



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(51) Int Cl.7: **E04C 2/34**, E04B 5/02,
E04B 5/38, E04B 1/86

(21) Anmeldenummer: **02450133.0**

(22) Anmeldetag: **05.06.2002**

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

(72) Erfinder: **Aichholzer, Josef, Dipl.-Ing**
9800 Spittal/Drau (AT)

(74) Vertreter: **Kliment, Peter, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag.jur. Peter Kliment
Singerstrasse 8
1010 Wien (AT)

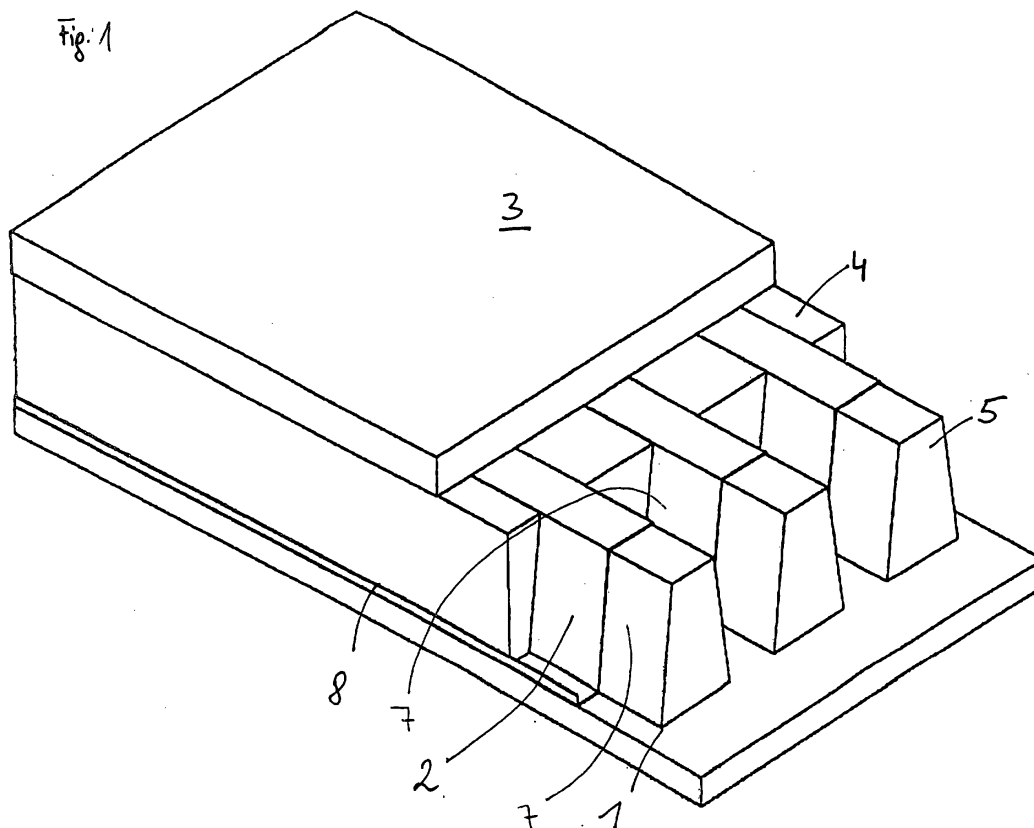
(30) Priorität: **07.06.2001 AT 8842001**
07.08.2001 AT 12342001

(71) Anmelder: **Aichholzer, Josef, Dipl.-Ing**
9800 Spittal/Drau (AT)

(54) **Wand- Decken und Schallschutzelement**

(57) Wand-, Decken- und Schallschutzelement, welches nebeneinanderverlegt eine durchgehende Wand-, Decken- oder Schallschutzfläche bildet. Um ein Wand- bzw. Deckenelement zu schaffen, dass obige Nachteile verhindert und einen hohen Vorfertigungs-

grad aufweist, um eine rasche Verarbeitung, insbesondere ein rasches Betonieren an der Baustelle zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Plattenelemente (1,3) Holzwolle- bzw. Holzwolleverbundplatten sind und das Profilelement (2) mit den Plattenelementen (1,3) verklebt ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Wand-, Decken- und Schallschutzelement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Vor allem bei Altbausanierungen stellt sich oft das Problem, dass Holzdecken in geschlossenen Räumen durch Betondecken ersetzt werden müssen und eine Manipulation von Fertigteilenelementen mittels Kran aufgrund der vorhandenen Überbauung nicht möglich ist. Die konventionelle Methode zur Errichtung dieser Stahlbetondecken besteht darin, diese unter hohem Arbeitsaufwand händisch einzuschalen, bewehren und zu betonieren. Im Anschluss an das Abbinden und Aushärten des Betons muß die erforderliche Schalung wiederum händisch abgebaut und auf Erdgeschossniveau transportiert werden.

[0003] Insbesondere die Herstellung von massiven Dachschrägen in der Altbausanierung ist mit sehr hohem Arbeitsaufwand verbunden, wobei sämtliche Arbeitsschritte in der Praxis an der Baustelle erledigt werden.

[0004] Auch im Hochbau-Neubau ist die Errichtung von Wänden und Decken arbeitsintensiv, besonders dann, wenn keine raumhohen Wandelemente eingesetzt werden, die bereits mit sämtlichen Aussparungen, Installationen und Öffnungen versehen sind.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung ein Wand- bzw. Deckenelement vorzusehen, dass obige Nachteile verhindert und einen hohen Vorfertigungsgrad aufweist, um eine rasche Verarbeitung, insbesondere ein rasches Betonieren an der Baustelle zu ermöglichen. Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Konstruktionselement vorzusehen, das sowohl als Wandelement, als auch als Dachelement und insbesondere als Dachschrägenelement eingesetzt werden kann, wobei die Abmessungen auf einfache Art und Weise an die an der Baustelle vorhandenen Gegebenheiten angepasst werden können.

[0006] Die Erfindung bezieht sich weiters auf Schallschutzelemente bzw. -wände, wie sie seit einigen Jahren entlang stark befahrener Straßen aufgestellt werden, um Anwohner vor zu starker Lärmbelästigung zu schützen.

[0007] Dabei werden Schallschutzelemente an jeweils ebenfalls entlang der Straße aufgestellter Träger, meist Stahl I-Trägerprofile, befestigt bzw. zwischen diesen eingehängt. Nachteilig dabei ist jedoch der Umstand, dass diese Träger sehr widerstandsfähig sind und ein für von der Straße abkommende Autos ungünstiges Verformungsverhalten aufweisen und daher eine große Unfallgefahr bergen.

[0008] Es ist daher eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung Schallschutzelemente vorzusehen, welche ein günstiges Verformungsverhalten aufweisen und somit die Verletzungsgefahr bei einem Unfall gegenüber herkömmlichen Schallschutzwänden verringern.

[0009] Die Erfindung bezieht sich ebenfalls auf Schallschutzelemente, welche im Decken- oder Wandbereich eines Raumes oder einer Halle angeordnet werden. Üblicherweise ist dafür eine Unterkonstruktion an Stahlbetondecken oder -wänden erforderlich, in welche diese Elemente eingehängt werden. Solche Unterkonstruktion ist jedoch extrem aufwendig und daher kostenintensiv.

[0010] Eine zusätzliche Aufgabe der Erfindung ist es daher Schallschutzelemente vorzusehen, die ohne entsprechende Unterkonstruktionen mit geringem Arbeitsaufwand angebracht werden können und gleichzeitig brandhemmend wirken.

[0011] Aus der FR 2 663 662 ist ein Konstruktionselement bekannt, bei welchem ein Stahlprofilelement zwischen zwei Platten angeordnet ist und welches beim Gebäudebau Verwendung findet. Zur Isolierung (gegen Schall oder Wärme/Kälte) wird der Zwischenraum zwischen den Platten mit entsprechenden Materialien gefüllt. Über das Material der Platten und die Art der Befestigung der Stahlprofilelemente an den Platten wird nichts gesagt.

[0012] Erfindungsgemäß werden die oben erwähnten Aufgaben durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0013] Dadurch ist es möglich ein im wesentlichen selbsttragendes Wand-, Decken- und Schallschutzelement bereits komplett vorgefertigt an die Baustelle zu liefern. Das Element kann, muß aber nicht und nur falls erforderlich, mit Beton ausgegossen werden. Das Element kann sehr einfach und kostengünstig hergestellt werden, wobei in der Serienfertigung mit einigen wenigen Profiltypen und einigen wenigen Standardlängen das Auslangen gefunden werden kann. Die Anpassung an die Abmessungen an der Baustelle kann dann durch einfaches Zurechtschneiden erfolgen. Der einfache Aufbau bedingt auch ein geringes Gewicht, wodurch die händische Manipulationsmöglichkeit sehr hoch ist. Die Plattenelemente aus Holzwollevverbundplatten. Das Profilelement kann aus verschiedensten Materialien aufgebaut sein, wie beispielsweise aus PVC Profilen, gepressten Holzfaserprofilen, zementgebundenen Flachs- oder Hanffasern oder zementgebundenen Glas- oder Kunststoffasern (erleichtert die spätere Bearbeitbarkeit) und ähnlichem. Besonders geeignet sind jedoch Blechprofile und Holzwollevverbundplatten. Das Blechprofil eignet sich besonders aufgrund seiner Festigkeitseigenschaften bei relativ geringem Gewicht und der Möglichkeit bei gleichzeitiger Verwendung als Wand- und Deckenelement einen Faradayischen Käfig für den begrenzenden Raum zu bilden. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn am Dach ein Sendemast eines Mobilfunkbetreibers angebracht ist. Das erfindungsgemäße Wand und Deckenelement bewirkt hier eine weitestgehende Abschirmung der elektromagnetischen Strahlung. Bei Holzwollevverbundplatten handelt es sich um poröse Platten, die den Schalldurchgang ermöglichen wodurch die zwischen den Platten

befindlichen Hohlräume in Resonanz gebracht werden und es zur Auslöschung der Schallwellen kommt. Die Holzwolleplatten ermöglichen auch die Schwingung von Luft durch diese hindurch, was obigen Effekt noch zusätzlich verstärkt. Gemeinsam mit dem Merkmal des Anklebens des Profilelements an den Platten wird so eine homogene, schallabsorbierende Fläche ohne jede Unterbrechung, wie das beispielsweise bei einer Befestigung mittels Verschraubung der Fall wäre, erreicht. Die so gefertigten erfindungsgemäßen Konstruktionselemente sind auch hinsichtlich des Brandschutzes optimal geeignet, da bei Verwendung einer Schraubbefestigung die Schrauben (als gute Wärmeleiter) die Hitze schnell ins Innere leiten würden (ebenso bei der Wärmedämmung).

