

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 321 593 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.06.2003 Patentblatt 2003/26**

(51) Int Cl.7: **E04B 1/86, E04H 3/10**

(21) Anmeldenummer: **02450291.6**

(22) Anmeldetag: **23.12.2002**

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

(71) Anmelder: **Diaplan Liegenschaftsverwaltungs  
GmbH**  
**9020 Klagenfurt (Kärnten) (AT)**

(72) Erfinder: **Janschitz, Klaus**  
**9020 Klagenfurt (AT)**

(30) Priorität: **21.12.2001 AT 20212001**

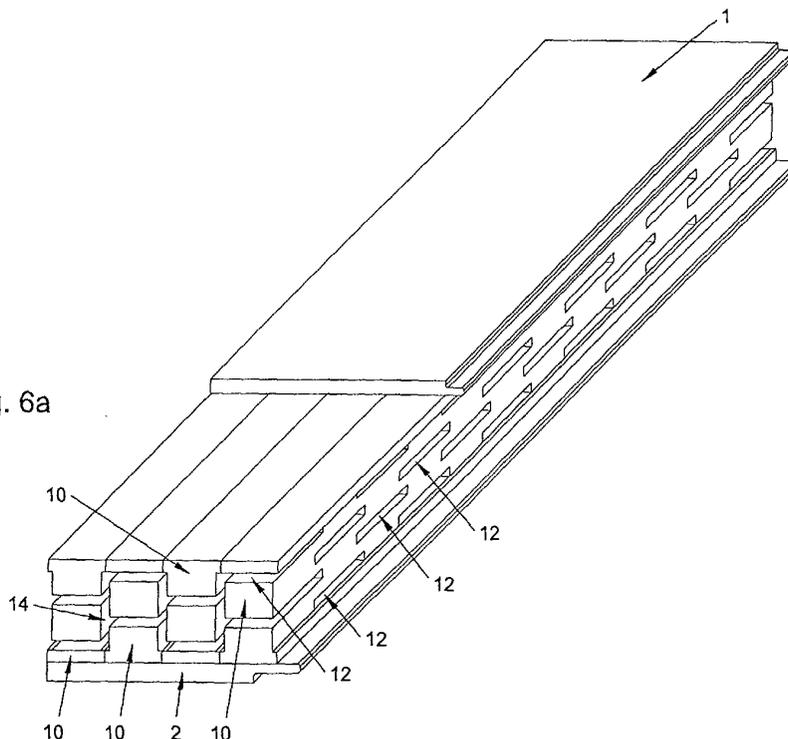
(74) Vertreter: **Beer, Manfred, Dipl.-Ing. et al**  
**Lindengasse 8**  
**1070 Wien (AT)**

### (54) **Platte als Prallwandelement und Akustikelement**

(57) Eine Platte, die als Prallwandelement oder als Akustikelement ausgebildet sein kann, besitzt zwei äußere Lagen (1, 3) und eine mittlere Lage (2). In der mittleren Lage (2) sind Hohlräume (12) vorgesehen, die bei Ausbildung der Platte als Prallwandelement, beispielsweise als in mehreren Ebenen angeordnete Schlitze (12), die sich parallel zur Ebene der Platte erstrecken, ausgebildet sind. Durch die Anordnung von Schlitzen (12) in der als Prallwandelement ausgebildeten Platte

taucht die einem Raum zugekehrte äußere Lage (1) ohne große Masseträgheit ein und Aufprallenergie wird bei kleinen Durchbiegungsmulden der äußeren Lage (15) wirksam absorbiert. Wenn die Platte als Akustikelement ausgebildet ist, sind die in der mittleren Lage (2) vorgesehenen Hohlräume nach wenigstens einer äußeren Lage (1) oder (3) in durch Löcher oder Schlitze offen, so daß die Hohlräume Schall nach Art eines Helmholtzresonators absorbieren.

Fig. 6a



**EP 1 321 593 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Platte mit den Merkmalen des einleitenden Teils von Anspruch 1.

**[0002]** Zum Stand der Technik im Holzinneausbau gehören Verbundwerkstoffe aus Massivholz, Sperrholz, Kunststoffplatten und Kombinationen daraus. Bekannt sind auch Platten mit verschiedenen Ausnehmungen, wie Schlitzten, oder Löchern, die in die jeweiligen Plattenstrukturen führen oder in ihnen verlaufen.

**[0003]** Diese Plattenmaterialien sind üblicherweise ein- oder mehrlagig aufgebaut und besitzen meist einen symmetrischen Aufbau an Material, Struktur und Stärke.

**[0004]** Bekannt sind z.B. Platten, die eine jeweils dünne, aber stabile Deckschichte aus Hartholz, Sperrholz oder ähnlichem Material aufweisen und eine dickere Mittellage aus Weichholz besitzen.

**[0005]** Die Herstellung dieser Platten erfolgt üblicherweise weitgehend vollautomatisiert, wobei die einzelnen Schichten in jeweils für sich abgeschlossenen Prozessen vorbearbeitet werden, um dann in einem Preßvorgang miteinander verbunden zu werden.

**[0006]** Es sind auch Platten bekannt, bei denen die einzelnen Schichten mit Nuten oder Löchern ausgebildet sind und dann mit ebenfalls gelochten oder geschlitzten Deckplatten verklebt werden.

**[0007]** Bekannt sind auch einschichtige Massivholzplatten, bei deren Herstellung die Mittellagen aus in Streifen geschnittenen Massivholzbrettern bestehen, die an den Längskanten rechtwinkelig gehobelt und in der Breite verleimt werden.

**[0008]** Im Stand der Technik sind elastische Wand- und Fußbodenkonstruktionen bekannt, die sichtseitig einen Oberbelag aus Holz, Linoleum oder ähnlichen Werkstoffen tragen.

**[0009]** Bekannte Prallschutzplatten lassen sich in drei Hauptgruppen zusammenfassen.

**[0010]** Zur ersten Gruppe gehören Prallwände, die aus schwingenden, streifenförmigen Unterkonstruktionen bestehen, über denen Lastverteilerschichten aus Holzwerkstoffen angebracht werden, auf welchem letzterem ein Oberbelag, z.B. eine Oberschicht aus veredeltem Holz oder aus Linoleum, angebracht wird (DE 35 12 371 A und DE 37 29 163A).

**[0011]** Zur zweiten Gruppe gehören Prallwände, bei denen eine Lage aus nachgiebigem Werkstoff, wie Schaum-Gummi oder ähnliches, mit lastverteilenden Platten abgedeckt wird, wobei auf den lastverteilenden Platten ein Oberbelag angeordnet wird (EP 0 455 616 A und DE 39 25 742 A).

**[0012]** Zur dritten Gruppen von Prallwänden gehören diejenigen, die einen Unterbelag aus einem elastischen Werkstoff, wie Gummi oder ähnlichem besitzen, auf dem eine weiche Oberschicht, z.B. aus Linoleum oder aus einem Teppichbelag, wie er insbesondere für den Einsatz bei Prallwänden bekannt ist, angeordnet ist.

**[0013]** Bei Verwendung von Prallschutzplatten, bei-

spielsweise in Sport- und Mehrzweckhallen, haben sich aufgrund bauhygienischer und optischer Anforderungen im Bereich der Prallwände Obermaterialien mit leicht zu reinigenden Oberflächen aus Holz durchgesetzt.

**[0014]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Platte, die als elastische Prallschutzplatte und/oder Akustikplatte verwendbar ist, zur Verfügung zu stellen, bei der eine dünne und im Falle eines Anpralles weich wirkende Deckschicht verwendet werden kann, wobei starke Stoßbelastungen ohne Beschädigung der Deckschicht oder des Oberbelages sicher in die dahinter oder darunter liegenden Bauteile abgeleitet werden können.

**[0015]** Gelöst wird diese Aufgabe mit einer Platte mit den Merkmalen des Anspruches 1.

**[0016]** Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Platte sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0017]** Bei der erfindungsgemäßen Platte lassen sich im Bereich eines Aufpralles aufgrund ihres Aufbaus besonders kleine Durchbiegungsmulden verwirklichen, wie sie bisher nur bei Prallwänden mit weichen Oberbelägen aus Teppich oder ähnlichem möglich waren, obwohl die äußere Lage beispielsweise aus Holz oder aus Linoleum besteht.

**[0018]** Aufgrund der kleinteiligen Struktur im Aufbau insbesondere der mittleren Lage der erfindungsgemäßen Platte taucht die Decklage ohne große Massefähigkeit ein und die Aufprall-Energie wird wirksam absorbiert, bevor Verletzungen auftreten können.

**[0019]** Daher besteht bei der erfindungsgemäßen als Prallschutzplatte verwendbaren Platte die bisher gegebene Gefahr, dass sich insbesondere Kinder und leichtgewichtige Personen verletzen, nicht. Dies im Gegensatz zu den als zu starr empfundenen, bekannten Prallschutzwänden, denen die oben beschriebene Kleinflächenelastizität der erfindungsgemäßen Platte fehlt, so daß bei bekannten Prallwänden Verletzungen auftreten, da die Prallwand nicht entsprechend nachgibt.

**[0020]** In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Platte ist diese an ihrer dem Raum zugekehrten Seite mit Durchbrechungen ausgebildet, die entweder bis in das Innere oder durch die gesamte Platte reichen.

**[0021]** Durch die kleinstrukturierte Ausführung des inneren Teils der erfindungsgemäßen Platte und die biege- weiche Oberfläche kann die erfindungsgemäße Platte aufgrund ihrer guten schallabsorbierenden Eigenschaften auch als Akustikplatte eingesetzt werden.

**[0022]** Aufgrund dieser Möglichkeiten kann die erfindungsgemäße Platte gleichzeitig als schallabsorbierende Platte (Akustikplatte) und schockabsorbierende Platte (Prallschutzplatte) ausgeführt werden, wodurch sich erhebliche Einsparungen an Kosten bei der Ausgestaltung von Turn- oder Mehrzweckhallen erzielen lassen.

**[0023]** In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Platte kann durch Anordnen von Hohlräumen in der mittleren Lage in Kombination mit Öffnungen an der

Sichtseite der Platte durch Wahl eines bestimmten Verhältnisses der Lochfläche zum Volumen der Hohlräume in der Mittellage ein in die Platte integrierter Helmholtzresonator vorgesehen sein, der zur Schallabsorption wirksam ist. Dabei kann durch Verändern der Größe des Hohlraumes das Frequenzband der Resonanzfrequenz gewählt werden, ohne die äussere Optik der Platte zu verändern. Dadurch kann oft geäusserten Wünschen der Bauherren oder-planer Rechnung getragen werden.

**[0024]** Diese Helmholtzresonatoren ermöglichen es, durch Anregen eines eingeschlossenen Luftvolumens in Kombination mit einer passenden Größe der Mündungsöffnung, die schlitzen- oder lochförmig oder auch als Lochreihe ausgebildet werden kann, das Resonanzverhalten der Eigenschwingungen sehr schmalbandig auszubilden.

**[0025]** Durch die Ausbildung verschieden großer Hohlräume mit passenden Öffnungen ist es möglich, gezielt bestimmte Frequenzen zu dämpfen und somit die gewünschte Schallintensität über verschiedene Frequenzen zu bestimmen. Diese Maßnahme hat bisher immer das Problem ergeben, daß der Bau von derartigen Resonatoren teuer und aufwendig ist und die Ausbildung von derartigen Lufträumen nur mit erheblichen architektonischen Nachteilen verwirklicht werden konnte.

**[0026]** Die Erfindung stellt in einer Ausführungsform eine kostengünstige, einfach zu montierende Platte (Akustikplatte) zur Verfügung, die sich trotz verschiedener Resonatorfrequenzen mit gleicher sichtbarer Oberfläche in Wände oder Decken integrieren läßt. Bei dieser Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Platte können in der mittleren Lage Ausnehmungen in verschiedener Größe und Strukturen vorgesehen sein, die in ihrer Art und Größe durch das Abdecken mit einer durchgehenden Oberplatte nicht mehr sichtbar sind. Dabei wird auch das Problem der verschieden großen Mündungsöffnungen gelöst, da die Ausnehmungen in der mittleren Lage der oberen Lage abgedeckt werden.

**[0027]** Durch die erfindungsgemäße Ausbildung hat man in einfacher Art und Weise die Möglichkeit in der Ansicht vollkommen identische Absorber mit verschiedenen Resonanzfrequenzen zu bauen.

**[0028]** Durch die vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Platte ist es möglich, Resonatoren mit unterschiedlichen Resonanzfrequenzen nebeneinander anzuordnen, ohne daß die unterschiedlichen Volumen der Resonanzräume sichtbar sind.

**[0029]** Aufgrund der gleichmäßigen, leichten und stabilen Grundstruktur kann die erfindungsgemäße Platte als Akustikplatte ohne Probleme als mobiler Absorber oder als drehbares Absorberelement eingesetzt werden, das nur bei Bedarf in der gewünschten Lage angeordnet wird.

**[0030]** In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Platte lassen sich somit kostengünstig hergestellte kombinierte Absorber bauen, die eine präzise Einstellung der Schallabsorption innerhalb der Platte er-

möglichen. So ist es möglich, die erfindungsgemäße Platte teilweise als Resonator auszubilden und einen Teil mit Lochung als Lochplattenschwinger auszugestalten, wodurch sich die ausgezeichneten Tieftonabsorptionseigenschaften der erfindungsgemäßen Platte mit dem Hochtonabsorptionsverhalten der Lochplattenschwinger zu einem Breitbandabsorber kombinieren lassen.

**[0031]** Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Platte in ihrer Anwendung als Prallschutzplatte oder als Akustikplatte besteht in einer Ausführungsform darin, dass sie keine problematisch zu entsorgenden und auch hinsichtlich der Alterungsbeständigkeit schwierig einzuschätzenden Kunststoffwerkstoffe benötigt. So kann die erfindungsgemäße Platte "sortenrein" als Holzplatte unproblematisch und kostenschonend entsorgt werden, wenn dies einmal notwendig wird.

**[0032]** Ein erhebliches Problem bei den bekannten Prallwänden mit Holzoberfläche besteht in der Einbindung von Türen und ähnlichen Bauteilen. Durch die unregelmäßigen Bauteilgrößen kann die tatsächliche Elastizität der fertigen Verkleidung stark von den Sollwerten abweichen. Der Grund hierfür liegt darin, dass sich bei den bekannten Prallwänden alle Montageparameter durch die relativ großen Abstände der Elastikträger erheblich auf das tatsächliche Verhalten bei der Absorption von Stößen oder Schlägen auf die Flächen der Prallwände auswirken.

**[0033]** Dieses Problem kann mit der vorliegenden Erfindung gelöst werden, da die Platte als Prallschutzplatte industriell gefertigt werden kann, wodurch alle montagebedingten Änderungen der Elastizitätsmodule ausgeschlossen werden. Durch die beispielsweise kleinteilig ausgebildeten Elemente der mittleren Lage wird eine in allen Punkten gleichbleibende Elastizität gewährleistet. Darüber hinaus kann durch die Möglichkeit, als Decklage eine dünne Platte oder die Plattenstruktur als Sichtfläche zu verwenden, die Prallwandkonstruktion auch über alle Einbauteile montiert werden, ohne dass besondere Vorkehrungen für die Beplankung von beispielsweise Türen oder Revisionsöffnungen notwendig sind.

**[0034]** Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Platte in einer bevorzugten Ausführungsform liegt weiters darin, dass es sich bei der Platte um eine in sich geschlossene Prallschutzplatte, die als Wandplatte oder Bodenplatte verwendet werden kann, handelt. So können alle Mehraufwendungen, die bei der Montage bisher bekannter Prallwände aus Holzwerkstoffen auftreten, entfallen. Dadurch ergibt sich einerseits eine deutliche Verringerung der Montagezeiten und der damit verbundenen Kosten. Zusätzlich werden Montagefehler verhindert, die bislang häufig zu gefährlich harten Stellen in Wandverkleidungen geführt haben.

**[0035]** Durch die bei der erfindungsgemäßen Platte als Prallschutzplatte vorgesehenen Ausnehmungen innerhalb des Plattenkörpers, vorzugsweise im Bereich der mittleren Lage derselben, kann bei der erfindungs-

gemäßigen Prallschutzplatte die Elastizität und das Eintauchverhalten und weiters die Ballreflexion und die Eintauchmulde durch einfache Mittel/Maßnahmen auf den gewünschten Wert eingestellt werden. So kann z.B. durch das Ausbilden mehrerer versetzt angeordneter Schlitze der Kraftabbau auf den jeweils gewünschten Wert eingestellt werden. Bei längeren Schlitzen erhöht sich der Kraftabbau. Das Eintauchverhalten der Platte kann beispielsweise auf den gewünschten Wert eingestellt werden, indem mehrere Schlitze übereinander angeordnet werden.

**[0036]** Wenn die erfindungsgemäße Platte als Prallschutzplatte in einer Prallwand eingesetzt wird, bewährt sich eine Ausführungsform, bei der die oberste Plattenschicht (Sicht- oder Oberlage) dünn ausgebildet ist, und die Schlitze in der mittleren Lage asymmetrisch angeordnet sind und mit geringem Abstand von der Decklage liegen, so dass die Platte möglichst ungehindert schwingen kann. Bei einem starken Aufprall verformt sich die mittlere Lage derart, dass die Stege im Bereich der Schlitze zusammengedrückt werden, und flach aufeinanderliegend die Last an die rückseitige Platte und allenfalls in eine vorhandene Unterlage (Vlies oder ähnliches) oder eine Unterkonstruktion ableiten können, ohne dass die erfindungsgemäße Platte beschädigt wird.

**[0037]** In einer Ausführungsform besteht die mittlere Lage der erfindungsgemäßen Prallschutzplatte aus einer oder mehreren Lagen von Holzstäben, die mit beispielsweise versetzt angeordneten Ausnehmungen oder Schlitzen ausgebildet sind. Die Holzstäbe werden einzeln oder miteinander verbunden mit der Decklage verklebt, so dass sich eine in Richtung der Plattendicke, d.h. normal zur Plattenebene, bewegliche Struktur ergibt.

**[0038]** Wenn gemäß einer Ausführungsform die so gebildete Platte rückseitig mit einer weiteren Platte verbunden wird, können auch größere Abstände zwischen vorhandenen Unterkonstruktionselementen überspannt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die Platte mit einer dickeren mittleren Lage auszubilden, die auf der Plattenrückseite größere Querschnitte aufweist.

**[0039]** Das Herstellen dieser beispielhaft beschriebenen Teile, z.B. der Holzstäbe der mittleren Lage der erfindungsgemäßen Platte kann mit Hilfe von CNC-gesteuerten Werkzeugen besonders günstig erfolgen. Es ist möglich, die einzelnen Holzstäbe der mittleren Lage im Durchlaufverfahren mit über CNC-gesteuerte Achsen ein- und austauschenden Bearbeitungsspindeln (Fräsen u. dgl.) zu bearbeiten. Diese Herstellung ist aufgrund der vorgegebenen Bearbeitungsschritte äusserst einfach zu automatisieren und kann mit einer Verleimstation zu einer vollautomatisch arbeitenden Anlage zum Herstellen der erfindungsgemäßen Platte gekoppelt werden. So ist die erfindungsgemäße Platte äusserst kostengünstig herzustellen.

**[0040]** Das Befestigen erfindungsgemäßer Platten kann auf einfache Art und Weise, z.B. durch Verschrau-

ben der rückseitig angeordneten Platte, an einer Unterlage oder durch andere tischlermäßige Maßnahmen erfolgen.

**[0041]** Bei der erfindungsgemäßen Platte ist es günstig, auch die der Raumseite zugewandten Flächen miteinander zu verbinden, so dass bei Stoßbelastung im Fugenbereich auch die Oberfläche der benachbarten Platte mitschwingt und sich somit keine gefährliche Stufe durch unterschiedlich weit eintauchende Platten ergibt.

**[0042]** Bei Verwendung der erfindungsgemäßen Platte als Fußboden, z.B. in Sporthallen, ist es vorteilhaft, die die mittlere Lage bildenden Holzstäbe benachbarter Elemente ineinandergreifen zu lassen, so dass sich ein versetzter Stoß der einzelnen Platten ergibt, was eine sehr gute Verankerung der obersten Platte zur Folge hat. Die Ausbildung dieser Verzahnung der die Mittellage bildenden Holzstäbe kann wieder einfach und kostengünstig durch gesteuerte CNC-Spindelräsers erreicht werden, die es erlauben, die Holzstäbe der Mittellage so auszufräsen, dass die Stabbreite so variiert werden kann, dass sich an jeweils an den Plattenenden Öffnungen für das Einschieben der überstehenden mittleren Lage der Federn benachbarter Platten ergeben.

**[0043]** Bei Verwendung der erfindungsgemäßen Platte in Prallwänden können verschiedene Arten von Einhängeleisten, Klammern oder auch eine direkte Verklebung der Platte als Basis für die Montage herangezogen werden, so dass sich die erfindungsgemäße Platte auch von nicht besonders ausgebildetem Personal einfach und sicher montieren lässt.

**[0044]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Platte werden Massivholzbretter in Streifen aufgeteilt, erhalten an den Längskanten Ausnehmungen, die nach dem Verleimen der einzelnen Stäbchen die günstigen technischen Eigenschaften der Platte ergeben.

**[0045]** Insbesondere ist es durch den Einsatz CNC-gesteuerter Bearbeitungsachsen möglich, die auf den Anwendungszweck abgestimmten Ausnehmungen, Schlitze, usw. im Durchlaufverfahren in die Holzstäbchen einzuarbeiten, ohne eine besondere Geschwindigkeitseinbuße hinnehmen zu müssen. Zu diesem Zweck werden je nach der gewünschten Fräsfigur eine oder mehrere CNC-gesteuerte Bearbeitungsachsen entlang der Werkstückförderstrecke aufgebaut. Die Werkstücke selbst werden zu diesem Zweck in einer Zwangsführung transportiert und haben dabei eine hochpräzise, werkstückabhängige Längenmessung. Dadurch ist es in Verbindung mit einem Leitreechner möglich, die Werkstückgeometrie gemäß der gewünschten vorteilhaften Ausgestaltung der Platte ohne zusätzlichen Aufwand zu bearbeiten. Die einzelnen Holzstäbe werden danach in bekannter Art und Weise in Addition zu einer Platte verarbeitet, die auch zusätzliche Deckschichten aus verschiedenen Materialien erhalten können.

**[0046]** Durch dieses beispielhafte Herstellungsver-

fahren mit frei programmierbaren Bearbeitungsachsen können in vorteilhafter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Ausbildung die Hohlräume innerhalb einzelner Holzstäbe variiert werden. So ist es beispielhaft möglich, die in der Herstellung bisher sehr aufwendigen Helmholtzabsorber ohne Mehraufwand herzustellen.

**[0047]** Es ist durch die Erfindung innerhalb einer einzelnen Platte sogar machbar, Helmholtzresonatoren mit verschiedenen Resonanzfrequenzen unterzubringen.

**[0048]** Ein weiterer, überaus positiver Effekt in einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Platte liegt in der Möglichkeit, die nicht unerhebliche Menge an eingespartem Holz sortenrein als Biomasse zur Verfügung zu haben. Bei ökonomischer Umsetzung dieser Biomasse ist es möglich, die Gesteungskosten dieser erfindungsgemäßen Platte unter jene der bisher bekannten Platten zu halten.

**[0049]** Eine der vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung ist, daß es mit den Ausfräsungen in der mittleren Lage der Platte möglich ist, über den eingeschlossenen Luftpolster auch eine Verbesserung der Wärmedämmung zu erreichen.

**[0050]** Durch die Ausnehmungen in der mittleren Lage der Platte ergibt sich eine Reduktion des Plattengewichtes und somit eine wesentliche Arbeitsvereinfachung bei der Montage, z.B. als Wand- und Deckenverkleidungen.

**[0051]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Platte, in der auf die angeschlossenen Zeichnungen Bezug genommen wird.

