



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2004 018 241 U1** 2006.05.11

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2004 018 241.6**

(22) Anmeldetag: **24.11.2004**

(47) Eintragungstag: **06.04.2006**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **11.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **E04B 1/86** (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Fritz Egger GmbH & Co, Unterradlberg, AT

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf

(56) Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GebrMG:

DE 100 11 798 A1

DE 299 11 495 U1

DE 297 13 040 U1

FR 10 15 972 A

US2002/01 17 351 A1

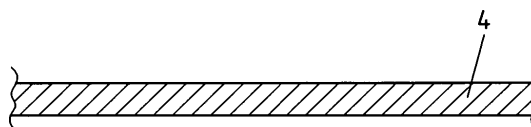
EP 13 75 767 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Deckschicht und Paneel mit schallabsorbierenden Eigenschaften**

(57) Hauptanspruch: Deckschicht, insbesondere zum Kaschieren einer Trägerplatte eines schallabsorbierenden Paneels,

- mit einer Beschichtung (4),
- mit einer Klebstofflage (6), die teilweise aktiviert und mit der Beschichtung (4) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Beschichtung (4) und die Klebstofflage (6) mit zueinander ausgerichteten Löchern (8) versehen sind, wobei die Löcher (8) in der Beschichtung (4) und die Löcher (8) in der Klebstofflage (6) im Wesentlichen die gleiche Querschnittsfläche aufweisen.



Beschreibung

gelochten Deckschichten abzudecken.

[0001] Die Erfindung betrifft eine Deckschicht sowie ein Paneel mit schallabsorbierenden Eigenschaften. Insbesondere betrifft die Erfindung ein schallabsorbierendes Paneel mit einer auf mindestens einer der Seitenflächen angebrachten Deckschicht.

[0002] Um die Akustik von Räumen zu verbessern, werden Wände und Decken mit schallabsorbierenden Paneelen verkleidet. Die Anwendungen betreffen dabei beispielsweise sowohl Konzerträume, Besprechungsräume als auch Arbeitsräume. Ebenso können Fahrzeuginnerräume mit schallabsorbierenden Verkleidungen ausgestattet werden.

[0003] Ein Maß für die Qualität der Akustik in einem Raum ist die so genannte Nachhallzeit. Dabei handelt es sich um die Zeitdauer, die verstreicht, bis ein Schallpegel ausgehend von einem Ausgangswert um einen vorgegebenen Wert sinkt. Die Nachhallzeit ist dabei von der Frequenz des Schalls abhängig.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, dass die Paneelen dann eine gute Schallabsorptionseigenschaft besitzen, wenn sie eine große Porosität aufweisen. Damit wird der eindringende Schall in den durch die Porosität erzeugten Hohlräumen aufgenommen und verteilt. Der wesentliche Anteil des Schalls im Paneel wird also absorbiert und nicht wieder in den Raum reflektiert.

[0005] Zumeist bestehen die schallabsorbierenden Paneelen aus einem komplexen Aufbau, wobei eine die Sichtseite des Paneeles bildende Deckschicht vorgesehen ist, die mit einer Mehrzahl von Löchern versehen ist. Durch die Löcher dringt der Schall in das Innere des Aufbaus des Paneels ein.

[0006] Bei der Herstellung des Aufbaus des Paneels wird die Deckschicht auf eine Trägerplatte durch Verkleben aufgebracht. Dazu wird die Deckschicht, die bereits mit den Löchern versehen ist, mit einer Klebstofflage versehen. Das Aufbringen der Klebstofflage hat aber den Nachteil, dass der Klebstoff flächig aufgebracht wird, so dass ein Teil der in der Deckschicht angeordneten Löcher wieder verschlossen wird.

[0007] Die bisher verwendeten Trägerplatten bestehen aus einem besonders porösem Material, also nicht aus einem standardmäßig verfügbarem Material. Die Herstellung der schallabsorbierenden Paneelen ist also teuer, da ein spezielles Plattenmaterial verwendet wird. Beispielsweise ist es bekannt, dass eine Spanplatte mit einer besonders geringen Dichte als Trägerplatte verwendet wird. Ebenso ist es bekannt, eine Mineralwollschicht oder anderes Dämmmaterial innerhalb einer Rahmenkonstruktion anzuordnen und diese zu den Seitenflächen hin mit den

[0008] Das Ziel dieser Bemühungen ist jeweils, den in das Paneel eingedrungenen Schall nicht wieder auf die Raumseite austreten zu lassen, sondern innerhalb des Volumens des Paneels zu absorbieren oder an die vom Raum abgewandte Seite des Paneels wieder abzugeben.

[0009] Aus dem Stand der Technik der EP 0 504 629 B2 ist eine schallabsorbierende Platte bekannt, wobei in der Platte Kanäle angeordnet sind, die eine erste Seite der Trägerplatte mit einer zweiten Seite der Platte verbinden. Ebenso sind in der ersten Seite der Platte Nuten angeordnet, wobei die Nuten und die Kanäle so zueinander angeordnet sind, dass die Kanäle mit jeweils mindestens einer Nut verbunden sind. Der durch die Nuten geleitete Schall wird durch die Kanäle auf die andere Plattenseite geleitet und somit von der ersten Seite, der Sichtseite weggeleitet.

[0010] Zunächst weist die zuvor beschriebene Platte den Nachteil auf, dass diese nur zusammen mit einer Rahmenkonstruktion zu verwenden ist, da die eigentliche Schallabsorption in einer Stein- oder Glaswollmatratze erfolgt. Diese lässt sich nicht ohne Weiteres an die Platte anbinden, so dass es einer zusätzlichen Halte- und Verstärkungsstruktur bedarf. Ebenso ist es nachteilig, dass das Paneel nur von einer Sichtseite her genutzt werden kann, während die von der Sichtseite abgewandte Seite nur in Richtung einer Wand oder einer Decke ausgerichtet ist.

[0011] Ein weiterer Nachteil dieser Platte ist einerseits die fehlende Möglichkeit einer geeigneten Oberflächengestaltung, da die Sichtseite des Paneels mit der Nuten- und Kanalstruktur direkt sichtbar ist. Zum anderen besteht ein Nachteil darin, dass dieses Paneel dann, wenn es zugeschnitten wird und ein Trennschnitt entlang einer der Nuten verläuft, die Seitenfläche nur noch eine geringe Oberfläche besitzt. Dadurch wird ein Beschichten der Seitenfläche erschwert oder gar ganz unmöglich.

[0012] Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine Deckschicht und ein Paneel zu verbessern, so dass die Schallabsorptionseigenschaften verbessert und/oder die Herstellungskosten verringert werden. Ebenso liegt ein technisches Problem darin, dass gute Schallabsorptionseigenschaften mit einem verbesserten Aussehen verbunden werden können.

[0013] Das zuvor aufgezeigte technische Problem wird gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung durch eine Deckschicht mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Zur Herstellung dieser Deckschicht kann ein Verfahren angewendet werden, bei dem auf eine Beschichtung eine Klebstoffla-

ge aufgetragen wird, bei dem die Klebstofflage teilweise aktiviert und mit der Beschichtung verbunden wird und bei dem die Beschichtung und die Klebstofflage im verbundenen Zustand mit Löchern versehen wird.

[0014] Erfindungsgemäß hat sich gezeigt, dass es die Löcherstruktur der Deckschicht wesentlich besser erhalten bleibt, wenn die Löcher erst dann eingebracht werden, wenn die Beschichtung und die Klebstofflage bereits miteinander verbunden sind. Dadurch, dass das nachträgliche Aufbringen der Klebstofflage vermieden wird, können die Löcher auch durch den Klebstoff nicht mehr zugesetzt werden. Auch das anschließende erneute Aktivieren des Klebstoffes für ein Verbinden mit einer Trägerplatte eines schallabsorbierenden Paneels führt nicht zu einem erneuten Zusetzen der Löcher, da die Fließfähigkeit des Klebstoffes nicht so stark erhöht werden braucht, dass es zu einem Zufließen kommt.

[0015] Die Löcher in der Beschichtung und die Löcher in der Klebstofflage sind zueinander ausgerichtet und weisen also im Wesentlichen die gleiche Querschnittsfläche auf. Denn diese werden in einem Vorgang erzeugt, so dass sich nur geringe Querschnittsunterschiede ergeben. Diese beruhen hauptsächlich darauf, dass das Material der Beschichtung und/oder das Material des Klebstoffes nachgiebig ist, ausfranst und Teile des Materials in der Querschnittsöffnung angeordnet sind oder durch Schrumpfungen oder Streckungen aufgrund thermischer Beanspruchung entstehen. Als Maß für die im Rahmen der Erfindung zulässigen Querschnittsunterschiede kann eine Grenze von bis zu 10% angegeben werden. Jedenfalls ist ein vollständiges Verschließen der Löcher weitgehend ausgeschlossen.

[0016] Die Beschichtung selbst kann aus nahezu beliebigen Materialien bestehen. Die Eigenschaften des Materials müssen lediglich das Einbringen von Löchern und das Beschichten mit einer Klebstofflage zulassen. In bevorzugter Weise besteht der Beschichtung aus einem Furnier, aus einem Schichtstoff, aus einem Holzwerkstoff, aus einem natürlichen Stoff oder aus einem Kunststoff. Dabei besteht der Schichtstoff wiederum aus mindestens zwei Lagen aus mit einem Kunstharz imprägnierten Papier, also insbesondere aus einem Laminat.

[0017] Der Holzwerkstoff kann aus einer Sperrholzplatte, einer Dünnschichtplatte, einer Hartfaserplatte, einer mitteldichten Faserplatte (MDF-Platte), einer hochdichten Faserplatte (HDF-Platte) bestehen. Bei der Verwendung eines Holzwerkstoffes ergibt sich dann aus optischen Gründen meistens die Notwendigkeit, die Sichtfläche mit einem Schichtstoff – beispielsweise wie er zuvor beschrieben worden ist – zu beschichten. Dazu wird vor dem Aufbringen der Klebstofflage die Beschichtung aus Holzwerkstoff auf bei-

den Seiten mit einem Schichtstoff kaschiert. Das Kaschieren auf beiden Seiten der Holzwerkstoffbeschichtung erfolgt aus Gründen der Stabilität, der der Klebstofflage zugewandte Schichtstoff wirkt als Gegenzugschicht.

[0018] Wenn eine Beschichtung aus einem natürlichen Stoff vorgesehen wird, dann besteht die Beschichtung in bevorzugter Weise aus Leder, aus Gummi oder aus einem Gewebe aus natürlichen Fasern.

[0019] Bei einer Beschichtung aus Kunststoff besteht dieser beispielsweise aus Linoleum oder aus PVC.

[0020] Grundsätzlich sind keine Grenzen für die Dicke der Beschichtung vorgesehen. Eine Bedingung für die Beschichtung ist jedoch, dass diese eine ausreichende Stabilität besitzt, um trotz eingebrachter Löcher eine stabile Oberfläche auf einer Trägerplatte bilden zu können. In bevorzugter Weise weist die Beschichtung eine Dicke zwischen 0,25 und 5 mm auf.

[0021] Eine weitere Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung betrifft die Ausformung der Klebstofflage. Die Klebstofflage muss grundsätzlich geeignet sein, in einem ersten Schritt auf die Beschichtung aufgebracht zu werden. Dazu muss der Klebstoff vor dem Aufbringen zu einem vorgegebenen Grad, also teilweise aktiviert werden, um nach dem Auftragen wiederum deaktiviert zu werden oder um nach dem Auftragen noch einen verbleibenden Rest an Aktivierbarkeit aufzuweisen. Denn die Klebstofflage muss einerseits fest mit der Beschichtung verbunden sein, damit eine gemeinsame Bearbeitung möglich ist. Andererseits muss die Klebstofflage zu einem späteren Zeitpunkt ein Verkleben mit einer anderen Werkstückoberfläche, beispielsweise mit einer Trägerplatte eines schallabsorbierenden Paneels ermöglichen.

[0022] In bevorzugter Weise besteht die Klebstofflage aus einem thermoplastischen Klebstoff, insbesondere einem Schmelzklebstoff. Des Weiteren kann die Klebstofflage aus einem Kontaktklebstoff, aus einem Mehrkomponenten-Klebstoff oder aus einem mikrovarkapselten Klebstoffsystem bestehen. Sämtliche Klebstoffformen zeichnen sich dadurch aus, dass sie einerseits auf die Beschichtung aufgebracht werden können, andererseits aber auch nochmals wieder aktiviert werden können.

[0023] In bevorzugter Weise wird die Klebstofflage im wesentlichen vollflächig, in Form von Raupen oder als Vlies aufgebracht. Es kommt also nicht auf einen vollständigen Bedeckungsgrad an. Ebenso können verschiedene Techniken des Aufbringens angewendet werden, insbesondere kann die Klebstofflage aufgewalzt, aufgegossen oder aufgesprüht werden.

[0024] Für das Einbringen der Löcher in den Schichtaufbau aus Beschichtung und Klebstofflage gibt es je nach Art der zu bearbeitenden Materialien und je nach Form der Löcher unterschiedliche Möglichkeiten. In bevorzugter Weise werden die Löcher durch eine Perforation, also mit Hilfe von Messern oder Stempeln in den Schichtaufbau eingebracht. Ebenso können die Löcher durch Bohren, durch Nadeln, durch Schneiden oder durch eine Laserbearbeitung in die Beschichtung und die Klebstofflage eingebracht werden. Alle diese Verfahren zeichnen sich durch eine schnelle Bearbeitungsgeschwindigkeit aus und führen zu präzisen Ergebnissen.

[0025] Besonders bevorzugt ist dabei, dass die Löcher in einer frei wählbaren Form, insbesondere als runde Löcher oder als Schlitz, in die Beschichtung und die Klebstofflage eingebracht werden. Somit besteht für eine Anpassung an besondere akustische und/oder optische Eigenschaften der Deckschicht ein ausreichender Spielraum. Wenn Schlitz in die Deckschicht eingebracht werden, dann ist es bevorzugt, die Deckschicht mit einer ausreichenden Festigkeit zu produzieren. Denn eine Mehrzahl von Schlitz kann ein zu dünnes oder instabiles Material zu stark schwächen, so dass ein zuverlässiges Aufbringen auf einer Trägerplatte eines schallabsorbierenden Paneels gewährleistet werden kann.

[0026] Die zu verwendende Größe und Anzahl der Löcher in der Deckschicht hängt vor allem von den erwünschten akustischen Eigenschaften ab. In bevorzugter Weise werden die Löcher mit einer größten Abmessung oder einem Durchmesser von 0,5 bis 10 mm, bevorzugt 0,5 bis 5 mm, vorzugsweise 0,5 bis 1,5 mm, insbesondere 1 mm eingebracht werden. Bei einer von einer runden Form abweichenden Form soll die größte Abmessung als Maß angegeben werden. Im Fall einer Schlitzform kann die Längserstreckung erheblich über die angegebenen Zahlenwerte hinausgehen. In diesem Fall ist es bevorzugt, die Breite des Schlitzes in den angegebenen Grenzen zu halten.

