

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50303/2014 (51) Int. Cl.: **E04C 2/36** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 24.04.2014 **E04C 2/52** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2017

(56) Entgegenhaltungen:

EP 2527552 A1
EP 2540926 A1
US 4294329 A
US 4539245 A
US 3948346 A
WO 0203375 A1
US 5041323 A
EP 2540926 A1

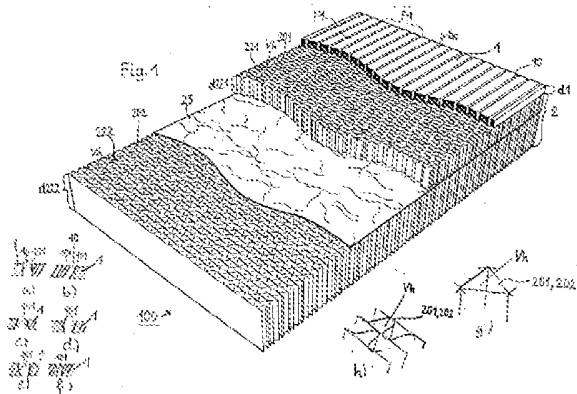
(73) Patentinhaber:
STIA - Holzindustrie Gesellschaft m.b.H.
8911 Admont (AT)

(72) Erfinder:
Dolkowski Martin A.
2540 Bad Vöslau (AT)

(74) Vertreter:
Wildhack & Jellinek Patentanwälte OG
1030 Wien (AT)

(54) **Bauplatte, insbesondere Wand- oder Deckenplatte**

(57) Die Erfindung betrifft eine neue Bauplatte mit hohen Schallabsorptionseigenschaften mit zwei flächig aneinander gebundene Schichten, nämlich eine beschallungs- und sichtseitige, erste Schicht mit diese Schicht durchsetzenden Öffnungen, zumindest einer zweiten Schicht mit Wabenstruktur mit einer Vielzahl von und bevorzugter Weise einer an die zweite Schicht anschließenden dritten Schicht, umfasst, welche dadurch gekennzeichnet ist,
- dass die an die erste Schicht (1) anschließende, zweite Schicht (2) mit zumindest zwei Teilschichten (22, 23) gebildet ist, nämlich mit nur einer Wabenstruktur-Teilschicht (22) und einer an der genannten, nur einen Wabenstruktur-Teilschicht (22) unterseitig anliegenden bzw. an die, bevorzugtenfalls vorhandene rückseitige, dritte Schicht (3) flächig anliegenden, akustisch bedämpfenden Strömungswiderstands-Teilschicht (23) aus einem schalldämpfenden, vliesartigen, faserigen, porösen oder geschäumten, Material gebildet ist,
- wobei die sichtseitige, erste Schicht (1) aus einem nachwachsenden lignozellulosen Material, vorzugsweise aus natürlichem Holz oder Bambus oder mit einem Holz- bzw. Pflanzenfaser- oder -partikel-Werkstoff, gebildet ist, und dieselbe voll durchsetzende Ausnehmungen (10) aufweist, welche länglich-schmal schlitzenartig ausgebildet sind, und bevorzugt sich von einer Seite bzw. Flanke der Bauplatte bis zu der derselben gegenüberliegenden Seite bzw. Flanke der Bauplatte durch erstrecken oder aber durch Stege mehrfach unterbrochen sind.



Beschreibung

BAUPLATTE, INSBESONDERE WAND- ODER DECKENPLATTE

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine neue Bauplatte, insbesondere eine neue Wand- oder Deckenplatte, mit hohen Schallabsorptionseigenschaften, welche zumindest drei flächig aneinander gebundene Schichten, nämlich eine raum- und sichtseitige, erste Schicht mit voneinander beabstandeten Öffnungen, zumindest eine hinter bzw. unter der ersten Schicht angeordnete mittlere, zweite Schicht mit Wabenstruktur mit einer Vielzahl von flächig angeordneten, im Wesentlichen senkrecht zur Flächenstreckung der ersten Schicht ausgerichtete Wandungen aufweisenden Zellen, und optional eine an dieselbe flächig anschließende rückseitige, dritte Schicht, umfasst.