[0014] Profiltypen aus den oben angeführten alternativen Materialien eignen sich speziell im Wohnungsbau durch höhere Kundenakzeptanz und bessere bauphysikalische Eigenschaften und beschränken sich hauptsächlich auf die Verwendung bei Wänden, da hier die statische Mitwirkung des Profils in den Hintergrund tritt.

[0015] Der erfindungsgemäße Aufbau kann auch als Schallschutzelement im Straßenbau eingesetzt werden. Zu diesem Zwecke werden die beidseitig mit Plattenelementen versehenen Profilelemente entweder in den Boden gerammt oder in einem Fundamentschlitz befestigt.

[0016] Es ist auch ein Einsatz als Schallschutzelement in Räumen möglich, wobei gleichzeitig durch den Einsatz brandhemmender Außenbeplankung ein zeitlich beschränkter Brandschutz für Stahlbetonbauwerke möglich ist.

[0017] Gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 2 ist das Profilelement aus Stahl bzw. Stahlblech gefertigt, wodurch sich eine erhöhte Festigkeit ergibt.

[0018] Alternative Materialien gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 3 haben sich aufgrund der leichten Bearbeitbarkeit in der Praxis ebenfalls als vorteilhaft erwiesen.

[0019] Die Verwendung eines Polyurethan Schaumklebstoffs gemäß Anspruch 4 hat sich in der Praxis ebenfalls bewährt.

[0020] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht gemäß Anspruch 5 und 6 vor, dass das Profilelement im Querschnitt im wesentlichen aus mehreren, aneinandergereihten Trapezen gebildet ist bzw. aus einer Kombination solcher Profile. Dies aufgrund des höheren Widerstandsmomentes gegenüber eines Wellblechprofils. Prinzipiell sind jedoch auch andere Profilformen denkbar.

[0021] Die Merkmale des Anspruchs 7 ermöglichen die elektrisch leitende Verbindung der Blechprofile. Durch die Ausbildung eines Faradayischen Käfigs kann auf diese Art und Weise elektromagnetische Strahlung vom Raum ferngehalten werden.

[0022] Die Merkmale der Ansprüche 8 bis 10 ermög-

lichen die individuelle Abstimmung der Wand-, Decken- und Schallschutzelemente an die Erfordernisse an der Baustelle. Dort wo es statisch erforderlich ist, also beispielsweise beim Einsatz als Decken- oder Wandelement, können die Hohlräume mit Beton ausgegossen werden. Bei der Verwendung als Schallschutzelement entlang von Straße ist jedoch, wie bereits erwähnt, die Verformbarkeit von großer Bedeutung. In diesem Fall müssen die Hohlräume auch nicht ausgefüllt werden bzw. können mit Sand ausgefüllt werden, falls aufgrund exponierter Lagen eine gewisse Festigkeit unumgänglich ist. Die Verwendung von Isoliermaterial als Füllmaterial ist ebenfalls möglich.

[0023] Gemäß Anspruch 11 ist auch eine Mischung aus Beton und Isoliermaterial möglich, wodurch einerseits ausreichende Festigkeit gewährbar ist und andererseits ausreichende Isolierung gegen Schall bzw. Hitze oder Kälte möglich ist.

[0024] Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 12 ermöglichen die Verwendung von zusätzlichen Bewehrungen um die Tragfähigkeit der Wand-, Decken- bzw. Schallschutzelemente zu erhöhen.

[0025] Die Merkmale des Anspruchs 13 ermöglichen die Ausnutzung des sogenannten Helmholtzeffektes. Dies ermöglicht die Absorption besonders tiefer Schallfrequenzen. Solche Helmholtzresonatoren bestehen aus einem Resonatorhals und aus einem Resonatorvolumen, das infolge der eingeschlossenen Luft die Feder des so gebildeten resonanzfähigen Feder-Masse-Systems darstellt. Die vom Plattenelement und dem daran befestigten Profilelement gebildeten Hohlräume bilden dabei jeweils ein Resonatorvolumen. Die Öffnungen im Plattenelement den Resonatorhals. Durch Variation der Lochgrößen, der Lochform sowie der Anzahl der applizierten Löcher und der Tiefe des Hohlraumes (Höhe des Profilelementes) besteht die Möglichkeit, die Absorption von Einzelfrequenzen gezielt vorzunehmen. Auf diese Art und Weise ist es möglich ein leicht vorfertigbares Wand-, Decken- oder Schallschutzelement zu schaffen, welches durch Ausnutzung des Helmholtzeffektes auch die Bekämpfung sehr niedriger Frequenzen ermöglicht.

[0026] Um dem Schallfeld möglichst viel Energie zu entziehen ist gemäß den Merkmalen des Anspruchs 14 vorgesehen, die Innenwand des Plattenelementes mit einer Gewebe bzw. Vlieschicht zu versehen. Dadurch wird auch die Absorptionswirkung breitbandiger gemacht.

[0027] Um den Resonanzraum noch zu vergrößern, ohne dabei die Höhe oder Breite des Profilelementes erhöhen zu müssen, kann gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 15 auch das Profilelement an seinen Stegen mit Öffnungen versehen sein.

[0028] Durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 16 kann das erfindungsgemäße Deckenelement auch als Außenwand eingesetzt werden, wobei die überstehende Dachhaut mit dem jeweiligen nächsten Deckenelement verbunden wird und so ein dichtes Dach entsteht.

[0029] Durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 17 kann das erfindungsgemäße Schallschutzelement besonders vorteilhaft im Tunnelbau eingesetzt werden.

[0030] Bei der Fertigung eines erfindungsgemäßen Konstruktionselementes mit gelochtem Plattenelement ist der zeitaufwendigste Produktionsvorgang das Fertigen der Öffnungen im Plattenelement. Die vorliegende Erfindung bezieht sich daher auch auf ein Verfahren zur Herstellung solcher Öffnungen. Das Verfahren gemäß Anspruch 18 zeichnet sich gegenüber herkömmlichen Verfahren wie Bohren durch eine wesentlich schnellere Fertigungszeit sowie geringere Herstellkosten aus. Durch Variation der Schnitttiefe, des Schnittabstandes sowie der Schnittbreite können das Aussehen und die Anordnung der Öffnungen definiert werden und den akustischen Erfordernissen angepasst werden. Als weitere positive Auswirkung des erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich eine erhebliche Oberflächenvergrößerung des Plattenelementes, wodurch sich das Absorptionsverhalten des Bauelementes wesentlich verbessert. Das Verfahren hat weiters den Vorteil, dass durch Variation des Winkels der Schnittführung an der Sichtfläche des Plattenelementes eine optische Auflockerung großflächiger Bauteile erzielen lässt.

[0031] Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 19 verhindern ein Verschmutzen der Einschnitte und somit eine Verschlechterung des Absorptionsvermögens des erfindungsgemäßen Konstruktionselementes.

[0032] Im Anschluss erfolgt nun eine detaillierte Beschreibung eines erfindungsgemäßen Wand-, Decken- und Schallschutzelementes. Dabei zeigt:

- Fig.1 eine axonometrische Ansicht eines Wand- oder Deckenelementes mit komplett gefüllten Hohlräumen
- Fig.2 eine axonometrische Ansicht eines Wand- oder Deckenelementes mit teilweise gefüllten Hohlräumen
- Fig.3 eine axonometrische Ansicht eines Wand-, Decken- und Schallschutzelementes ohne gefüllte Hohlräume
- Fig.4 eine axonometrische Ansicht eines Deckenelementes mit überlappender Dachhaut und zusätzlichem Dämmelement
- Fig.5 eine axonometrische Ansicht eines Wand-, Decken- und Schallschutzelementes mit einer Kombination aus Trapezprofilen
- Fig.6 eine axonometrische Ansicht eines Wand-, Decken- und Schallschutzelementes mit gestanztem Profilelement und Zusatzbewehrungen

Fig.7 eine Schnittansicht entlang der Linie AA aus Fig.9 eines Wand-, Decken- und Schallschutzelementes mit perforiertem Plattenelement

5 Fig.8 eine axonometrische Ansicht eines Wand-, Decken- und Schallschutzelementes mit perforiertem Plattenelement

Fig.9 eine Ansicht eines gebogenen Wand-, Decken- und Schallschutzelementes

Fig.10 eine Schnittansicht eines Wand-, Decken- und Schallschutzelementes mit Betonausguß

15 Fig.11 eine axonometrische Ansicht eines Wand-, Decken- und Schallschutzelementes mit Betonausguß

Fig.12 eine Schnittansicht entlang der Linie BB aus Fig.14

Fig.13 eine axonometrische Ansicht eines Wand-, Decken- und Schallschutzelementes mit alternativer Perforierung

Fig.14 eine axonometrische Ansicht eines Wand-, Decken- und Schallschutzelementes mit V-förmigen Einschnitten

30 Fig.15 eine Draufsicht auf ein Wand-, Decken- und Schallschutzelement mit V-förmigen Einschnitten

Fig.16 eine Schnittansicht entlang der Linie BB aus Fig.16

Fig.17 eine Schnittansicht entlang der Linie AA aus Fig.16

40 **[0033]** Fig.1 zeigt ein Plattenelement 1, welches an einer flächigen Seite eines Profilelementes 2, vorzugsweise eines Trapezprofilelementes, angeordnet ist. Weiters ist an der anderen flächigen Seite des Profilelementes 2 ebenfalls ein Plattenelement 3 befestigt sein. Erfindungsgemäß handelt es sich bei dem Material der Platten 1, 3 um Holzwole. Die Befestigung erfolgt mittels Klebstoff, beispielsweise Polyurethan Schaumklebstoff.

45 **[0034]** Das erfindungsgemäße Element wird vorzugsweise in dieser Konfiguration an die Baustelle geliefert. Typischerweise werden dabei Baulängen von 4m bis 5m für Decken und 2.7 bis 3,5m für Wände vorgefertigt. Mit dieser Länge können die meisten erforderlichen Raumgrößen abgedeckt werden. Durch Zurechtschneiden der Wand- bzw. Deckenelemente können diese auch problemlos für kleinere Räume verwendet werden.

55 **[0035]** Die typischerweise vorgefertigte Breite ist in etwa 50cm für Decken und 2.5 m für Wände. Durch Aneinanderreihen mehrerer vorgefertigter Wand- bzw.