[0027] Darüber hinaus ist es bevorzugt, die Löcher in einem, vorzugsweise regelmäßigen Raster mit einem Rastermaß von 2 bis 40 mm, vorzugsweise 2 bis 4 mm, insbesondere 3 mm einzubringen. Als Rastermaß ist dabei der jeweilige Achsabstand zum nächsten Nachbarloch zu verstehen. Bei einer Schlitzform entspricht das Rastermaß dem Achsabstand der Schlitz zueinander.

[0028] Des Weiteren ist es bevorzugt, dass die Deckschicht vor oder nach dem zuvor beschriebenen Bearbeiten mit einer Farbschicht, insbesondere mit einer Lackschicht versehen wird. Denn dadurch lässt sich die Oberfläche individuell gestalten. Das Äußere eines mit der Deckschicht versehenen schallabsorbierenden Paneels wird dadurch von dem verwendete-

ten Material unabhängig.

[0029] Das oben aufgezeigte technische Problem wird also durch eine Deckschicht zum Kaschieren einer Trägerplatte mit einer Beschichtung, mit einer Klebstofflage, die teilweise aktiviert und mit der Beschichtung verbunden ist, dadurch gelöst, dass die Beschichtung und die Klebstofflage mit zueinander ausgerichteten Löchern versehen sind, wobei die Löcher in der Beschichtung und die Löcher in der Klebstofflage im Wesentlichen die gleiche Querschnittsfläche aufweisen.

[0030] Die weitere bevorzugten Ausgestaltungen der Deckschicht werden in der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0031] Das oben aufgezeigte technische Problem wird gemäß einer zweiten Lehre der Erfindung auch durch ein flächiges Paneel mit schallabsorbierenden Eigenschaften mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Zur Herstellung dieses Paneels kann ein Verfahren angewendet werden, bei dem Kanäle in eine Trägerplatte eingebracht werden, die eine erste Seite der Trägerplatte mit einer zweiten Seite der Trägerplatte verbinden, bei dem die erste Seite der Trägerplatte mit Nuten versehen wird und bei dem die Nuten und die Kanäle so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle mit jeweils mindestens einer Nut verbunden sind, und bei dem die Nuten in einer ersten Richtung ausgerichtet sind, wobei die erste Richtung unter einem Winkel von größer 10°, vorzugsweise unter einem Winkel von größer 30°, insbesondere unter einem Winkel von 45° zu jeweils einer der Seitenkanten der Trägerplatte verläuft. Dabei ist jeweils der spitzere Winkel zu einer der Seitenkanten maßgeblich, zur anderen Seitenkante ist der Winkel naturgemäß größer.

[0032] Durch die Auswahl des Winkelbereiches des Verlaufes der Nuten in Bezug auf die Seitenkanten wird gewährleistet, dass bei einer üblichen rechteckigen Form der Paneelen die Nuten unter einem Mindestwinkel zur Seitenkante verlaufen. Dadurch wird gewährleistet, dass bei einem individuellen Zuschnitt des Paneels nach dem Abschneiden eines Streifens in jedem Fall gewährleistet ist, dass die dann entstehende Seitenkante in der Querschnittsfläche betrachtet genügend Material der Trägerplatte aufweist. Somit kann die Seitenkante auch bis zur Kantenlinie mit der ersten und zweiten Seite zuverlässig und stabil mit einer Beschichtung, insbesondere einer Deckschicht versehen werden. Als eine Grenze wird 10° genannt, da bei einem Nutenverlauf unter einem Winkel von 10° Abschnitte von Trägerplattenmaterial, die nicht von einer Nut eingenommen werden, mit einem zu spitzen Winkel zur Seitenkante entstehen. Dabei entstünde dann die Gefahr, dass das Material abbrechen könnte. In dem angegebenen Bereich größer als

30° wird diese Gefahr weiter vermindert. Der genaue Winkel von 45 ° stellt wegen der Symmetrie der entstehenden Nuten- und Kanalstruktur eine besonders bevorzugte Ausgestaltung dar.

[0033] Die Nuten und Kanäle haben dabei die Funktion, dass der auf die Oberfläche auftreffende Schall eingefangen und geleitet wird, so dass ein Anteil des Schalls auf die der Schallquelle abgewandte Seite des Paneels geleitet wird. Die Kanäle bündeln den Schall, der dann durch die Kanäle auf die andere Seite gelangt. Dazu sind die Kanäle jeweils mindestens einer Nut verbunden. Dieses bedeutet, dass sich das vom Kanal eingenommene Volumen mit dem von der Nut umschlossenen Volumen überschneidet. Es besteht also eine strömungstechnische Verbindung zwischen dem Kanal und der jeweiligen Nut. Mit anderen Worten, in einer Draufsicht auf die Seite überschneiden sich die Nut und der jeweilige Kanal zumindest teilweise.

[0034] Das Einbringen der Nuten wird in herkömmlicher Weise durch Schneidmesser oder Fräser durchgeführt. Die Kanäle werden dagegen bevorzugt durch Bohren, aber auch durch Fräsen in die Trägerplatte eingebracht. Bei geeigneten Materialien kommt auch eine Laserbearbeitung in Frage. Sämtliche weitere Techniken zum Einbringen von derartigen Strukturen können hier ebenfalls angewendet werden.

[0035] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des Verfahrens besteht darin, dass die erste Seite der Trägerplatte mit ersten Nuten versehen wird, wobei die ersten Nuten in einer ersten Richtung ausgerichtet werden, und dass die erste Seite der Trägerplatte mit zweiten Nuten versehen wird, wobei die zweiten Nuten in einer zweiten Richtung ausgerichtet werden und wobei die zweite Richtung unter einem Winkel zur ersten Richtung ausgerichtet wird. Die Kanäle, die ersten Nuten und die zweiten Nuten sind so zueinander angeordnet, dass zumindest ein Teil der Kanäle mit jeweils mindestens einer Nut verbunden sind. In bevorzugter Weise verlaufen die erste Richtung und/oder die zweite Richtung unter einem Winkel von größer 30°, insbesondere unter einem Winkel von 45° zu jeweils einer der Seitenkanten der Trägerplatte. Dabei ist es beabsichtigt, dass beide Richtungen deutlich vom rechten Winkel zur Seitenkante abweichen.

[0036] Das Material der Trägerplatte kann nahezu beliebig gewählt werden. Die grundsätzliche Bedingung an der Material liegt darin, dass eine Bearbeitung der Oberflächen durch das Einbringen der Nuten und Kanäle möglich ist.

[0037] Die Trägerplatte besteht bevorzugt aus Holz oder aus einem Holzwerkstoff, insbesondere einer Spanplatte, einer Oriented Strand Board Platte

(OSB-Platte), einer mitteldichten Faserplatte (MDF-Platte), einer hochdichten Faserplatte (HDF-Platte), einer Hartfaserplatte, einer Sperrholzplatte oder einer anorganisch gebundenen, vorzugsweise zementgebundenen Spanplatte.

[0038] Ebenso kann die Trägerplatte aus einem Kunststoff oder aus einer Gipsverbundplatte bestehen.

[0039] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Trägerplatte besteht darin, dass das Material der Trägerplatte brandhemmende Eigenschaften aufweist. Gerade für Innenräume in öffentlichen Gebäuden, wie Konzert- oder Vortragssäle, stellt diese Eigenschaft eine notwendige Maßnahme dar.

[0040] Die Trägerplatte weist vorzugsweise eine Dicke von 5 bis 50 mm, insbesondere 5 bis 30, vorzugsweise von 10 bis 20 mm auf. Die Dicke ist dabei jeweils an das zu lösende akustische Problem bzw. an die Größe der abzudeckenden Fläche angepasst. Da die Trägerplatte die Stabilität des schallabsorbierenden Paneels maßgeblich erzeugen soll, kommt der Dicke der Trägerplatte eine entsprechende Bedeutung zu.

[0041] Die ersten Nuten und die zweiten Nuten werden jeweils in Gruppen im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet. Man kann auch von Nuten-scharen sprechen. Die im wesentlichen parallele Ausrichtung bedeutet dabei, dass die die ersten bzw. zweiten Richtungen parallel verlaufen. Sind die Nuten geradlinig ausgebildet, so kann die Richtung leicht bestimmt werden. Bei einem krummlinigen Verlauf hingegen muss die Richtung jeweils von der Gesamtform abgeleitet werden. Dieses kann beispielsweise durch Bestimmen von Verbindungslinien zwischen Maxima des gekrümmten Verlaufes erfolgen. Ein im Wesentlichen paralleler Verlauf kann auch dann gegeben sein, wenn die Richtungen zweier Nuten parallel verlaufen, die Nutenabstände jedoch variieren.

[0042] Ein besonders einfach herstellbarer Aufbau der Trägerplatte wird dann erreicht, wenn die erste Richtung und die zweite Richtung unter einem rechten Winkel zueinander ausgerichtet werden.

[0043] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des beschriebenen Verfahrens besteht darin, dass auch die zweite Seite der Trägerplatte mit Nuten versehen wird, wobei die Nuten und die Kanäle so zueinander angeordnet sind, dass die Kanäle mit jeweils mindestens einer Nut verbunden sind. Auch hier wird also die Funktion der Kanäle und Nuten erreicht, den Schall aufzunehmen, zu brechen und weiter zu leiten. Somit wird auch auf der zweiten Seite der Schall zu einem Teil absorbiert.

[0044] Ein besonderer Vorteil des Paneels mit einer Trägerplatte, die auf beiden Seiten die beschriebene Struktur mit Kanälen und Nuten aufweist, besteht darin, dass die schallabsorbierende Funktion auf beiden Seiten des Paneels besteht. Dieses ist beispielsweise bei der Anwendungsmöglichkeit als Möbelteil oder als Tür der Fall.

[0045] Auch die zweite Seite des Paneels kann in gleicher Weise wie die erste Seite mit einer einfachen oder doppelten Nutstruktur versehen werden, wie es zuvor für die erste Seite beschrieben worden ist. Dazu wird die zweite Seite der Trägerplatte mit dritten Nuten versehen, wobei die dritten Nuten in einer dritten Richtung ausgerichtet werden. Ggf. wird die zweite Seite der Trägerplatte mit vierten Nuten versehen, wobei die vierten Nuten in einer vierten Richtung ausgerichtet werden und wobei die vierte Richtung unter einem Winkel zur dritten Richtung ausgerichtet wird. Die dritten Nuten, ggf. die vierten Nuten und die Kanäle sind so zueinander angeordnet, dass zumindest ein Teil der Kanäle mit jeweils mindestens einer Nut verbunden ist.

[0046] Auch hierbei werden vorzugsweise die Nuten im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet und die dritte Richtung und die vierte Richtung werden unter einem rechten Winkel zueinander ausgerichtet.

[0047] Obwohl nicht zwingend erforderlich, so ist es doch auch hier von Vorteil, wenn die dritte Richtung und/oder die vierte Richtung unter einem Winkel von größer 10°, vorzugsweise unter einem Winkel von größer 30°, insbesondere unter einem Winkel von 45° zu jeweils einer der Seitenkanten der Trägerplatte verlaufen. Der Grund ist derselbe wie oben beschrieben, die bei einem Zuschnitt entstehenden neuen Seitenkanten sollen möglichst viel Material der Trägerplatte im Querschnitt aufweisen, damit eine darauf angebrachte Deckschicht besser und stabiler befestigt werden kann.

[0048] Die Anordnung der Kanäle im Verhältnis zu den Nuten ist allgemein dann ausreichend, wenn zumindest ein Teil der Kanäle mit jeweils einer der Nuten in Kontakt steht. Bevorzugt ist es aber, dass zumindest ein Teil der Kanäle so eingebracht wird, dass die Kanäle jeweils mit zwei Nuten verbunden sind. In bevorzugter Weise wird zumindest ein Teil der Nuten so eingebracht wird, dass an zumindest einem Teil der Kreuzungsbereiche zwischen jeweils zwei Nuten ein Kanal angeordnet ist. Somit sind diese Kanäle mit zwei Nuten verbunden und können somit in effektiver Weise den Schall weiterleiten.

[0049] Es hat sich des weiteren als vorteilhaft erwiesen, dass die Kanäle mit einem Durchmesser eingebracht werden, der größer als die Breite der Nuten ist. Somit wird insbesondere in den Kreuzungsbereichen

von zwei Nuten gewährleistet, dass die gesamte im Kreuzungsbereich zweier Nuten angeordnete Grundfläche vom Kanal abgedeckt ist und keine Reflektionen an der Überschneidungsfläche entstehen. Bevorzugte Durchmesser der Kanäle sind kleiner 12 mm, insbesondere kleiner 8, vorzugsweise kleiner als 6 mm. Die Form der Kanäle kann dabei rund, eckig oder in beliebiger krummlinigen Form ausgebildet sein.

[0050] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Nutenform besteht darin, dass die Nuten zumindest teilweise mit einer variierenden Tiefe und/oder mit einer variierenden Breite eingebracht werden. Ebenso können die Nuten im Querschnitt rechteckig oder trapezförmig ausgebildet werden. Des Weiteren können die Nuten mit einer Breite von 2 bis 10 mm, insbesondere 3 bis 5 mm, vorzugsweise mit einer Breite von 4 mm und mit einer Tiefe von 0,5 bis 5 mm, insbesondere 1 bis 3 mm, vorzugsweise mit einer Tiefe von 1,5 mm eingebracht werden. Durch die verschiedenen Formvarianten der Nuten wird die akustische Qualität des Paneels weiter verbessert, da die variierenden Formen der Nuten das Absorbieren von Schallenergie begünstigt.

[0051] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des Paneels besteht darin, dass mindestens eine der beiden Seiten mit einer Farbschicht versehen wird. Dadurch wird ein gleichförmiges Erscheinungsbild gewährleistet, selbst wenn – wie im Folgenden erläutert wird – eine Deckschicht auf die Trägerplatte eingebracht wird.

[0052] Denn in besonders bevorzugter Weise wird die erste Seite der Trägerplatte mit einer Deckschicht versehen, die mit einer Mehrzahl von Löchern versehen ist. Dabei bietet es sich an, eine Deckschicht der oben erläuterten Art gemäß der ersten Lehre der vorliegenden Erfindung zu verwenden. Denn bei dieser Deckschicht sind die Löcher weitgehend frei, so dass der Schall durch die Löcher in die darunter befindliche Nuten- und Kanalstruktur eindringen und absorbiert werden kann.

[0053] Für das Aufbringen der Deckschicht wird die Klebstofflage der Deckschicht aktiviert und mit der Trägerplatte verklebt. Dieses kann bei thermoplastischen Klebstoffen unter Anwendung von Druck und Wärme erfolgen.

[0054] Bei einem Kontaktklebstoff müssen die Flächen nach dem Anlegen zusammengedrückt werden, damit die Klebewirkung eintritt.

[0055] Bei Mehrkomponentenklebstoffen bietet es sich an, die Deckschicht mit mindestens einer Komponente und die zu kaschierende Seite der Trägerplatte mit mindestens einer anderen Komponente zu versehen. Werden dann die verschiedenen Kompo-

nenten unter Anwendung von Druck miteinander in Berührung gebracht, so tritt die Klebewirkung ein.

[0056] Bei einem mikroverkapselten Klebstoffsystem wiederum wird die Deckschicht an die Trägerplatte angedrückt, um durch die auftretenden Kräfte die Mikrokapseln zumindest teilweise aufplatzen zu lassen, so dass der bis dahin verkapselte Klebstoff zur Wirkung kommt.