**[0052]** Es zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Platte von Fig. 1;

Fig. 3 in Schrägansicht zwei Holzstäbe, welche die mittlere Lage der Platte von Fig. 1 und 2 bilden;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 1 und 2;

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Platte von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 6 eine Seitenansicht der Platte von Fig. 5;

Fig. 6a die Platte aus Fig. 5 und 6 in Schrägansicht und teilweise weggebrochen;

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Platte aus den Fig. 5 und 6;

Fig. 8 eine weitere Ausführungsform einer Platte mit von der Sichtseite ausgehenden Nuten von der

Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 9 eine Seitenansicht hiezu;

Fig. 10 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 8 und 9;

Fig. 11 eine weitere Ausführungsform einer Platte mit Schraublöchern und Durchgangslöchern von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 12 eine Seitenansicht hiezu;

Fig. 13 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 11 und 12;

Fig. 14 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Platte von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 15 eine Seitenansicht hiezu;

Fig. 15a in Schrägansicht die Platte aus Fig. 14 und 15, teilweise weggebrochen;

Fig. 16 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 14 und 15;

Fig. 17 eine weitere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 18 eine Seitenansicht der Platte von Fig. 17;

Fig. 19 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 17 und 18;

Fig. 20 eine weitere Ausführungsform einer Platte mit zweilagig ausgebildeter mittlerer Lage;

Fig. 21 eine Seitenansicht hiezu;

Fig. 22 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 20 und 21;

Fig. 23 eine weitere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 24 eine Seitenansicht der Platte aus Fig. 23;

Fig. 25 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 23 und 24;

Fig. 26 eine weitere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 27 eine Seitenansicht hiezu;

Fig. 28 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 26

und 27;

Fig. 29 eine weitere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 30 eine Seitenansicht hiezu;

Fig. 31 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 29 und 30;

Fig. 32 von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen eine Platte mit in der mittleren Lage ausgebildeten Hohlräumen;

Fig. 33 eine Seitenansicht hiezu;

Fig. 34 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 32 und 33;

Fig. 35 eine Platte mit Hohlräumen in der mittleren Lage von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 36 eine Seitenansicht hiezu;

Fig. 36a die Platte aus Fig. 35 und 36 in Schrägansicht;

Fig. 37 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 35 und 36;

Fig. 37a die Platte aus den Fig. 35 bis 37 auf einer elastischen Unterkonstruktion in Schrägansicht;

Fig. 38 eine andere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 39 eine Seitenansicht hiezu;

Fig. 40 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 38 und 39;

Fig. 41 eine Platte in einer Ausführungsform ähnlich der von Fig. 38 mit mehrlagiger mittlerer Lage;

Fig. 42 eine Seitenansicht der Platte aus Fig. 41;

Fig. 43 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 41 und 42;

Fig. 44 als Fussboden bestimmte Platten in Draufsicht;

Fig. 45 als Wandverkleidung bestimmte Platten in Ansicht;

Fig. 46 eine andere Ausführungsform von Platten als Wandverkleidung,

Fig. 47 eine weitere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 48 eine Seitenansicht der Platte aus Fig. 47;

Fig. 49 eine weitere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 50 eine Seitenansicht der Platte aus Fig. 49;

Fig. 51 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 49 und 50;

Fig. 52 in Schrägansicht die Platte aus den Fig. 49 bis 51 mit durchgehender Decklage und unterer Lage;

Fig. 53 in Schrägansicht die Platte aus den Fig. 49 bis 51 mit unterteilten äußeren, und mit den Holzstäben einstückige Lagen;

Fig. 54 eine weitere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Holzstäbchen aus gesehen;

Fig. 55 eine Seitenansicht hiezu;

Fig. 56 eine Draufsicht auf die Platten aus Fig. 54 und 55;

Fig. 57 die Platte aus den Fig. 54 bis 56 in Schrägansicht, teilweise weggebrochen;

Fig. 58 eine abgeänderte Ausführungsform der Platte aus den Fig. 54 bis 57 mit mit den Holzstäben einstückig ausgebildeten äußeren Lagen in Schrägansicht;

Fig. 59 eine weitere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Stäbchen aus gesehen;

Fig. 60 eine Seitenansicht hiezu;

Fig. 61 in Schrägansicht die Platte aus den Fig. 59 und 60 mit getrennt ausgebildeten äußeren Lagen;

Fig. 62 die Platte aus den Fig. 59 und 60 in einer abgeänderten Ausführungsform mit einstückig ausgebildeten äußeren Lagen;

Fig. 63 von der Stirnseite der Stäbchen aus gesehen eine Platte;

Fig. 64 eine Seitenansicht der Platte aus Fig. 63;

Fig. 65 eine Draufsicht auf die Platte aus den Fig. 63 und 64;

Fig. 66 eine weitere Ausführungsform einer Platte

von der Stirnseite der Stäbchen aus gesehen;		Fig. 87 eine Seitenansicht der Platte aus Fig. 86;
Fig. 67 eine Seitenansicht hiezu;		Fig. 88, 89 und 90 Abänderungen der Stäbchen der Platte aus Fig. 86 und 87;
Fig. 68 eine Draufsicht auf die Platte aus Fig. 66 und 67;	5	Fig. 91 eine abgeänderte Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Stäbchen aus gesehen;
Fig. 69 eine Schrägansicht der Platte aus den Fig. 66 bis 68;		Fig. 92 eine Seitenansicht der Platte aus Fig. 91;
Fig. 70 eine weitere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Stäbchen aus gesehen;	10	Fig. 93 eine abgeänderte Ausführungsform einer Platte aus Fig. 91 und 92;
Fig. 71 eine Platte aus Fig. 70 in Seitenansicht;		Fig. 94 in Schrägansicht die Platte aus Fig. 91 und 92;
Fig. 72 die Platte aus den Fig. 70 und 71 in Draufsicht;	15	Fig. 95 bis 98 weitere Ausführungsformen von Platten;
Fig. 73 in Schrägansicht die Platte aus den Fig. 71 und 72;	20	Fig. 99 die Platte aus Fig. 95 und 96 in Schrägansicht;
Fig. 74 in Schrägansicht die Platte aus den Fig. 70 bis 73 mit gelochter Decklage in Schrägansicht;		Fig. 100 die Platte aus Fig. 79 auf einer elastischen Unterkonstruktion montiert, in Schrägansicht;
Fig. 75 eine weitere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Stäbchen aus gesehen;	25	Fig. 101 in Schrägansicht die Platte aus Fig. 61 auf einer elastischen Unterkonstruktion montiert;
Fig. 76 eine Seitenansicht hiezu;		Fig. 102 die Platte aus Fig. 58 auf einer elastischen Unterkonstruktion montiert, in Schrägansicht;
Fig. 77 eine Draufsicht auf die Platte aus den Fig. 75 und 76;	30	Fig. 103 in Schrägansicht die Platte aus Fig. 80 auf einer elastischen Unterkonstruktion montiert;
Fig. 78 eine Schrägansicht der Platte aus den Fig. 75 bis 77;	35	Fig. 104 bis 106 Platten aus den Fig. 62, 58 bzw. 80 als Fußbodenbeläge;
Fig. 79 eine abgeänderte Ausführungsform der Platte aus den Fig. 75 bis 78;		Fig. 107, 108 und 109 Ausführungsformen von Platten, die zu Wandelementen aneinandergesetzt werden können, in Ansicht;
Fig. 80 eine Ausführungsform einer Platte ähnlich der von Fig. 75 bis 78;	40	Fig. 110 in Schrägansicht eine Ausführungsform einer Platte mit mehreren Lagen;
Fig. 81 eine Platte von der Stirnseite der Stäbchen aus gesehen, mit zwei mittleren Lagen;		Fig. 111 eine weitere Ausführungsform einer Platte mit zwei Lagen;
Fig. 82 eine Seitenansicht hiezu;	45	Fig. 112 eine andere Ausführungsform einer Platte mit zwei Lagen in Schrägansicht;
Fig. 83 in Seitenansicht ein abgeändertes Stäbchen der Platte aus Fig. 81 und 82;		Fig. 113 von der Stirnseite der Stäbchen aus gesehen eine weitere Ausführungsform einer Platte;
Fig. 84 eine andere Ausführungsform einer Platte in Ansicht von der Stirnseite der Stäbchen aus;	50	Fig. 114 die Platte aus Fig. 113 in Schrägansicht;
Fig. 85 eine Seitenansicht der Platte zu Fig. 84;		Fig. 115 die Platte aus Fig. 113, 114 in Draufsicht;
Fig. 86 eine weitere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Stäbchen aus gesehen mit zwei mittleren Lagen;	55	

Fig. 116 eine andere Ausführungsform einer Platte, ähnlich der von Fig. 113 bis 115 in Schrägansicht;

Fig. 117 eine weiter abgeänderte Ausführungsform einer mittleren Lage einer Platte;

Fig. 118 eine weitere Ausführungsform einer Platte mit Ausnehmungen in der mittleren Lage in Schrägansicht;

Fig. 119 eine Ausführungsform der mittleren Lage einer Platte mit Ausnehmungen;

Fig. 120 in Schrägansicht eine Ausführungsform einer mittleren Lage mit Aussparungen;

Fig. 121 eine andere Ausführungsform einer Platte von der Stirnseite der Stäbchen aus gesehen mit Aussparungen in der mittleren Lage;

Fig. 122 in Schrägansicht die Platte aus Fig. 121;

Fig. 122a in Draufsicht die Platte aus den Fig. 121 und 122;

Fig. 123 bis 127 abgeänderte Ausführungsformen von Platten ähnlich der Ausführungsform von Fig. 121 bis 122a;

Fig. 128 eine Platte ähnlich der Ausführungsform von Fig. 121 bis 122a mit einstückig ausgebildeten äußeren Lagen;

Fig. 129 in Draufsicht die Platte aus Fig. 128;

Fig. 130 eine abgeänderte Ausführungsform der Platte aus Fig. 128, 129;

Fig. 131 bis 134 weiter abgeänderte Ausführungsformen von Platten ähnlich der Ausführungsform von Fig. 128 und 129;

Fig. 135 in Schrägansicht eine Platte mit Aussparungen in der mittleren Lage;

Fig. 136 eine abgeänderte Ausführungsform einer Platte mit Aussparungen in der mittleren Lage in Schrägansicht;

Fig. 137 in Schrägansicht eine weitere Ausführungsform einer Platte mit Aussparungen in der mittleren Lage;

Fig. 138 in Schrägansicht einen Fußboden mit erfindungsgemäßen Platten;

Fig. 139 in Schrägansicht eine andere Ausführungsform eines Fußbodens; und

Fig. 140 in Schrägansicht eine Platte mit über die äußeren Lagen verbundenen Holzstäben.

**[0053]** Die in den Fig. 1 bis 4 gezeigte Ausführungsform einer Prallschutzplatte, die als Wandplatte oder als Bodenplatte eingesetzt werden kann, besteht aus drei Lagen 1, 2 und 3. Die Lage 1 ist eine vorzugsweise über die Länge und Breite der Platte durchgehende Lage aus biegeelastischem Werkstoff, wie Holz oder Linoleum, wobei Holz bevorzugt ist. Die Lage 1 ist die Lage, die dem Raum, an dessen Wänden und/oder Boden die Prallschutzplatte angebracht wird, zugewendet ist. Die der Lage 1 gegenüberliegende Lage 3 kann ebenfalls eine Lage aus Holz oder Holzwerkstoff sein.

**[0054]** Die mittlere Lage 2 ist quer zur Flächenerstreckung der Prallschutzplatte nachgiebig ausgebildet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht sie aus mehreren, vorzugsweise über die gesamte Länge (quer zur Fig. 1) der Prallschutzplatte durchgehenden, im wesentlichen quaderförmigen, Holzstäben 10.

**[0055]** In dem in Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Lage 2 durch in die Holzstäbe 10 eingearbeitete Schlitzte 12 elastisch verformbar ausgebildet. Die Schlitzte 12 sind parallel zur Flächenerstreckung der Platte ausgerichtet.

**[0056]** In dem in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Schlitzte 12, die beispielsweise durch Fräsen hergestellt sind, mit Abstand von der Oberseite und von der Unterseite der Lage 2 in den Holzstäben 10 vorgesehen, und überlappen einander bereichsweise. Zusätzlich weisen die Holzstäbe 10 seitliche Ausnehmungen 14 auf, so dass sich insgesamt der in den Fig. 1 und 3 gezeigte Verlauf der Schlitzte 12 ergibt.

**[0057]** Die die mittlere Lage 2 bildenden Holzstäbe 10 sind bevorzugt durch Leimen miteinander verbunden. Auch die Lagen 1 und 3 können mit der aus den Holzstäben 10 gebildeten mittleren Lage 2 durch Leimen verbunden sein. In einer Ausführungsform sind die Holzstäbe 10 miteinander über die äußere Lage 1 und/oder die Lage 3 miteinander verbunden.

**[0058]** Um nebeneinander angeordnete Platten formschlüssig miteinander verbinden zu können, sind an den Rändern, beispielsweise durch Fräsen hergestellte Nuten 20 bzw. vorstehende Rippen 22 (Federn) vorgesehen, so dass die Lagen 1 und 3 benachbarter Platten miteinander formschlüssig gekuppelt werden können, indem die Rippen 22 in die Nuten 20 eingreifen. Andere Arten von gegengleich profilierten Formgebungen für das formschlüssige Kuppeln benachbarter Platten sind ebenfalls denkbar.

**[0059]** Die in den Fig. 5 bis 7 gezeigte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Prallschutzplatte unterscheidet sich von der in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungsform einer Prallschutzplatte dadurch, dass die mittlere Lage 2 aus höheren (dickeren) Holzstäben 10 gebildet ist, wobei Schlitzte 12 in vier Ebenen angeordnet sind, wie dies Fig. 6 und 6a zeigen. Dadurch ergibt

sich das in den Fig. 5 und 6 in Stirnansicht bzw. in Seitenansicht gezeigte Bild der Schlitz 12 in den Holzstäben 10 der mittleren Lage 2.

**[0060]** Bei der in den Fig. 8 bis 10 gezeigten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Platte, die im wesentlichen der Ausführungsform der Fig. 1 bis 4 entspricht, sind die obere Lage 1 durchsetzende und bis etwa zur halben Höhe der Holzstäbe 10 der mittleren Lage 2 reichende, in Längsrichtung der die Platte bildenden Holzstäbe 10 verlaufende Nuten 30 vorgesehen, so dass die Platte der Fig. 8 bis 10 auch schallabsorbierende Eigenschaften besitzt, und nicht nur als Prallschutzplatte sondern auch als Akustikplatte dienen kann.

**[0061]** Eine Prallschutzplatte mit schallabsorbierenden Eigenschaften ist in einer anderen Ausführungsform in den Fig. 11 bis 13 gezeigt. Bei dieser Ausführungsform, die im wesentlichen der Ausführungsform der Fig. 1 bis 4 entspricht, sind im Querschnitt beispielsweise kreisrunde Löcher 32, 34 vorgesehen, die teilweise (Löcher 32) bis in den unteren Bereich der mittleren Lage 2 reichen und Löcher 34 beispielsweise mit ebenfalls kreisrundem Querschnitt vorgesehen, die durch die gesamte Platte reichen. Bei dieser Ausführungsform kann die untere Lage 3 mit Vlies oder einem ähnlichem Werkstoff belegt sein.

**[0062]** Eine Abwandlung der in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Prallschutzplatte zeigen die Fig. 14 bis 16. Bei dieser Ausführungsform sind die die mittlere Lage 2 bildenden Holzstäbe 10 mit Schlitz 12 in nur einer Ebene und an ihrer der oberen Lage 1 zugekehrten Seite mit flach muldenförmigen Vertiefungen 38 ausgeführt, so dass sich eine weitere Erhöhung der Elastizität und damit der schockabsorbierenden Eigenschaften der erfindungsgemäßen Platte ergeben.

**[0063]** Die Fig. 15a zeigt die Platte der Fig. 14 bis 16 in Schrägansicht, die Schlitz 12 in den Holzstäben 10 der Mittellage 2, welche die Holzstäbe 10 quer durchgreifen, im Bereich zwischen Vertiefungen 38 vorgesehen sind, wobei die Schlitz benachbarter Holzstäbe miteinander fluchten. Weiters sind die Vertiefungen 38 an der Oberseite benachbarter Holzstäbe 10 miteinander fluchtend vorgesehen.

**[0064]** Die Fig. 17 bis 19 zeigen eine Weiterbildung der Prallschutzplatte der Fig. 14 bis 16, bei der die Aussparungen 14 zwischen benachbarten Holzstäben 10 der mittleren Lage 2 nicht über die gesamte Höhe der Holzstäbe 10 durchgehen, so dass lotrechte Spalten 15 vorliegen, die von der oberen Lage 1 bis in die mittlere Lage reichen und im Abstand zur unteren Lage 3 enden.

**[0065]** Bei der Prallschutzplatte in der Ausführungsform der Fig. 20 bis 22 ist die mittlere Lage durch zwei Schichten von Holzstäben 10 der in den Fig. 17 und 18 erläuterten Ausführungsform, jedoch ohne Schlitz 12 angeordnet, so dass sich eine größere Stärke der mittleren Lage 2 ergibt.

**[0066]** Bei der Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Prallschutzplatte gemäß Fig. 23 bis 25 wird die

mittlere Lage 2 durch zwei Schichten von nebeneinander angeordneten Holzstäben 10 gebildet, wobei die oberen Holzstäbe 10 Vertiefungen 38 und Schlitz 12 (in einer Ebene) aufweisen, wogegen in den unteren, also an die untere Lage 3 angrenzenden Holzstäben 10 nur Vertiefungen 38, aber keine Schlitz 12 vorgesehen sind. Die Spalte 15 zwischen den einander benachbarten Holzstäben 10 gehen nicht über die gesamte Höhe der mittleren Lage 2 durch, wie dies bei der Ausführungsform von Fig. 17 und 20 der Fall ist.

**[0067]** Die in den Fig. 26 bis 28 gezeigte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Prallschutzplatte unterscheidet sich von der Ausführungsform der Fig. 23 bis 25 dadurch, dass auch in der unteren Schicht von Holzstäben 10 Schlitz 12 vorgesehen sind, wobei im Ausführungsbeispiel der Fig. 26 bis 28 die Spalte 15 zwischen benachbarten Holzstäben 10 beider Schichten der mittleren Lage 2 nicht über die gesamte Höhe der Holzstäbe 10 durchgehend ausgebildet sind.

**[0068]** Die in den Fig. 29 bis 31 gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prallschutzplatte besteht wieder aus der oberen Lage 1, der mittleren Lage 2 und der unteren Lage 3, wobei die Schlitz 12 in den die mittlere Lage 2 bildenden Holzstäben 10 in drei Ebenen vorgesehen sind.

**[0069]** Bei der in den Fig. 32 bis 34 gezeigten Ausführungsform sind in den Holzstäben 10 der mittleren Lage 2 größere nach oben hin offene Ausnehmungen vorgesehen, so dass sich von der oberen Lage 1 abgedeckte Hohlräume 40 ergeben. Diese Hohlräume 40 sind durch Schlitz 42, die in der oberen Lage 1 in Längsrichtung der Holzstäbe 10 (quer zur Fig. 32) ausgerichtet vorgesehen sind, nach aussen offen. Diese Ausführungsform einer Prallschutzplatte besitzt ebenfalls schallabsorbierende Eigenschaften (Akustikplatte), wobei durch Wahl der Größe und Form der Hohlräume 40 einerseits und die Anordnung und Größe der Schlitz 42 andererseits das Frequenzband der Resonanzfrequenz der als Helmholtzresonatoren wirkenden Hohlräume 40 bestimmt werden kann.

**[0070]** Die in den Fig. 35 bis 37 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform der Fig. 32 bis 34 dadurch, dass statt der Schlitz 42 in der oberen Lage 1 z.B. kreisrunde Löcher 44 vorgesehen sind, durch welche die Hohlräume 40 in der mittleren Lage 2 zugänglich sind. Auch hier kann durch Wahl der Größe der Hohlräume 40 und der Zahl und Form und Größe der Löcher 44 die Frequenz bestimmt werden, die in den Helmholtzresonatoren absorbiert wird. Die Fig. 35 und die Fig. 36a lassen erkennen, daß die Hohlräume 40 verschieden groß sein können, um für verschiedene Frequenzen als schallabsorbierende Helmholtzresonatoren zu wirken.

**[0071]** Die Fig. 37a zeigt weiters, dass erfindungsgemäße Platten - und zwar nicht nur die in den Fig. 35 bis 37a gezeigte Ausführungsform einer Platte, sondern alle Ausführungsformen derselben - auf einer elastischen

Unterkonstruktion 50 aus Trägern 52 und auf diesen über elastische Polster 54 aufliegenden Leisten 56 montiert werden kann.

**[0072]** Bei den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 37 sind die Holzstäbe 10 der mittleren Lage 2 einstückig ausgebildet und sind die Schlitzte 12 bzw. Ausnehmungen 14, 40 in ihnen durch Fräsen hergestellt worden. Bei der in den Fig. 38 bis 40 gezeigten Ausführungsform sind die Stäbe 10 der mittleren Lage 2 aus jeweils zwei miteinander verbundenen, beispielsweise verleimten, Holzleisten 16 und 17 gebildet. Auch hier ergeben sich durch die entsprechende Anordnung dieser Leisten 16, 17 schlitzartige Hohlräume 12 im Bereich der mittleren Lage 2, so dass die Prallschutzeigenschaften auch bei der Ausführungsform der Fig. 38 bis 40 gegeben ist.

**[0073]** Die Fig. 41 bis 43 zeigen eine Ausführungsform ähnlich der von Fig. 38 bis 40, wobei die mittlere Lage 2 aus zwei Schichten aus Holzstäben 10, die aus Leisten 16 und 17 zusammengesetzt sind, aufgebaut ist.

**[0074]** Um aneinander grenzende Platten, insbesondere wenn sie als Bodenplatten verwendet werden, auch im Bereich der mittleren Lage formschlüssig miteinander zu verbinden, können die Enden der Holzstäbe 10, so wie in Fig. 44 gezeigt, beispielsweise durch Fräsen an ihren Rändern gegengleich ausgebildet werden. Durch Zusammenschieben der beiden Prallschutzplatten wird eine formschlüssige Verbindung durch Ineinandergreifen der beispielsweise kammartig ausgebildeten, stirnseitigen Ränder der Platten gewährleistet.

**[0075]** Die Fig. 45 und 46 zeigen, wie erfindungsgemäße Prallschutzplatten, wenn sie als Wandverkleidungen eingesetzt werden, angeordnet und aneinandergesetzt werden können.

**[0076]** Ein in den Fig. 47 und 48 gezeigtes Prallwandelement in Form einer Platte besteht aus einer oberen Lage 1, einer mittleren Lage 2 und einer unteren Lage 3. Die mittlere Lage 2 ist so wie bei den anderen Ausführungsformen von Holzstäben 10 gebildet. Die Holzstäbe 10 können miteinander an den aneinander anliegenden Seitenflächen verbunden (z.B. verleimt) sein, wobei auch die Außenlagen 1, 3 mit den Holzstäben 10 verbunden sind. Alternativ genügt es auch, wenn die Holzstäbe 10 ausschließlich über die Außenlagen 1 und/oder 3 miteinander verbunden sind, also an ihren Seitenflächen nicht miteinander verleimt sind.

**[0077]** Die in den Fig. 49 und 50 gezeigte Ausführungsform entspricht denen von Fig. 47 und 48, wobei an den aneinander anliegenden Seitenflächen der Holzstäbe 10 Aussparungen 14 vorgesehen sind (ähnlich jenen von Fig. 3), so daß sich im Bereich der Mittellage Spalten 15 ergeben, die nicht bis zu den Decklagen 1 und 3 reichen.

**[0078]** Die Platte gemäß Fig. 49 und 50 ist in Fig. 51 in Draufsicht und in Fig. 52 in Schrägansicht gezeigt, wobei bei dieser Ausführungsform die Außenlagen 1 und 3 über die gesamte Platte durchgehend einstückige Platten sind.

**[0079]** Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 53, die im wesentlichen der Platte gemäß Fig. 49 und 50 sowie 51 entspricht, sind sowohl die Decklage 1, als auch die untere Lage 3 aus mehreren Leisten 1' bzw. 3' zusammengesetzt, die mit den Holzstäben 10 einstückig ausgebildet sein können.

**[0080]** Die Fig. 54 bis 57 zeigen eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Prallwandplatte, bei der die mittlere Lage 2 aus doppelt hohen Holzstäben 10 besteht, so daß eine insgesamt größere Stärke der Platte verglichen mit der der Fig. 49 und 50 erreicht wird. Im übrigen entspricht die Ausführung der Platte gemäß Fig. 54 bis 57 der anhand der Fig. 49 und 50 beschriebenen.