Deckenelemente können somit Wände und Decken beliebiger Breite hergestellt werden. Das spezifische Gewicht dieser Elemente beträgt bei Verwendung von Blechprofilen und Holzwolle- bzw. Holzwolleverbundplatten ca. 30 kg/m². Die Höhe der Trapezprofile variiert typischerweise zwischen 3cm und 30cm. Selbstverständlich kann auch eine auf ein spezielles Bauvorhaben abgestimmte Fertigung der Elemente erfolgen.

[0036] Die Wand- bzw. Deckenelemente sind werksseitig bereits mit den erforderlichen Installationsöffnungen für elektrische Leitungen, Wasserleitungen usw. versehen.

[0037] Die dem Betrachter zugewandte Seite des Plattenelementes 1 kann bereits mit einer optisch gestalteten Oberfläche versehen sein. In diesem Fall ist diese Oberfläche mit einer Schutzfolie überzogen, so dass es an der Baustelle bzw. beim Transport nicht zu einer Beschädigung dieser Oberfläche kommt. Diese Folie wird nach dem Einbau abgezogen.

[0038] Der Einbau der Wand- bzw. Deckenelemente erfolgt mittels Hebezeug oder händisch, entsprechend den Baustellenbedingungen. Das Unterrüsten erfolgt nach statischen Erfordernissen. Nach dem Verlegen mehrere Wand- bzw. Deckenelemente nebeneinander werden die jeweiligen Blechprofilelemente 2 an den Stößen 8 erforderlichenfalls mittels eines U-förmigen Blechprofils aneinandergeklemt, um einerseits das Ausrinnen von Zementmilch während des Betoniervorganges zu verhindern und andererseits einen elektrisch leitenden Käfig (Faradayischen Käfig) herzustellen. Eine optimale Abschirmung gegen elektromagnetische Strahlen wird erreicht wenn sowohl erfindungsgemäße Wand- als auch Deckenelemente zum Einsatz kommen, wobei die jeweiligen Blechprofilelemente elektrisch leitend verbunden werden und anschließend geerdet werden. Öffnungen in den Elementen (Fenster)bedürfen dann einer speziell auf diesen Verwendungszweck abgestimmten marktüblichen Konstruktion.

[0039] Das erfindungsgemäße Wand- bzw. Deckenelement wird dann mit Beton 4 ausgegossen, wobei entweder sämtliche durch das Trapezprofil 2 und die Plattenelemente 1,3 begrenzten Hohlräume 6,7 ausgegossen werden oder aber nur ein Teil 7. Weiters ist es auch möglich einen Teil 7 der Hohlräume mit Beton auszugießen, während der andere Teil 6 mit einem Isoliermaterial 5, wie beispielsweise Steinwolle oder wärmedämmenden Papierflocken welche eingeblasen werden gefüllt wird. Zusatzbewehrungen und Flächenbewehrungen können selbstverständlich auf bekannte Art und Weise vor dem Gießen eingelegt werden um die Tragfähigkeit zu erhöhen. Zu diesem Zweck können die Trapezblechprofilelemente gestanzt ausgeführt sein, um ein maßgenaues Einziehen der zusätzlichen Bewehrungen 11 zu ermöglichen (Fig.6). Größere Öffnungen in den Stegen der Profile ermöglichen eine durchgehende Verbindung des Betonkernes und somit eine höhere Belastbarkeit des Wandelementes. Das Einziehen einer etwa erforderlichen Bewehrung kann vorzugsweise bereits

werksseitig durchgeführt werden, ist jedoch auch an der Baustelle möglich.

[0040] Fig.4 zeigt ein erfindungsgemäßes Deckenelement das neben dem bereits beschriebenen Aufbau zusätzlich mit einer eigenen Dämmschicht 10 versehen ist, welche an der dem Plattenelement 1 gegenüberliegenden Seite des Profilelementes 2 befestigt ist. Die Dämmschicht 10 ist von einer Dachhaut 9 bedeckt, welche die Dämmschicht 10 an einer Seite 11 überlappt. Auf diese Art und Weise kann durch Aneinanderreihen erfindungsgemäßer Dachelemente und Befestigung des überlappenden Bereichs der Dachhaut 9 am jeweils nächsten Dachelement ein isoliertes und wasserdichtes Dach geschaffen werden.

[0041] Die Befestigung der erfindungsgemäßen Deckenelemente erfolgt entweder an einer Unterkonstruktion oder Auflagerung der Platten auf Binder von Hallenkonstruktionen oder Pfetten.

[0042] Soll das Wandelement als Auflager für eine Stahlbetondecke oder eine sich aus erfindungsgemäßen Deckenelementen zusammensetzende Decke dienen, wird das äußere Plattenelement um die Deckenstärke höher gezogen.

[0043] Wird das erfindungsgemäße Element als Straßenschallschutzelement eingesetzt erfolgt die Montage in steinigem Untergrund über einen Fundamentschlitz. Dieser wird etwa in der Stärke des Lärmschutzwallelementes in statisch erforderlicher Tiefe gegraben oder gefräst und mit einer exakt auf die erforderliche Höhe abgeglichenen Sauberkeitsschicht aus Beton versehen. Danach werden die Elemente mittels Hebezeug versetzt und mit Schrägstützen provisorisch gehalten, sowie fluchtgerecht ausgerichtet. Anschließend wird der Fundamentgraben bis auf Erdbodenoberkante beidseitig, sowie an der Innenseite des Elementes bis auf Erdbodenoberkante mit Beton aufgefüllt, um die erforderliche Einspannung zu erreichen. Der aus dem Erdboden herausragende Teil des Elementes bleibt hohl, um die Verformbarkeit des Bauelementes im Falle eines Aufpralles eines Autos zu erhalten. Als Witterungsschutz wird abschließend an der Oberseite ein Deckblech in der Weise montiert, daß eine innenseitige Luftzirkulation das Ausdampfen auftretenden Kondenswassers ermöglicht. Abschließend wird die Schutzfolie an den optisch gestalteten Oberflächen, falls vorhanden, abgezogen, womit die Lärmschutzwand fertiggestellt ist. Abschließende Rekultivierung und Begrünung komplettiert die Baumaßnahme.

[0044] Bei vorliegen von sandigem Boden wird auf das Graben eines Fundamentschlitzes verzichtet und folgende Vorgangsweise gewählt:

Unter Zuhilfenahme einer vorbereiteten Ramm-schablone werden vorbereitete Trapezblechprofile mit einer Breite von einem Meter und entsprechender Profil- und Blechstärke und werksmäßig eingewalzten Schlössern, ähnlich Spundwände mittels einer Schwingramme in den Erdboden eingetrie-

ben. Die Länge der Profile entspricht der projektmäßig vorgesehenen Höhe der Lärmschutzwand zuzüglich der statisch erforderlichen Einspanntiefe in den Untergrund. Da die Trapezblechprofile in Ihrer Querrichtung biegeweich sind, lassen sich hierbei unter Zuhilfenahme geeigneter Rammschablone etwa erforderliche Kurven sehr sauber herstellen, so daß auf eine polygonale Gestaltung der Lärmschutzwand verzichtet werden kann. Nach Einrammen der Trapezblechprofile erfolgt die Montage der einoder beidseitigen Beplankung mit Holzwoleschallschutzplatten in Form von Verklebung wie bei werksmäßiger Herstellung zuzüglich mechanischer Befestigung. Die Lärmschutzplatten werden bei dieser Montageart im Verband montiert und im Falle einer Kurvenführung entsprechend der Krümmung der Lärmschutzwand bei der Montage gebogen und auf die senkrecht stehenden Trapezblechspanten aufgezogen. Abschließend erfolgt eine allenfalls erforderliche Ausfüllung mit Splitt oder Sand, wenn nicht projektmäßig das Hohlbleiben der Wand ausreichend ist oder aus statischen Gründen eine Betonfüllung vorgesehen ist. Im Anschluß erfolgt die Montage eines Abdeckbleches in der bereits oben beschriebenen Form.

[0045] Sollte das erfindungsgemäße Lärmschutzelement in konventioneller Form montiert werden, d.h. zwischen in vorgegebenem Abstand versetzten Stahlprofilen eingehängt werden, so wird es in diesem Falle mit "liegendem" Tragprofil vorgefertigt und eingebaut, um die erforderliche statische Widerstandsfähigkeit zu erlangen.

[0046] Diese Bauweise ermöglicht durch geeignete Auswahl der Trapezblechprofile eine größere Elementlänge im Vergleich zu herkömmlichen Konstruktionen und dadurch einen weiteren Stützenabstand (ca. 6.0m) was eine Kostenreduktion im Bereich der Fundierung zur Folge hat.

[0047] Fig.7 und Fig.8 zeigt ein erfindungsgemäßes Wand-, Decken- und Schallschutzelement, wobei ein Plattenelement 3 Öffnungen 12 zur Ausnutzung des sogenannten Helmholtzeffektes zur Absorption tiefer Frequenzen aufweist. Der restliche Aufbau des Wand-, Decken- und Schallschutzelementes ist jenem mit Plattenelement ohne Öffnungen identisch.

[0048] Fig.9 zeigt als alternatives Ausführungsbeispiel ein Wand-, Decken- und Schallschutzelement in gekrümmter Ausführung, wobei das Plattenelement 3 mit Öffnungen 12 versehen ist. Ein solches Wand-, Decken- und Schallschutzelement kann vorzugsweise im Tunnelbau eingesetzt werden.

[0049] Fig.10 und Fig.11 zeigen jeweils ein Wand-, Decken- und Schallschutzelement mit perforiertem Plattenelement 1 wobei die dem Plattenelement 1 abgewendeten Hohlräume des Profilelementes 2 mit Beton 4 ausgegossen sind.

[0050] Fig.12 und Fig.13 zeigen ein Wand-, Decken-

und Schallschutzelement mit alternativ angeordneten Öffnungen 12 am Plattenelement 3. Die Anordnung, Form, Anzahl sowie die Größe der Öffnungen 12 richtet sich dabei nach der gewünschten Absorption der Einzelfrequenzen.

[0051] Fig.14 bis Fig.17 zeigen ein Wand-, Decken- und Schallschutzelement mit einem perforierten Plattenelement 3, wobei dessen Öffnungen gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurden. An der dem Betrachter zugewandten Seite sind die V-förmigen Einschnitte 13a zu erkennen. Durch Anordnung von rechteckigen Einschnitten an der dem Betrachter abgewandten Seite des Plattenelementes 3 entstehen im Überlappungsbereich der Einschnitte die Öffnungen 12.

