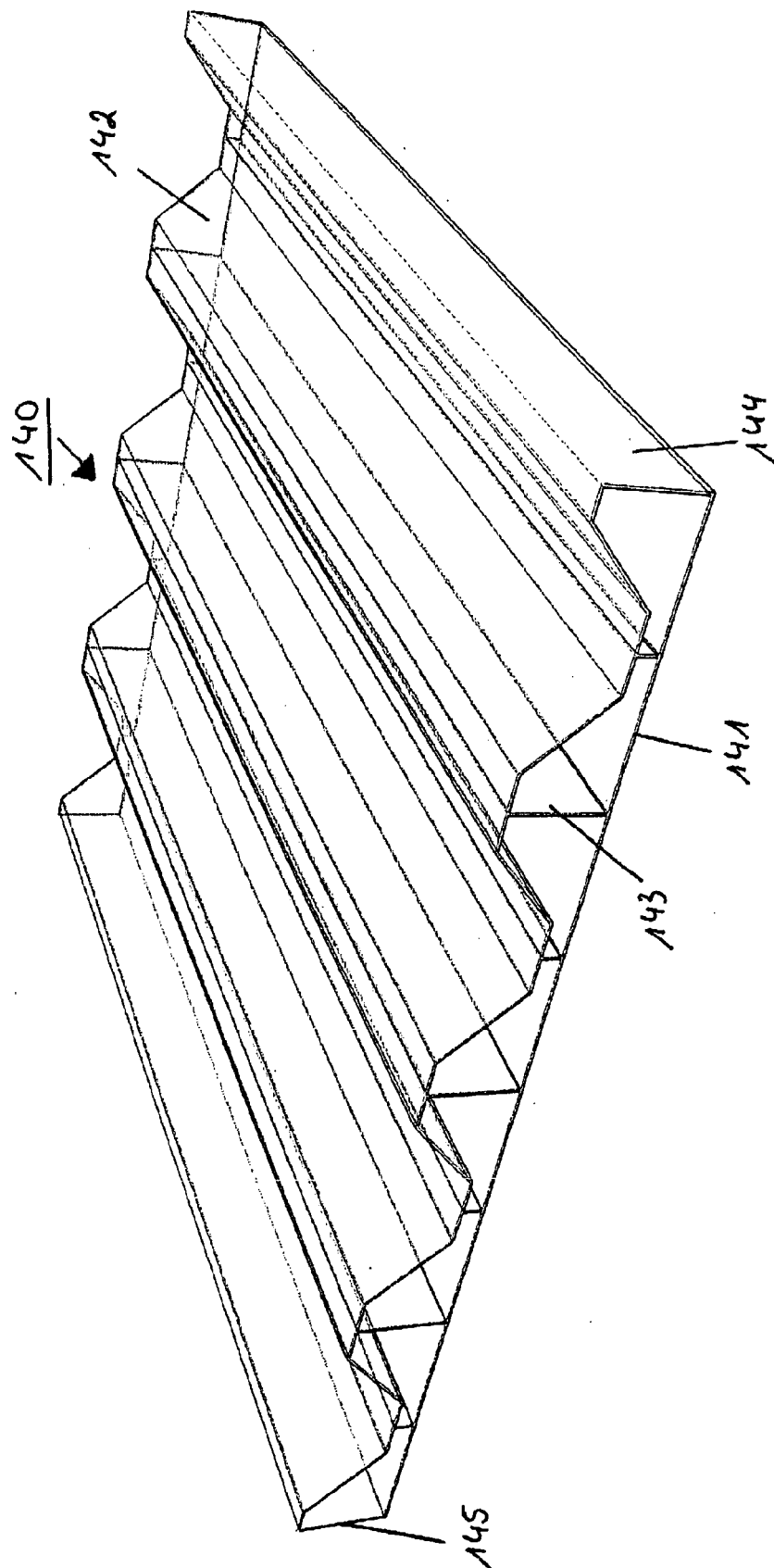


Fig. 10