**[0081]** Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 58, die ähnlich der von Fig. 57 aufgebaut ist, sind die äußeren Decklagen 1, 3 mit den Holzleisten 10 einstückig ausgebildet, so daß eine weitere Vereinfachung der Konstruktion erreicht wird.

**[0082]** Eine einstückige Ausbildung der Decklagen 1, 3 ist im übrigen auch bei der Ausführungsform von Prallplatten gemäß Fig. 53 denkbar.

**[0083]** Die in den Fig. 59, 60 und 61 gezeigte Ausführungsform einer Platte besitzt wieder eine Decklage 1, eine Mittellage 2 aus Holzstäben 10 und eine untere Lage 3. Die Holzstäbe 10 besitzen in drei Ebenen angeordnete Schlitzte 12, die einander überlappend angeordnet sind.

**[0084]** Zusätzlich sind an aneinander anliegenden Seitenflächen der Holzstäbe 10 der mittleren Lage 2, also den Flächen, die zu den äußeren Lagen 1 und 3 normal stehen, bereichsweise Aussparungen 14 vorgesehen, wie dies insbesondere aus Fig. 61 erkennbar ist.

**[0085]** Fig. 62 zeigt eine gegenüber Fig. 61 abgewandelte Ausführungsform, bei der die Decklagen 1, 3 mit den Holzstäben 10 der Platte einstückig ausgebildet sind.

**[0086]** Die Ausführungsform der Platte gemäß Fig. 62 ist in den Fig. 63 nochmals in zwei unterschiedlichen Seitenansichten und in Fig. 65 in Draufsicht dargestellt.

**[0087]** Bei der in den Fig. 66 bis 69 gezeigten Ausführungsform sind in der Platte, die wieder aus einer Decklage 1, einer mittleren Lage 2 aus Holzstäben 10 und einer unteren Lage 3 besteht, Löcher 32 und 34 vorgesehen, wobei die Löcher 32 Sacklöcher sind, wogegen die Löcher 34 von der Decklage 1 bis zur unteren Lage 3 durchgehen und auch diese Lagen durchsetzen. Die äußeren Lagen 1 und 3 sind mit den Holzstäben 10 bevorzugt einstückig ausgebildet.

**[0088]** In Fig. 69 ist angedeutet, daß die Löcher 32 und/oder 34 entweder im Bereich der aneinandergrenzenden Seitenfläche der Stäbe 10, oder in der Längsmittelpunkt der Stäbe 10 angeordnet sein können.

**[0089]** Die Platte in der in den Fig. 70 bis 73 gezeigten Ausführungsform entspricht in ihrem grundsätzlichen Aufbau der in den Fig. 49 und 50 gezeigten Platte, mit der Maßgabe, daß in der Platte in Längsrichtung der die Platte bildenden Holzstäbe 10 verlaufende Nuten 30 vorgesehen sind, die durch die obere Decklage 1 bis in

die von den Holzstäben 10 gebildete mittlere Lage 2 reichen.

**[0090]** Wie die Fig. 74 zeigt, können alternativ zu den Nuten 30 auch Sacklöcher 32 vorgesehen sein.

**[0091]** Die in den Fig. 75 bis 78 gezeigte Ausführungsform einer Platte entspricht mit den in den die mittlere Lage 2 bildenden Holzstäben 10 angeordneten Schlitzten 12 und Vertiefungen 38 im wesentlichen der anhand der Fig. 14 bis 15a gezeigten Ausführungsform.

**[0092]** Fig. 79 zeigt, daß die Holzstäbe 10 in der Platte auch so angeordnet sein können, daß die Vertiefungen 38 in den oberen Endflächen der Holzstäbe 10 zueinander versetzt angeordnet sind.

**[0093]** Bei der in Fig. 80 gezeigten Ausführungsform sind als mittlere Lage 2 zwei Lagen von nebeneinander angeordneten Holzstäben 10 mit Schlitzten 12 und Vertiefungen 38 angeordnet, so daß sich insgesamt eine größere Stärke der so gebildeten Platte ergibt.

**[0094]** Weitere Abwandlungen des grundsätzlichen Prinzips von Platten mit Mittellagen aus Leisten, in denen Vertiefungen 38 vorgesehen sind, zeigen die Fig. 81 bis 90, welchen auch zu entnehmen ist, daß die Vertiefungen 38 nach oben, also zur Decklage 1 oder nach unten zur unteren Lage 3 weisen können. Bemerkenswert ist die in Fig. 83 gezeigte Ausführungsform, bei der Vertiefungen an der Oberseite und zu diesen versetzt Vertiefungen 38 an der Unterseite der Holzleisten 10 vorgesehen sind.

**[0095]** Die Fig. 91 bis 99 zeigen Abwandlungen der Konstruktion der mittleren Lage gemäß den Fig. 38 bis 43, wobei auch angedeutet ist, daß die Leisten 17 nicht durchgehend ausgebildet sein müssen (siehe Fig. 94 und 99), sondern auch als beispielsweise quadratische Plättchen ausgebildet sein können.

**[0096]** Die Fig. 100 und 101 zeigen ähnlich wie die Fig. 37a, daß erfindungsgemäße Platten - im Prinzip gleich welcher Ausführungsform - auf einer Unterkonstruktion 50 aus Holmen 52 und Leisten 56, die auf letzteren unter Zwischenlage elastischer Polster 54 aufliegen, montiert sein können. Dies zeigt Fig. 100 am Beispiel der Platte gemäß Fig. 78 und Fig. 101 am Beispiel der Platte gemäß Fig. 61.

**[0097]** Weitere Beispiele für auf Unterkonstruktionen gemäß Fig. 37a angeordneten Platten zeigen die Fig. 102 (Platte gemäß Fig. 58) und Fig. 103 (Platte gemäß Fig. 80).

**[0098]** Die Fig. 104 bis 105 zeigen in Schrägansicht wie erfindungsgemäße Platten als Fußbodenplatten eingesetzt werden können. Dies zeigt Fig. 104 am Beispiel der Platte gemäß Fig. 62, Fig. 105 am Beispiel der Platte gemäß Fig. 58 und Fig. 106 am Beispiel einer Platte gemäß Fig. 80.

**[0099]** Die Fig. 107 bis 109 zeigen, wie erfindungsgemäße Platten zusammengesetzt werden können, wie dies grundsätzlich bereits anhand der Figuren 44 bis 46 beschrieben worden ist.

**[0100]** Die Fig. 110 und 111 sowie Fig. 112 zeigen erfindungsgemäße Platten, bei denen die mittlere Lage 2

durch Holzstäbe 10 gebildet ist, die in zueinander normalen Richtungen angeordnet sind, wobei in den gezeigten Ausführungsbeispielen der Fig. 110 bis 112 die äußeren Lagen 1, 3 mit den an diese angrenzenden Holzstäben 10 der mittleren Lagen einstückig ausgebildet sind.

**[0101]** Die Fig. 113, 114 und 115 zeigen Platten, bestehend aus Decklage 1, mittlerer Lage 2 aus Holzstäben 10 und unterer Lage 3, wobei in den Holzstäben 10 Aussparungen vorgesehen sind, die durch die Decklage 3 verschlossen werden, um Hohlräume 40 zu bilden. Diese Hohlräume 40 sind, wie bei der Fig. 35 durch Löcher 44 von oben her zugänglich. Dabei ist in Fig. 114 gezeigt, daß die Hohlräume 40 zwar gleich groß, aber zueinander versetzt angeordnet sein können. Fig. 115 zeigt eine Variante, bei der zueinander versetzte Hohlräume 40 unterschiedlich breit ausgebildet sein können.

**[0102]** Fig. 114 zeigt zusätzlich, daß die Hohlräume 40, die durch Aussparungen in den Holzstäben 10 gebildet werden, auch von der Unterseite her zugänglich sein können, indem in der unteren Lage 3 Löcher 44 vorgesehen sind.

**[0103]** Die Fig. 116 zeigt, daß bei einer Platte gemäß dieser Ausführungsform die Hohlräume 40 auch unterschiedlich groß sein können, wobei in diesem Fall lange Hohlräume 40 mit kurzen Hohlräumen 40 abwechselnd angeordnet sind. Fig. 116 zeigt auch, daß die Hohlräume 40 in der mittleren Lage 2 einer Platte auch durch Schlitzte 44' zugänglich sein können.

**[0104]** Weitere Ausführungsformen und Varianten von Hohlräumen 40 in der mittleren Lage zeigen die Fig. 117 und 118.

**[0105]** Die Fig. 119, 120 zeigen, daß die Größe der Hohlräume 40 auch dadurch auf das gewünschte Maß eingestellt werden kann, daß mehrere Lagen von Holzstäben 10 zur Bildung der mittleren Lage 2 herangezogen werden - in gezeigten Ausführungsbeispielen drei Lagen von Holzstäben 10 übereinander. Zusätzlich ist in Fig. 120 noch gezeigt, daß Hohlräume 40 durch Vertiefungen 48 miteinander kommunizieren können.

**[0106]** Weitere Varianten mit Hohlräumen 40 in der durch die Stäbe 10 gebildeten mittleren Lage von erfindungsgemäßen Platten zeigen die Fig. 121 bis 127, wobei auch hier gezeigt ist, daß die Hohlräume 40 wahlweise durch Löcher 44 oder durch Schlitzte 44' zugänglich sind, wobei die Hohlräume 40 von einer Seite und/oder von beiden Seiten her zugänglich sein können.

**[0107]** Weitere Ausführungsmöglichkeiten von in diesem Fall einstückig ausgebildeten Platten, die Decklage 1, Mittellage 2 und untere Lage 3 werden von Holzstäben 10 gebildet, zeigen die Fig. 128 bis 134, wobei die Hohlräume 40 durch Löcher 44 oder Schlitzte 44' zugänglich sind.

**[0108]** Die Ausführungsform einer Platte gemäß Fig. 135 besitzt eine obere Lage 1 eine mittlere Lage 2 aus Holzstäben 10 und eine untere Lage 3. Dabei sind die Holzstäbe 10 in der mittleren Lage in zwei Schichten normal zueinander stehend angeordnet. In den Holzstä-

ben 10 der oberen Lage sind Aussparungen zur Bildung von Hohlräumen 40 vorgesehen, die im Ausführungsbeispiel in Fig. 135 durch Löcher 44 bzw. Nuten 44' zugänglich sind.

[0109] Bei der Ausführungsform einer Platte gemäß Fig. 136 sind zwei Schichten von Holzstäben 10 vorgesehen, welche die mittlere Lage 2 bilden, wobei in diesem Fall die Holzstäbe 10 zueinander parallel ausgerichtet sind. In den Holzstäben 10 sind Aussparungen zur Bildung von Hohlräumen 40 vorgesehen, die durch Schlitz 44' bzw. Löcher 44 zugänglich sind.

[0110] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 137 sind die Hohlräume 40 in der mittleren Lage 2 durch sich nur über einen Teil der Dicke der mittleren Lage 2 erstreckende Vertiefungen gebildet.

[0111] Fig. 138 zeigt die Verwendung von Platten der in den Fig. 1 bis 4 grundsätzlich gezeigten Ausführungsformen, wobei die obere Lage 1 parkettbodenartig ausgeführt ist, und die zu Paketen mit gegebenenfalls unterschiedlicher Breite, zusammengefassten Holzstäbe 10 der mittleren Lage 2 miteinander verbindet.

[0112] Das zeigt für einen Schiffboden die Fig. 139, wobei in diesem Ausführungsbeispiel zwischen dem Schiffboden und der mittleren Lage 2 aus Paketen von Holzstäben 10 eine obere Lage 1 vorgesehen ist.

[0113] Fig. 140 zeigt eine Ausführungsform einer Platte, bei der die Holzstäbe 10 der mittleren Lage nicht unmittelbar sondern mittelbar, nämlich über wenigstens eine der äußeren Lagen 1 oder 3 oder über beide äußere Lagen 1 und 3 miteinander verbunden sind. Zusätzlich können die Holzstäbe 10 voneinander - wie in Fig. 140 gezeigt - Abstand haben.

#### Patentansprüche

1. Platte, die als Prallwandelement und/oder Akustikelement ausgebildet ist und zwei äußere Lagen (1, 3) und eine mittlere Lage (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der mittleren Lage (2) Hohlräume (12, 15, 30, 32, 34, 38, 40) vorgesehen sind.
2. Platte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mittlere Lage (2) aus Holzstäben (10) besteht.
3. Platte nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Holzstäbe (10) der mittleren Lage (2) über die Länge der Platte einstückig durchgehend sind.
4. Platte nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Holzstäbe (10) miteinander verleimt sind.
5. Platte nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Holzstäbe (10) mit wenigstens einer der äußeren Lagen (1, 3) verleimt

sind.

6. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußeren Lagen (1, 3) aus Holzwerkstoff bestehen.
7. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** in wenigstens einer der äußeren Lagen (1, 3) Durchbrechungen (42, 44) vorgesehen sind, die mit Hohlräumen (40) in der mittleren Lage (2) kommunizieren.
8. Platte nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchbrechungen in der äußeren Lage (1, 3) Löcher (44) mit kreisrunder Umrißform sind.
9. Platte nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchbrechungen in der äußeren Lage (1, 3) Langschlitze (42) sind.
10. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der mittleren Lage (2) sich über deren gesamte, quer zur Ebene der Platte gemessene Dicke erstreckende Aussparungen (40) vorgesehen sind.
11. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der mittleren Lage (2) schlitzförmige Aussparungen (12), die parallel zur Ebene der Platte ausgerichtet sind, vorgesehen sind.
12. Platte nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** schlitzförmige Aussparungen (12) in der mittleren Lage (2) in zwei oder mehreren Ebenen vorgesehen sind.
13. Platte nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die schlitzförmigen Aussparungen (12) in benachbarten Ebenen einander überlappen.
14. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** Ränder von Platten zur formschlüssigen Verbindung einander benachbarter Platten gegengleich profiliert ausgebildet sind.
15. Platte nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** Ränder von Platten mit Nuten (20) und Federn (22) ausgebildet sind.
16. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hohlräume in der mittleren Lage (2) und die Durchbrechungen in wenigstens einer äußeren Lage (1, 3) als Löcher (32, 34), die zu wenigstens einer Großfläche der Platte hin offen sind, ausgebildet sind.
17. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch**

- gekennzeichnet, daß** die Hohlräume in der mittleren Lage (2) und die Durchbrechungen in wenigstens einer äußeren Lage (1, 3) als Langschlitze (30) ausgebildet sind, die zu wenigstens einer äußeren Lage (1, 3) hin offen sind.
18. Platte nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Langschlitze (30) in Richtung der Längserstreckung der die mittleren Lage (2) bildenden Holzstäbe (10) verlaufen.
19. Platte nach einem der Ansprüche 7 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Querschnitt kreisrunde oder längliche Durchbrechungen (30, 32, 34) in den äußeren Lagen (1, 3) mit Hohlräumen in der mittleren Lage (2) fluchten und konturgleich ausgebildet sind.
20. Platte nach einem der Ansprüche 2 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** in wenigstens einer voneinander zugekehrten, zur Flächenerstreckung der Platte normal stehenden Seitenflächen der die mittlere Lage (2) bildenden Holzstäbe (10) Ausnehmungen (14) vorgesehen sind.
21. Platte nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmungen (14) über die gesamte Länge der Holzstäbe (10) durchgehend ausgebildet sind.
22. Platte nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Ausnehmungen (14) nur über einen Teil der quer zur Ebene der Platte ausgerichteten Seitenfläche der Holzstäbe (10) erstrecken.
23. Platte nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Ausnehmungen (14) über die gesamte Höhe der quer zur Flächenerstreckung der Platte ausgerichteten Seitenfläche der Holzstäbe (10) erstrecken.
24. Platte nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmungen (14) an den Seitenflächen der Holzstäbe (10) in Längsrichtung der Holzstäbe (10) unterbrochen sind.
25. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der wenigstens einen äußeren Lage (1, 3) zugekehrten Fläche der Mittellage (2) muldenförmige Vertiefungen (38) vorgesehen sind.
26. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hohlräume (40) in der mittleren Lage (2) eine größere Grundfläche besitzen als die Durchbrechungen (42, 44) in der wenigstens einen äußeren Lage (1, 3).
27. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der mittleren Lage (2) Hohlräume (40) mit unterschiedlicher Größe und/oder Gestalt vorgesehen sind.
28. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** einander benachbarte Hohlräume (40) in der mittleren Lage (2) über Verbindungsöffnungen (48) miteinander kommunizieren.
29. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mittlere Lage (2) wenigstens zwei übereinander angeordnete Lagen, insbesondere Lagen aus Holzstäben (10) aufweist.
30. Platte nach einem der Ansprüche 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mittlere Lage (2) mit wenigstens einer der äußeren Lagen (1, 3) einstückig ausgebildet ist.
31. Platte nach einem der Ansprüche 2 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Holzstäbe (10) der mittleren Lage (2) aus Leisten (16, 17) zusammengesetzt sind.
32. Platte nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** die den äußeren Lagen (1, 3) zugekehrten Leisten (17) der Holzstäbe (10) mit Unterbrechungen ausgebildet sind.

Fig. 1

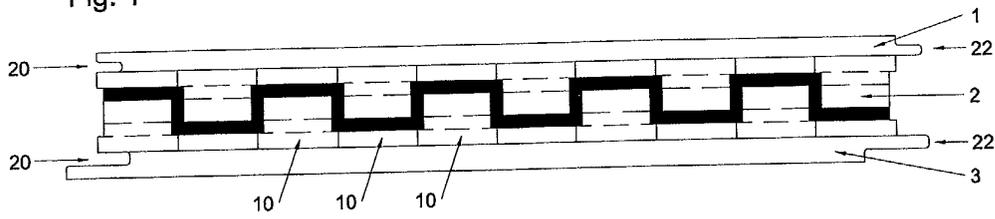


Fig. 2

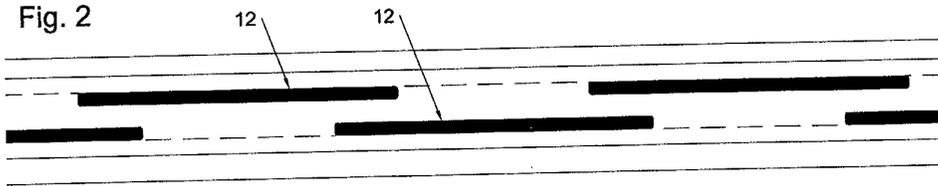


Fig. 3

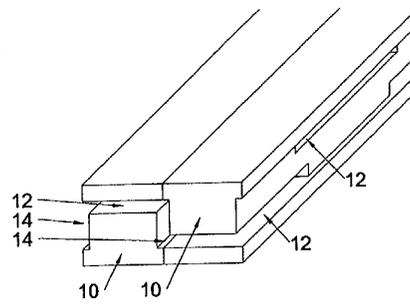


Fig. 4

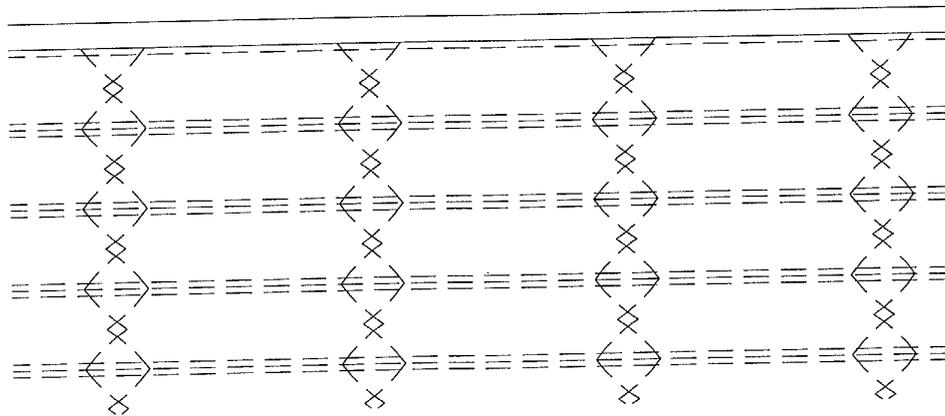


Fig. 5

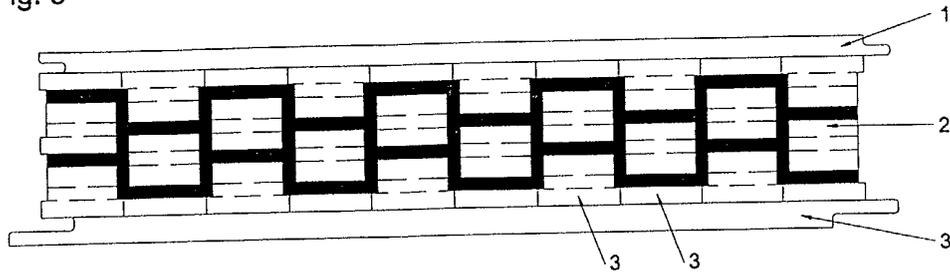


Fig. 6

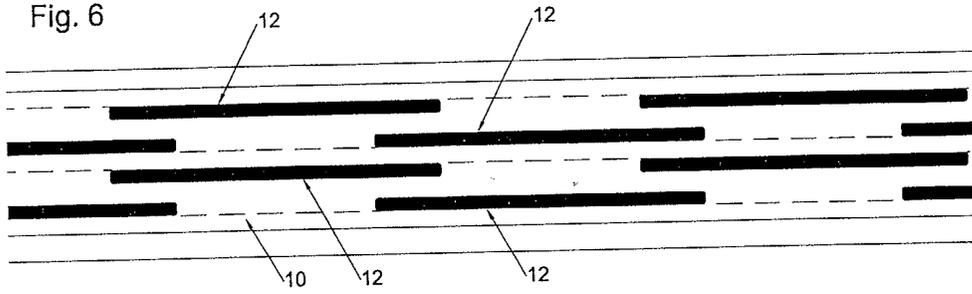
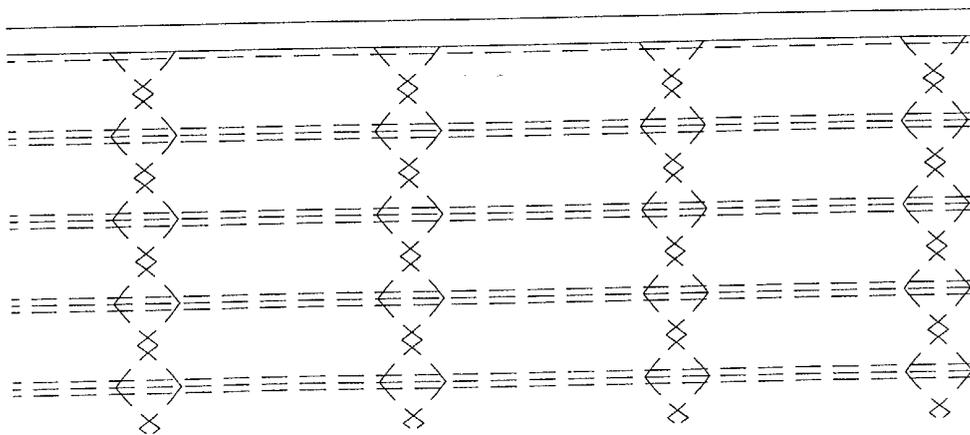