[0057] Die akustischen Eigenschaften des Paneels werden dadurch beeinflusst, wie gut die Deckschicht mit der Nuten- und Kanalstruktur der Trägerplatte zusammenwirken kann. Daher ist es weiterhin bevorzugt, die Deckschicht so auszurichten, dass zumindest ein Teil der Löcher mit einer der Nuten oder einem Kanal verbunden ist. Dadurch wird die Schallübertragung durch die Deckschicht hindurch auf die Trägerplatte optimiert.

[0058] Je nach der Stärke der Trägerplatte und der bei Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen auftretenden Kräfte durch die Deckschicht, ist es vorteilhaft, wenn die zweite Seite der Trägerplatte mit einer Gegenzugschicht versehen wird. Ist weiterhin die Gegenzugschicht als Deckschicht mit einer Mehrzahl von Löchern ausgebildet, wobei die Deckschicht insbesondere nach einem zuvor beschriebenen Verfahren hergestellt worden ist, dann ergibt sich ein gleicher Aufbau an beiden Seiten des Paneels. Dieses bringt den Vorteil, dass das Paneel auf beiden Seiten mit einer Deckschicht versehen ist und beidseitig verwendbar ist. Eine Anwendung beispielsweise als Tür oder als Möbelteil wird dadurch verbessert.

[0059] Dabei es ist generell vorteilhaft, wenn die an der zweiten Seite angeordnet Deckschicht durch eine Löcherstruktur offen zur Außenseite ist, da somit der vom Paneel eingefangene Schall wieder austreten kann. Darüber hinaus ist ein vollständig symmetrische Aufbau des Paneels gut geeignet, um ein Verziehen des Paneels aufgrund mechanischer Spannungen zu verhindern oder zumindest zu minimieren.

[0060] Dafür wiederum ist es vorteilhaft, wenn mindestens eine der Seitenkanten der Trägerplatte mit einer Deckschicht, insbesondere hergestellt nach einem zuvor beschriebenen Verfahren versehen wird.

[0061] Die akustischen Eigenschaften des Paneels werden darüber hinaus weiter verbessert, wenn innerhalb des bisher bereits beschriebenen Aufbaus ein Vlies angeordnet wird. Das Vlies kann zwischen der Deckschicht und der Trägerplatte und/oder zwischen Gegenzugschicht und Trägerplatte und/oder auf der der Trägerplatte abgewandten Seite der Gegenzugschicht angeordnet werden.

[0062] Unter Vlies ist ein Stoff zu verstehen, der weder gewoben noch gestrickt ist und aus einer unregel-

mäßigen Anordnung von Fasern besteht. Dabei kommen unterschiedliche Herstellungsverfahren zum Einsatz, die nach dem Bilden eines lockeren Zusammenschlusses der Fasern diesen Verbund verfestigen.

[0063] Ein Vlies zeichnet sich also durch eine erhöhte Porosität aus, so dass ein darin aufgenommener Schall gut verteilt und somit absorbiert werden kann. Der Einsatz von Vliesen bei schallabsorbierenden Aufbauten ist an sich bekannt.

[0064] Das zuvor aufgezeigte technische Problem wird erfindungsgemäß also durch ein schallabsorbierendes Paneel gelöst, das gemäß dem zuvor erläuterten Verfahren hergestellt worden ist. Das Paneel mit einer Trägerplatte, mit in der Trägerplatte angeordneten Kanälen, die eine erste Seite der Trägerplatte mit einer zweiten Seite der Trägerplatte verbinden, mit in der ersten Seite der Trägerplatte angeordneten Nuten, wobei die Nuten und die Kanäle so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle mit jeweils mindestens einer Nut verbunden ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten in einer ersten Richtung ausgerichtet sind, wobei die erste Richtung unter einem Winkel von größer 10°, vorzugsweise unter einem Winkel von größer 30°, insbesondere unter einem Winkel von 45° zu jeweils einer der Seitenkanten der Trägerplatte verläuft.

[0065] Weitere Merkmale sind in der Beschreibung von speziellen Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0066] Das oben aufgezeigte technische Problem wird gemäß einer weiteren Lehre der vorliegenden Erfindung durch ein flächiges Paneel mit schallabsorbierenden Eigenschaften mit den Merkmalen des Anspruches 39 gelöst. Zur Herstellung dieses Paneels kann ein Verfahren angewendet werden, bei dem Kanäle in eine Trägerplatte eingebracht werden, die eine erste Seite der Trägerplatte mit einer zweiten Seite der Trägerplatte verbinden, bei dem die erste Seite der Trägerplatte mit Nuten versehen wird und bei dem die Nuten und die Kanäle so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle mit jeweils mindestens einer Nut verbunden sind. Die erste Seite der Trägerplatte wird erfindungsgemäß mit einer eine Mehrzahl von Löchern aufweisenden Deckschicht versehen.

[0067] Mit diesem Aufbau wird erreicht, dass einerseits die Gestaltung der Oberfläche des schallabsorbierenden Paneels fast beliebig gewählt werden kann und dass andererseits der Schall aus der Umgebung durch die Löcher in die darunter angeordnete Nuten- und Kanalstruktur aufgenommen und absorbiert werden kann. Dabei kommt es zunächst nicht auf eine besondere Ausrichtung der Nuten wie bei dem zuvor beschriebenen Verfahren an.

[0068] Die Deckschicht kann beliebig gewählt werden, sofern sie sich mit der Oberfläche der Trägerplatte verbinden, insbesondere verkleben lässt. Neben einem Verkleben ist dabei auch eine rein mechanische Verbindung wie Nageln, Schrauben oder Tackern geeignet, sofern sich damit ein stabiler Aufbau herstellen lassen kann.

[0069] Insbesondere wird eine Deckschicht verwendet, die gemäß der ersten Lehre der vorliegenden Erfindung hergestellt worden ist und zueinander ausgeordnete Löcher in der Beschichtung und der Kleberlage aufweist, die im Wesentlichen eine gleiche Querschnittsfläche aufweisen.

[0070] Darüber hinaus können einer oder mehrere der zuvor erläuterten Verfahrensschritte zur Ausgestaltung der Nuten und Kanäle, deren Ausrichtung sowie zu den verwendeten Materialien auch bei dieser Lehre der Erfindung zum Einsatz kommen.

[0071] Das zuvor aufgezeigte technische Problem wird erfindungsgemäß also durch ein schallabsorbierendes Paneel gelöst, das gemäß dem zuvor erläuterten Verfahren hergestellt worden ist. Das Paneel mit einer Trägerplatte, mit in der Trägerplatte angeordneten Kanälen, die eine erste Seite der Trägerplatte mit einer zweiten Seite der Trägerplatte verbinden, mit in der ersten Seite der Trägerplatte angeordneten Nuten, wobei die Nuten und die Kanäle so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle mit jeweils mindestens einer Nut verbunden ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste Seite der Trägerplatte mit einer Mehrzahl von Löchern aufweisenden Deckschicht versehen ist.

[0072] Weitere Merkmale und Vorteile dieser Ausgestaltung der Erfindung sind ebenfalls in der Beschreibung von speziellen Ausführungsbeispielen angegeben.

[0073] Das zuvor aufgezeigte technische Problem wird erfindungsgemäß auch durch ein schallabsorbierendes Paneel mit einer Trägerplatte, mit in der Trägerplatte angeordneten Kanälen, die eine erste Seite der Trägerplatte mit einer zweiten Seite der Trägerplatte verbinden, mit in der ersten Seite der Trägerplatte angeordneten Nuten, wobei die Kanäle und die Nuten so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle mit jeweils mindestens einer Nut verbunden ist, dadurch gelöst, dass die zweite Seite der Trägerplatte mit dritten Nuten versehen ist, wobei die dritten Nuten in einer dritten Richtung ausgerichtet sind, wobei die Kanäle und die dritten Nuten so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle mit jeweils mindestens einer Nut verbunden ist.

[0074] Mit diesem Aufbau wird erreicht, dass der Schall aus der Umgebung durch die Löcher in der auf

beiden Seiten der Trägerplatte angeordnete Kanal- und Nutenstruktur aufgenommen und absorbiert werden kann. Dabei kommt es zunächst weder auf eine besondere Ausrichtung der Nuten noch auf eine auf mindestens einer beiden Seiten der Trägerplatte angeordnete Deckschicht wie bei den zuvor beschriebenen Paneelen an.

[0075] Weitere Merkmale und Vorteile dieser Ausgestaltung der Erfindung sind ebenfalls in der Beschreibung von speziellen Ausführungsbeispielen angegeben.

[0076] Im Folgenden werden die Lehren der vorliegenden Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

[0077] **Fig. 1** ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Deckschicht, wobei die **Fig. 1a** bis **1c** den Aufbau im Querschnitt in verschiedenen Stadien der Herstellung zeigen und **Fig. 1d** eine perspektivische Darstellung eines Ausschnittes der fertigen Deckschicht zeigt,

[0078] **Fig. 2** ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Deckschicht, wobei die **Fig. 2a** bis **2c** den Aufbau im Querschnitt in verschiedenen Stadien der Herstellung zeigen und **Fig. 2d** eine perspektivische Darstellung eines Ausschnittes der fertigen Deckschicht zeigt,

[0079] **Fig. 3** ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen schallabsorbierenden Paneels mit Kanälen und mit Nuten, wobei die Nuten auf der oberen Seite der Trägerplatte angeordnet sind und die in einer Richtung unter ca. 45° zu den Seitenkanten ausgerichtet sind (**Fig. 3b**),

[0080] **Fig. 4** das in **Fig. 3b** dargestellte Paneel mit einer Deckschicht auf der oberen Seite,

[0081] **Fig. 5** ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen schallabsorbierenden Paneels mit Kanälen und mit Nuten, wobei die Nuten auf der oberen Seite der Trägerplatte angeordnet sind und die in zwei Richtungen unter jeweils ca. 45° zu den Seitenkanten ausgerichtet sind (**Fig. 5b**),

[0082] **Fig. 6** das in **Fig. 5b** dargestellte Ausführungsbeispiel mit Nuten auf der unteren Seite der Trägerplatte,

[0083] **Fig. 7** das in **Fig. 6** dargestellte Paneel mit jeweils einer Deckschicht auf der oberen Seite und der unteren Seite in einer perspektivischen Darstellung (**Fig. 7a**) und im Querschnitt (**Fig. 7b**),

[0084] **Fig. 8** ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen schallabsorbierenden Paneels mit

Kanälen und mit Nuten, wobei die Nuten auf der oberen Seite der Trägerplatte angeordnet sind und die in zwei Richtungen unter jeweils ca. 90° zu den Seitenkanten ausgerichtet sind ([Fig. 8b](#)),

[0085] [Fig. 9](#) das in [Fig. 8b](#) dargestellte Ausführungsbeispiel mit Nuten auf der unteren Seite der Trägerplatte,

[0086] [Fig. 10](#) das in [Fig. 9](#) dargestellte Paneel mit jeweils einer Deckschicht auf der oberen Seite und der unteren Seite,

[0087] [Fig. 11](#) eine Anordnung von Kanälen und Nuten in einer Draufsicht,

[0088] [Fig. 12](#) zwei Ausgestaltungen verschiedener Nutenformen,

[0089] [Fig. 13](#) im Querschnitt in Längsrichtung einer Nut, wobei die Nut eine variierende Nuttiefe aufweist,

[0090] [Fig. 14](#) im Querschnitt in Querrichtung der Nuten mit verschiedenen Querschnittsformen und

[0091] [Fig. 15](#) im Querschnitt die in [Fig. 7b](#) dargestellte Ausführungsform eines Paneels, wobei zusätzlich ein Vlies zwischen den Deckschichten und der Trägerplatte angeordnet ist.

[0092] Die verschiedenen Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Dabei bezeichnen gleiche Bezugszeichen in den verschiedenen Ausführungsbeispielen gleiche Elemente, auch wenn deren Formen und Anordnungen voneinander abweichen können.

[0093] [Fig. 1a](#) bis [1c](#) zeigen die schrittweise Herstellung Aufbau einer erfindungsgemäßen Deckschicht **2** zum Kaschieren einer Trägerplatte. Die Deckschicht **2** weist auf eine Beschichtung **4** ([Fig. 1a](#)) und darauf eine aufgetragene Klebstofflage **6** ([Fig. 1b](#)) auf, wobei die Klebstofflage **6** teilweise aktiviert und mit der Beschichtung **4** verbunden ist. Die Beschichtung **4** und die Klebstofflage **6** sind mit zueinander ausgerichteten Löchern **8** versehen, wobei die Löcher **8** in der Beschichtung **4** und die Löcher **8** in der Klebstofflage **6** im Wesentlichen die gleiche Querschnittsfläche aufweisen.

[0094] [Fig. 2](#) zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Deckschicht **2**, bei der als Beschichtung **4** ein Werkstoff, insbesondere ein Holzwerkstoff verwendet wird, der aus einer Schichtstruktur besteht. Dieses kann insbesondere dann der Fall sein, wenn die Beschichtung **4** aus einem Werkstoff besteht, dessen Oberfläche verändert werden soll. Dazu sind ein Schichtstoff **10** auf der

oberen Seite und zum Ausgleich eventuell auftretender mechanischer Spannungen ein Schichtstoff **12** als Gegenzugschicht vorgesehen, wie sich aus [Fig. 2a](#) ergibt.

[0095] [Fig. 2b](#) zeigt den Aufbau nach dem Auftragen der Klebstofflage, während [Fig. 2c](#) den fertigen Aufbau der Deckschicht **2** zeigt.

[0096] Die Beschichtung **4** weist eine bevorzugte Dicke zwischen 0,25 und 5 mm auf, die Ausführungsbeispiele sind jedoch nicht auf diesen Wertebereich beschränkt.

[0097] Wie sich aus einem Vergleich zwischen den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ergibt, können die Löcher **8** eine frei wählbare Form aufweisen. [Fig. 1](#) zeigt Löcher **8** mit einer runden Form, während [Fig. 2](#) Löcher **8** mit einer Schlitzform darstellt.

[0098] Die Löcher **8** weisen eine größte Abmessung oder einen Durchmesser von 0,5 bis 3 mm, vorzugsweise 0,5 bis 1,5 mm, insbesondere 1 mm auf. Jedoch ist die Ausgestaltung der Löcher **8** nicht auf diese Zahlenwerte beschränkt.

[0099] Die Löcher **8** sind in einem, vorzugsweise regelmäßigen Raster mit einem Rastermaß von 2 bis 40 mm, vorzugsweise 2 bis 4 mm, insbesondere 3 mm angeordnet. Das kann einerseits bei runden Löchern zu einem regelmäßigen Muster gemäß [Fig. 1d](#) führen, oder die schlitzförmigen Löcher **8** gemäß [Fig. 2d](#) sind in einem regelmäßigen Abstand zueinander angeordnet.

[0100] [Fig. 3](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel eines schallabsorbierenden Paneels **14**. Das Paneel **14** weist vorliegend nur eine Trägerplatte **20** auf. Somit besteht an sich kein Unterschied zwischen dem Paneel **14** und der Trägerplatte **20**. Da aber in der folgenden Beschreibung weiterer Ausführungsbeispiele weitere Elemente der Trägerplatte **20** hinzugefügt werden, die dann zusammen mit der Trägerplatte **20** das Paneel **14** bilden, wird in der Beschreibung durchgängig die Trägerplatte **20** als Teil des Paneels **14** beschrieben.