Patentansprüche

1. Wand-, Decken- und Schallschutzelement, welches nebeneinanderverlegt eine durchgehende Wand-, Decken- oder Schallschutzfläche bildet, mit einem Profilelement (2), welches zwischen zwei Plattenelementen (1,3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plattenelemente (1,3) Holzwole- bzw. Holzwoleverbundplatten sind und das Profilelement (2) mit den Plattenelementen (1,3) verklebt ist.
2. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilelement (2) aus Stahl gefertigt ist.
3. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilelement (2) aus einer zementgebundenen gepressten Fasermischung vorzugsweise aus Hanf-Flachs, Glas oder Kunststoffasern hergestellt ist.
4. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klebstoff ein Polyurethan Schaumklebstoff ist.
5. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilelement (2) ein im Querschnitt trapezförmiges Profilelement ist.
6. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilelement (2) eine Kombination aus im Querschnitt trapezförmigen Profilelementen ist.
7. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilelement (2) und das Plattenelement (1,3) entlang derer Längskanten im wesentli-

chen bündig miteinander abschließen, wobei das Profilelement an diesen Kanten eine vom Plattenelement abstehende Leiste (8) aufweist, welche über eine im wesentlichen U-förmige Blechleiste mit einem am daneben verlaufenden Wand- und Deckenelement angeordneten Profilelement elektrisch leitend verbindbar ist.

8. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von zwei Plattenelementen (1,3) und dem Profilelement (2) bzw. der Kombination von Profilelementen begrenzten Hohlräume (6,7) mit mindestens einem Zusatzmaterial gefüllt sind.

9. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzmaterial Beton Splitt oder Sand ist.

10. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzmaterial ein Isoliermaterial, vorzugsweise Steinwolle ist.

11. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlräume (6,7) abwechselnd mit Beton und mit einem Isoliermaterial gefüllt sind.

12. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilelement (2) bzw. die Kombination von Profilelementen mit vorzugsweise gestanzten Öffnungen ausgeführt sind, um das maßgenaue Einziehen von zusätzlichen Bewehrungen (11) zu ermöglichen.

13. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Plattenelement (1,3) zumindest in Bereichen, in welchen zwischen Plattenelement (1,3) und Profilelement (2) ein Hohlraum gebildet ist, Öffnungen (12) aufweist, welche das Eindringen von Schallwellen in den Hohlraum ermöglichen.

14. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Plattenelement (1,3) an seiner dem Profilelement (2) zugewandten Seite mit einer Gewebe oder Vliesschicht ausgekleidet ist.

15. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilelement (2) an seinen Stegen mit Öffnungen versehen ist.

16. Deckenelement nach einem der Ansprüche 1 bis

15, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der dem Profilelement (2) abgewandten Seite eines Plattenelementes (1,3) eine Wärmedämmung (10), vorzugsweise Steinwolle angeordnet, vorzugsweise aufgeklebt ist, auf welche wiederum eine Dachhaut (9) angeordnet, vorzugsweise aufgeklebt ist, welche das Plattenelement (1) zumindest an einer Seite (11) überragt.

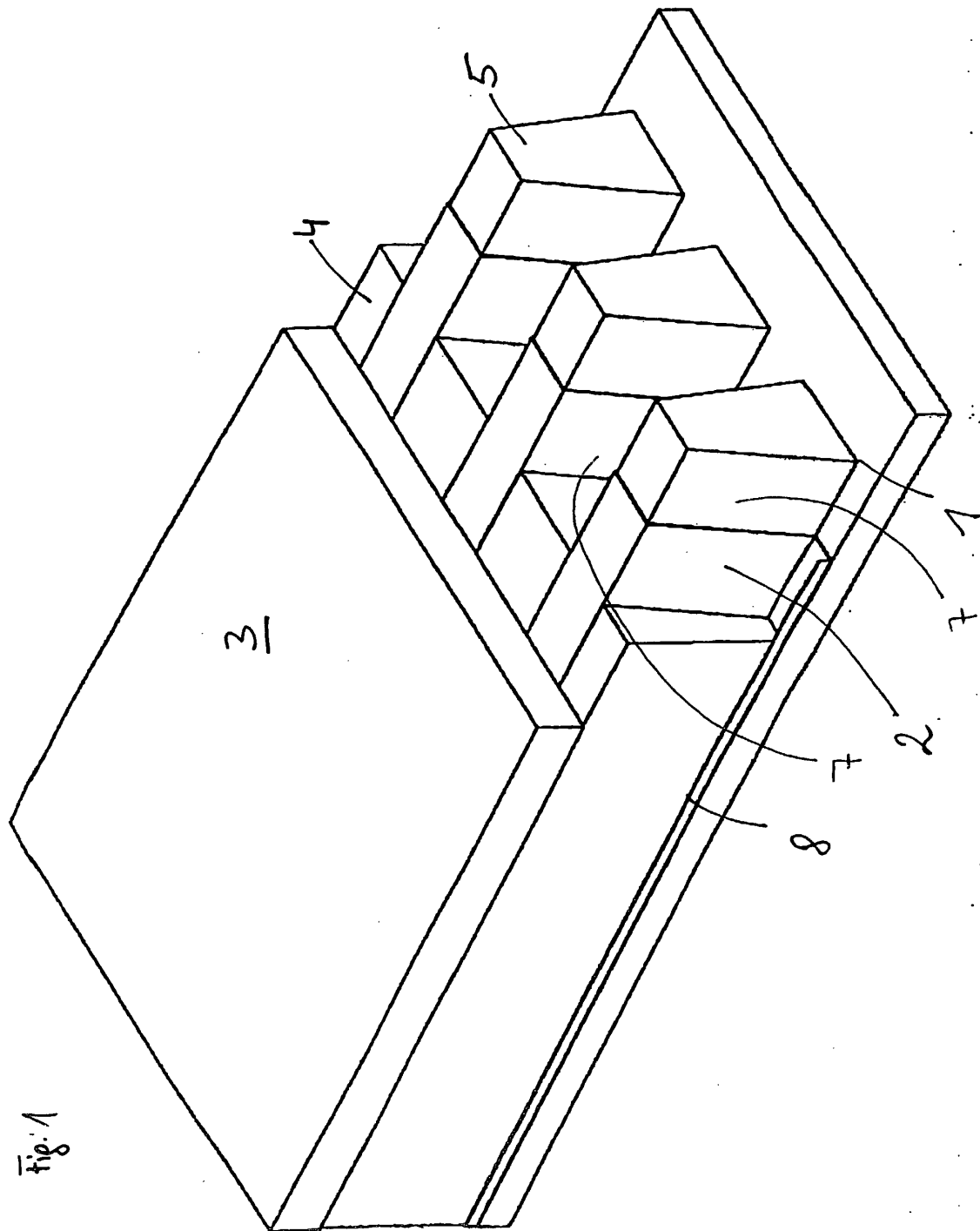
17. Wand-, Decken- und Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil- (2) und Plattenelement (1) gekrümmt ausgebildet sind.

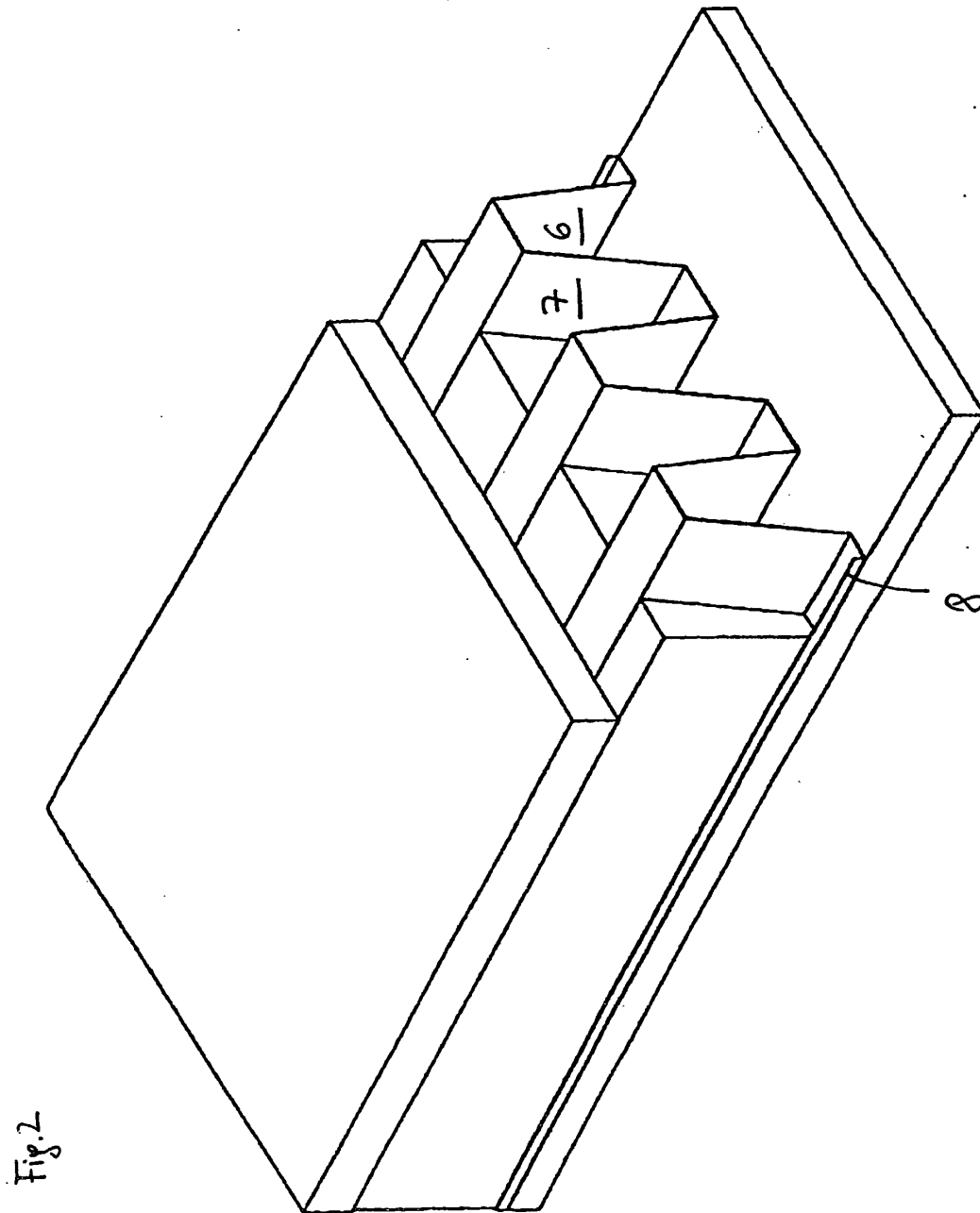
18. Verfahren zur Herstellung von Öffnungen an einem Plattenelement (1) eines Wand-, Decken- und Schallschutzelementes gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** es folgende Schritte umfasst:

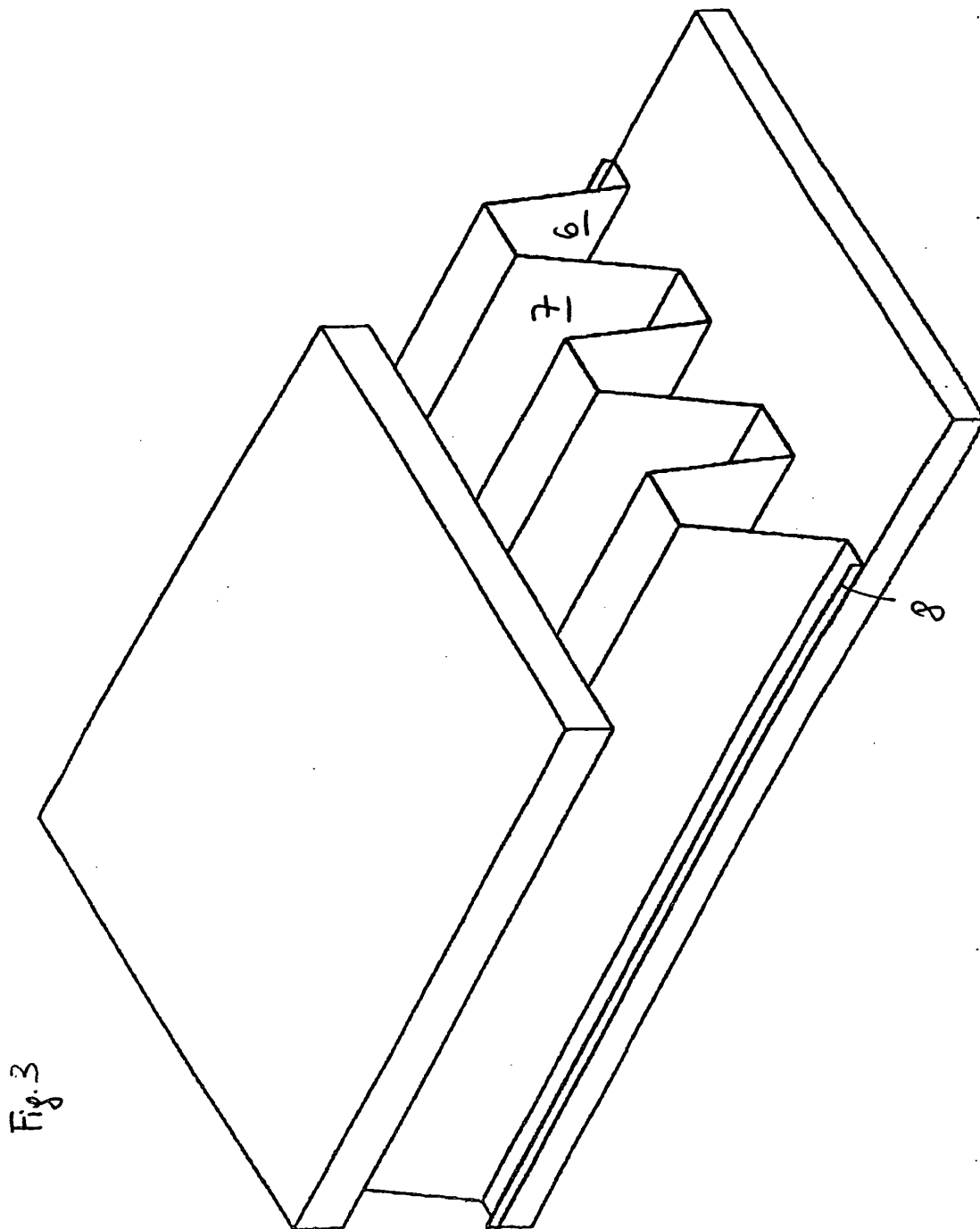
- Anbringen einer ersten Serie von vorzugsweise parallelen Einschnitten (13a) an einer Seite des Plattenelementes (1)
- Wenden der Platte
- Anbringen einer zweiten Serie von vorzugsweise parallelen Einschnitten (13b) an der zweiten Seite des Plattenelementes (1), wobei die zweite Serie in einem definierten Winkel, vorzugsweise im rechten Winkel zur ersten Serie angeordnet ist

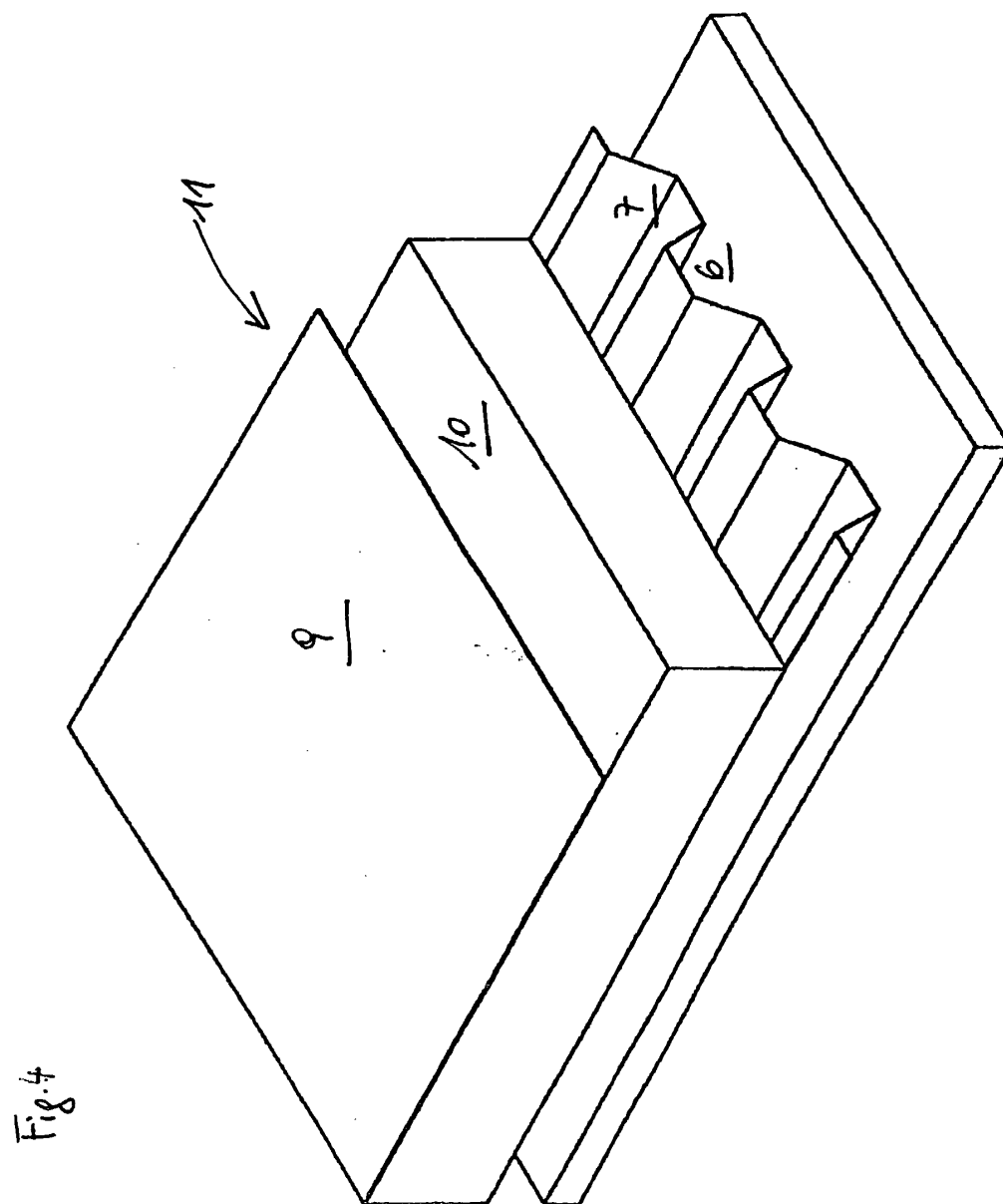
wobei die Summe der Tiefen der Einschnitte entlang beider Seiten der Platte größer als die Gesamtdicke der Platte ist.

19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einschnitte (13a, 13b) keilförmigen Querschnitt aufweisen.