Fig. 7



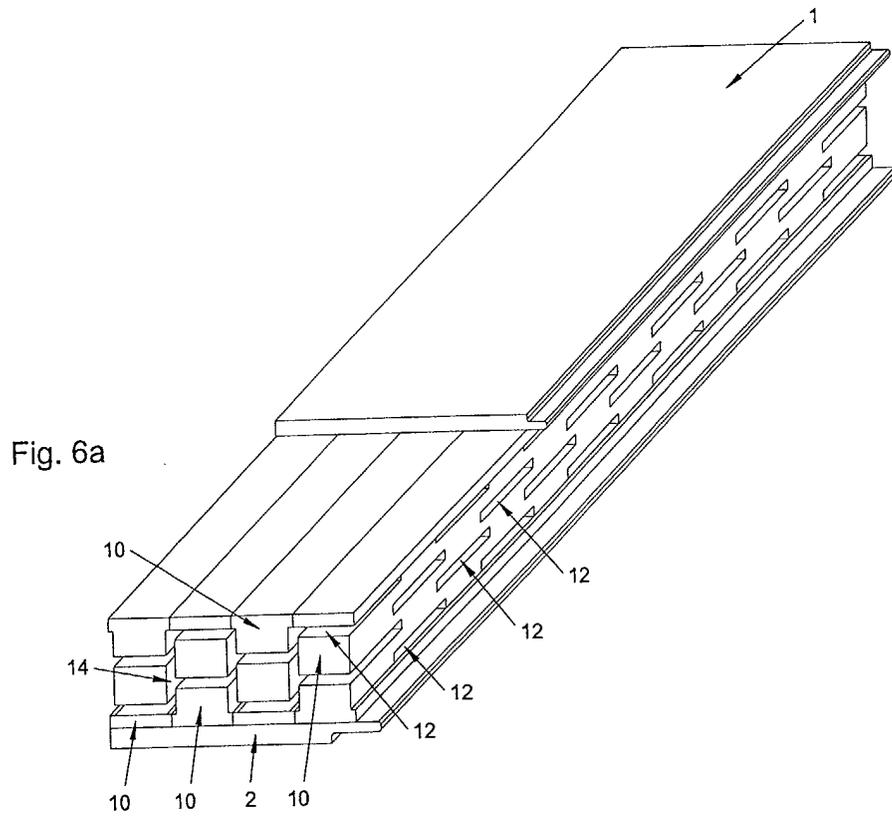


Fig. 8

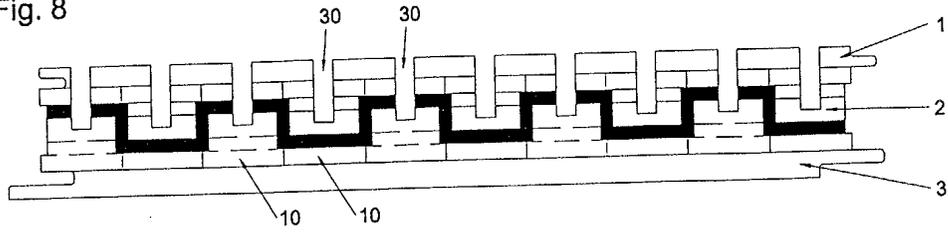


Fig. 9

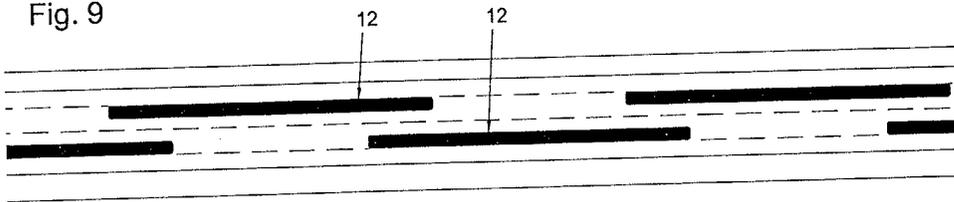


Fig. 10

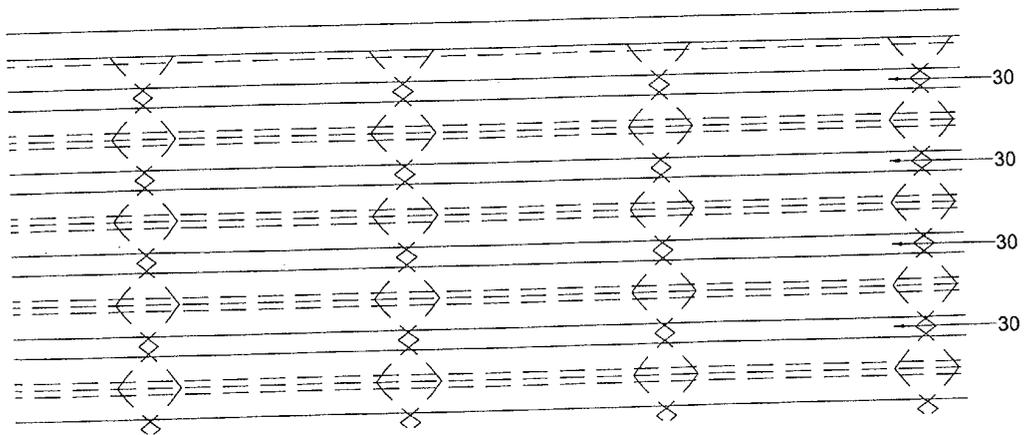


Fig. 11

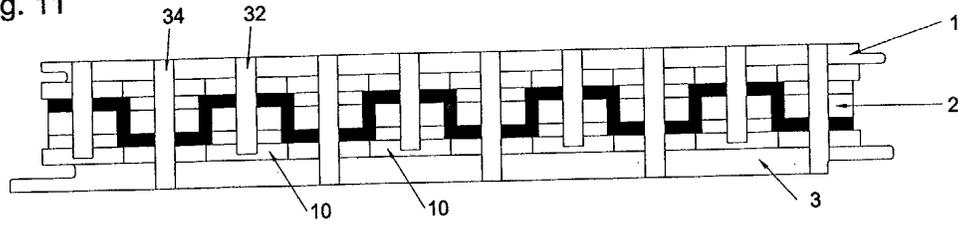


Fig. 12

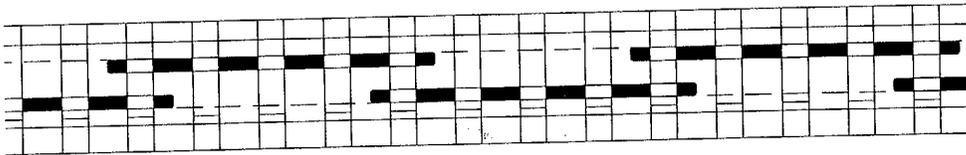


Fig. 13

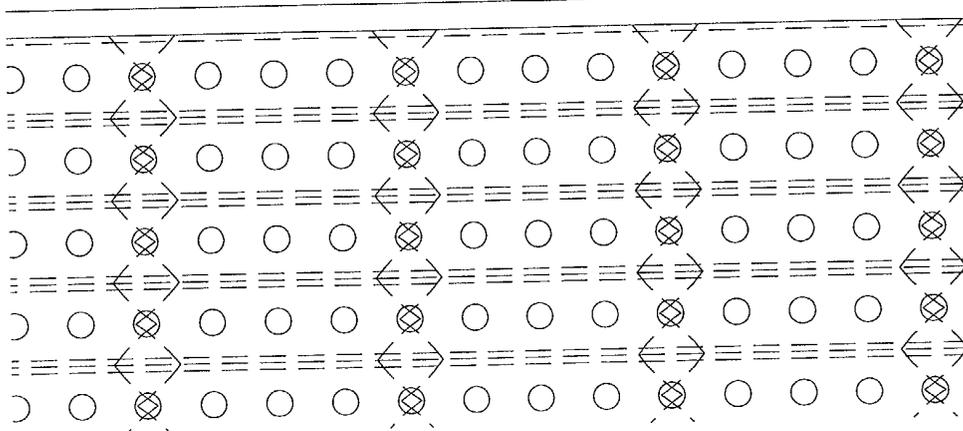


Fig. 14

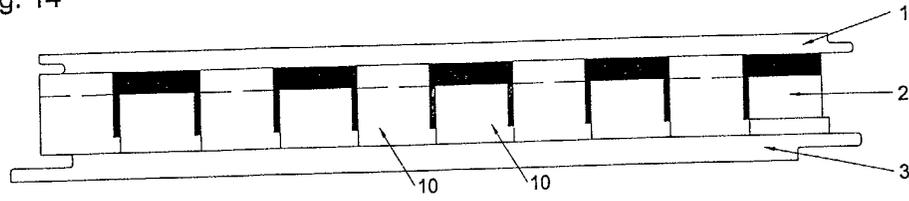


Fig. 15

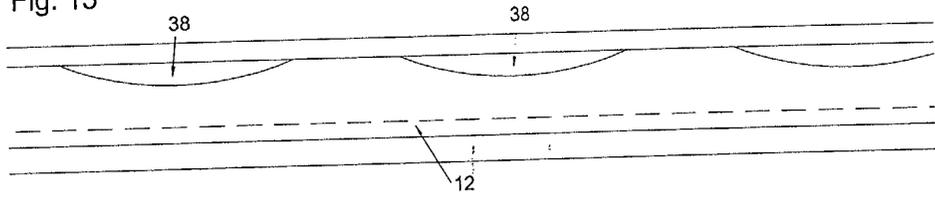
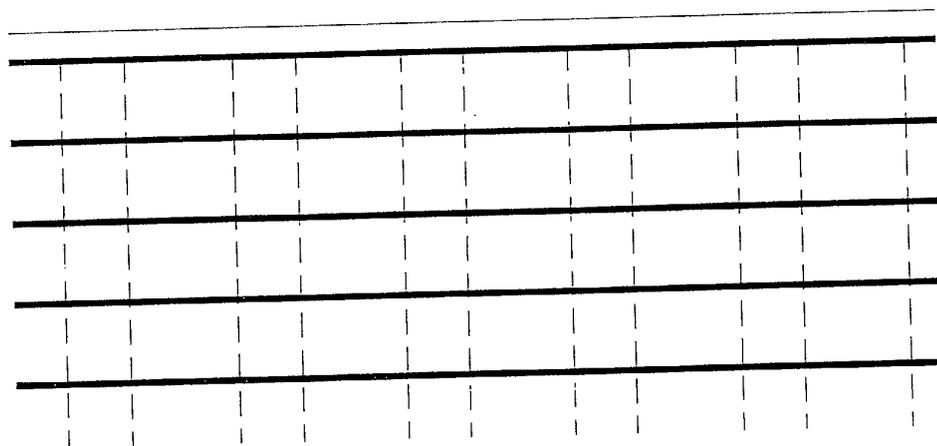


Fig. 16



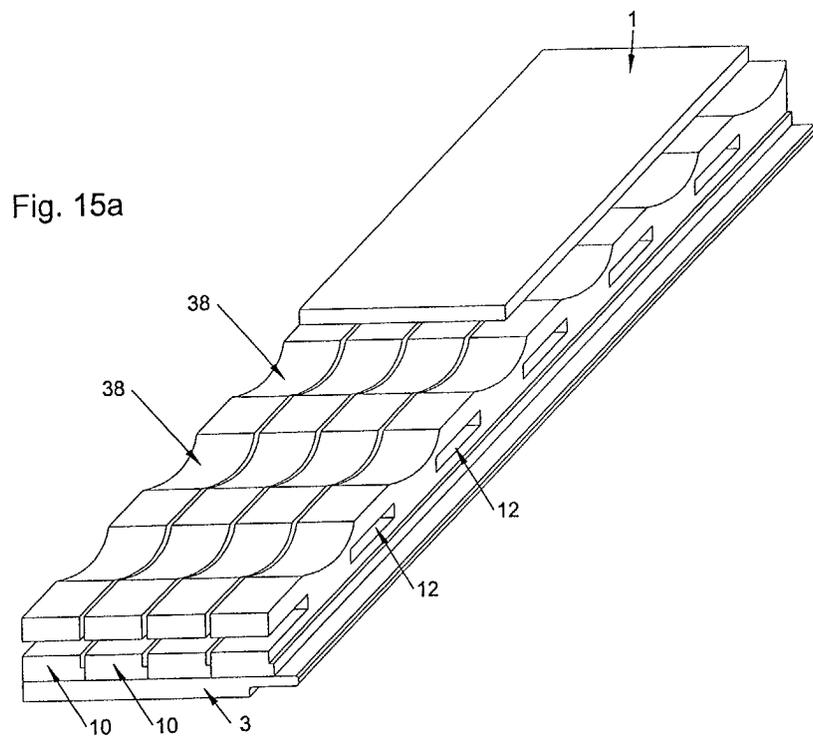


Fig. 17

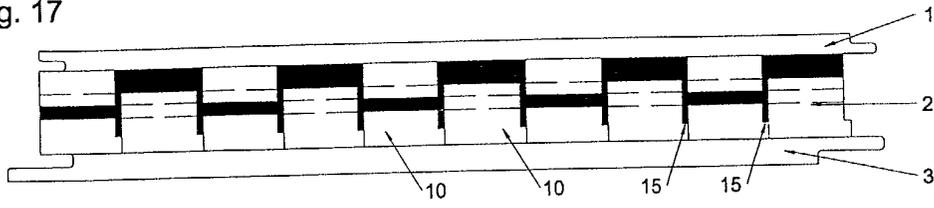


Fig. 18

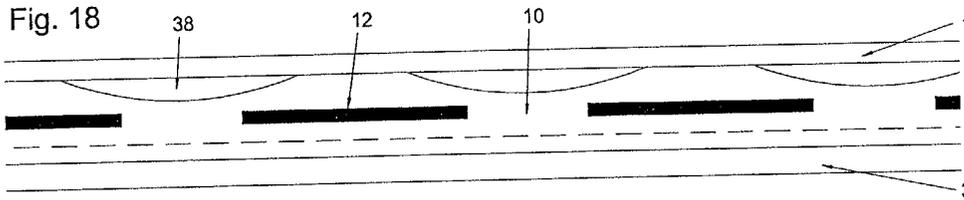


Fig. 19

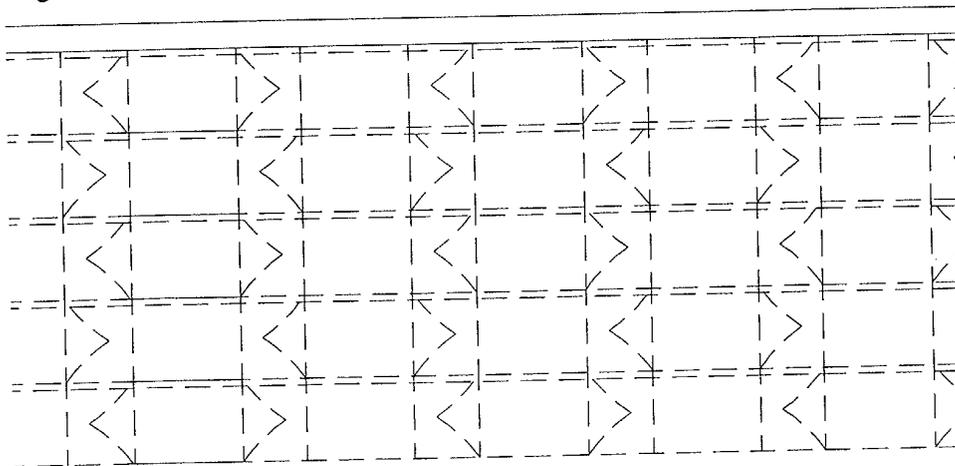


Fig. 20

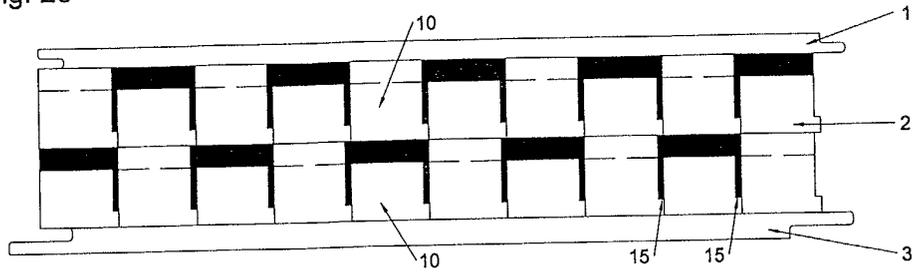


Fig. 21

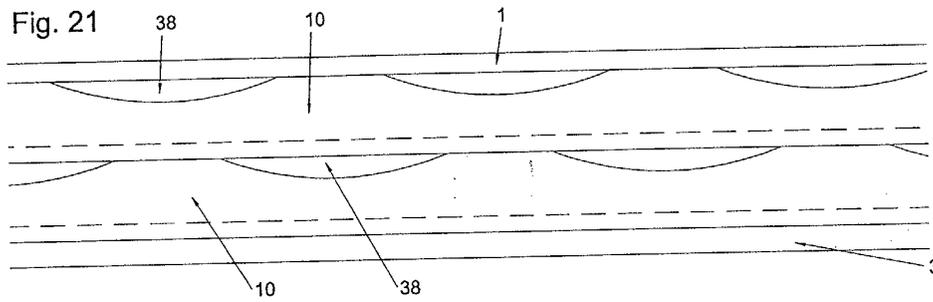


Fig. 22

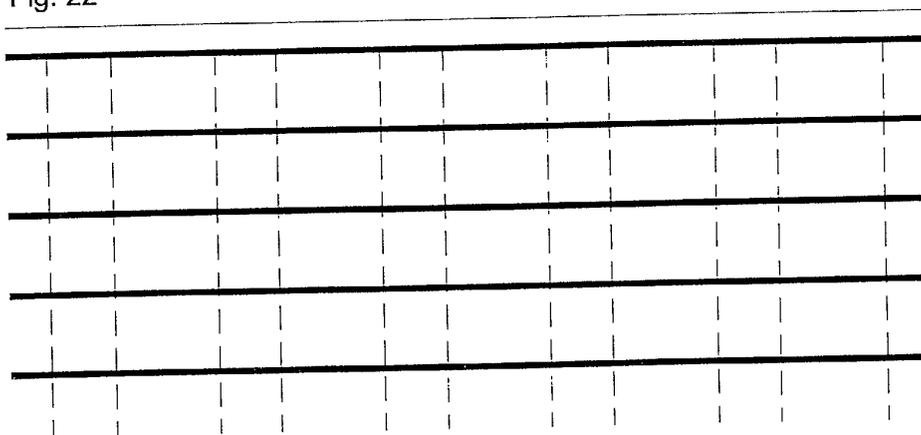


Fig. 23

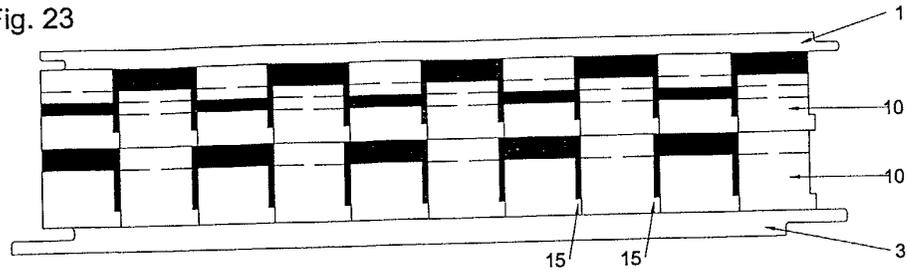


Fig. 24

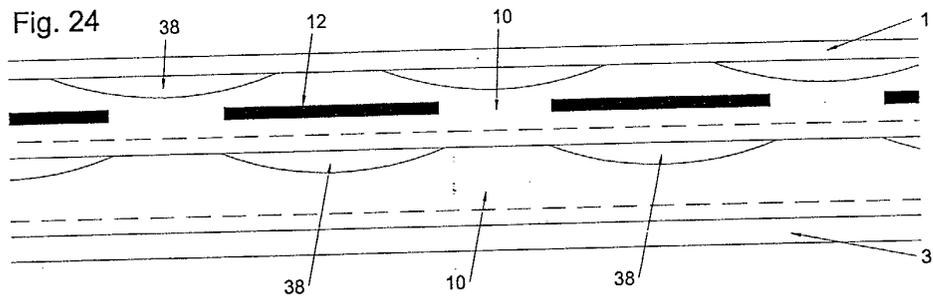


Fig. 25

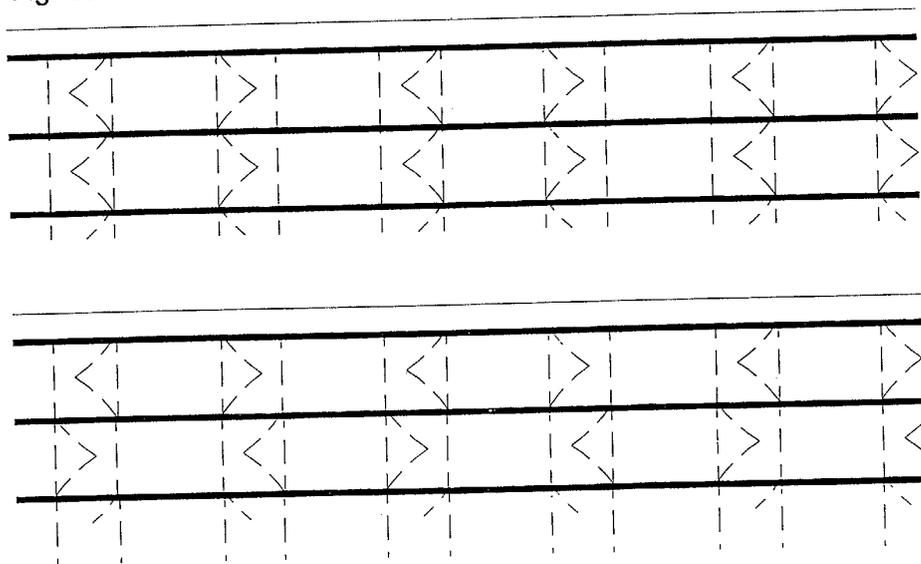


Fig. 26

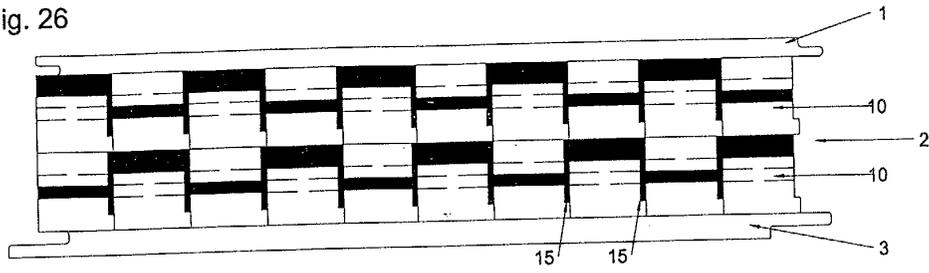


Fig. 27

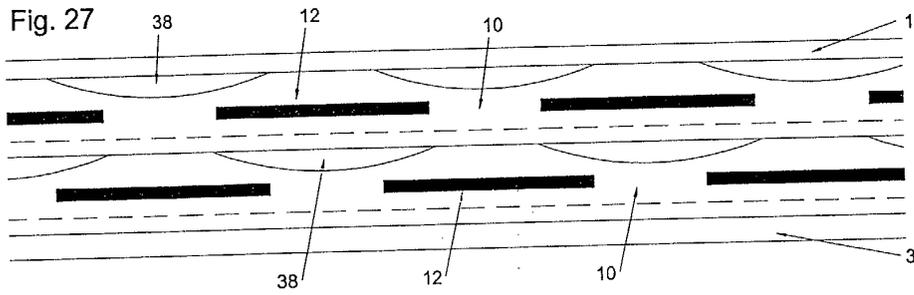
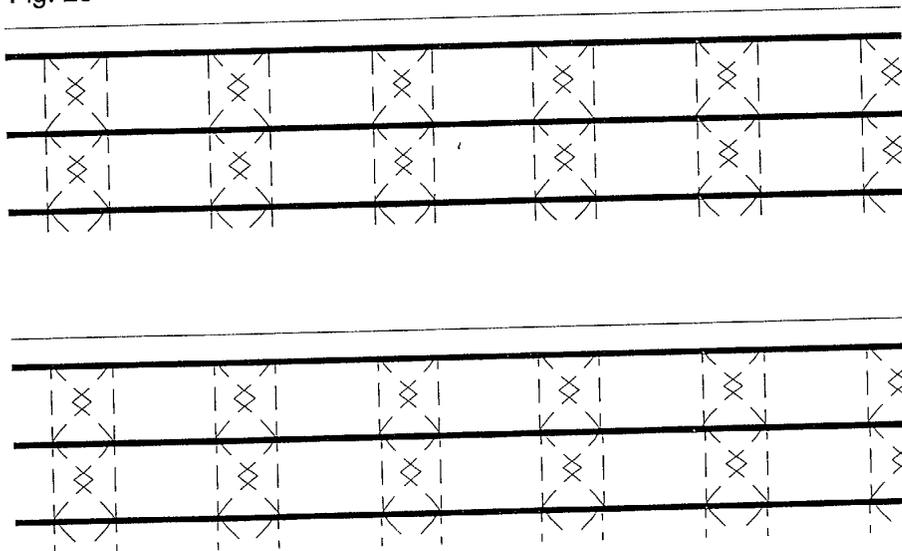