[0101] In der Trägerplatte **20** sind in den Kanälen **22** angeordnet ([Fig. 3a](#)). Die Kanäle **20** verbinden eine obere erste Seite **24** der Trägerplatte **20** mit einer unteren zweiten Seite **26** der Trägerplatte **20**.

[0102] Weiterhin sind in der ersten Seite **24** der Trägerplatte **20** Nuten **28** angeordnet ([Fig. 3b](#)). Die Nuten **28** und die Kanäle **22** sind so zueinander angeordnet, dass die Kanäle **22** mit jeweils mindestens einer Nut **28** verbunden sind.

[0103] Die Nuten **28** verlaufen in einem Winkel von 45° zu den Seitenkanten **30** und **32** der Trägerplatte

20. Dadurch wird der vorteilhafte Effekt erreicht, dass der Anteil der Nuten an der Querschnittsfläche der Seitenkante **30** und **32** beschränkt bleibt, auch wenn man parallel zu den Seitenkanten **30** oder **32** an beliebiger Stelle das Paneel **14** durchschneidet, um es beispielsweise an eine bestimmte Größe anzupassen.

[0104] Als Beispiel einer bevorzugten Ausgestaltung der Trägerplatte **20** wird deren Dicke mit einem Bereich von 5 bis 50 mm, insbesondere 5 bis 30, vorzugsweise von 10 bis 20 mm angegeben. Diese Werte sind nicht beschränkend für die Erfindung.

[0105] **Fig. 5** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines schallabsorbierenden Paneels **14**. Das Paneel **14** weist zunächst wie schon zuvor eine Trägerplatte **20** auf, in der Kanäle **22** angeordnet sind (**Fig. 5a**). Die Kanäle **20** verbinden eine obere erste Seite **24** der Trägerplatte **20** mit einer unteren zweiten Seite **26** der Trägerplatte **20**.

[0106] In der ersten Seite **24** der Trägerplatte **20** sind erste Nuten **28** angeordnet, wobei die ersten Nuten **28** in der ersten Richtung ausgerichtet sind. In der ersten Seite **24** der Trägerplatte **20** sind zweite Nuten **34** angeordnet, wobei die zweiten Nuten **34** in einer zweiten Richtung ausgerichtet sind und wobei die zweite Richtung unter einem Winkel zur ersten Richtung ausgerichtet ist. Im vorliegenden Fall sind dieses rechte Winkel, jedoch ist die Erfindung nicht auf eine rechtwinklige Anordnung der Nuten zueinander beschränkt.

[0107] Die ersten Nuten **28**, die zweiten Nuten **34** und die Kanäle **22** sind so zueinander angeordnet, dass die Kanäle **22** jeweils mit den Nuten **28** und **34** in einem der Kreuzungsbereiche verbunden sind.

[0108] Des Weiteren verlaufen die erste Richtung und die zweite Richtung unter einem Winkel von 45° zu den Seitenkanten **30** bzw. **32** der Trägerplatte **14**. Dadurch wird wiederum der vorteilhafte Effekt erreicht, dass der Anteil der Nuten an der Querschnittsfläche der Seitenkanten **30** und **32** beschränkt bleibt, auch wenn man parallel zu den Seitenkanten **30** oder **32** an beliebiger Stelle das Paneel **14** durchschneidet, um es beispielsweise an eine bestimmte Größe anzupassen.

[0109] Wie die **Fig. 3b** und **Fig. 5b** zeigen, sind die Nuten **28** und ggf. **34** im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet. Dieses ist eine vorteilhafte Ausgestaltung, die jedoch nicht die Erfindung beschränkt.

[0110] **Fig. 6** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels **14**, dessen erste Seite **24** in der Weise ausgebildet ist, wie es **Fig. 5b** zeigt. Zusätzlich ist die zweite Seite **26** der Träger-

platte **14** mit dritten Nuten **36** versehen ist, wobei die dritten Nuten **36** in einer dritten Richtung ausgerichtet sind. Im vorliegenden Fall ist die zweite Seite **26** der Trägerplatte **20** auch mit vierten Nuten **38** versehen, wobei die Erfindung nicht darauf beschränkt ist, dass die zweite Seite **26** mit dritten Nuten **36** und vierten Nuten **38** versehen ist. Die vierten Nuten **38** sind in einer vierten Richtung ausgerichtet, wobei die vierte Richtung unter einem Winkel zur dritten Richtung ausgerichtet ist. Die dritten Nuten **36**, die vierten Nuten **38** und die Kanäle **22** sind schließlich so zueinander angeordnet, dass die Kanäle **22** mit jeweils mindestens einer Nut **36** und/oder **38** verbunden sind.

[0111] Auch gemäß **Fig. 6** sind die Nuten **36** bzw. die Nuten **38** im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet und die dritte Richtung und die vierte Richtung sind unter einem rechten Winkel zueinander ausgerichtet. Zudem verlaufen die dritte Richtung und die vierte Richtung unter einem Winkel von 45° zu den Seitenkanten **30** und **32** der Trägerplatte **20**.

[0112] Wie sich aus den Darstellungen der **Fig. 5b** und **Fig. 6** ergibt, sind die Kanäle **22** so angeordnet, dass die Kanäle **22** jeweils mit zwei Nuten **28** und **34** bzw. **36** und **38** im Bereich der Kreuzungsbereiche verbunden sind. Dadurch ergibt sich ein symmetrischer Aufbau der Nuten und Kanäle.

[0113] Es ergibt sich also eine Anordnung der Nuten **36** und **38**, die im Wesentlichen mit der Anordnung der Nuten **28** und **34** auf der ersten Seite übereinstimmen kann.

[0114] **Fig. 11** zeigt ein Beispiel, bei dem die Kanäle **22** und die Nuten **28** und **34** so angeordnet sind, dass jeder Kanal **22** nur mit einer Nut **28** verbunden ist. Auch mit dieser Ausgestaltung kann eine gute Schallabsorption erreicht werden.

[0115] Wie den **Fig. 3b**, **Fig. 5b**, **Fig. 6** und **Fig. 11** zu entnehmen ist, weisen die Kanäle **22** einen Durchmesser auf, der größer als die Breite der Nuten **28**, **34**, **36** und **38** ist. Dadurch wird gewährleistet, dass insbesondere die Kanäle **22** in den Kreuzungsbereichen von jeweils zwei Nuten **28** und **34** die gesamte von Kreuzungsbereich eingenommene Grundfläche abdecken.

[0116] Es ist bevorzugt, dass die Kanäle **22** einen Durchmesser von kleiner 12 mm, insbesondere kleiner 8, vorzugsweise kleiner als 6 mm aufweisen. Diese Zahlenwerte sind Beispiele und beschränken nicht die Erfindung.

[0117] **Fig. 12a** zeigt, dass die Nuten **28** und **34** einen krummlinigen Verlauf haben. Damit weichen diese Nuten von den in den zuvor erläuterten Figuren ab. Durch den krummlinigen Verlauf der Nuten **28** und **34** kann eine auf bestimmte Schallfrequenzen

abgestimmte verbesserte Absorption erreicht werden. Denn abhängig von der Länge der sich wiederholenden Form der Nuten können bestimmte Frequenzen besser geleitet und in der Struktur absorbiert werden.

[0118] Um bei Nuten mit einem krummlinigen Verlauf die Richtung bestimmen zu können, beispielsweise um den Winkel der Richtung zu den Seitenkanten oder um die Parallelität von zwei Nuten zu bestimmen, wird vorgeschlagen, dass zumindest abschnittsweise eine Verbindungslinie an die äußere Form angelegt wird. Mit anderen Worten, es werden die Maxima oder auch die Minima im Nutenverlauf miteinander mit Geraden verbunden. Die Richtung der Geraden ist dann die Richtung des krummlinigen Verlaufs.

[0119] [Fig. 12b](#) zeigt ein Beispiel mit Nuten **28**, eine variierenden Breite aufweisen, wobei beide Ränder der Nuten **28** jeweils in gleicher Weise gegensinnig in ihrem Verlauf variieren. Diese regelmäßige Form kann ebenfalls dazu ausgenutzt werden, um bestimmte Frequenzen des zu absorbierenden Schalls besser zu absorbieren.

[0120] In den [Fig. 12a](#) und [Fig. 12b](#) ist im übrigen darauf verzichtet worden, die Kanäle einzuzichnen, die bei den übrigen Ausführungsbeispielen eingezeichnet sind.

[0121] Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist es bevorzugt, dass die Nuten eine Breite von 2 bis 10 mm, insbesondere 3 bis 5 mm, vorzugsweise mit einer Breite von 4 mm aufweisen. Dabei gilt wieder, dass die angegebenen Zahlenwerte nicht zur Beschränkung der Erfindung herangezogen werden.

[0122] Wie weiterhin [Fig. 13](#) anhand eines weiteren Ausführungsbeispiels zeigt, können die Nuten der zuvor erläuterten Ausführungsbeispiele, hier dargestellt anhand der Nut **28** eine variierende Tiefe aufweisen. Auch hiermit erhält man eine über die Längserstreckung der Nut **28** variierende Form, deren genaue Ausgestaltung für eine Anpassung der Absorptionseigenschaften der Konstruktion eingestellt werden kann. Der Querschnitt der [Fig. 13](#) zeigt auch die Nut **28** kreuzenden Nuten **34**.

[0123] Auch hierbei wird beispielhaft angegeben, dass die Nuten eine Tiefe von 0,5 bis 5 mm, insbesondere 1 bis 3 mm, vorzugsweise mit einer Tiefe von 1,5 mm aufweisen.

[0124] [Fig. 14](#) zeigt ein weiteres Beispiel einer Ausgestaltungsmöglichkeit der Nuten **28**. Denn der Querschnitt der Nuten kann im Prinzip beliebig innerhalb der Herstellungsmöglichkeiten gewählt werden. Als Beispiele sind eine im Querschnitt rechteckige und zwei trapezförmige Nuten **28** dargestellt. Darü-

ber hinaus sind auch krummlinige, runde oder ovale Nutquerschnitte möglich.

[0125] In den [Fig. 4](#), [Fig. 7a](#), [Fig. 7b](#), [Fig. 10](#) und [Fig. 15](#) ist ausgehend von den zuvor erläuterten Ausführungsbeispielen eine weitere Ausgestaltung der Erfindung dargestellt. In diesen Ausführungsbeispielen sind die zuvor erläuterten Trägerplatten **20** jeweils auf mindestens einer Seite mit einer Deckschicht **2** versehen, wobei die Deckschicht **2** eine Beschichtung **4** und eine Klebstofflage **6** aufweist und wobei die Deckschicht **2** eine Mehrzahl von Löchern **8** aufweist.

[0126] Dabei ist die Deckschicht **2** bevorzugt so ausgebildet und hergestellt, wie es zuvor anhand der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellt ist, die Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. Denn es kommt bei der vorliegenden Ausgestaltung auf die Kombination der mit Nuten und Kanälen versehenen Trägerplatte **20** mit einer Deckschicht **2** an. Wie die Deckschicht **2** dabei hergestellt worden ist, ist zunächst unerheblich. So kann beispielsweise die Deckschicht in herkömmlicher Art hergestellt sein, also erst durch Lochen der Beschichtung mit anschließendem Klebstoffauftrag. Dabei kann in Kauf genommen werden, dass dabei die Löcher zu einem Teil wieder verschlossen werden.

[0127] [Fig. 4](#) zeigt nun die in [Fig. 3b](#) dargestellte Trägerplatte **20**, auf deren erste Seite die Deckschicht **2** aufgeklebt worden ist. Dabei deckt jeweils eine Vielzahl von Löchern **8** den Bereich einer Nut **28** ab. Das liegt daran, dass der Rasterabstand der Löcher **8** kleiner als der Abstand der Nuten **28** ist.

[0128] [Fig. 7a](#) zeigt die in [Fig. 6](#) dargestellte Trägerplatte **20**, die mit Nuten auf beiden Seiten **24** und **26** versehen ist und die auf beiden Seiten mit einer Deckschicht **2** versehen ist. Somit werden beide Seiten mit einer dekorativen Deckschicht **2** versehen, so dass ein schallabsorbierendes Paneel **14** mit doppelseitig angebrachten Deckschichten **2** entsteht. Dieses Paneel **14** ist insbesondere für eine Anwendung geeignet, bei der ein Paneel mit schallabsorbierenden Eigenschaften von beiden Seiten sichtbar sein kann. Dieses ist beispielsweise bei Türen oder Schrankteilen der Fall.

[0129] [Fig. 7b](#) zeigt den zuvor beschriebenen Aufbau im Querschnitt. Es ist deutlich der Schichtaufbau zu erkennen. Ebenso sind beispielhafte Abmessungen gewählt worden, um ein Verhältnis der Dicke der Trägerplatte **20** zu den Tiefen und Abständen der Nuten **28** und Dicken der Deckschichten **2** darzustellen.

[0130] [Fig. 8a](#) und [Fig. 8b](#), [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines schallabsorbierenden Paneels **14**. Bei diesem Beispiel sind die Nuten **28** und **34** bzw. **36** und **38** unter einem

rechten Winkel zu den Seitenkanten **30** bzw. **32** ausgerichtet. Es wird also gerade auf die oben erläuterte bevorzugte Ausrichtung der Nuten verzichtet. Statt dessen wird die Deckschicht **2** in der Weise auf beiden Seiten der Trägerplatte **20** angebracht und damit verklebt, wie es zuvor beschrieben worden ist. Ebenso ist es möglich, nur eine Seite der Trägerplatte **20** mit den rechtwinklig zu den Seitenkanten **30** oder **32** verlaufenden Nuten **28** zu versehen und mit einer Deckschicht **2** abzuschließen. Eine weitere Variante zu den zuvor erläuterten Ausführungsbeispielen liegt darin, dass das Raster der Kanäle **22**, also deren Verteilung auf der Seitenfläche, anders ausgebildet ist, als es in den [Fig. 3a](#) und [Fig. 5a](#) der Fall ist.

[0131] In allen zuvor angesprochenen Fällen und Kombinationen daraus wird ein schallabsorbierendes Paneel **14** erhalten, wie es sich nach zumindest einer Lehre der Erfindung ergibt.

[0132] Es ist weiterhin bevorzugt, dass die Deckschicht **2** so ausgerichtet ist, dass zumindest ein Teil der Löcher **8** mit einer der Nuten **28**, **34**, **36** bzw. **38** oder mit einem Kanal **22** verbunden ist. Dadurch wird die Güte der Schallabsorptionseigenschaft verbessert. Eine geeignete Maßnahme für dieses Ziel ist dabei sicherlich, das Rastermaß der Löcher kleiner als die Abstände zwischen jeweils zwei Nuten, kleiner als die Breite der Nuten oder kleiner als den Durchmesser der Kanäle zu wählen. Dann wird ohne großen Aufwand immer erreicht, dass die Löcher zumindest teilweise mit der darunter angeordneten Struktur der Kanäle und Nuten übereinstimmen.