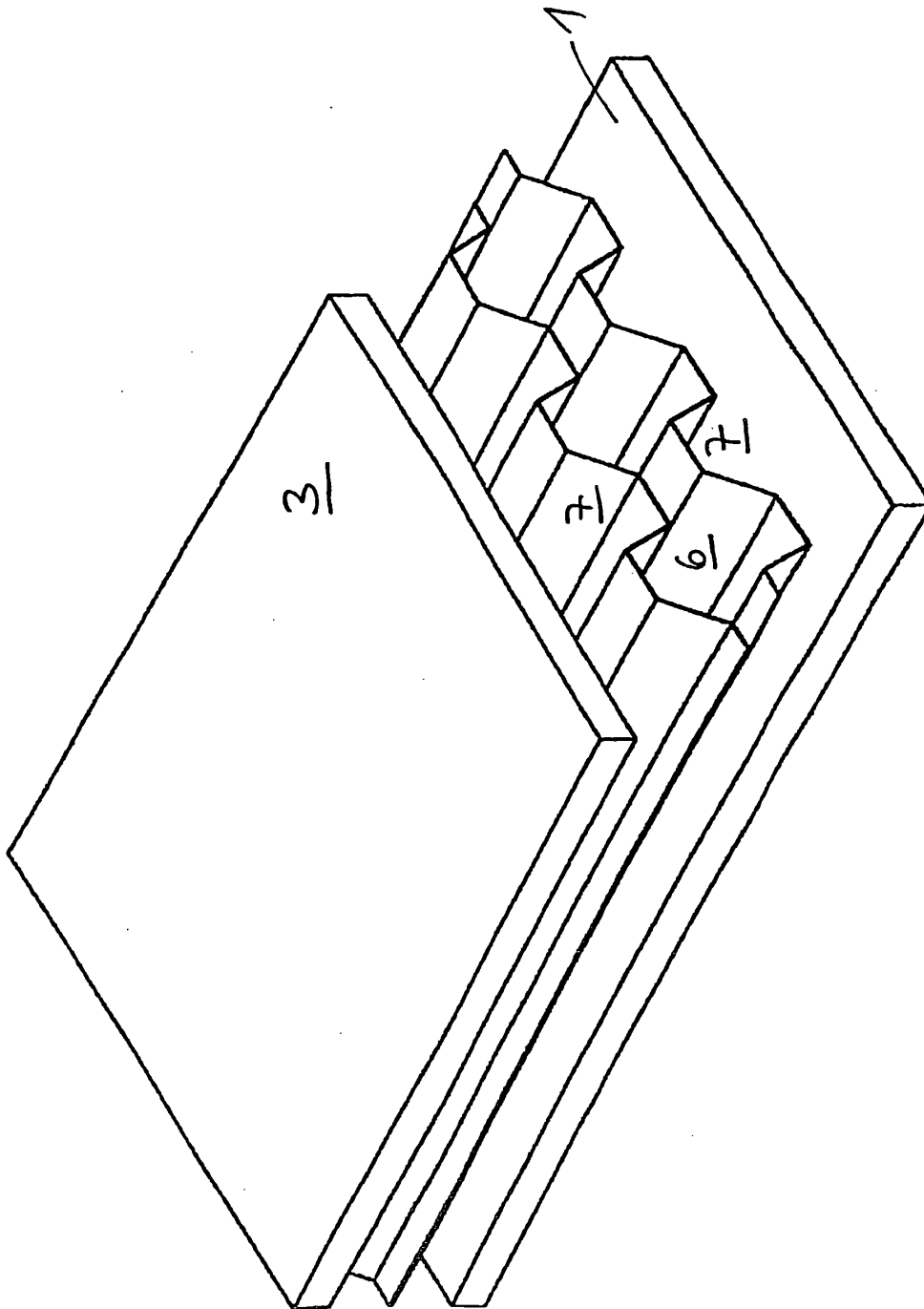
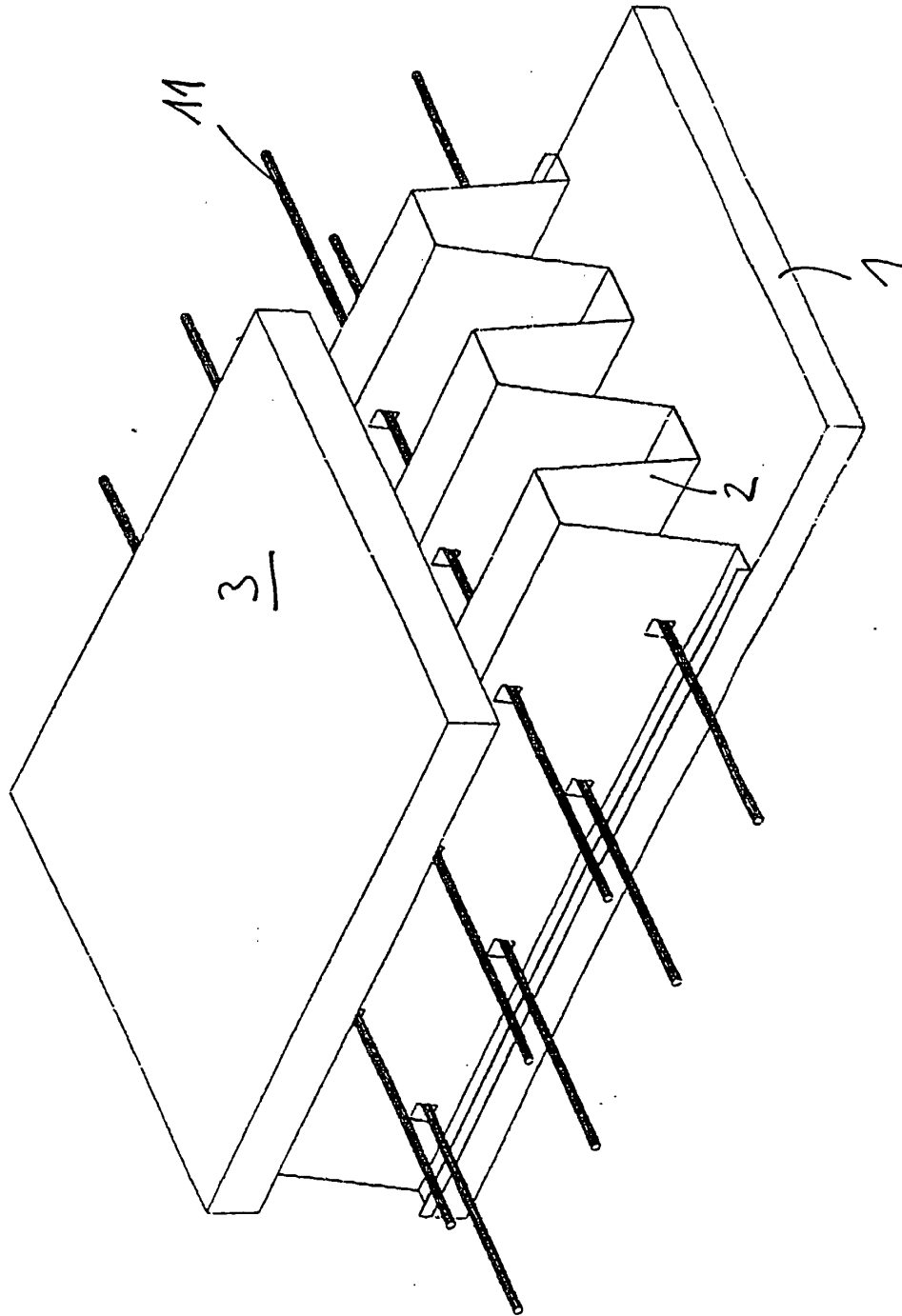
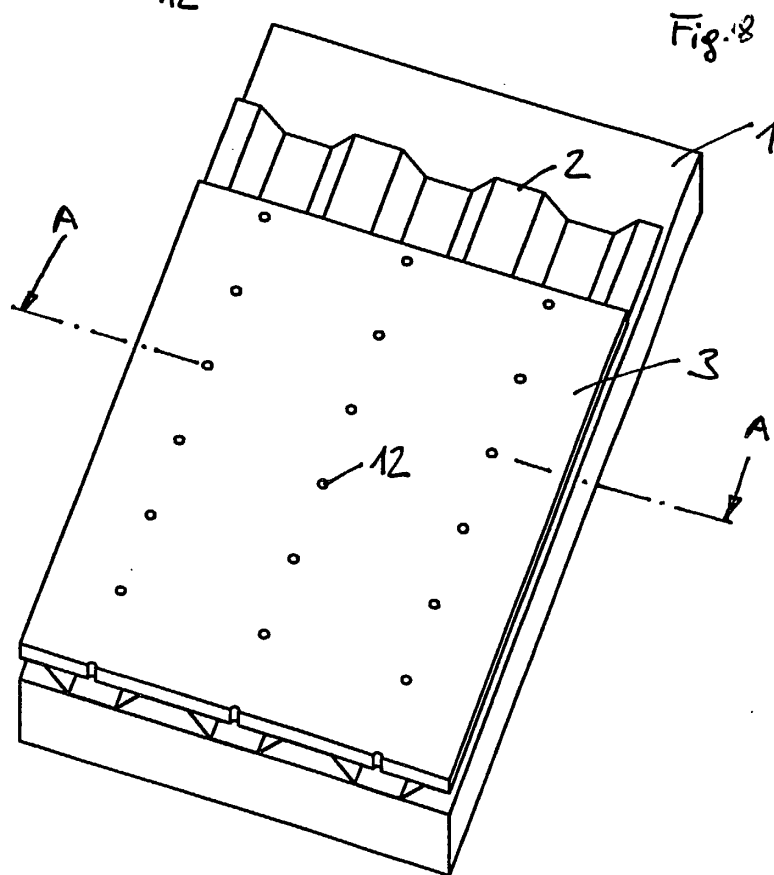
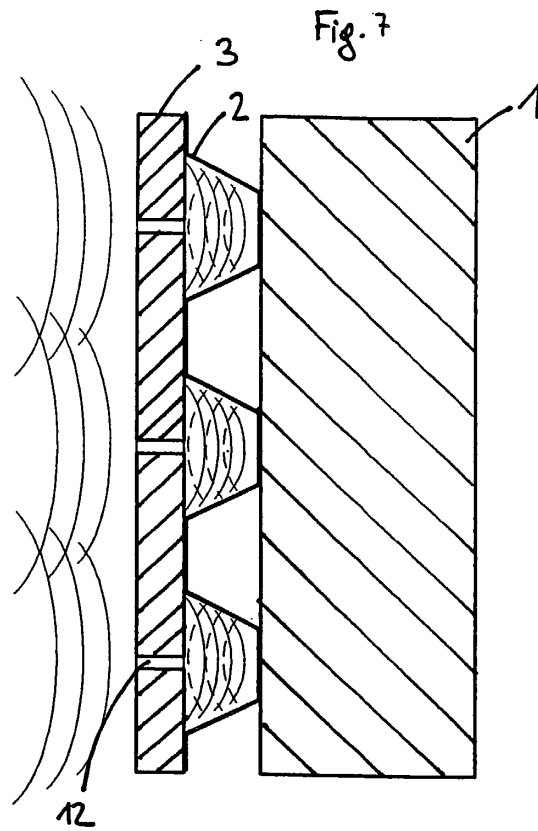