Fig. 28



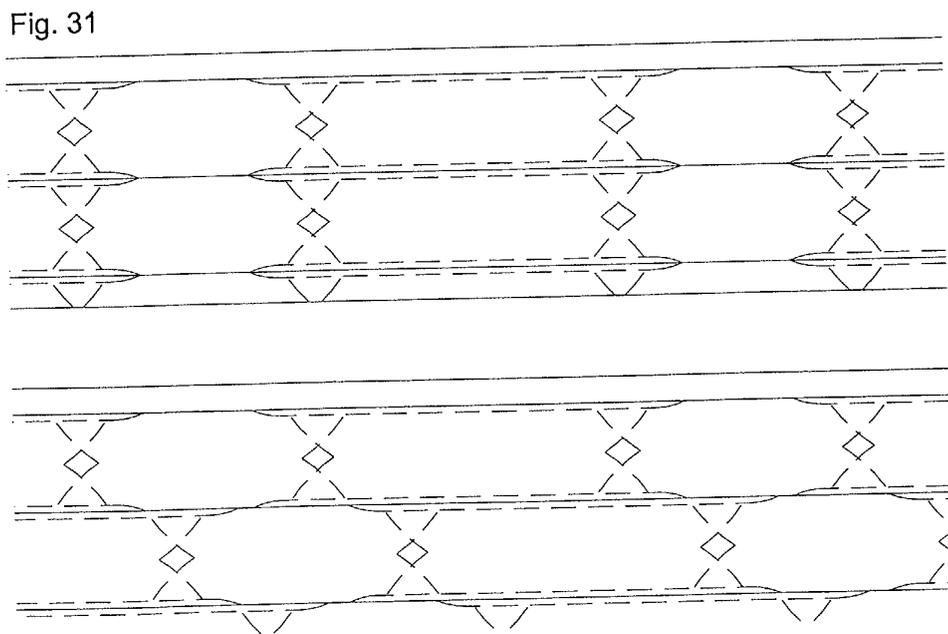
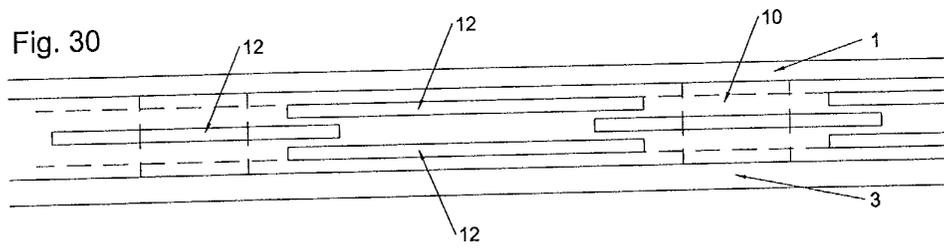
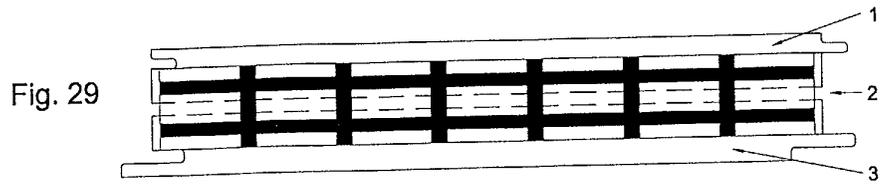


Fig. 32

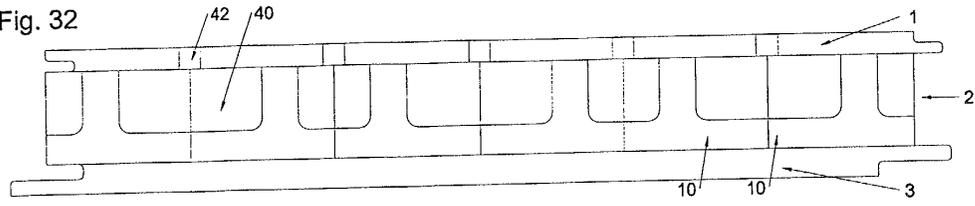


Fig. 33

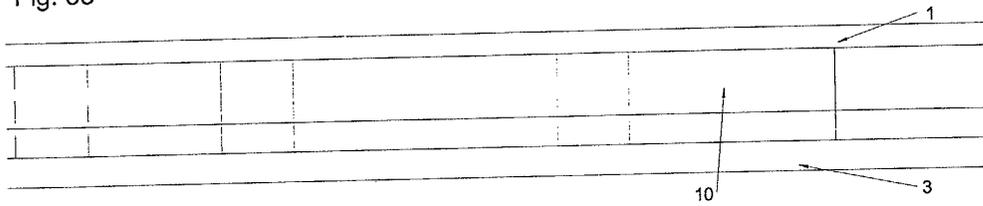


Fig. 34

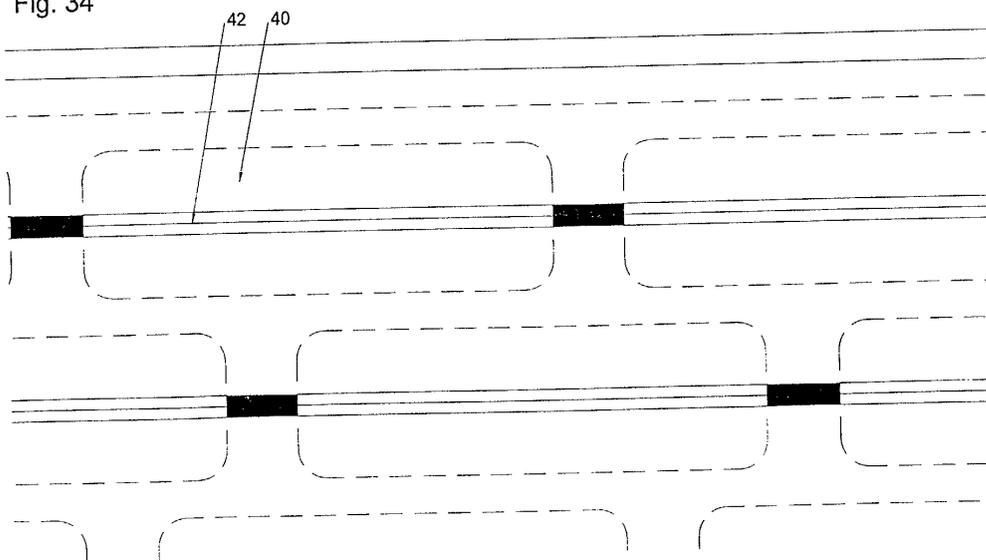


Fig. 35

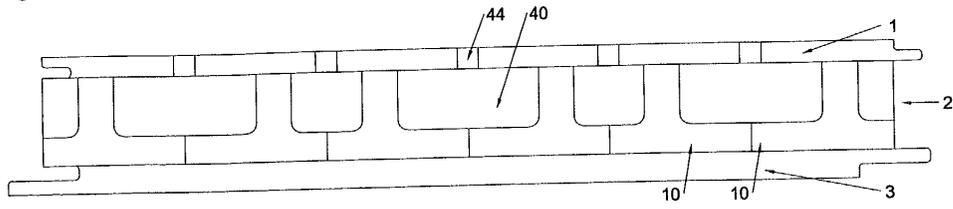


Fig. 36

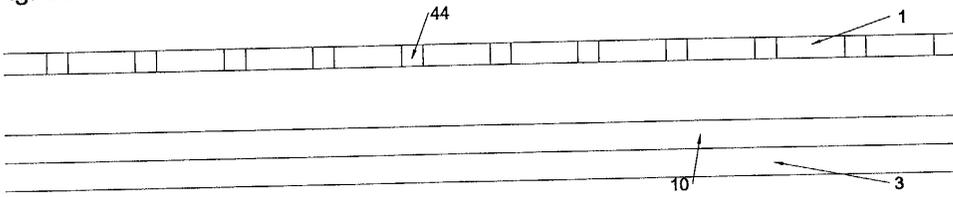
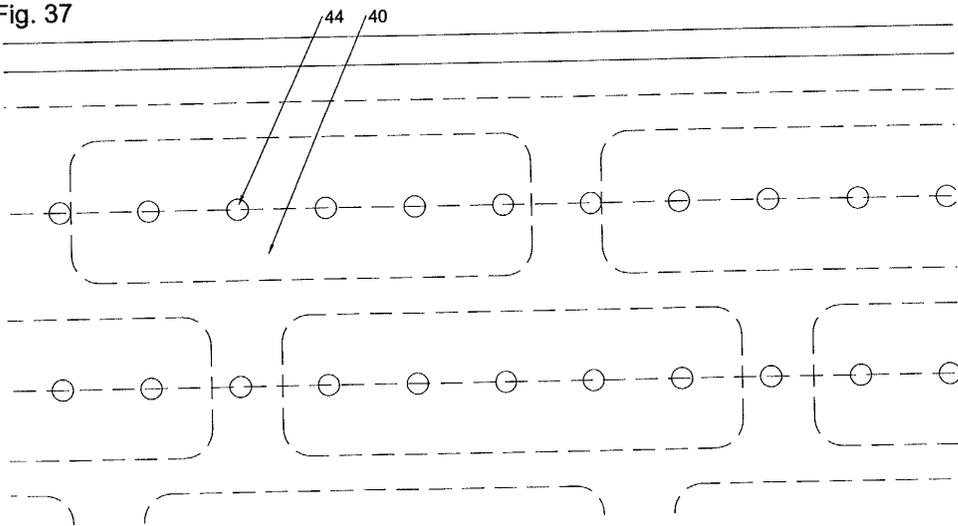
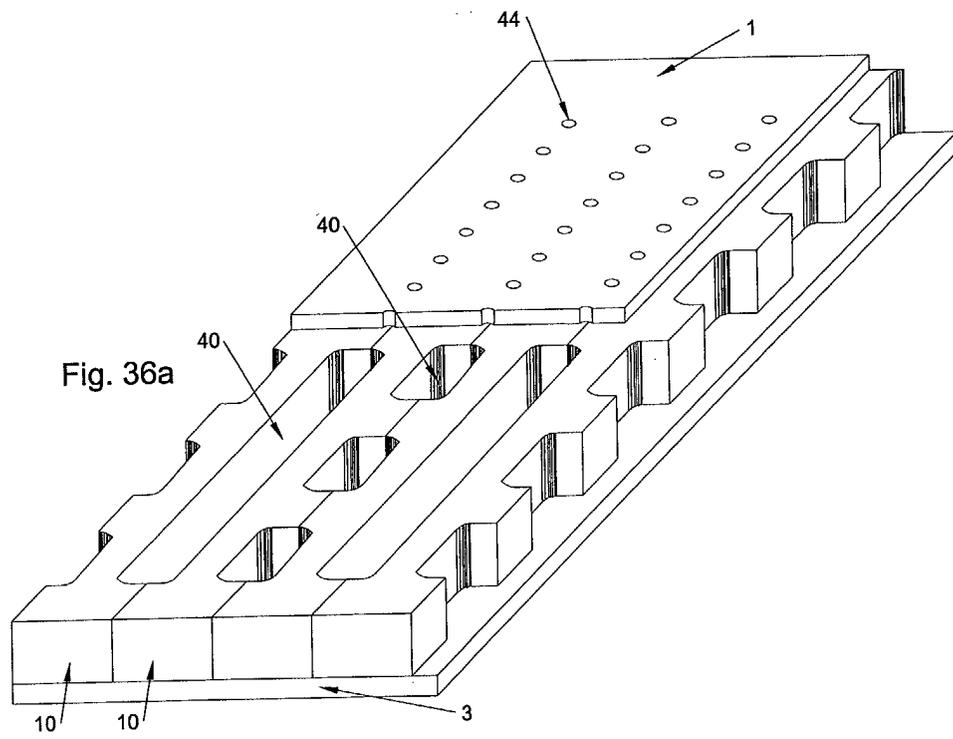
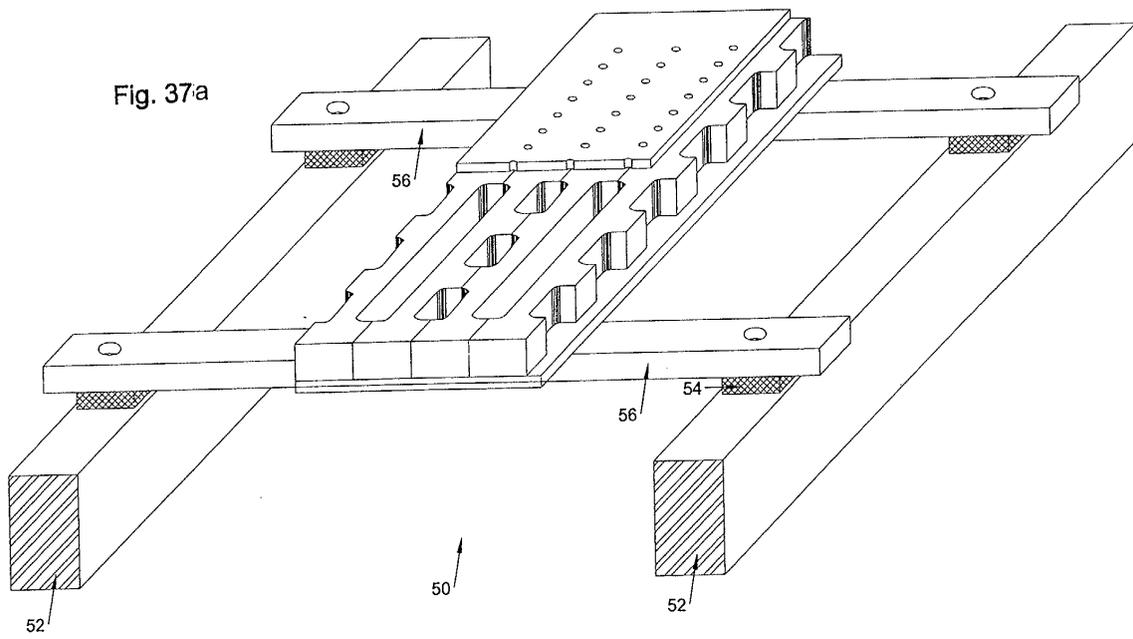
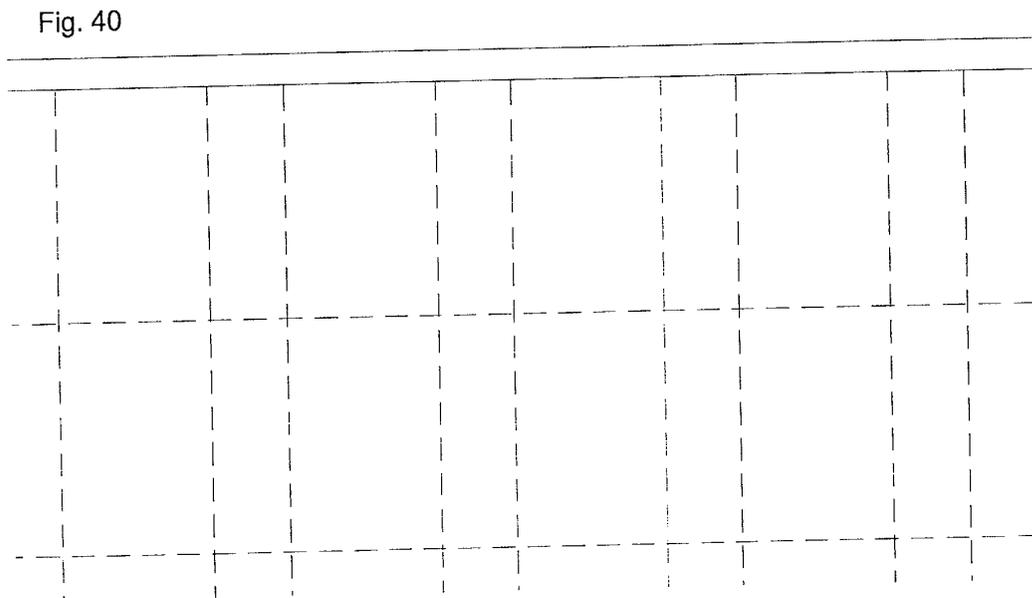
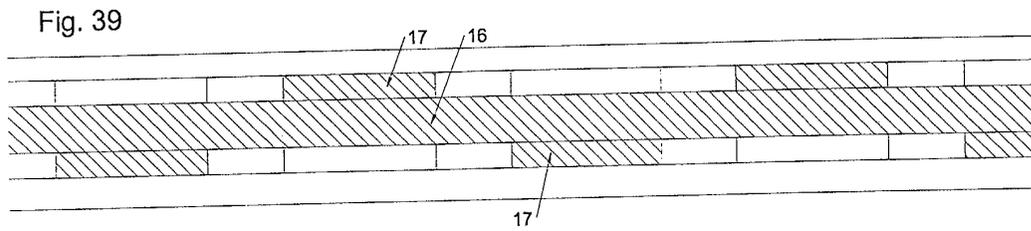
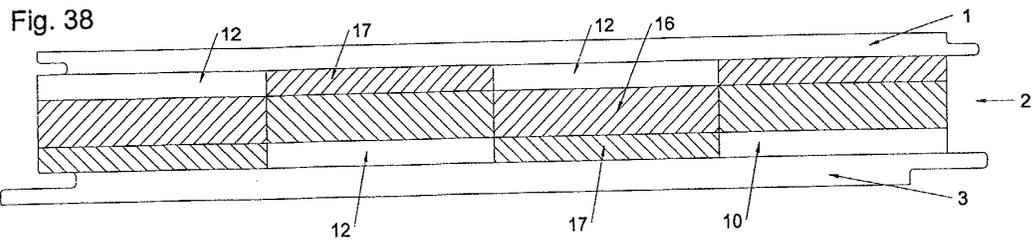


Fig. 37









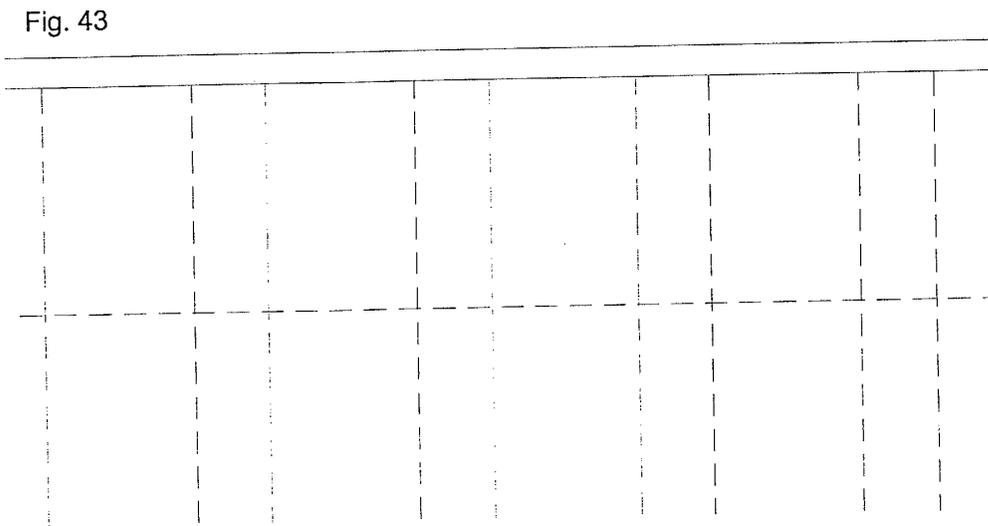
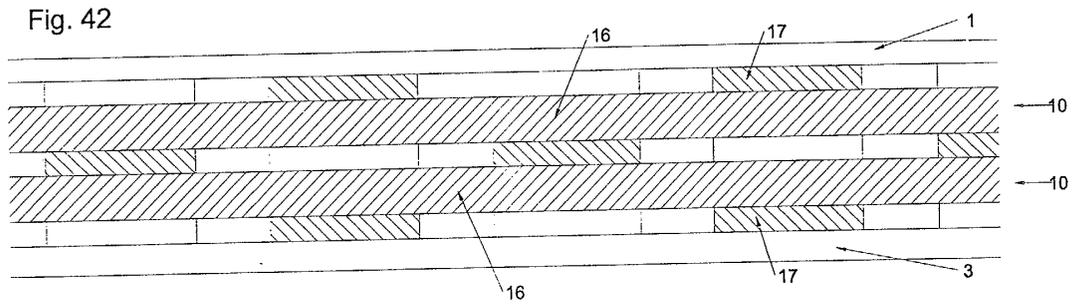
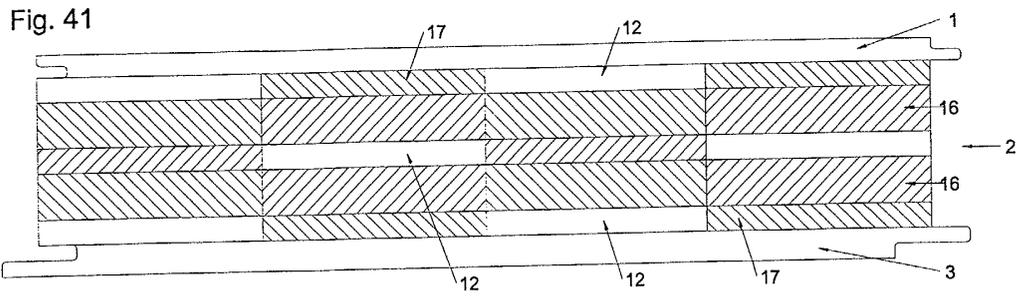