[0133] Bei einer ebenfalls bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist mindestens ein Vlies in dem zuvor beschriebenen Aufbau integriert. Insbesondere ist zwischen einer Deckschicht **2** und der Trägerplatte **20** ein Vlies **40** angeordnet, wie in [Fig. 15](#) dargestellt ist. Ebenso zeigt [Fig. 15](#), dass zwischen der unteren Deckschicht **2**, der Gegenzugschicht, und der Trägerplatte **20** ein Vlies **40** angeordnet ist. Darüber hinaus ist es möglich, dass auf der der Trägerplatte **20** abgewandten Seite der Gegenzugschicht **2** ein Vlies **40** aufgebracht ist (nicht in der [Fig. 15](#) dargestellt). Durch das Vorhandensein des Vlieses werden die akustischen Eigenschaften des Paneels weiter verbessert, ohne dass es eines zusätzlichen konstruktiven Aufwandes bedarf. Denn das Vlies wird fest zwischen den Schichten angeordnet, ohne dass eine Rahmenkonstruktion erforderlich wäre.

Schutzansprüche

1. Deckschicht, insbesondere zum Kaschieren einer Trägerplatte eines schallabsorbierenden Paneels,
– mit einer Beschichtung (**4**),
– mit einer Klebstofflage (**6**), die teilweise aktiviert

und mit der Beschichtung (**4**) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**,

– dass die Beschichtung (**4**) und die Klebstofflage (**6**) mit zueinander ausgerichteten Löchern (**8**) versehen sind, wobei die Löcher (**8**) in der Beschichtung (**4**) und die Löcher (**8**) in der Klebstofflage (**6**) im Wesentlichen die gleiche Querschnittsfläche aufweisen.

2. Deckschicht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtung (**4**) aus einem Holzwerkstoff, aus einem Furnier, aus einem Schichtstoff, aus einem natürlichen Stoff oder aus einem Kunststoff besteht.

3. Deckschicht nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schichtstoff aus einer mindestens zwei Lagen aus mit einem Kunstharz imprägnierten Papier besteht.

4. Deckschicht nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Holzwerkstoff aus einer Sperrholzplatte, einer Dünnsparplatte, einer Hartfaserplatte, einer mitteldichten Faserplatte oder einer hochdichten Faserplatte besteht.

5. Deckschicht nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (**4**) auf beiden Seiten mit einem Schichtstoff (**10,12**) kaschiert ist.

6. Deckschicht nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der natürliche Stoff aus Leder, aus Gummi oder aus einem Gewebe aus natürlichen Fasern besteht.

7. Deckschicht nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff aus Linoleum oder aus PVC besteht.

8. Deckschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstofflage (**6**) im wesentlichen vollflächig, in Form von Raupen oder als Vlies aufgebracht ist.

9. Deckschicht nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstofflage (**6**) aus einem thermoplastischen Klebstoff, insbesondere einem Schmelzklebstoff, aus einem Kontaktklebstoff, aus einem Mehrkomponenten-Klebstoff oder aus einem mikroverkapselten Klebstoffsystem besteht.

10. Deckschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (**8**) eine frei wählbare Form, insbesondere eine runde Form oder eine Schlitzform aufweisen.

11. Paneel mit schallabsorbierenden Eigenschaften,
– mit einer Trägerplatte (**20**),
– mit in der Trägerplatte (**20**) angeordneten Kanälen (**22**), die eine erste Seite (**24**) der Trägerplatte (**20**)

mit einer zweiten Seite (26) der Trägerplatte (20) verbinden und

- mit in der ersten Seite (24) der Trägerplatte (20) angeordneten Nuten (28),
- wobei die Kanäle (22) und die Nuten (28) so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle (22) mit jeweils mindestens einer Nut (28) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Nuten (28) in einer ersten Richtung ausgerichtet sind, wobei die erste Richtung unter einem Winkel von größer 10°, vorzugsweise unter einem Winkel von größer 30°, insbesondere unter einem Winkel von 45° zu jeweils einer der Seitenkanten (30,32) der Trägerplatte (20) verläuft.

12. Paneel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,

- dass in der ersten Seite (24) der Trägerplatte (20) erste Nuten (28) angeordnet sind, wobei die ersten Nuten (28) in der ersten Richtung ausgerichtet sind und
- dass in der ersten Seite (24) der Trägerplatte (20) zweite Nuten (34) angeordnet sind, wobei die zweiten Nuten (34) in einer zweiten Richtung ausgerichtet sind und wobei die zweite Richtung unter einem Winkel zur ersten Richtung ausgerichtet ist,
- wobei die Kanäle (22), die ersten Nuten (28) und die zweiten Nuten (34) so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle (22) mit jeweils mindestens einer Nut (28,34) verbunden ist, und
- wobei die erste Richtung und/oder die zweite Richtung unter einem Winkel von größer 10°, vorzugsweise unter einem Winkel von größer 30°, insbesondere unter einem Winkel von 45° zu jeweils einer der Seitenkanten (30,32) der Trägerplatte (20) verlaufen.

13. Paneel nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (20) aus Holz oder aus einem Holzwerkstoff, insbesondere einer Spanplatte, einer Oriented Strand Board Platte, einer mitteldichten Faserplatte, einer hochdichten Faserplatte, einer Hartfaserplatte, einer Sperrholzplatte oder einer anorganisch gebundenen Spanplatte besteht.

14. Paneel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (20) aus einem Kunststoff oder aus einer Gipsverbundplatte besteht.

15. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Material der Trägerplatte (20) brandhemmende Eigenschaften aufweist.

16. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (28;34) jeweils im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind.

17. Paneel nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Richtung und die zweite Richtung unter einem rechten Winkel zueinander ausgerichtet sind.

18. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet,

- dass die zweite Seite (26) der Trägerplatte (20) mit dritten Nuten (36) versehen ist, wobei die dritten Nuten (36) in einer dritten Richtung ausgerichtet sind,
- wobei die Kanäle (22) und die dritten Nuten (36) so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle (22) mit jeweils mindestens einer Nut (36) verbunden ist.

19. Paneel nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet,

- dass die zweite Seite (26) der Trägerplatte (20) mit vierten Nuten (38) versehen ist, wobei die vierten Nuten (38) in einer vierten Richtung ausgerichtet sind und wobei die vierte Richtung unter einem Winkel zur dritten Richtung ausgerichtet ist,
- wobei die Kanäle (22), die dritten Nuten (36) und die vierten Nuten (38) so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle (22) mit jeweils mindestens einer Nut (36,38) verbunden sind.

20. Paneel nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (36;38) jeweils im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind.

21. Paneel nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Richtung und die vierte Richtung unter einem rechten Winkel zueinander ausgerichtet sind.

22. Paneel nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Richtung und/oder die vierte Richtung unter einem Winkel von größer 10°, vorzugsweise unter einem Winkel von größer 30°, insbesondere unter einem Winkel von 45° zu jeweils einer der Seitenkanten (30,32) der Trägerplatte (20) verlaufen.

23. Paneel nach einem der Ansprüche 21 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Kanäle (22) so angeordnet ist, dass die Kanäle (22) jeweils mit zwei Nuten (28,34;36,38) verbunden sind.

24. Paneel nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Nuten (28,34;36,38) so angeordnet ist, dass an zumindest einem Teil der Kreuzungsbereiche zwischen jeweils zwei Nuten (28,34;36,38) ein Kanal (22) angeordnet ist.

25. Paneel nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle (22) einen Durchmesser aufweisen, der größer als die Breite der Nuten (28,34;36,38) ist.

26. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (28,34;36,38) zumindest teilweise eine variierende Tiefe aufweisen.

27. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (28,34;36,38) zumindest teilweise eine variierenden Breite aufweisen.

28. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (28,34;36,38) im Querschnitt rechteckig oder trapezförmig ausgebildet sind.

29. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der beiden Seiten (24,26) mit einer Farbschicht versehen ist.

30. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Seite (24) der Trägerplatte (20) mit einer Deckschicht (2), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, versehen ist, wobei die Deckschicht (2) eine Beschichtung (4) und eine Klebstofflage (6) aufweist und wobei die Deckschicht (2) eine Mehrzahl von Löchern (8) aufweist.

31. Paneel nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstofflage (6) der Deckschicht (2) mit der Trägerplatte (20) verklebt ist.

32. Paneel nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschicht (2) so ausgerichtet ist, dass zumindest ein Teil der Löcher (8) mit einem Kanal (22) und/oder mit einer der Nuten (28,34;36,38) verbunden ist.

33. Paneel nach einem der Ansprüche 30 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Seite (26) der Trägerplatte (20) eine Gegenzugschicht (2) aufweist.

34. Paneel nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass als Gegenzugschicht (2) eine Deckschicht, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, vorgesehen ist.

35. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Seitenkanten (30,32) der Trägerplatte (20) mit einer Beschichtung, vorzugsweise mit einer Deckschicht (2), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, versehen ist.

36. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Deckschicht (2) und der Trägerplatte (20) ein Vlies (40) angeordnet ist.

37. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Gegenzugschicht (2) und der Trägerplatte (20) ein Vlies (40) angeordnet ist.

38. Paneel nach einem der Ansprüche 11 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass auf der der Trägerplatte (20) abgewandten Seite der Gegenzugschicht (2) ein Vlies (40) aufgebracht ist.

39. Paneel mit schallabsorbierenden Eigenschaften,
– mit einer Trägerplatte (20),
– mit in der Trägerplatte (20) angeordneten Kanälen (22), die eine erste Seite (24) der Trägerplatte (20) mit einer zweiten Seite (26) der Trägerplatte (20) verbinden,
– mit in der ersten Seite (24) der Trägerplatte (20) angeordneten Nuten (28),
– wobei die Kanäle (22) und die Nuten (28) so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle (22) mit jeweils mindestens einer Nut (28) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
– dass die erste Seite (24) der Trägerplatte (20) mit einer Mehrzahl von Löchern (8) aufweisenden Deckschicht (2) versehen ist.

40. Paneel nach Anspruch 39, bei dem die Deckschicht (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgestaltet ist.

41. Paneel nach Anspruch 39 oder 40, gekennzeichnet durch ein oder mehrere Merkmale nach einem der Ansprüche 11 bis 38.

42. Paneel mit schallabsorbierenden Eigenschaften,
– mit einer Trägerplatte (20),
– mit in der Trägerplatte (20) angeordneten Kanälen (22), die eine erste Seite (24) der Trägerplatte (20) mit einer zweiten Seite (26) der Trägerplatte (20) verbinden,
– mit in der ersten Seite (24) der Trägerplatte (20) angeordneten Nuten (28),
– wobei die Kanäle (22) und die Nuten (28) so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle (22) mit jeweils mindestens einer Nut (28) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
– dass die zweite Seite (26) der Trägerplatte (20) mit dritten Nuten (36) versehen ist, wobei die dritten Nuten (36) in einer dritten Richtung ausgerichtet sind,
– wobei die Kanäle (22) und die dritten Nuten (36) so zueinander angeordnet sind, dass zumindest ein Teil der Kanäle (22) mit jeweils mindestens einer Nut (36) verbunden ist.