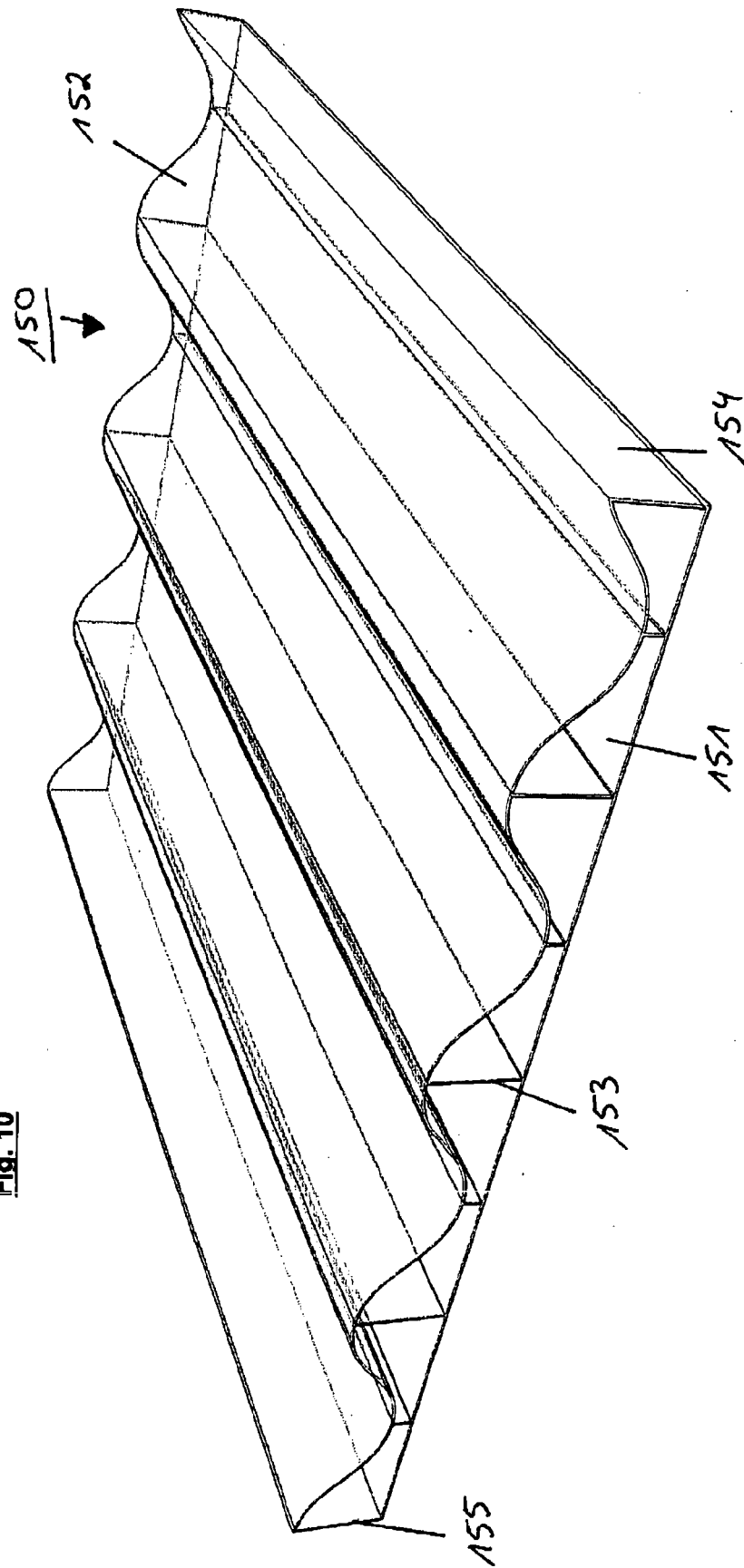


Fig. 11

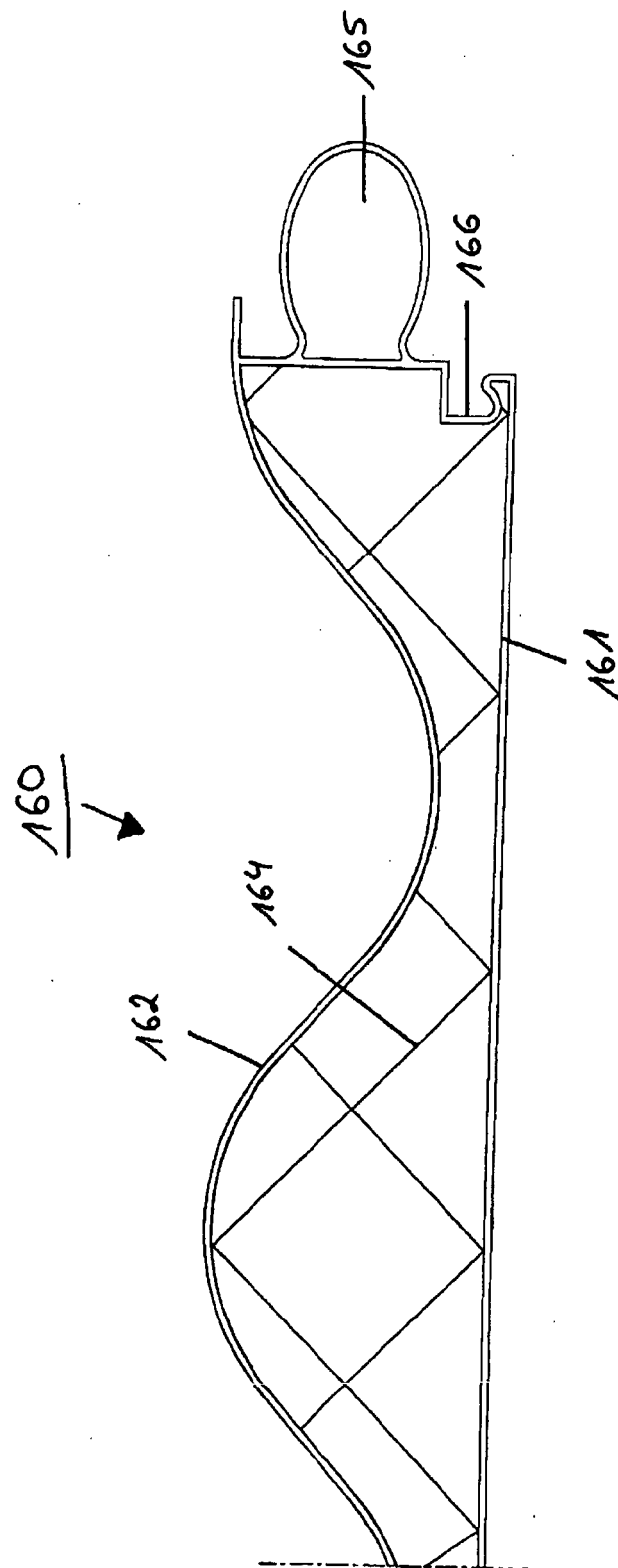