Fig. 44

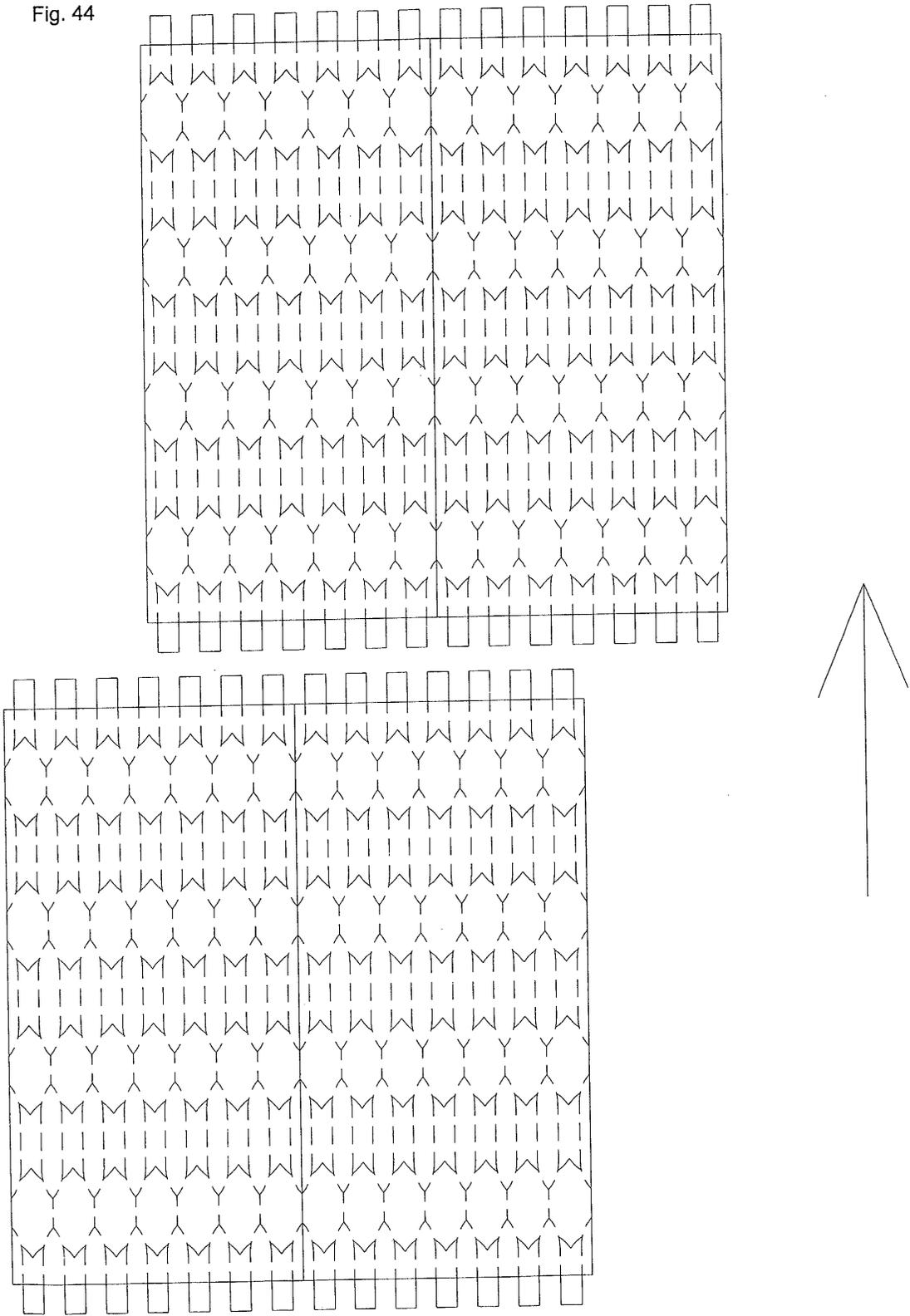


Fig. 45

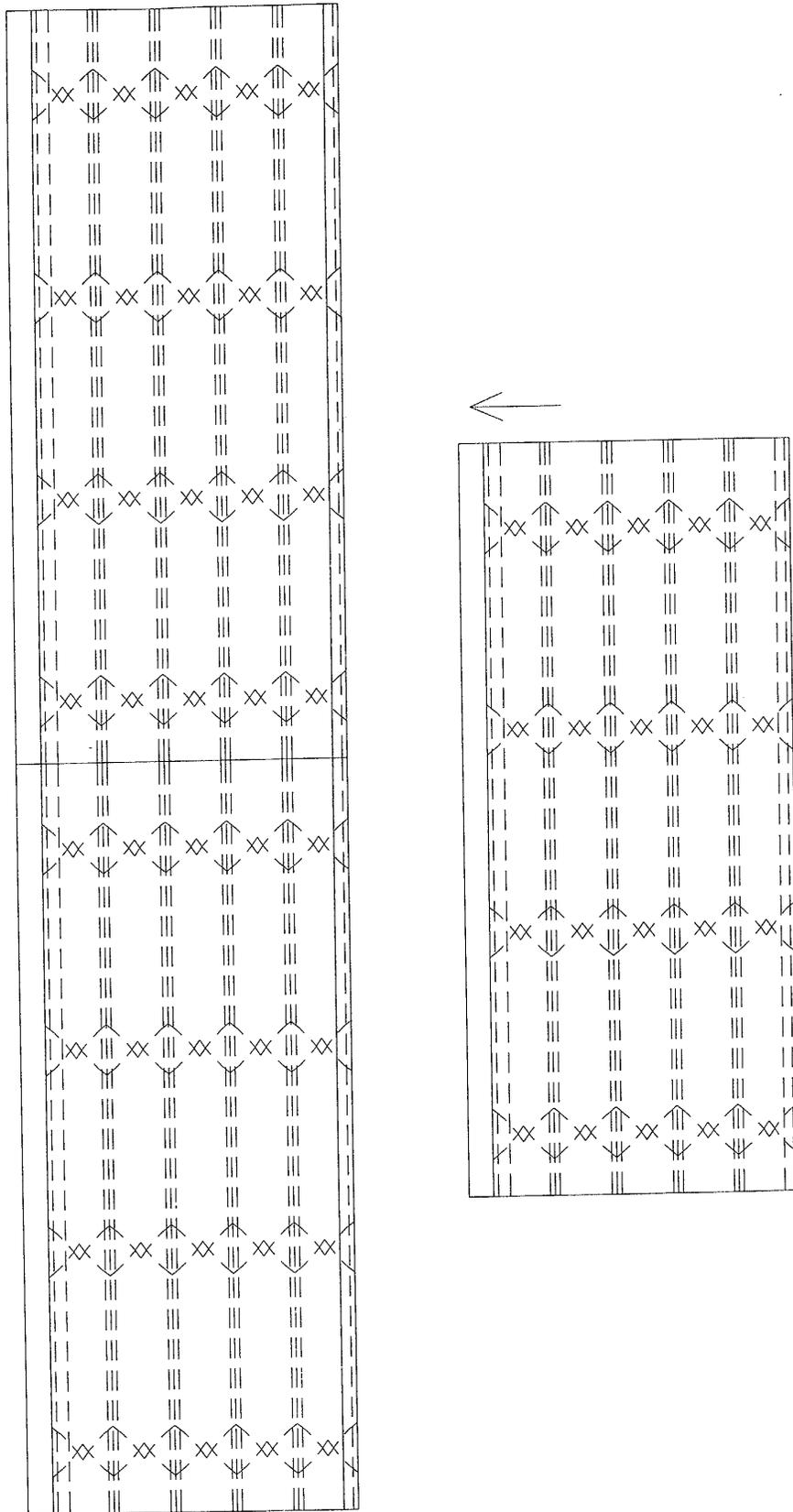


Fig. 46

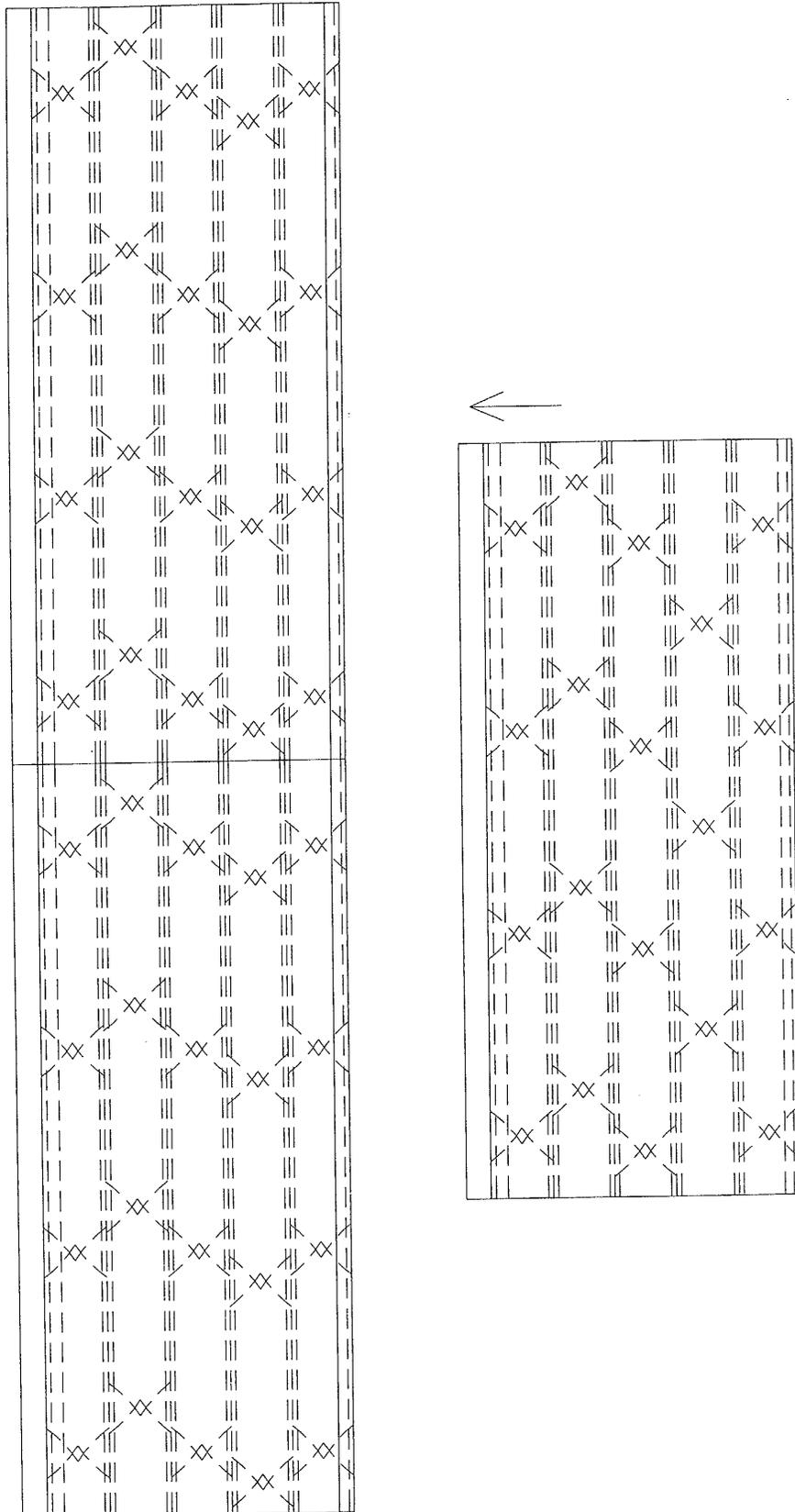


Fig. 47

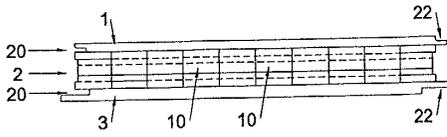


Fig. 48

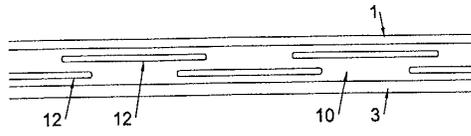


Fig. 49

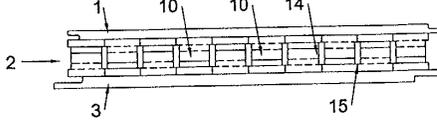


Fig. 50

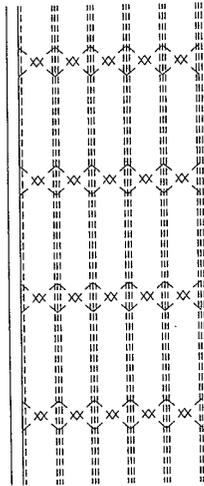
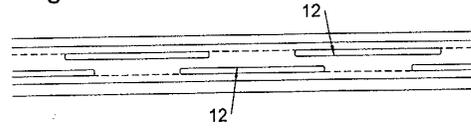


Fig. 51

Fig. 52

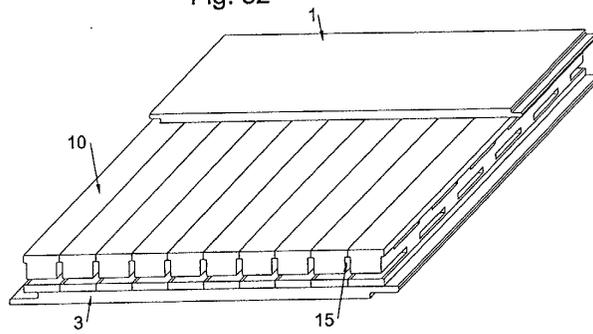
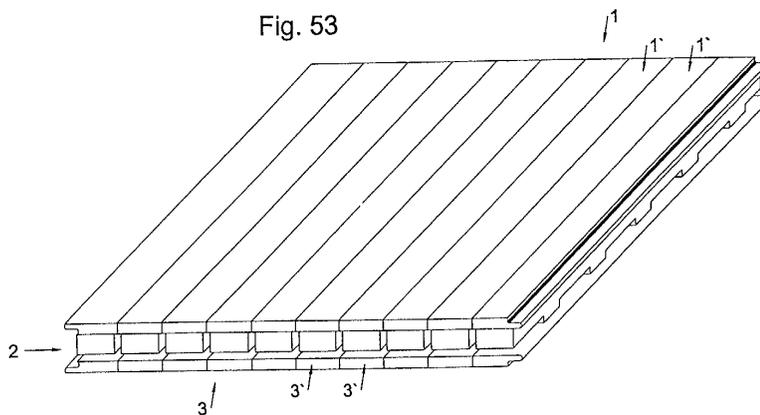


Fig. 53



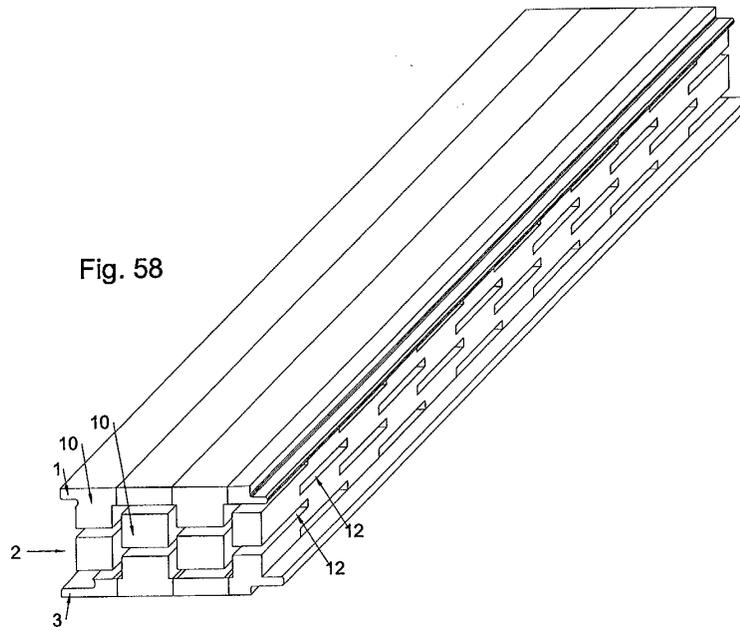
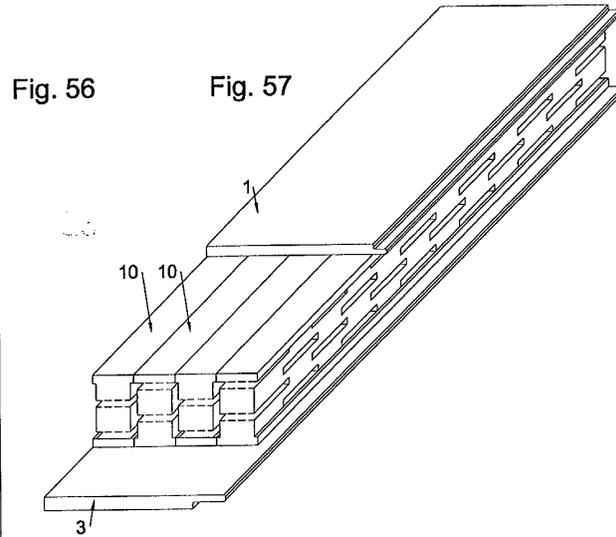
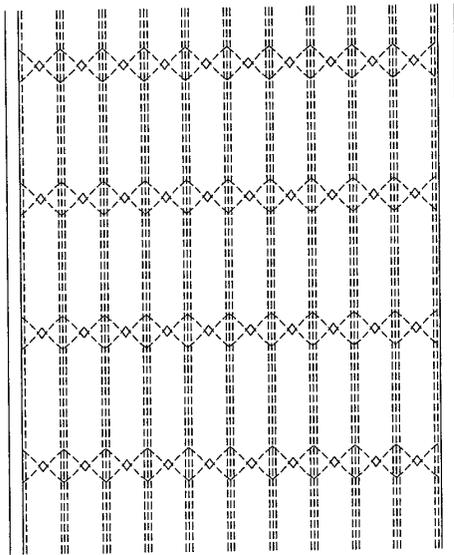
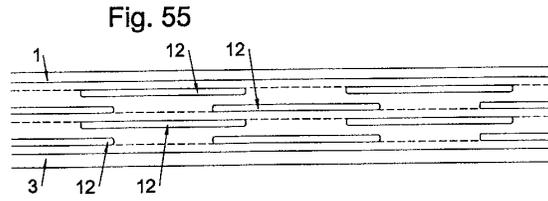
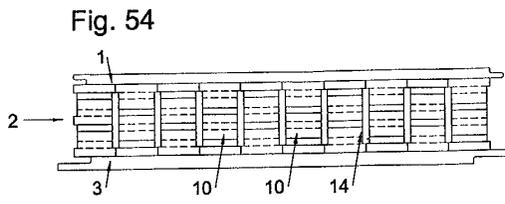


Fig. 59

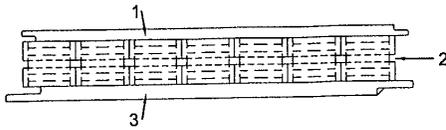


Fig. 60

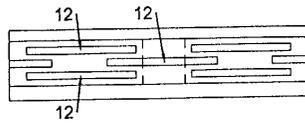


Fig. 62

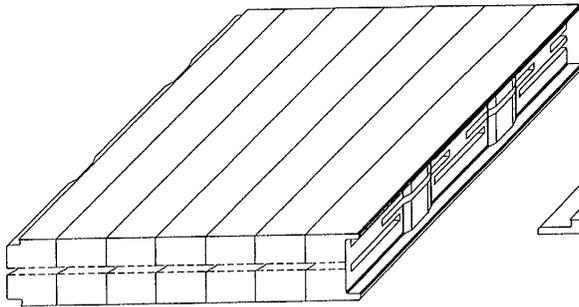


Fig. 61

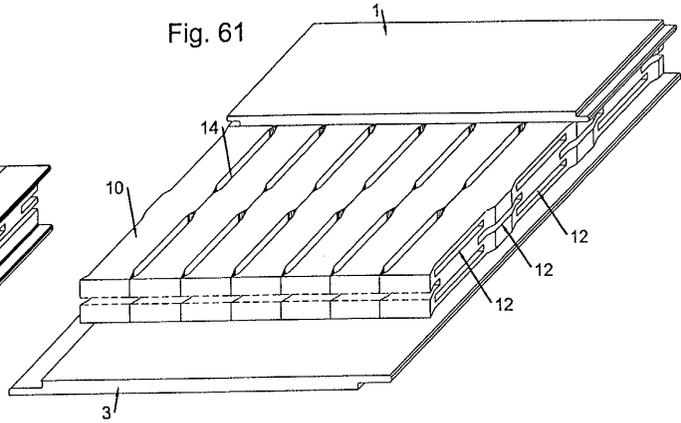


Fig. 63

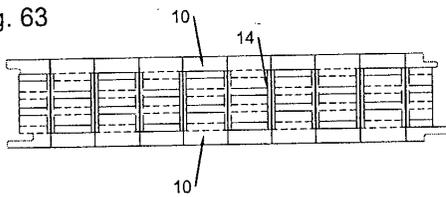


Fig. 64

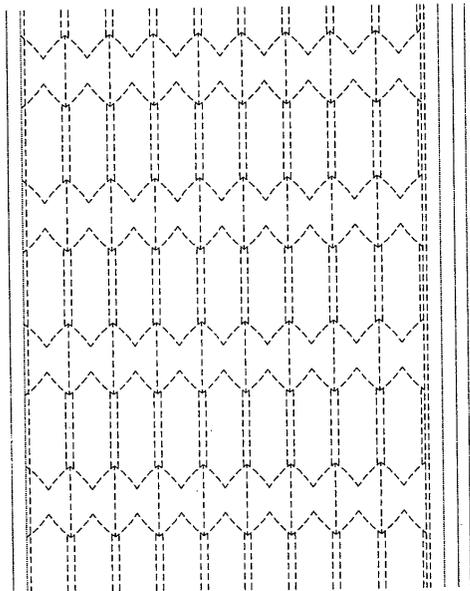
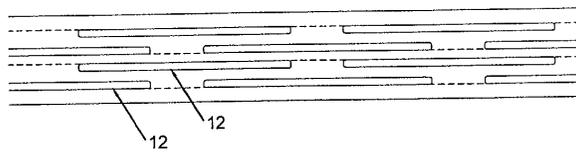


Fig. 65

Fig. 66

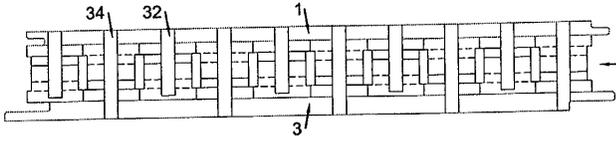


Fig. 67

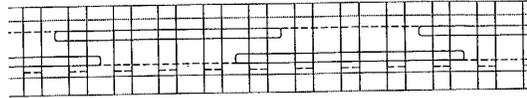


Fig. 68

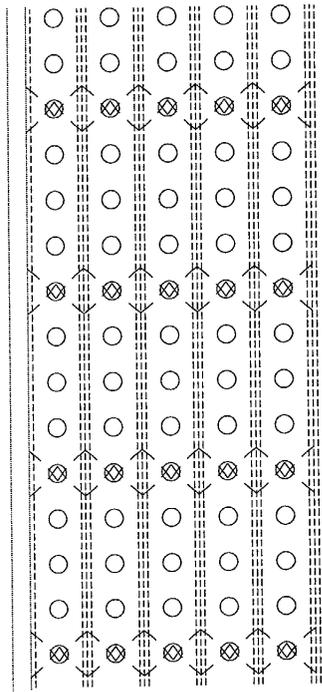


Fig. 69

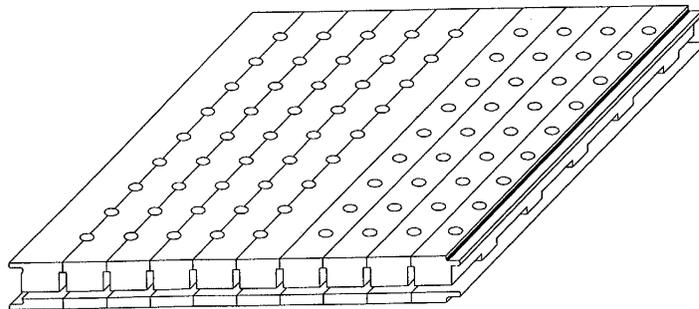


Fig. 70

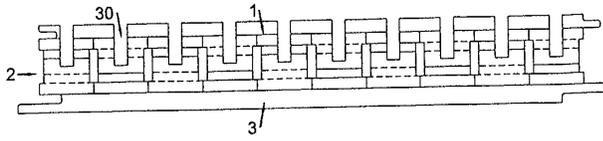


Fig. 71

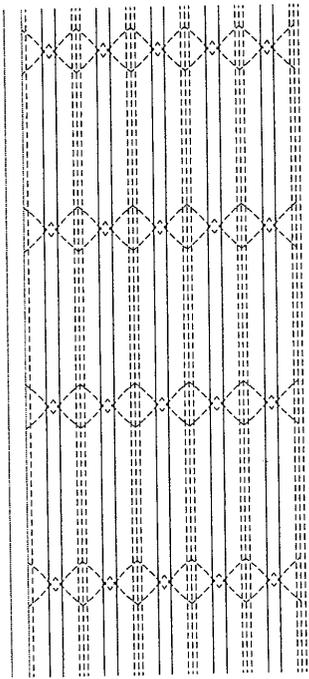
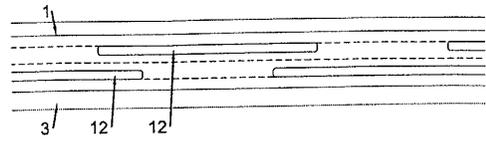