43. Paneel nach Anspruch 42, gekennzeichnet durch ein oder mehrere Merkmale nach einem der

Ansprüche 1 bis 38.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

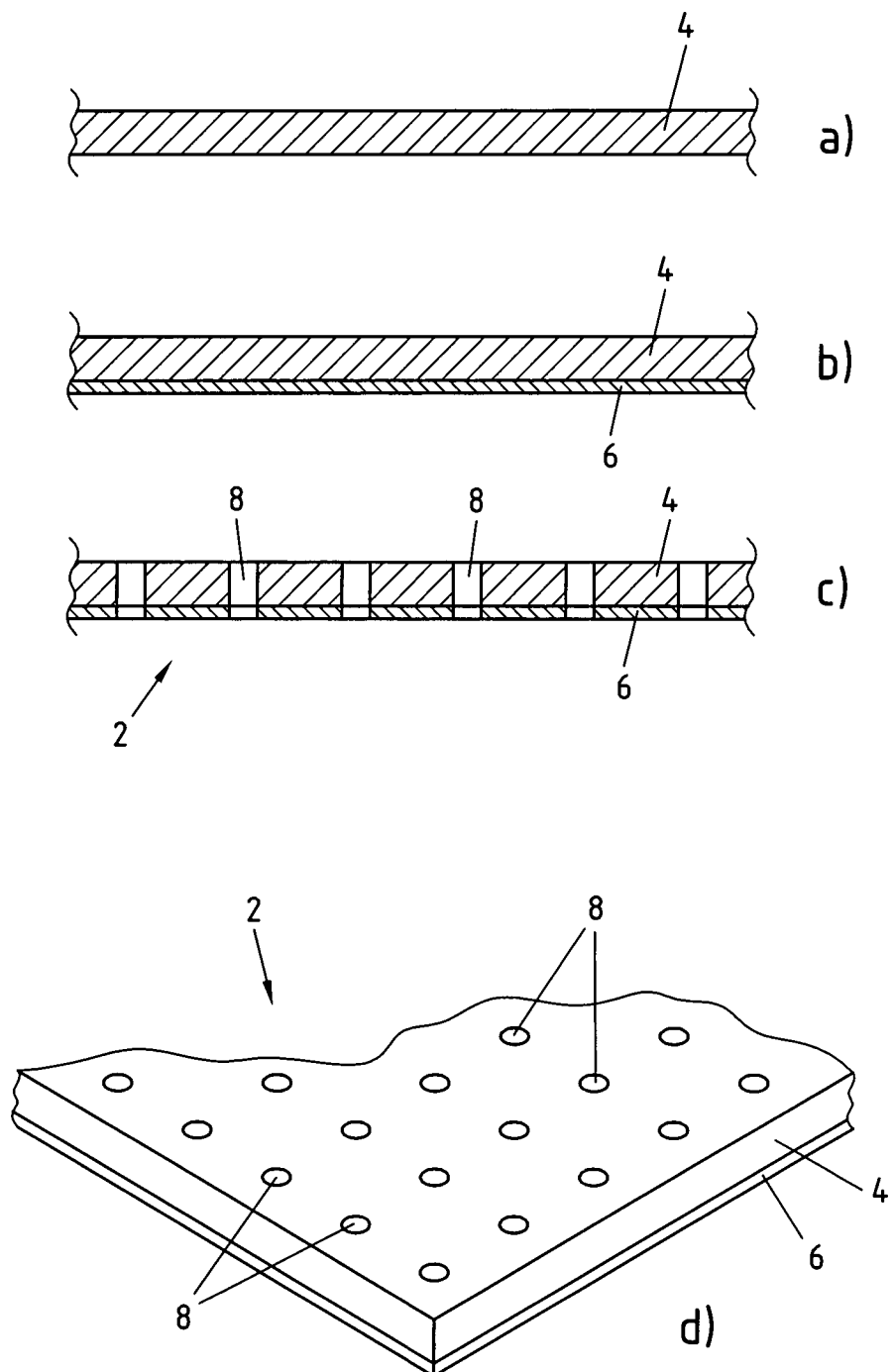


Fig.1

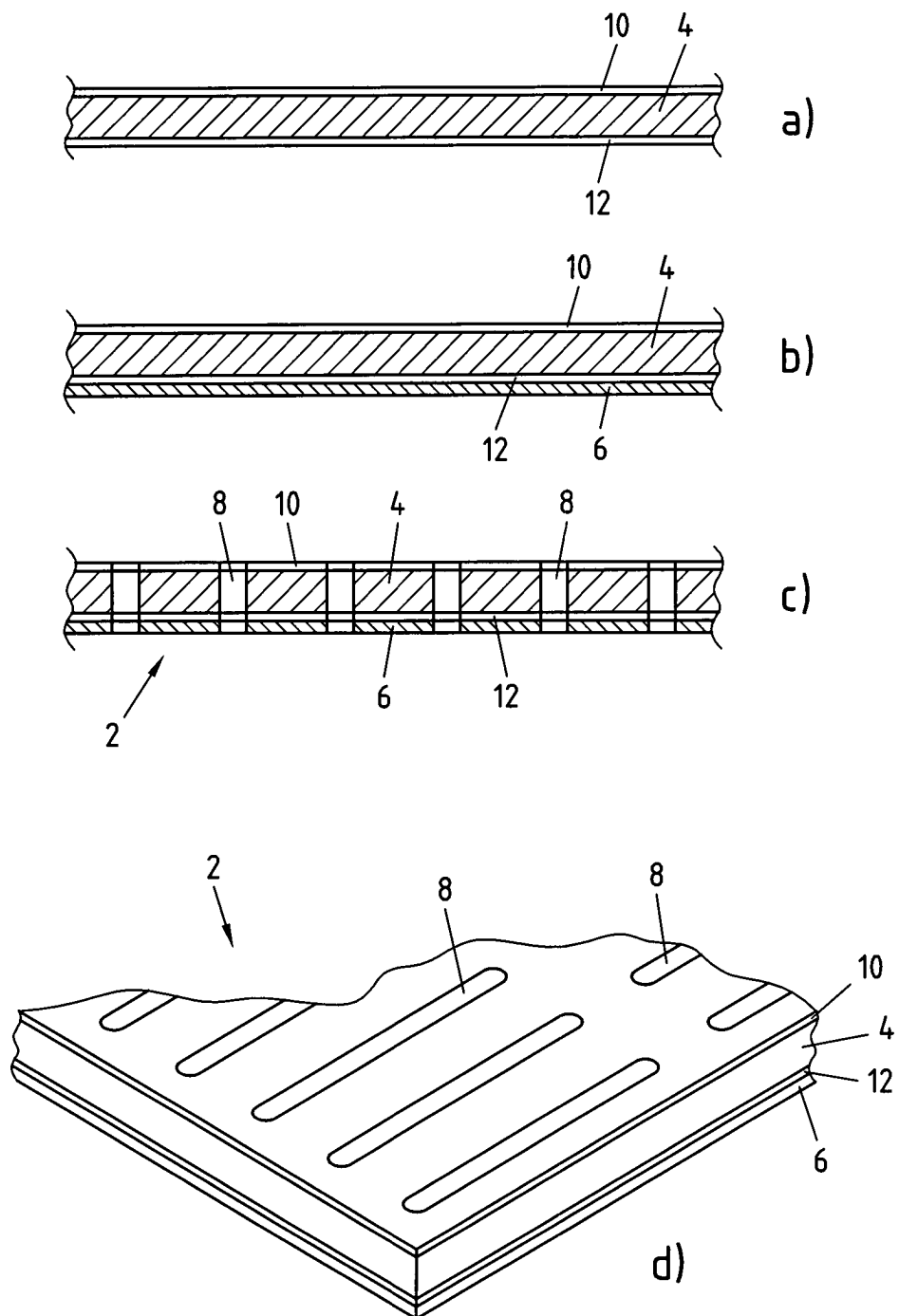
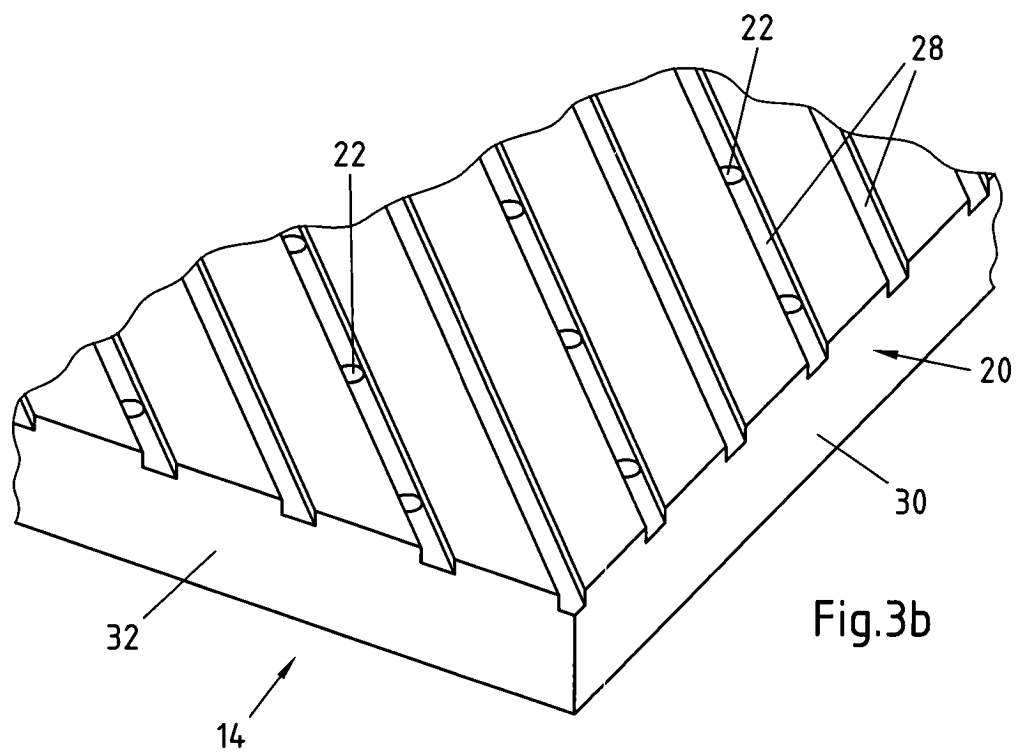
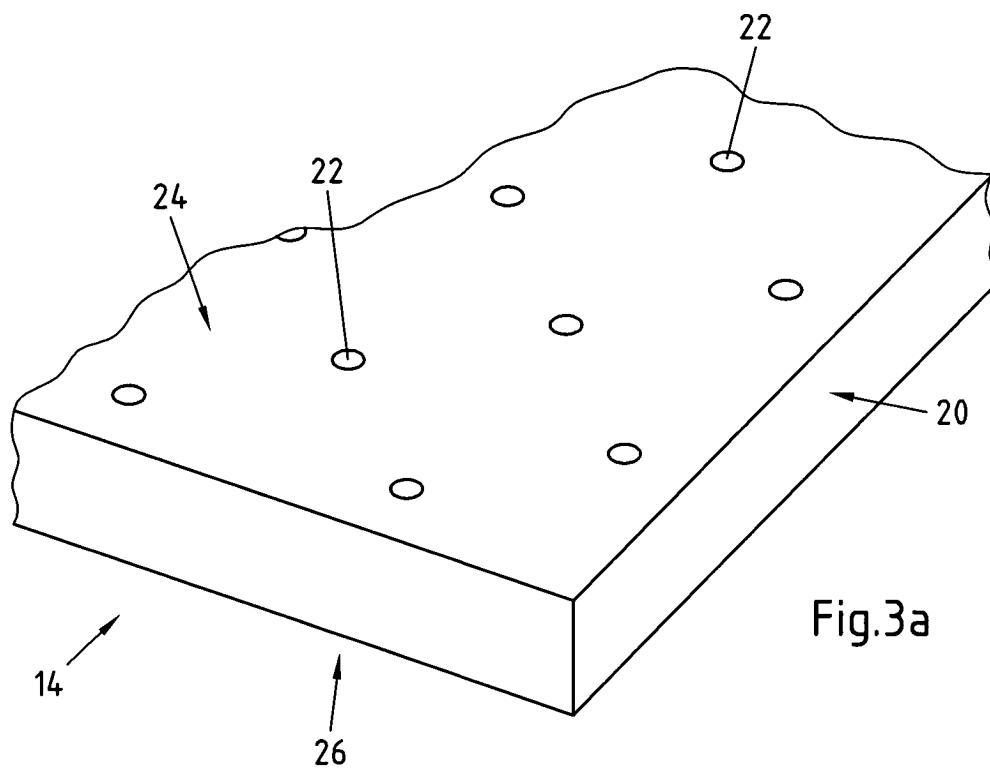


Fig.2



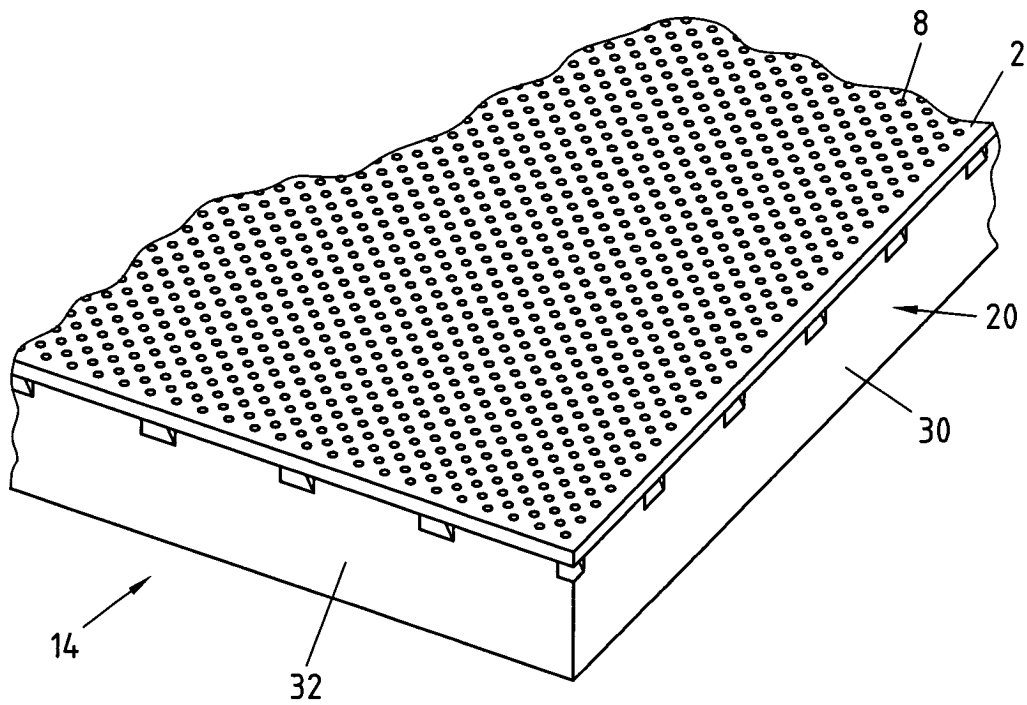
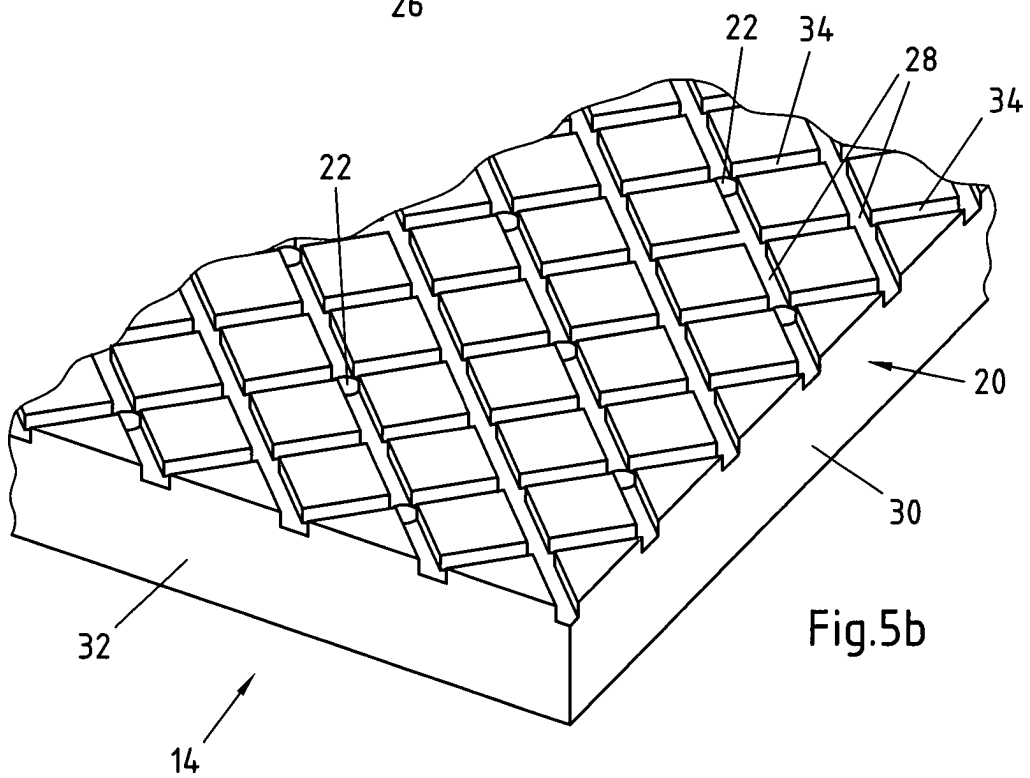
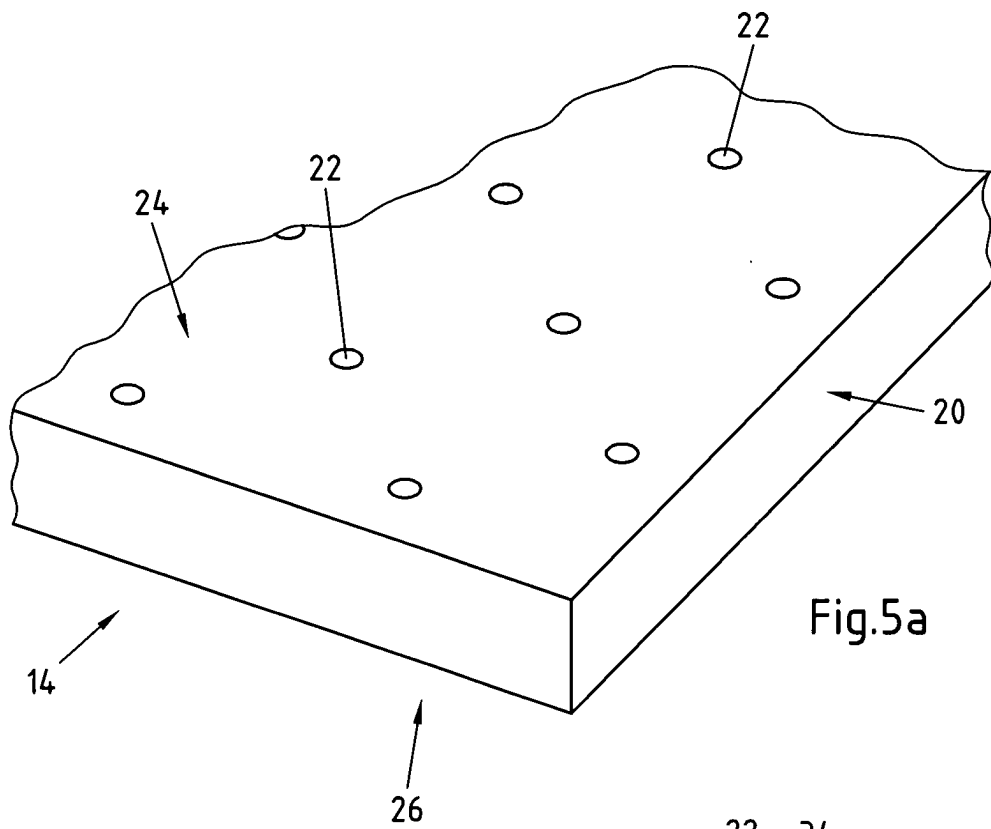