Fig. 5

Fig. 6





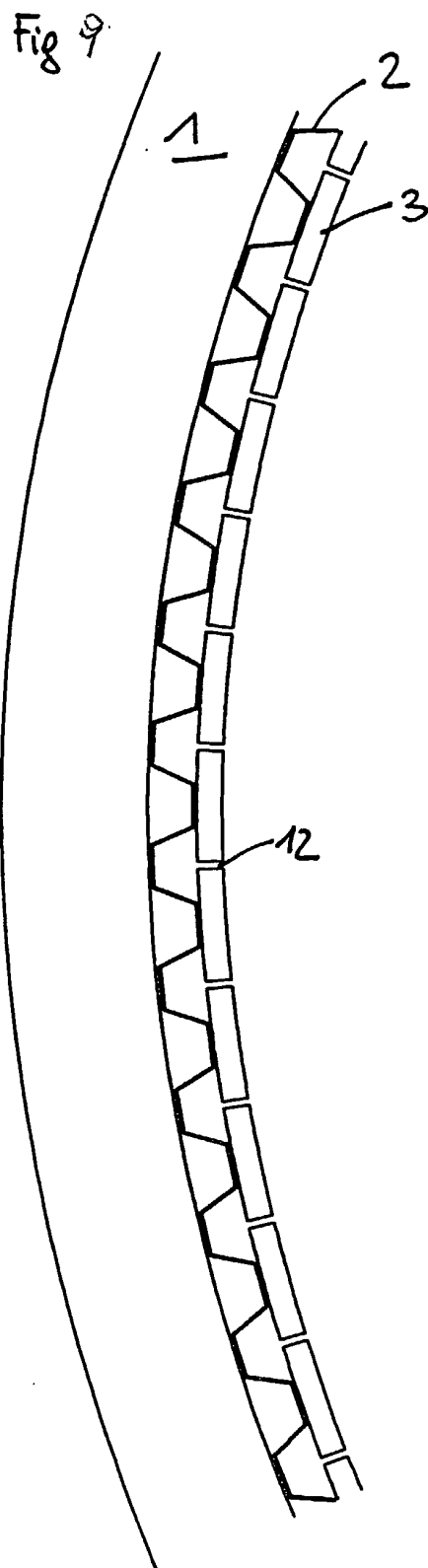


Fig. 10

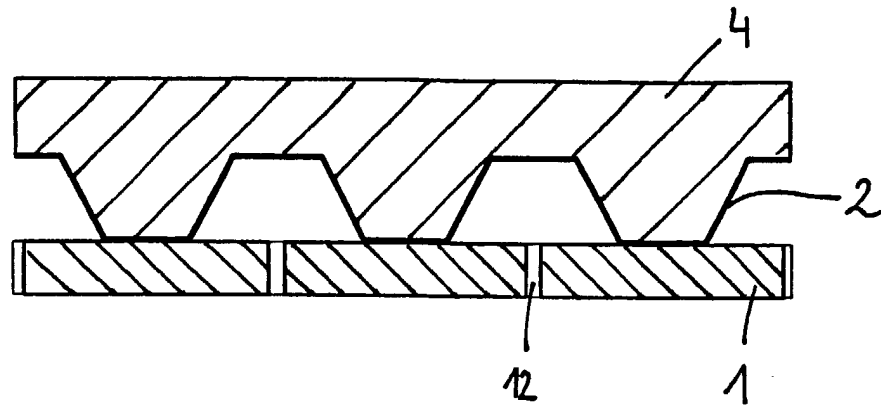


Fig. 11

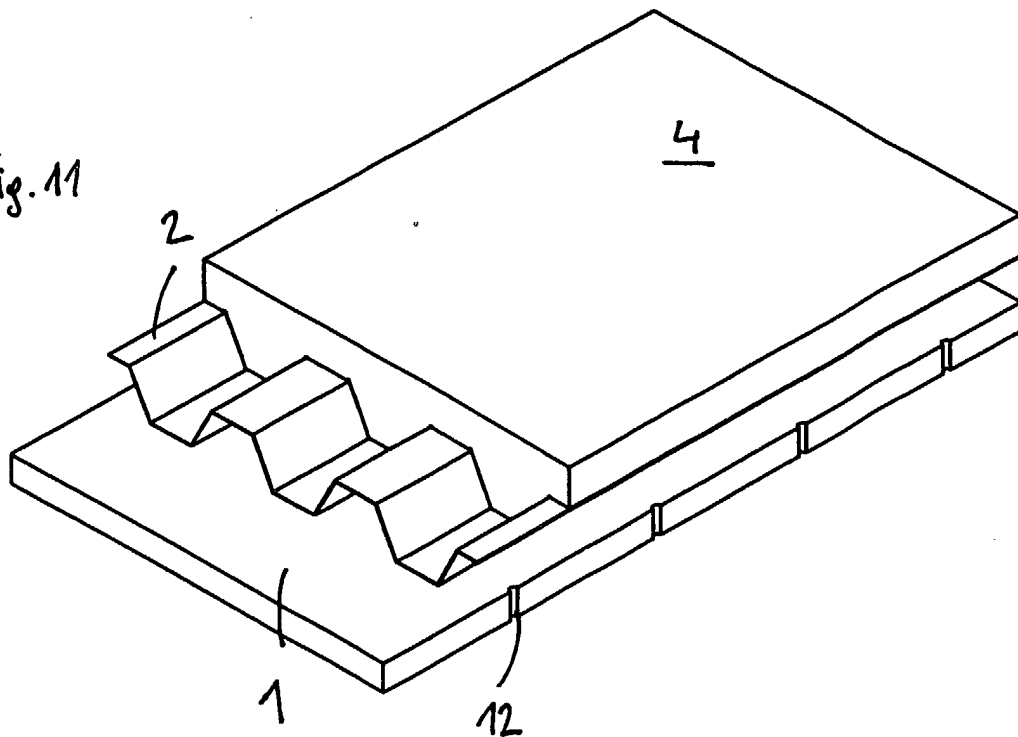


Fig. 12

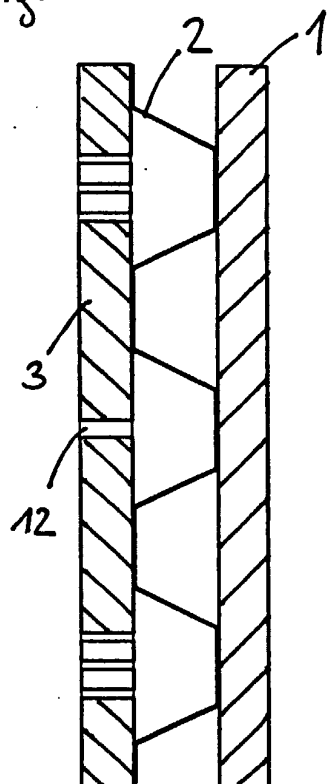


Fig. 13

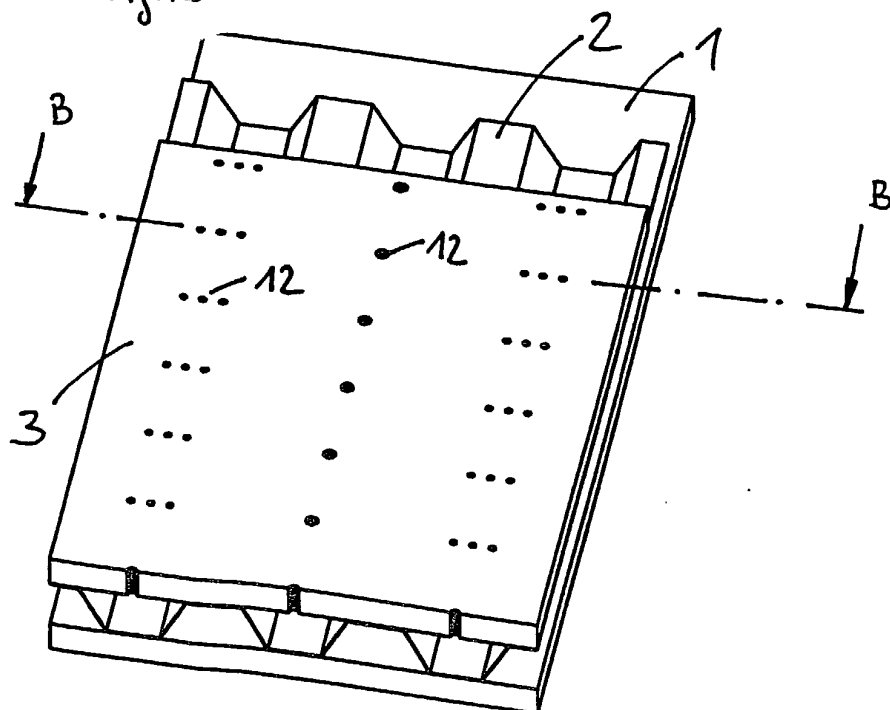


Fig. 14

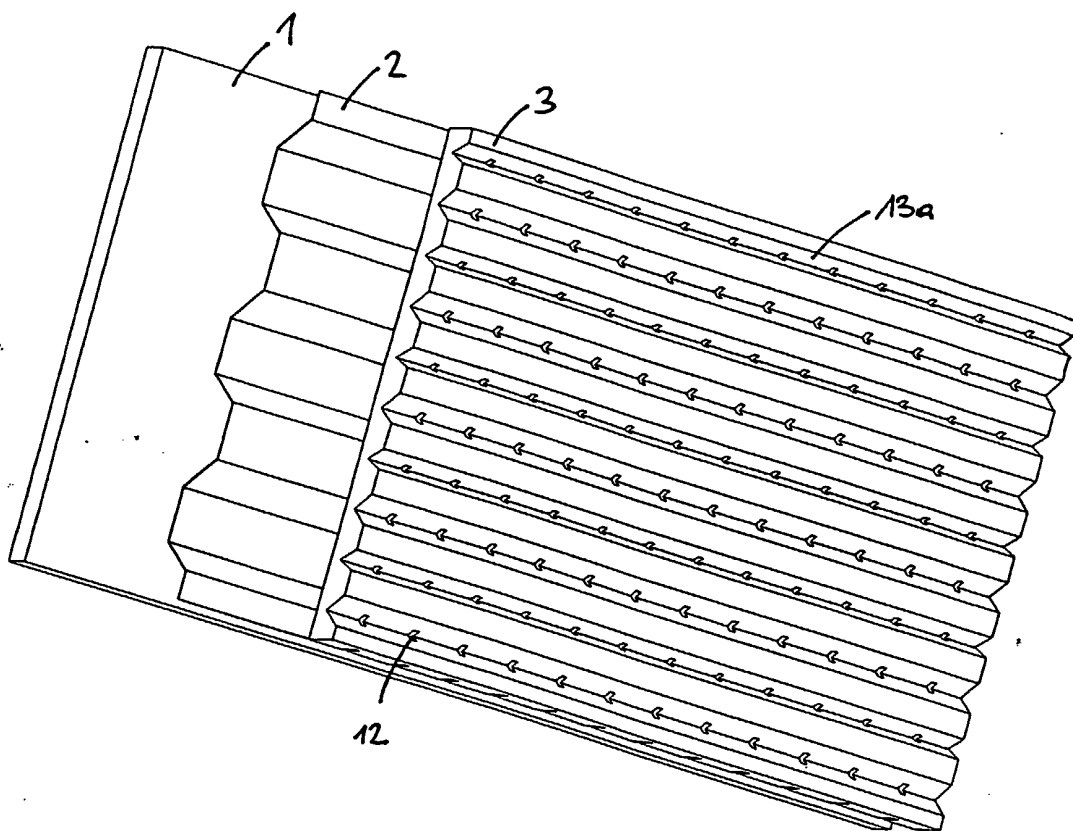
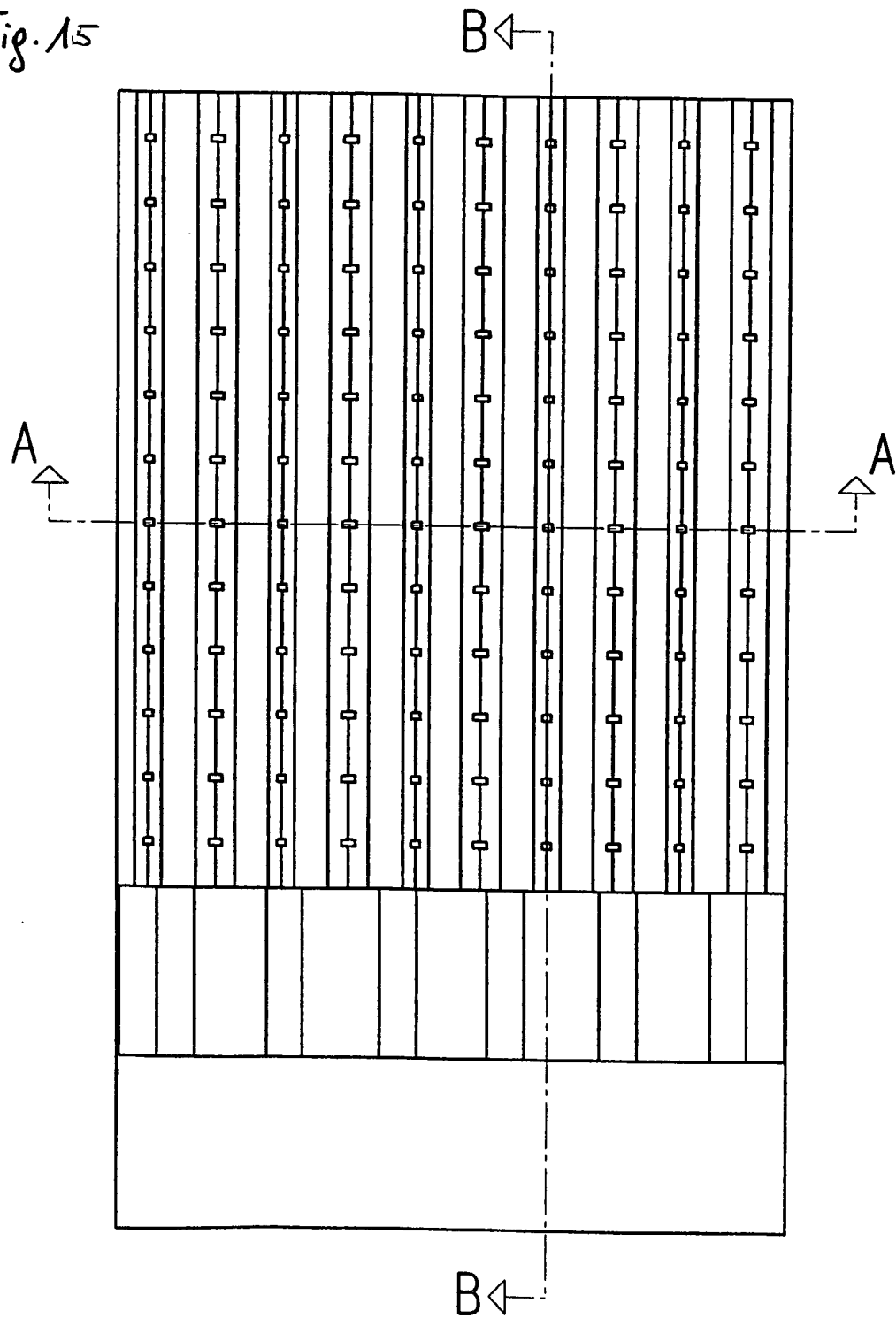
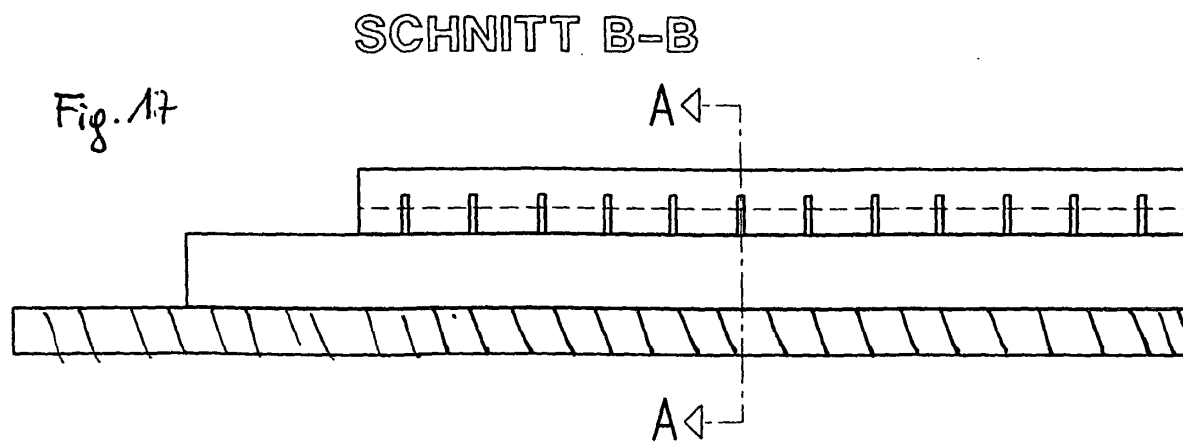
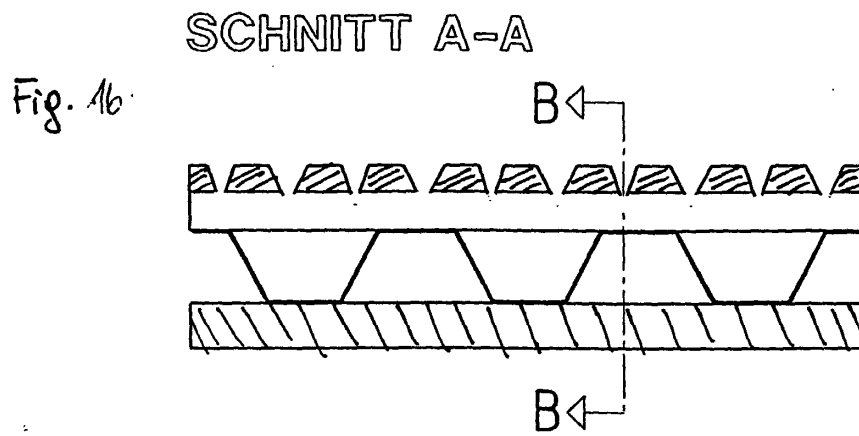


Fig. 15







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 45 0133

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 18 05 115 A (GOESELE DR ING KARL) 21. Mai 1970 (1970-05-21)	1,5,6	E04C2/34 E04B5/02
Y	* Seite 4, Zeile 11 - Seite 5, Zeile 12; Abbildungen 1-4,7-9 *	2,4, 8-13,15	E04B5/38 E04B1/86
A	-----	18	
Y	US 6 148 586 A (JANDL ADOLF) 21. November 2000 (2000-11-21)	2,4	
A	* Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 4 * * Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 27; Abbildungen 1-4 *	1	
Y	EP 0 697 487 A (JANDL JUN ADOLF) 21. Februar 1996 (1996-02-21)	8-11	
A	* Spalte 4, Zeile 21 - Zeile 50; Abbildung 2 *	1	
Y	WO 99 66147 A (RUDDUCK DICKORY) 23. Dezember 1999 (1999-12-23)	12,15	
A	* Seite 7, Zeile 10 - Zeile 11 * * Seite 8, Zeile 7 - Zeile 16; Abbildungen 10,17 *	1	
Y	WO 94 20292 A (EFTEN EUROPA BV ;GRAY HENRY BERNARD (GB); CHO KUNIO (JP); OGATA MI) 15. September 1994 (1994-09-15)	13	E04C E04B E01F