Fig. 72

Fig. 73

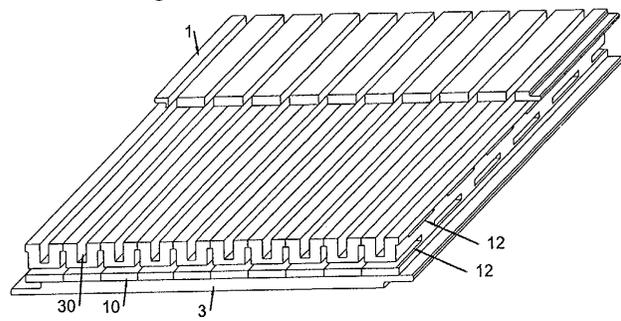


Fig. 74

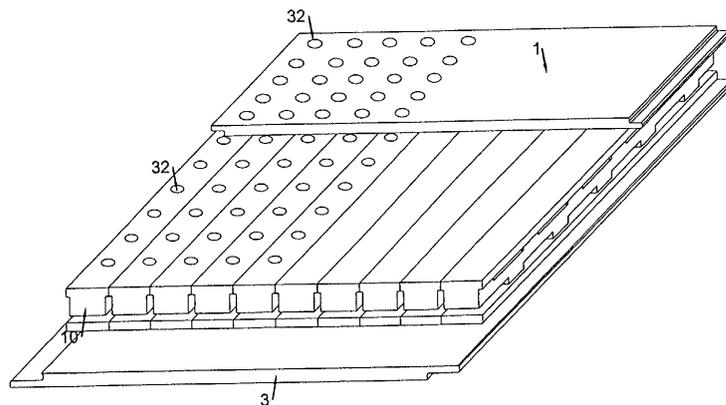


Fig. 75

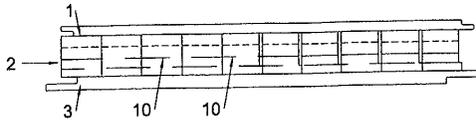


Fig. 76

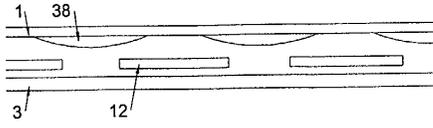


Fig. 77

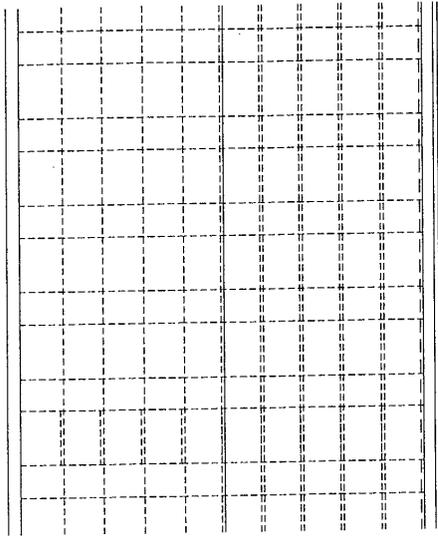


Fig. 78

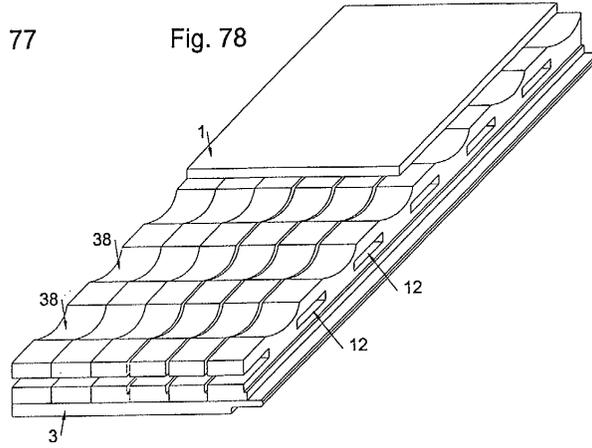


Fig. 79

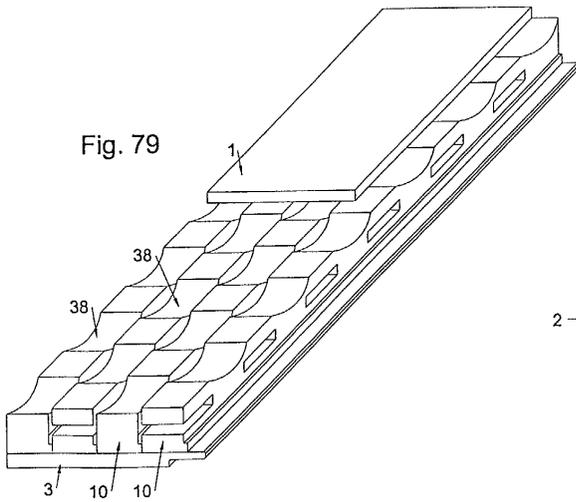


Fig. 80

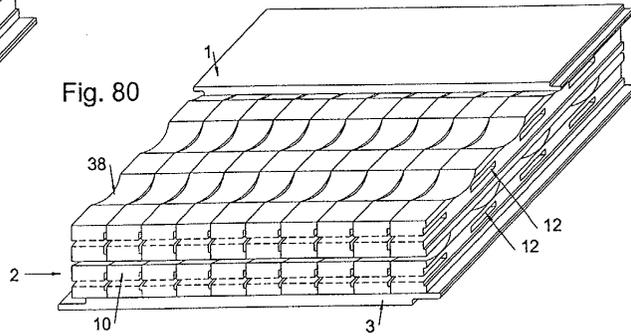


Fig. 81

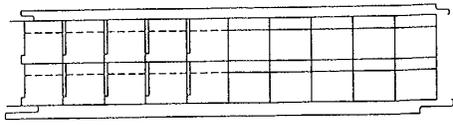


Fig. 82

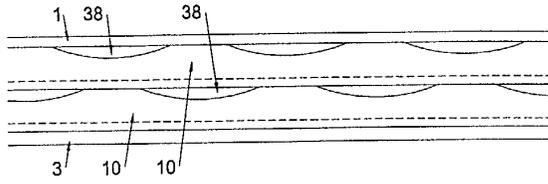


Fig. 83

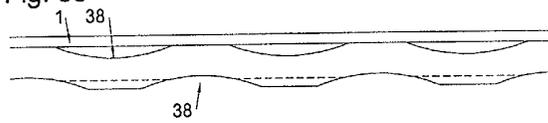


Fig. 84

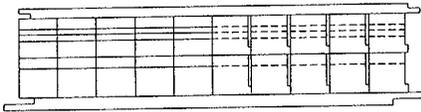


Fig. 85

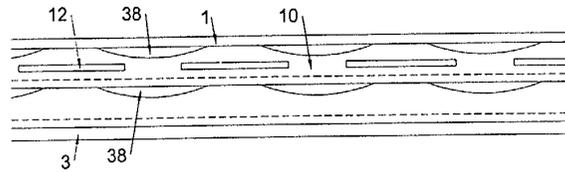


Fig. 86

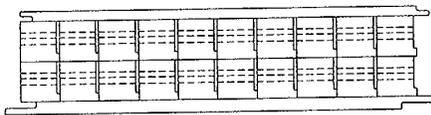


Fig. 87

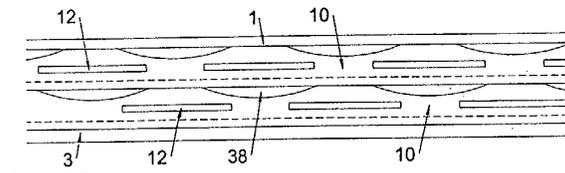


Fig. 88

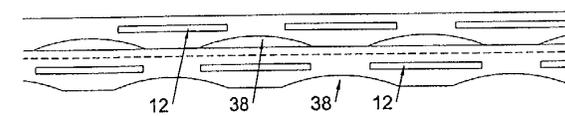
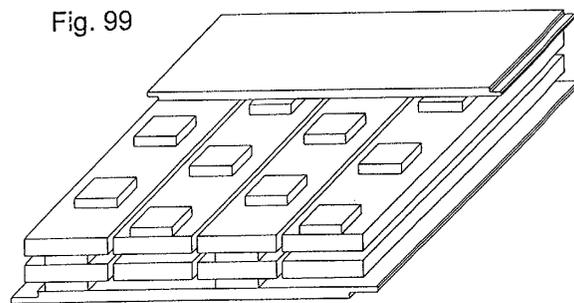
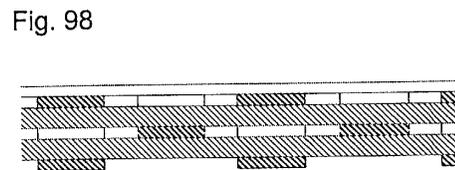
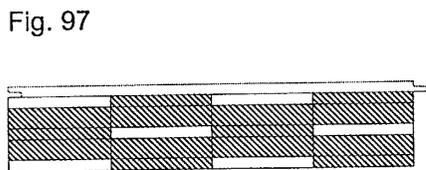
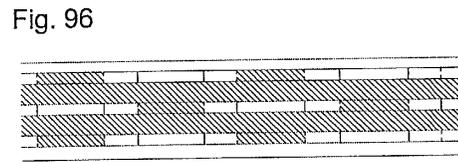
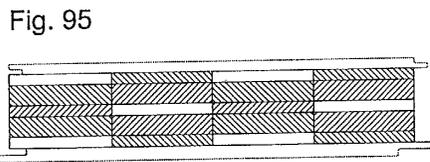
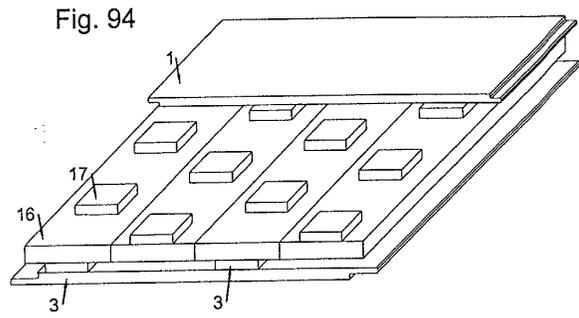
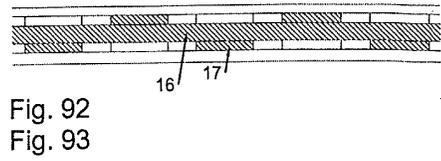
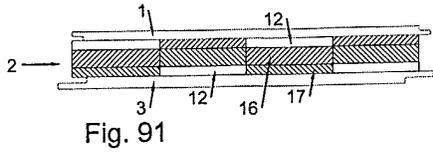


Fig. 89



Fig. 90





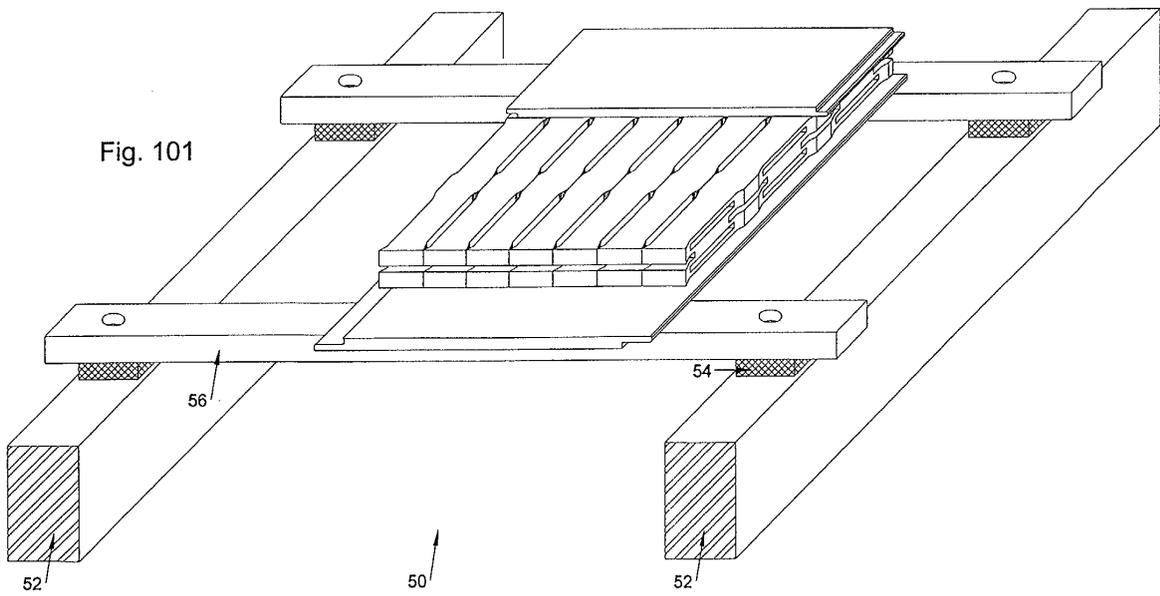
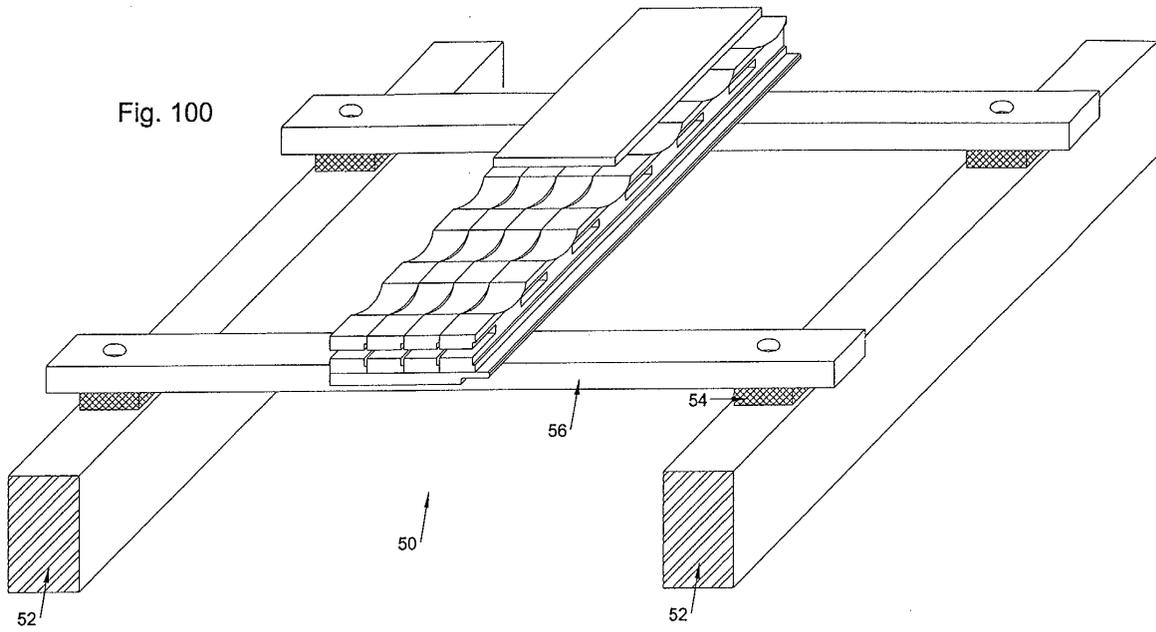


Fig. 102

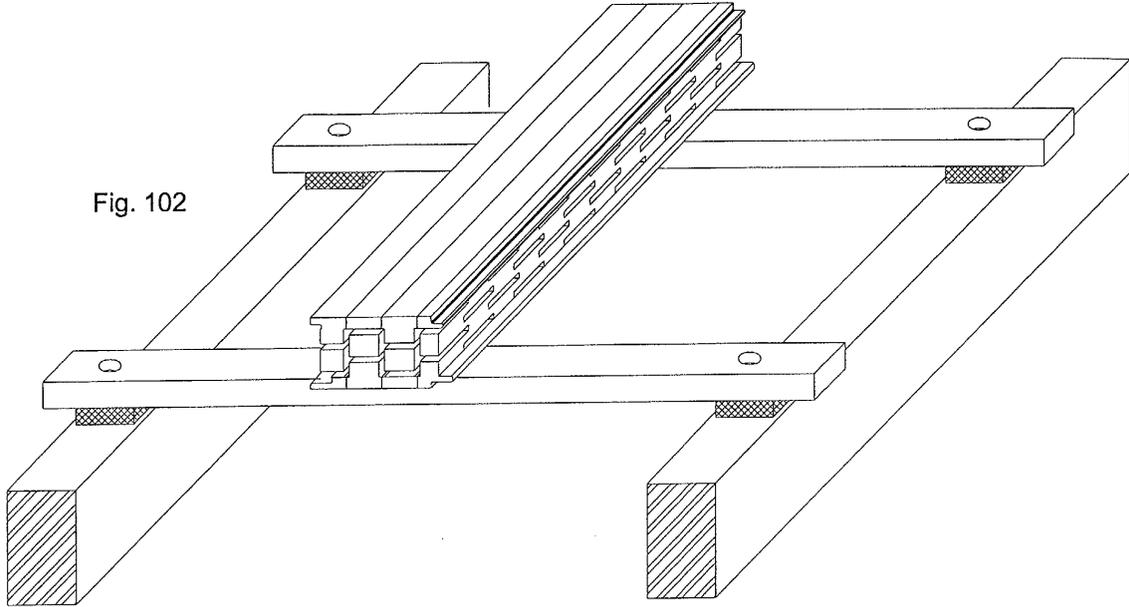
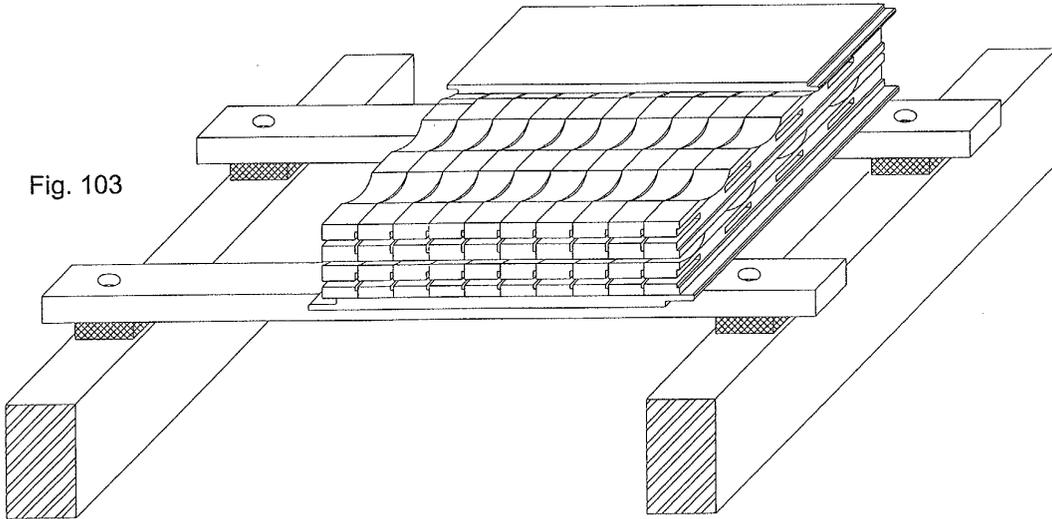


Fig. 103



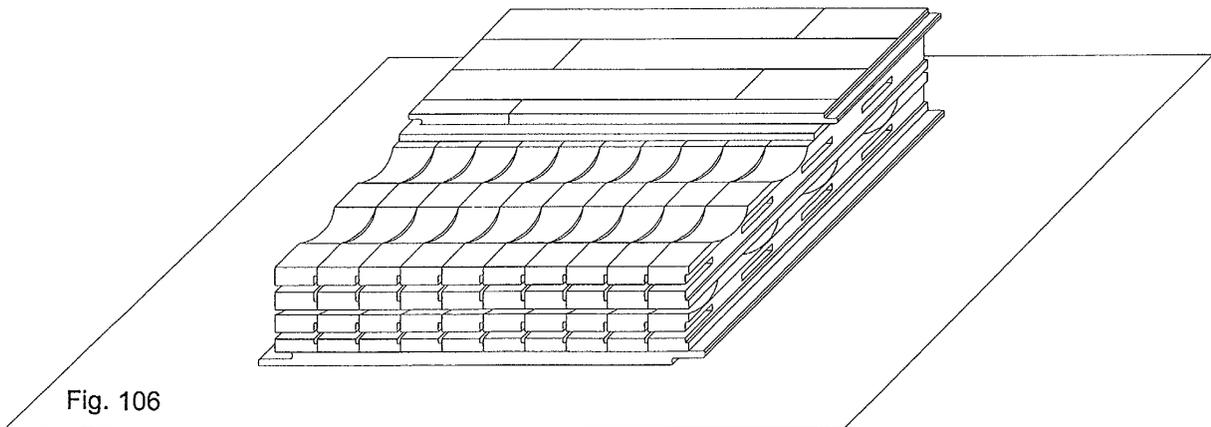
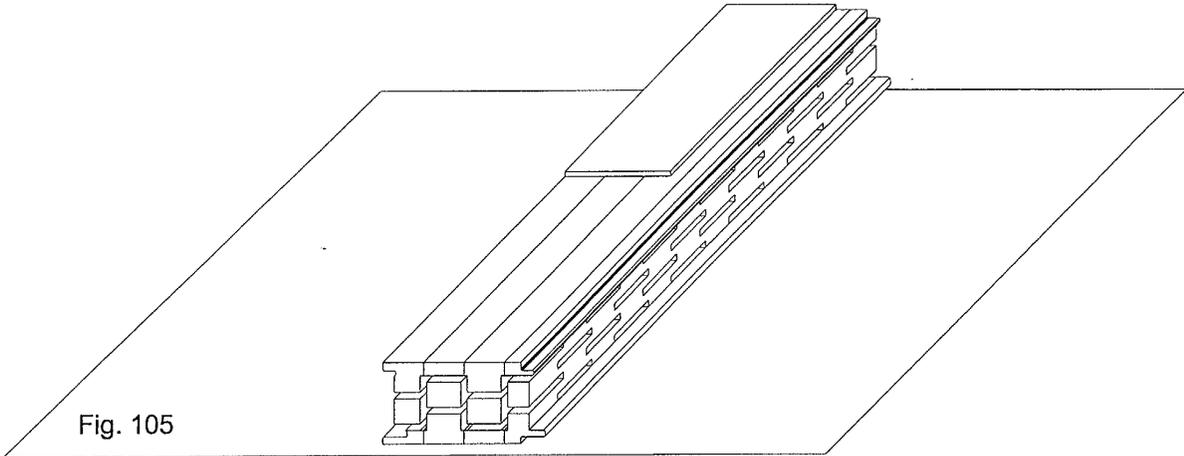
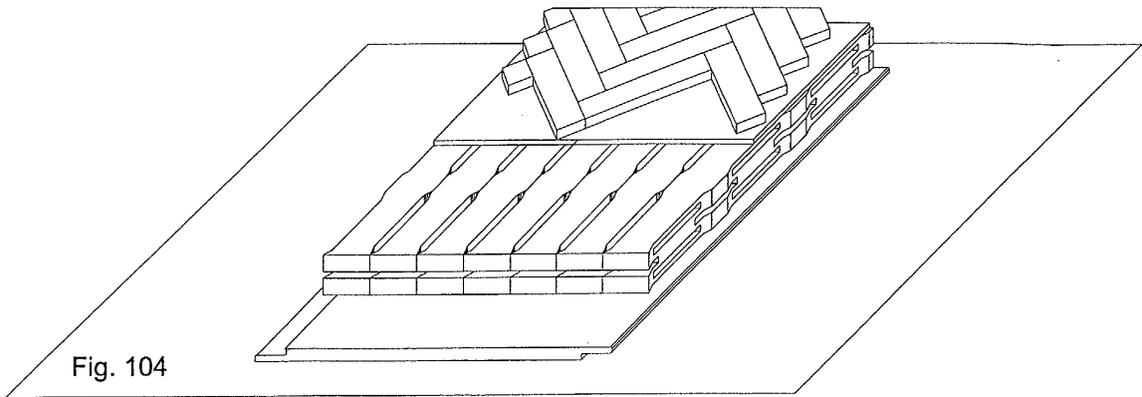


Fig. 107

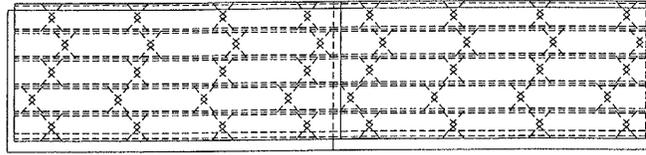
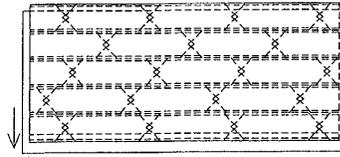


Fig. 108

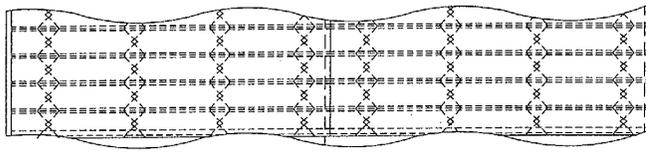
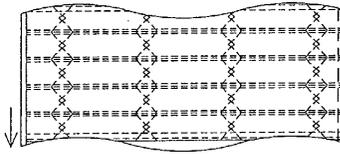
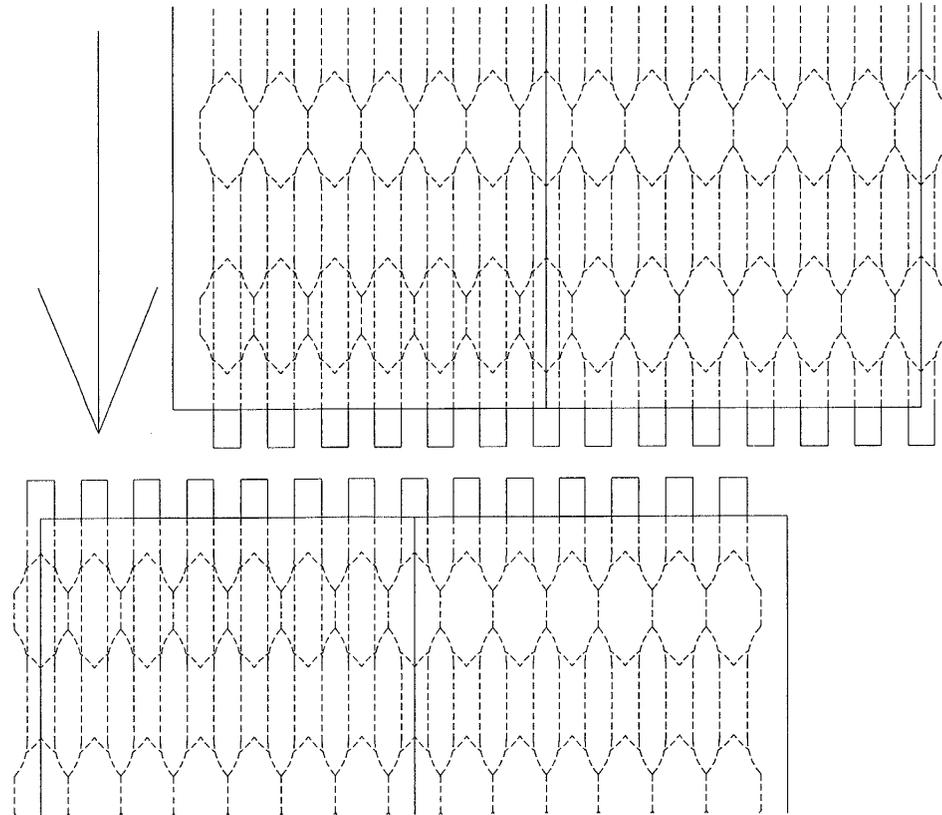