Fig.4



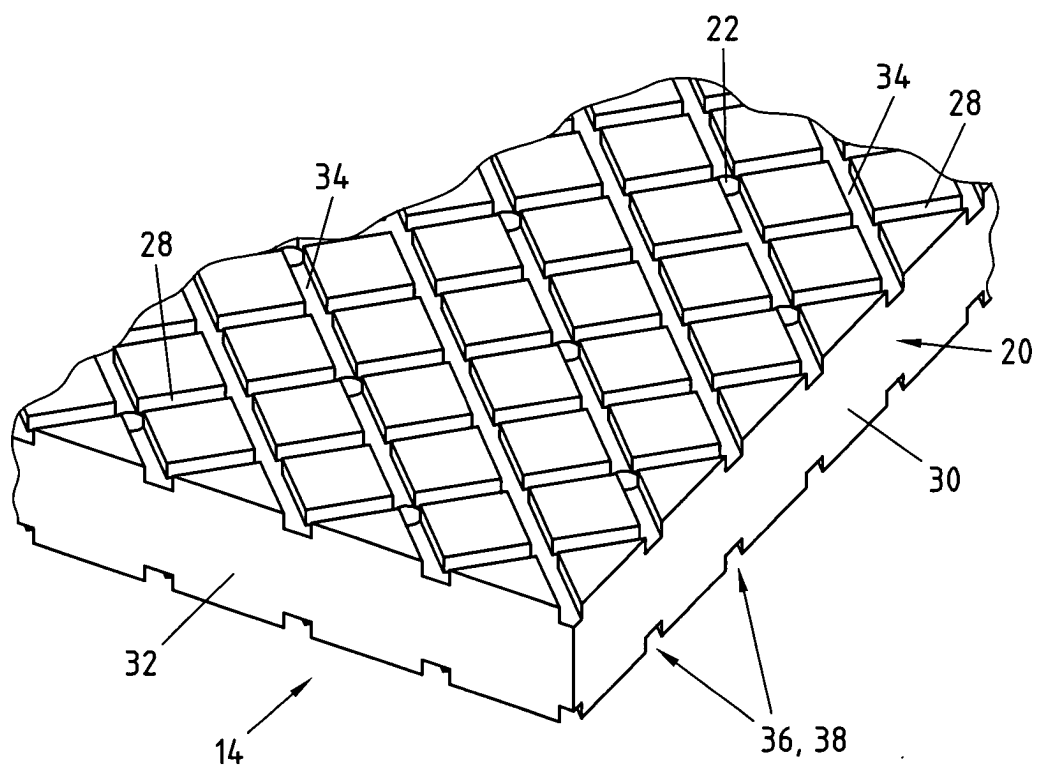


Fig.6

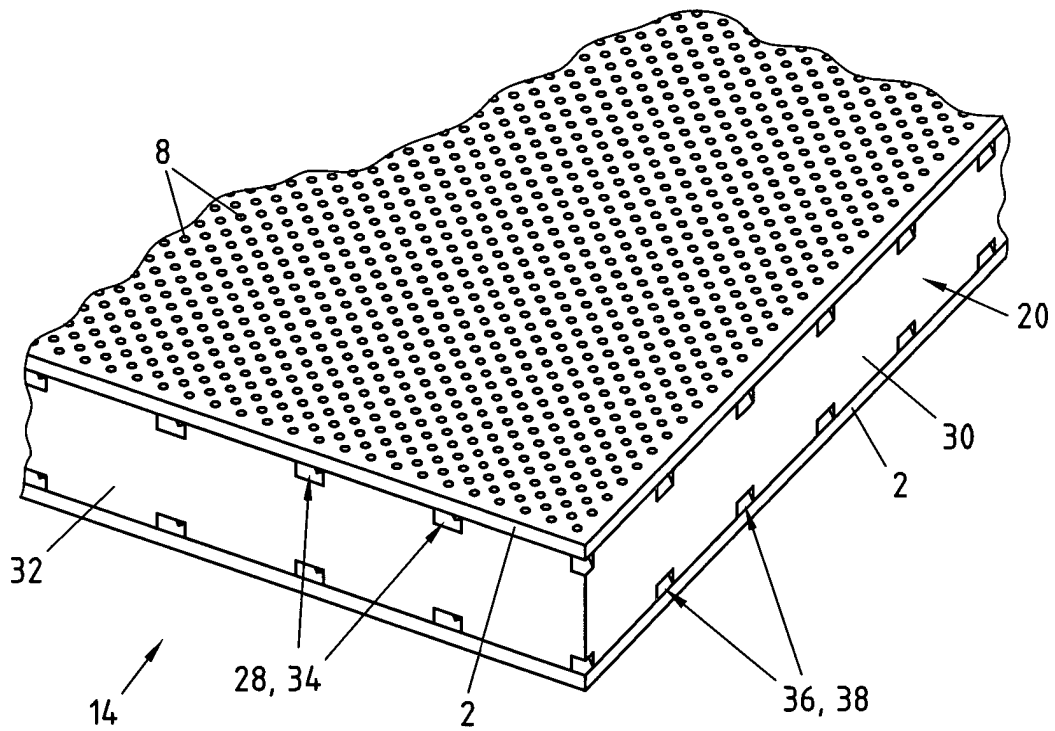


Fig. 7a

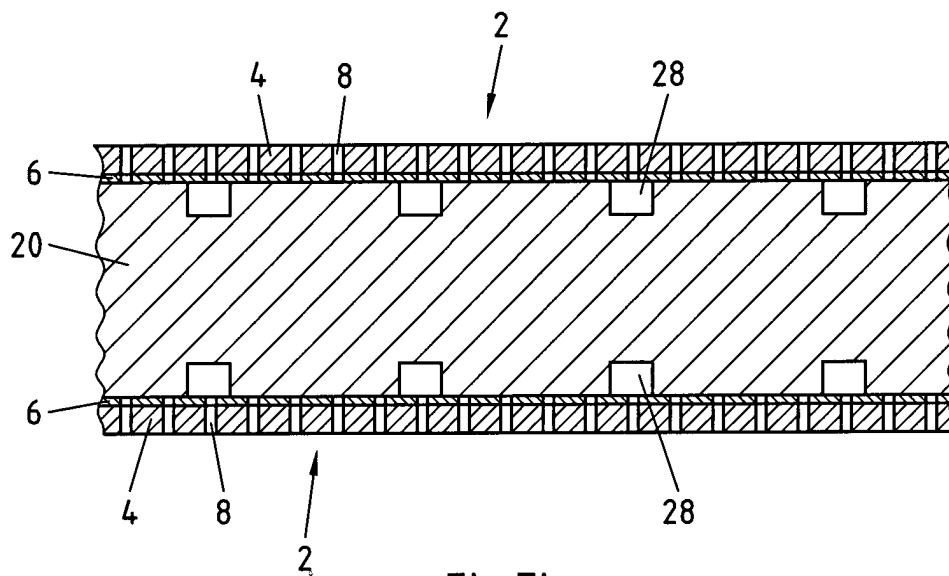
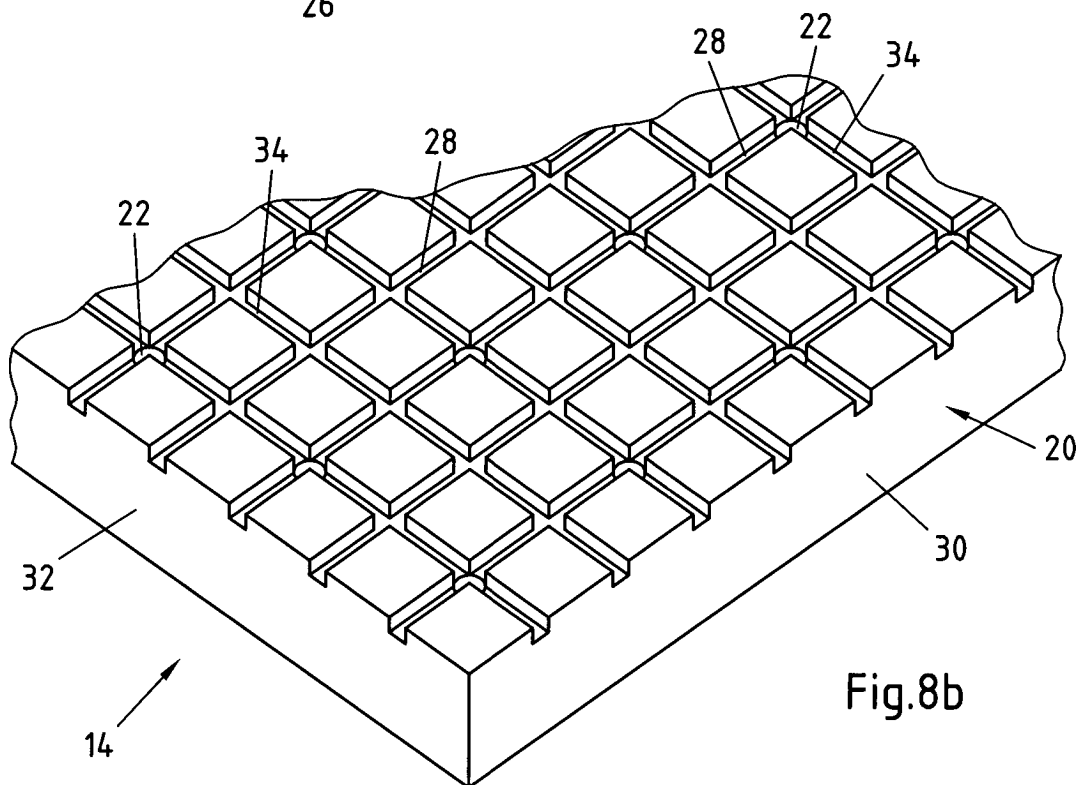
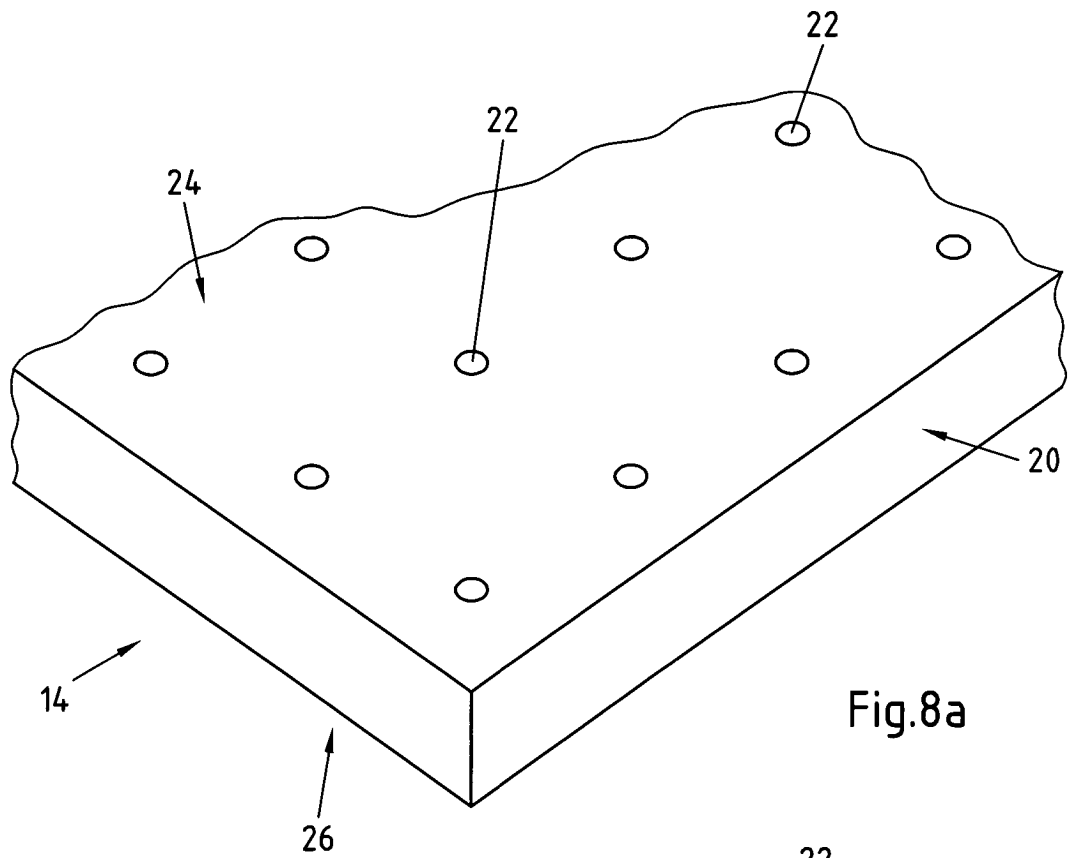
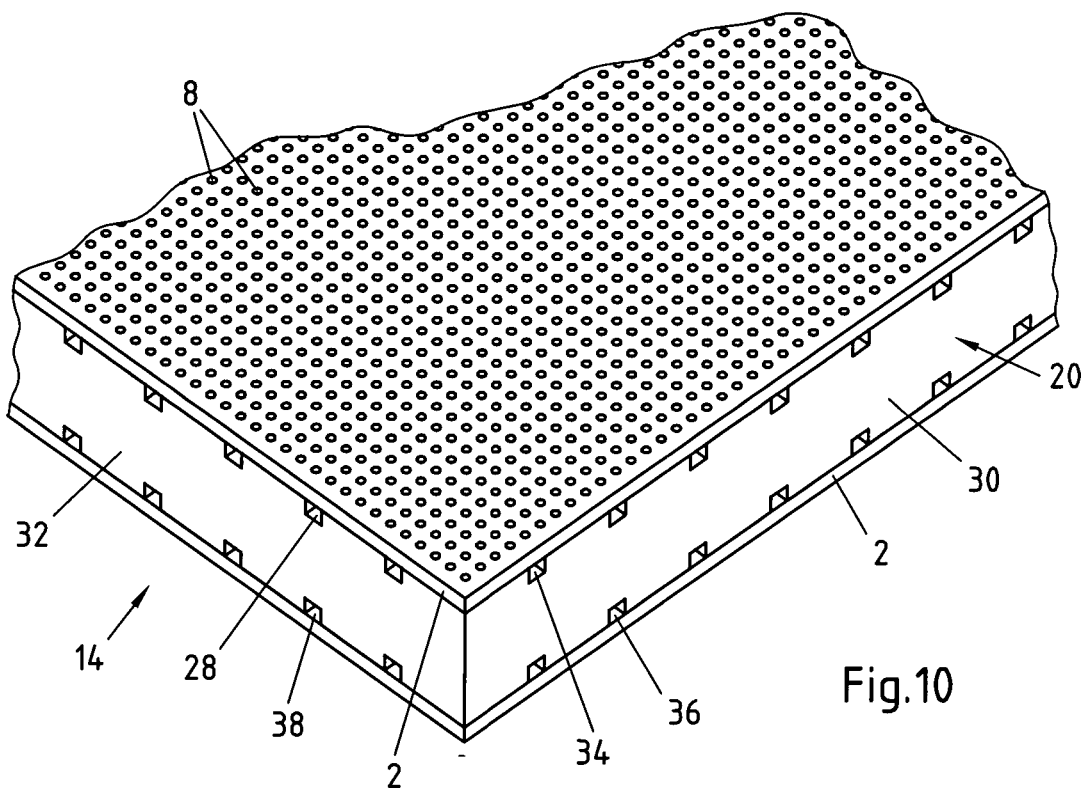
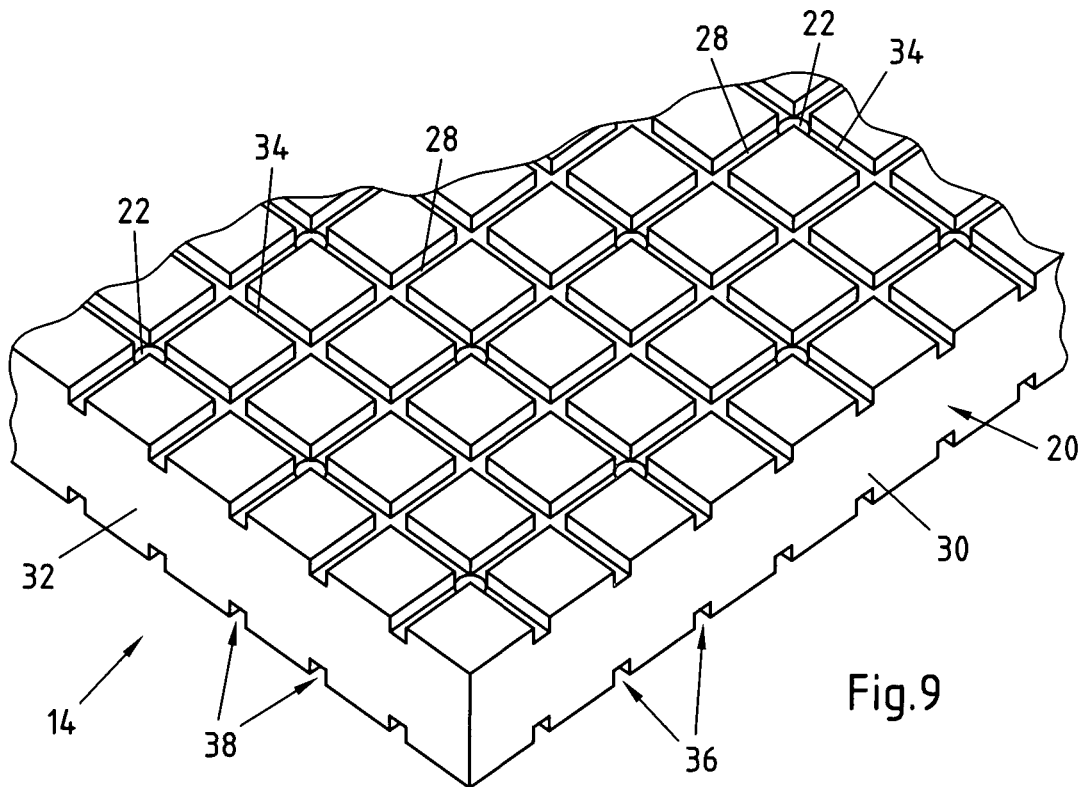