A	* Seite 3, Zeile 24 - Seite 4, Zeile 13; Abbildung 1 *	1,18	
A	EP 0 341 652 A (MANVILLE CORP) 15. November 1989 (1989-11-15) * Spalte 3, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 26; Abbildungen 1-4 *	15,17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5. September 2002	
		Prüfer Zuurveld, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 45 0133

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-09-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1805115 A	21-05-1970	DE 1805115 A1	21-05-1970
US 6148586 A	21-11-2000	AT 739 U2	25-04-1996
		WO 9714857 A1	24-04-1997
		AT 192525 T	15-05-2000
		DE 59605146 D1	08-06-2000
		DK 856089 T3	21-08-2000
		EP 0856089 A1	05-08-1998
		ES 2146415 T3	01-08-2000
EP 0697487 A	21-02-1996	EP 0697487 A1	21-02-1996
		AT 159312 T	15-11-1997
		DE 4413953 A1	22-12-1994
		DE 59404353 D1	20-11-1997
WO 9966147 A	23-12-1999	AU 4490899 A	05-01-2000
		WO 9966147 A1	23-12-1999
WO 9420292 A	15-09-1994	AU 6147394 A	26-09-1994
		WO 9420292 A1	15-09-1994
		GB 2290749 A	10-01-1996
EP 0341652 A	15-11-1989	US 4886696 A	12-12-1989
		CA 1299220 A1	21-04-1992
		DE 68917362 D1	15-09-1994
		DE 68917362 T2	01-12-1994
		EP 0341652 A2	15-11-1989
		ES 2057013 T3	16-10-1994
		JP 2018133 A	22-01-1990
		JP 2638640 B2	06-08-1997
		MX 173380 B	23-02-1994
		US 5057176 A	15-10-1991

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82