Fig. 109



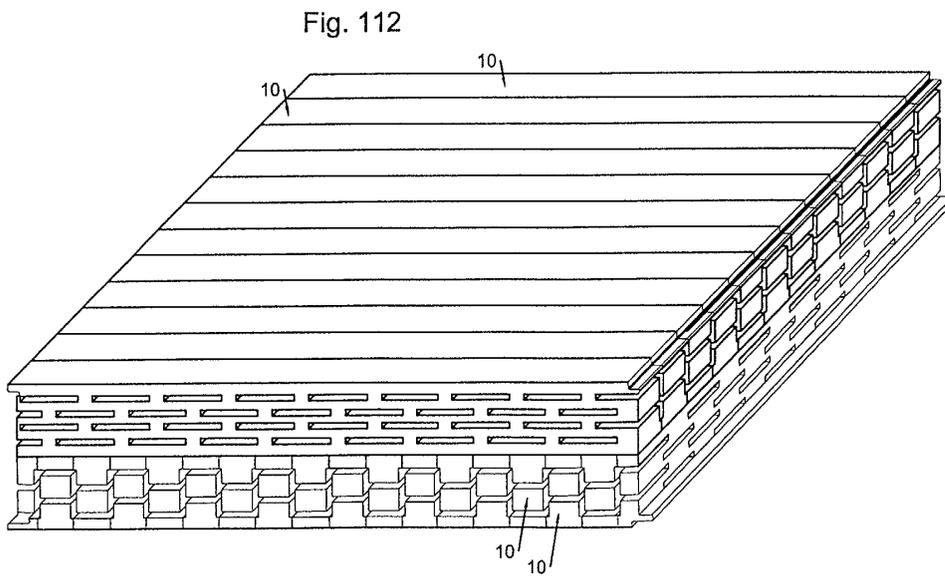
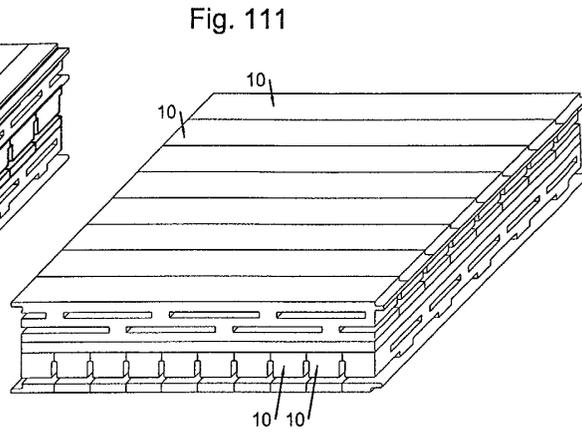
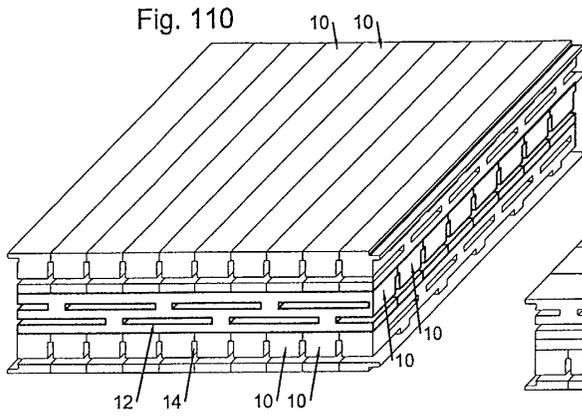


Fig. 113

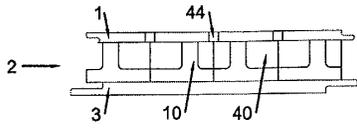


Fig. 114

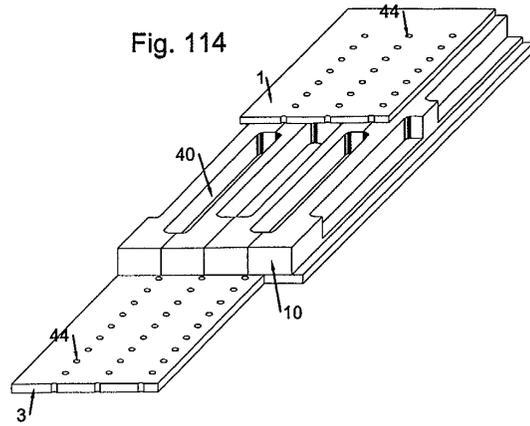


Fig. 115

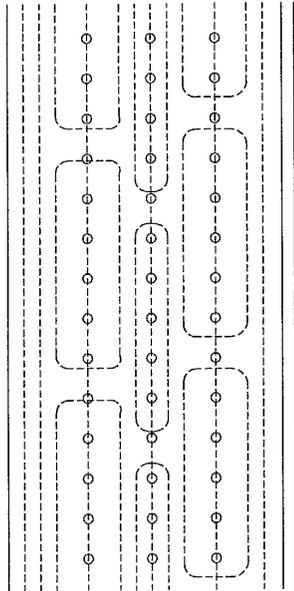


Fig. 116

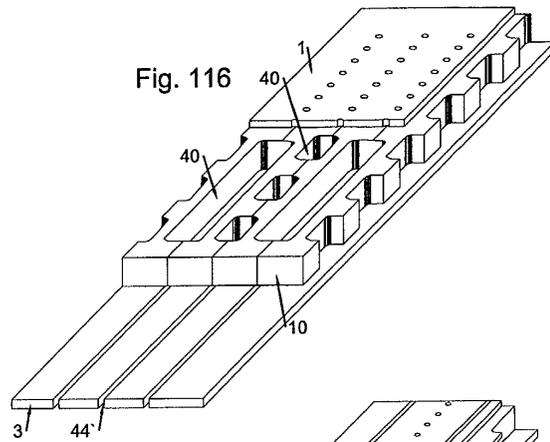


Fig. 117

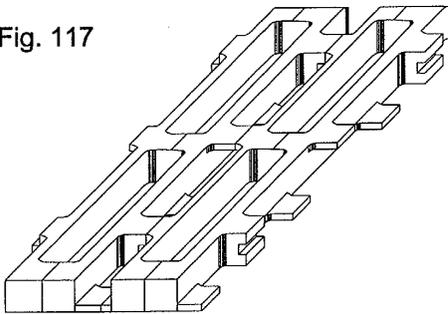


Fig. 118

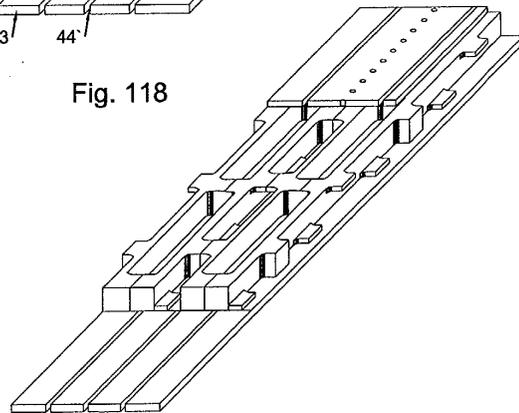


Fig. 119

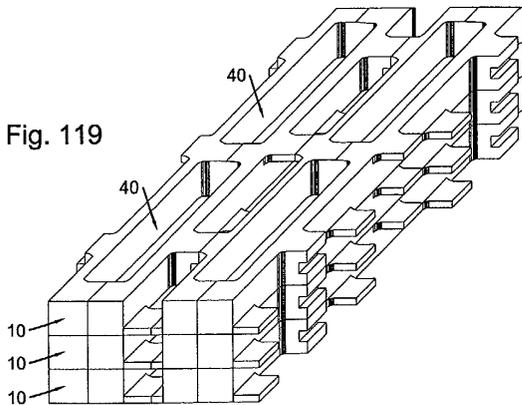


Fig. 120

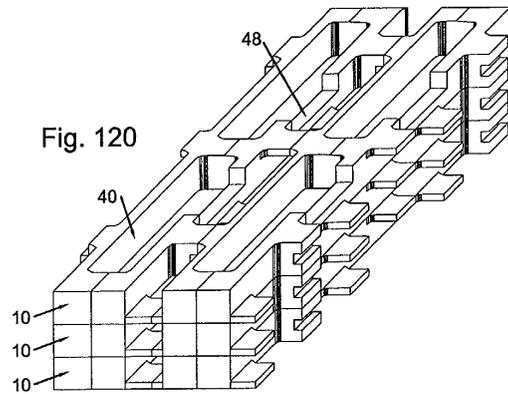


Fig. 121

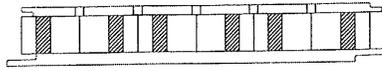


Fig. 122a

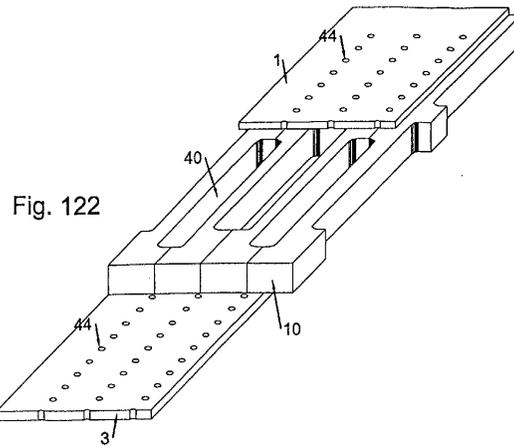
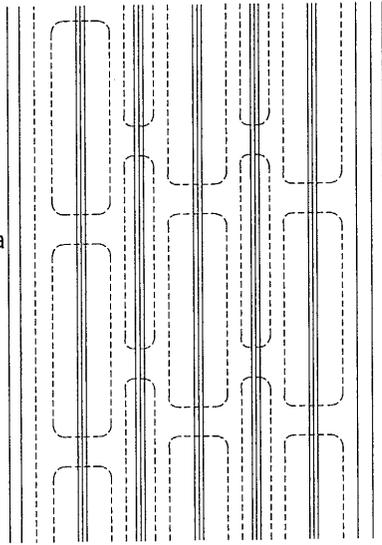


Fig. 122

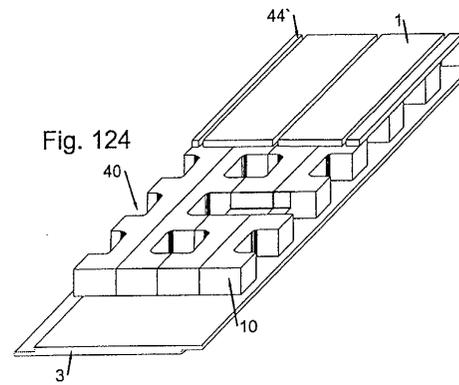


Fig. 124

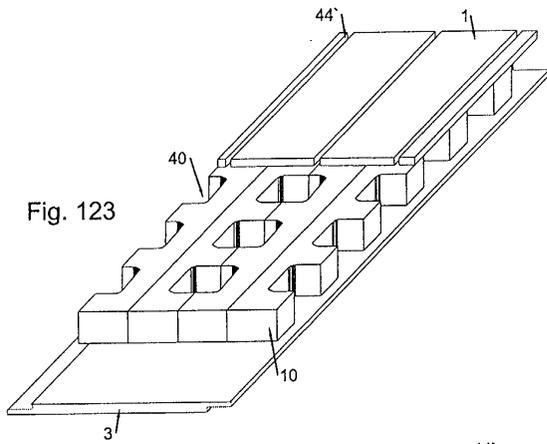


Fig. 123

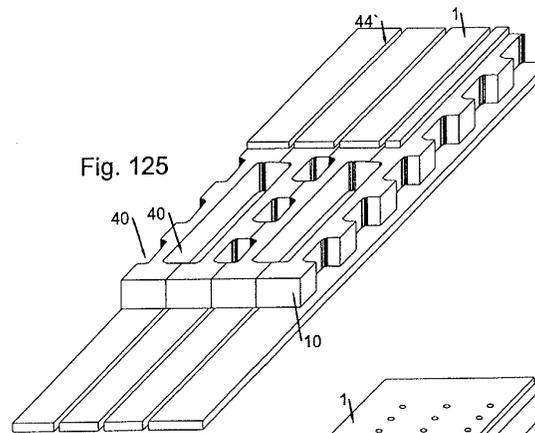


Fig. 125

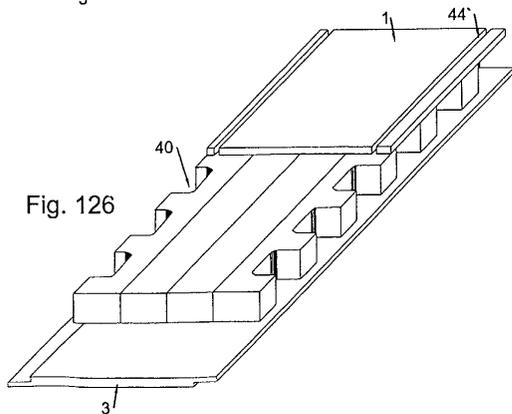


Fig. 126

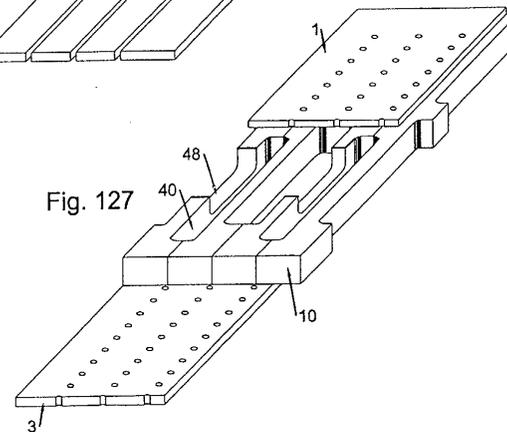


Fig. 127

Fig. 128

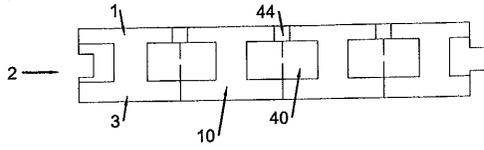


Fig. 129

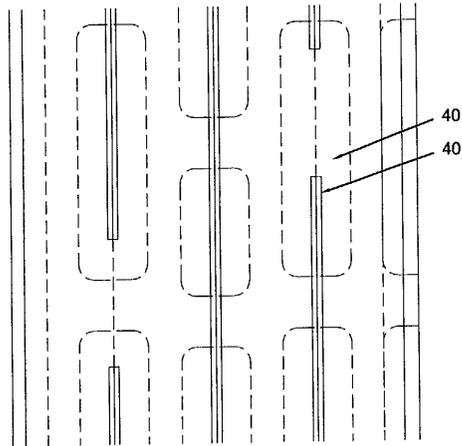


Fig. 130

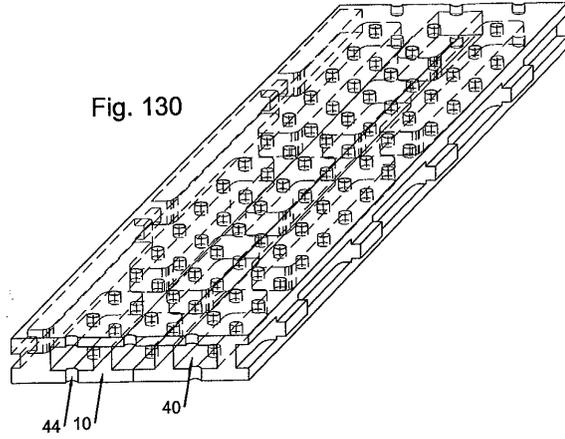


Fig. 132

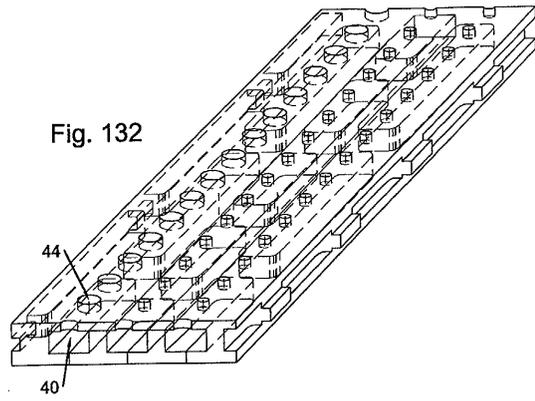


Fig. 131

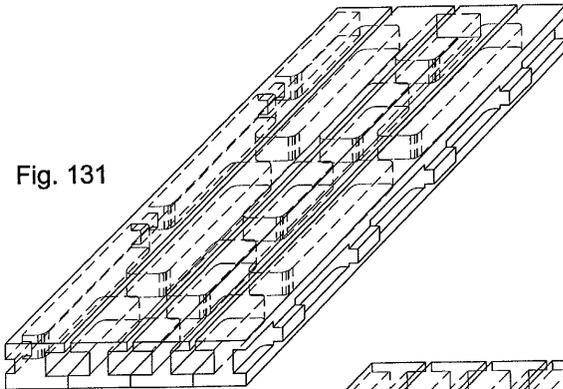


Fig. 133

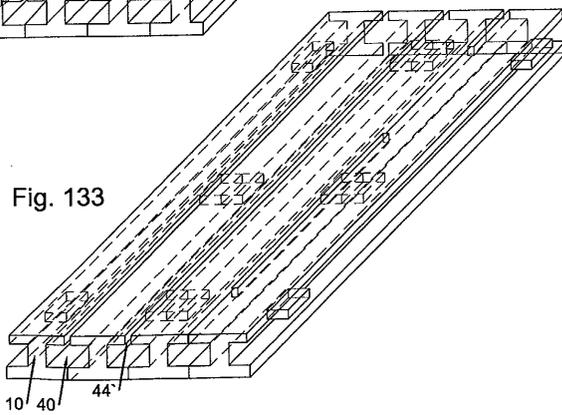
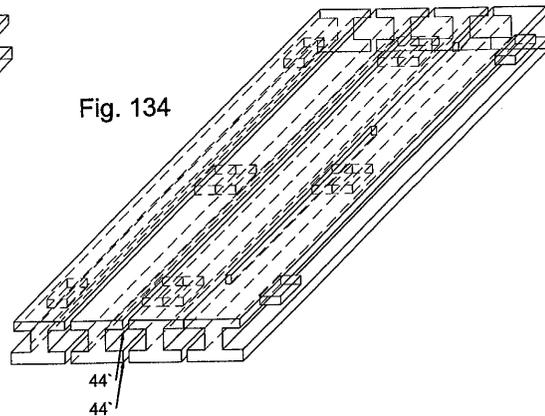


Fig. 134



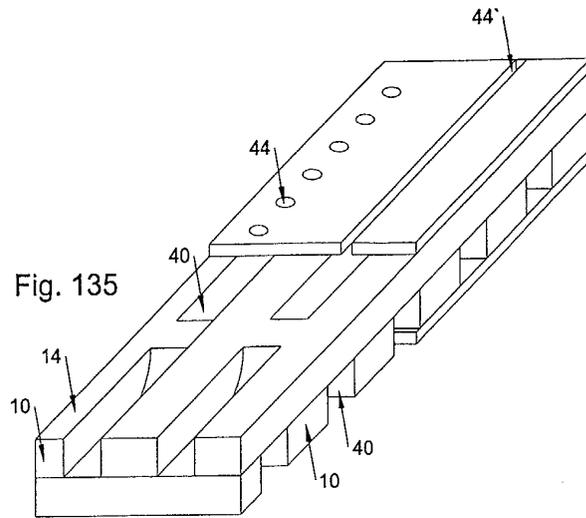


Fig. 135

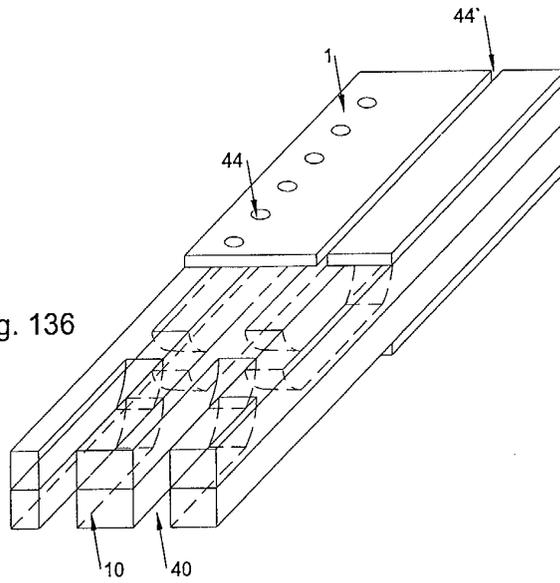


Fig. 136

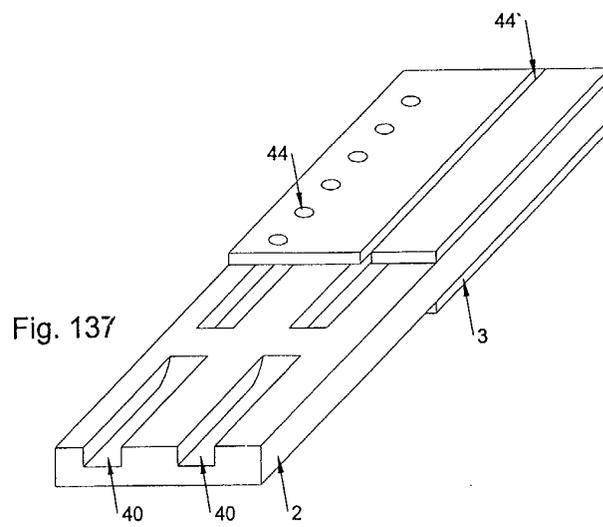


Fig. 137

Fig. 138

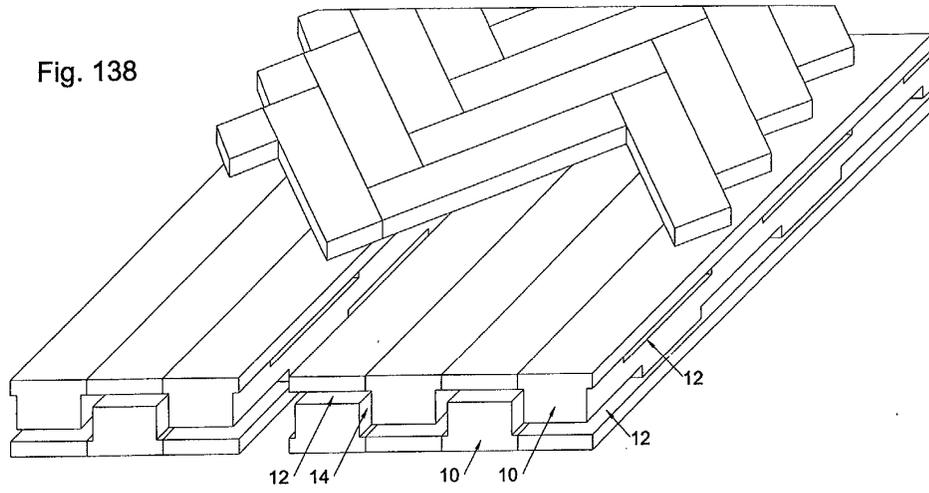


Fig. 139