Fig. 7b





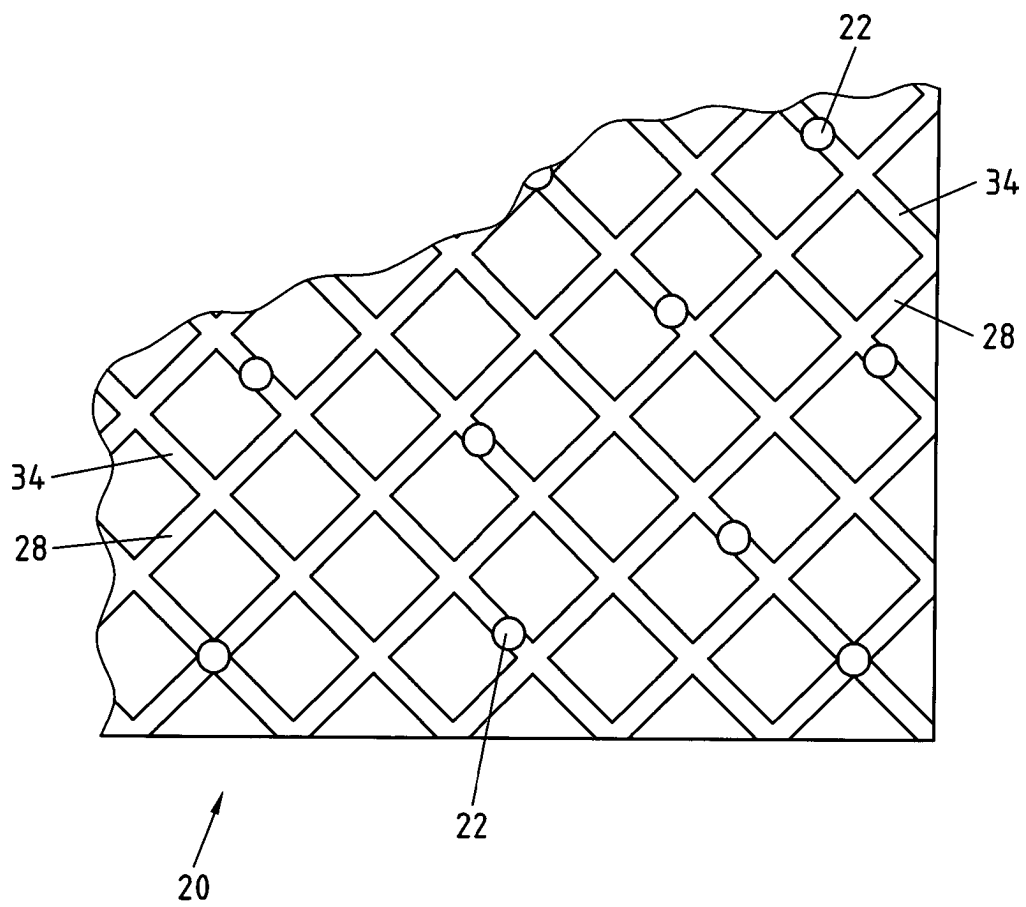
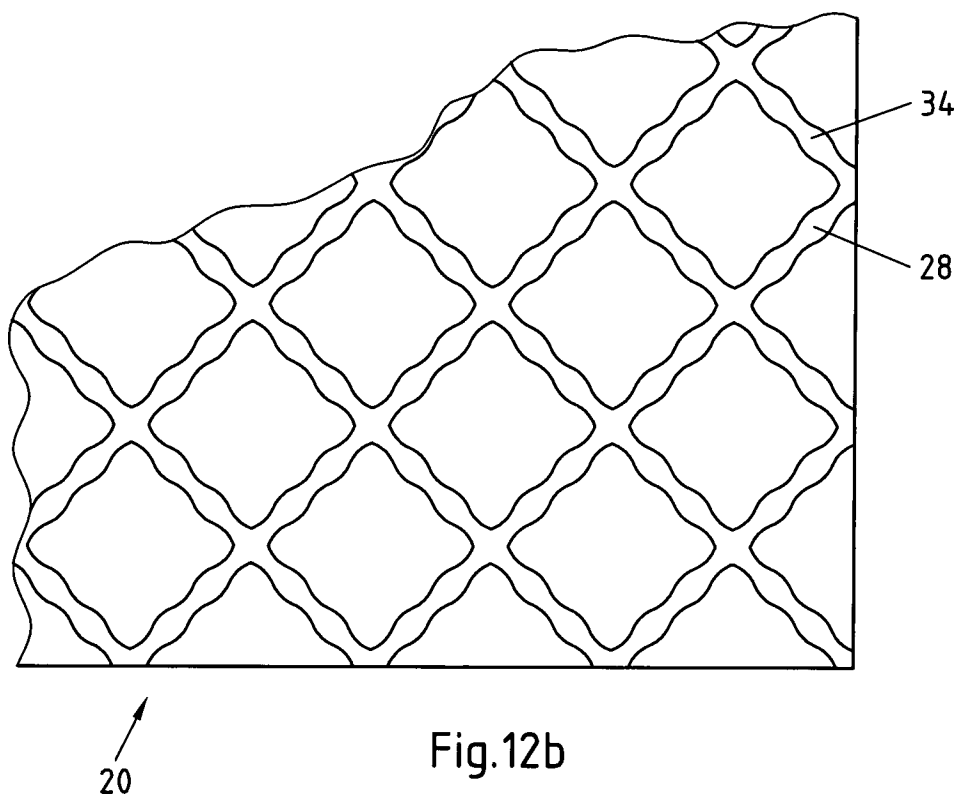
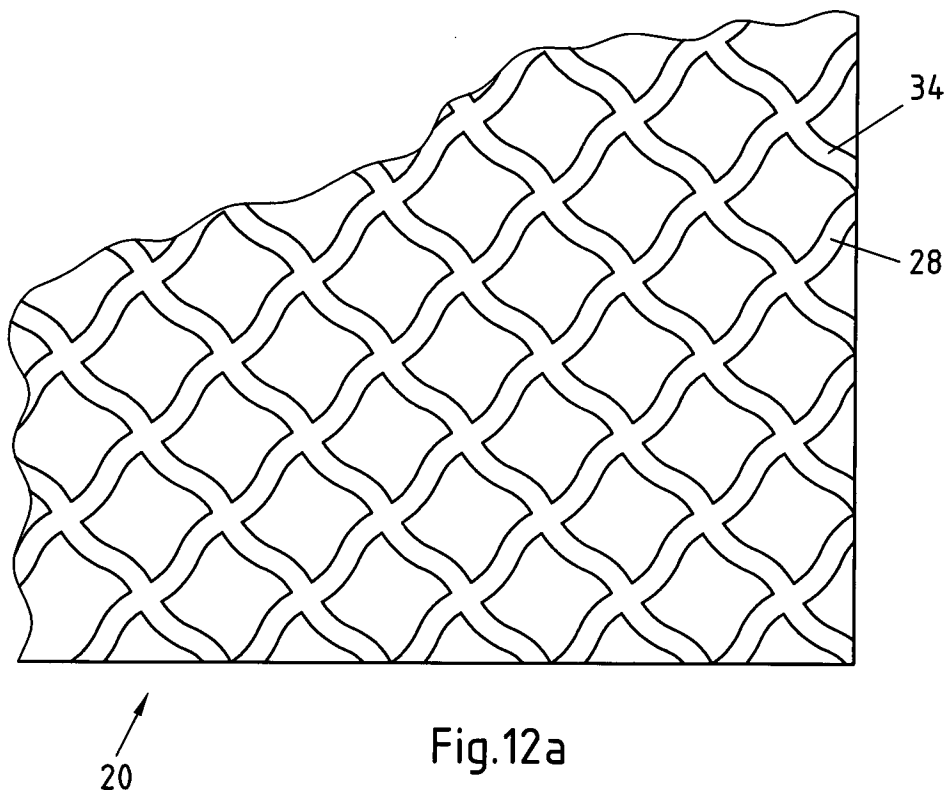


Fig.11



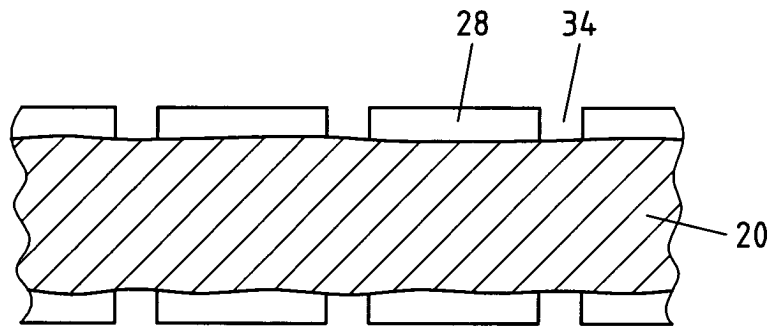


Fig.13

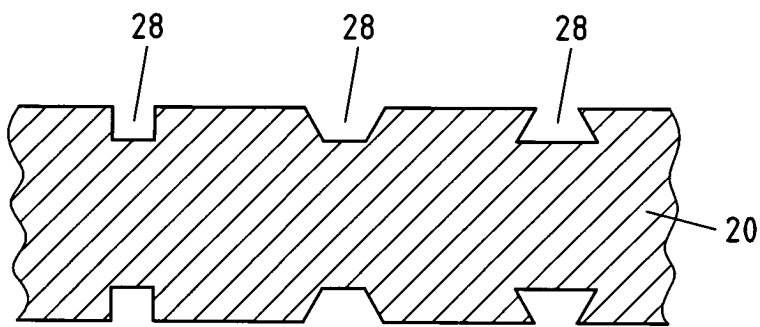


Fig.14

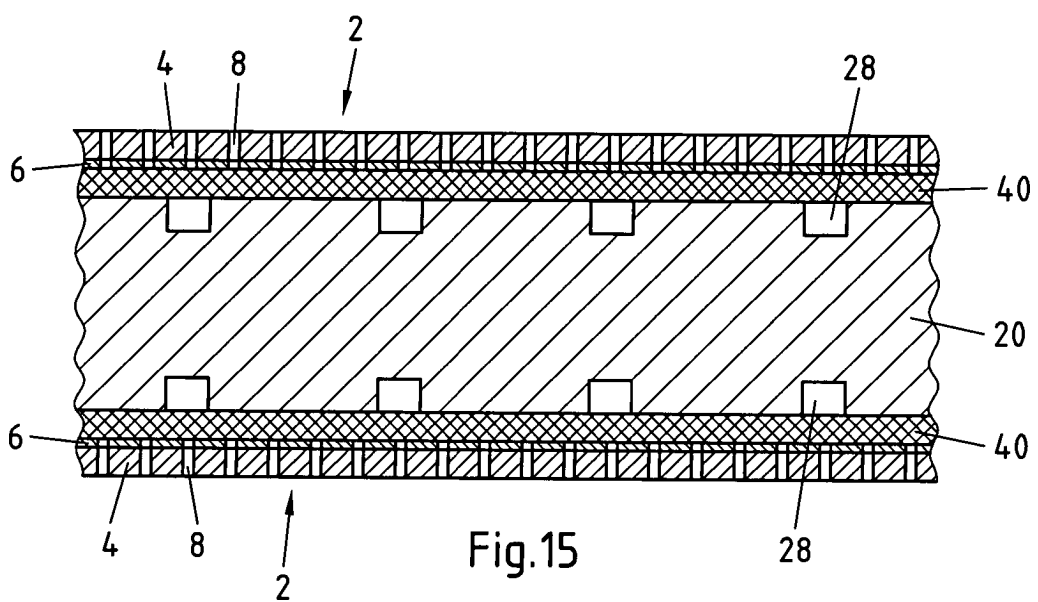


Fig.15