Fig. 12

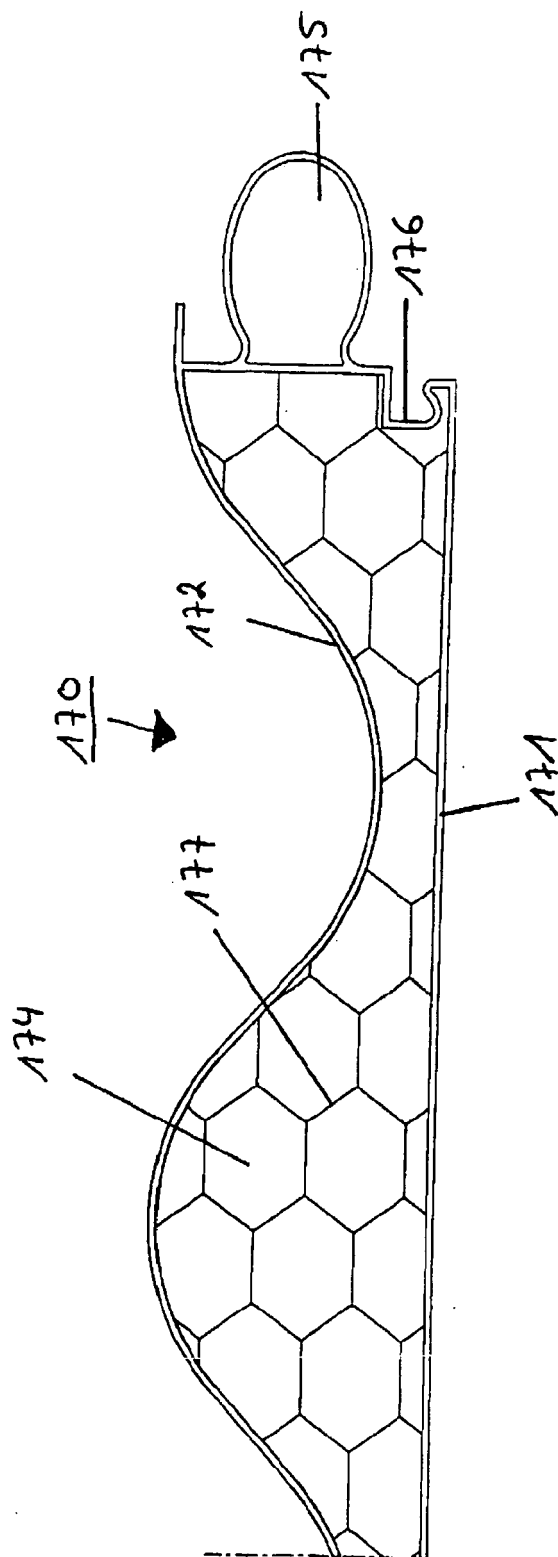


Fig. 13

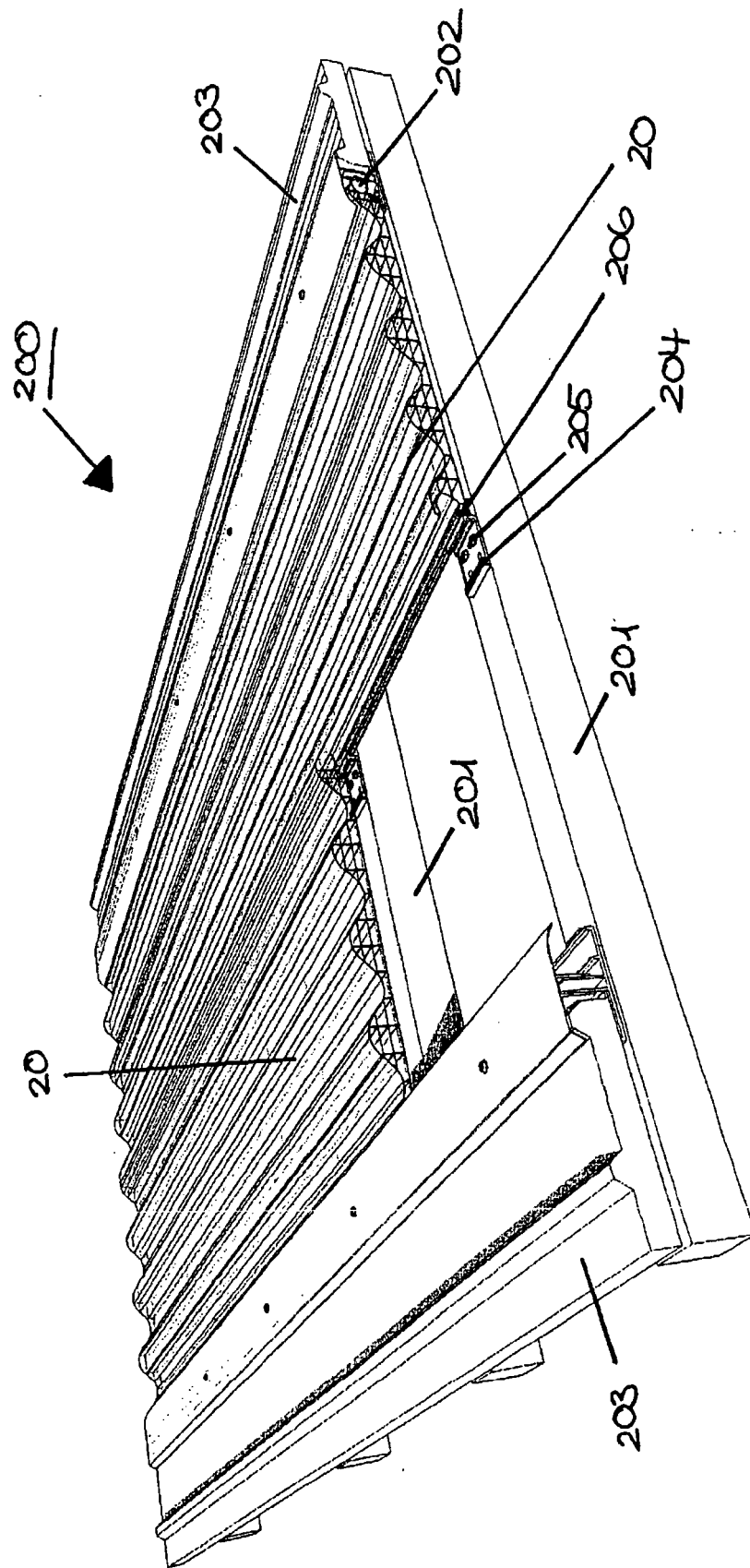


Fig. 14