[0002] Es sind auf dem Gebiet der schalldämmenden bzw. schallabsorbierenden Bauplatten schon die verschiedensten Vorschläge bekannt geworden, wobei insbesondere dem Prinzip der Mehrschichtigkeit mit zumindest einer Schicht, in welcher ein möglichst hoher Grad an Schallvernichtung, z.B. durch Mehrfach-Schallreflexion innerhalb einer Zell- oder Wabenstruktur, erreicht wird, gefolgt worden ist.

[0003] Hierzu seien - keineswegs vollständig - insbesondere die beiden Druckschriften DE 670090 C und US 3822762 genannt.

[0004] Hinzuweisen ist weiters auf EP 2 527 552 A1, welche eine schalldämmende Platte mit fünf Schichten beschreibt, welche einen inneren Abschnitt mit Öffnungen und einen denselben rahmenartig umgebenden Außenabschnitt ohne Löcher umfasst, wobei nur unterhalb des mit den Ausnehmungen versehenen inneren Abschnitts der oberen Platte drei Schichten angeordnet sind, wobei zwischen zwei Waben-Schichten eine innere, in der Beschreibung als hoch rigide beschriebene Platte mit durchgängigen Perforationen angeordnet ist.

[0005] Unterhalb der unteren der beiden Wabenplattenschichten ist eine übliche Platte ohne Perforation angeordnet.

[0006] Ganz wesentlich ist noch, dass gemäß dem Anspruch 1 dieser A1 unterhalb des rahmenartigen, keine Perforation aufweisenden Außenbereichs der oberen Platte eine ebenfalls rahmenartige Waben-Schicht mit wesentlich größeren Waben angeordnet ist, welche die beiden inneren durch die perforierte Platte voneinander getrennten Wabenschichten rundum umgibt, wobei diese rahmenartige Waben-Schicht die obere perforierte Platte und die untere Platte ohne Perforationen direkt miteinander verbindet.

[0007] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Bauplatte, insbesondere Wand- oder Deckenplatte, mit hohen Schallabsorptionseigenschaften, welche zumindest zwei flächig aneinander gebundene Schichten, nämlich eine beschallungs- und sichtseitige, erste Schicht mit einer Mehrzahl von voneinander beabstandeten, diese Schicht durchsetzenden Öffnungen, zumindest eine unter der ersten Schicht angeordnete mittlere, zweite Schicht mit Wabenstruktur mit einer Vielzahl von flächig angeordneten, im Wesentlichen senkrecht zur Flächenstreckung der ersten Schicht ausgerichtete Wandungen aufweisenden Zellen mit einer Öffnungen aufweisenden Zwischenschicht und bevorzugter Weise eine an die zweite Schicht anschließende rückseitige, dritte Schicht, umfasst, welche dadurch gekennzeichnet ist,

[0008] - dass die an die erste Schicht anschließende, zweite Schicht mit zumindest zwei Teilschichten gebildet ist, nämlich

[0009] mit nur einer Wabenstruktur-Teilschicht und einer an der genannten, nur einen Wabenstruktur-Teilschicht unterseitig anliegenden bzw. an die, bevorzugtenfalls vorhandene rückseitige, dritte Schicht flächig anliegenden, akustisch bedämpfenden Strömungswiderstands-Teilschicht aus einem schalldämpfenden, vliesartigen, faserigen, porösen oder geschäumten, Material gebildet ist,

[0010] - wobei die sichtseitige, erste Schicht aus einem nachwachsenden lignozellulösen Mate-

rial, vorzugsweise aus natürlichem Holz oder Bambus oder mit einem Holz- bzw. Pflanzenfaser- oder -partikel-Werkstoff, gebildet ist, und dieselbe voll durchsetzende Ausnehmungen aufweist, welche länglich-schmal schlitzartig ausgebildet sind, und bevorzugt sich von einer Seite bzw. Flanke der Bauplatte bis zu der derselben gegenüberliegenden Seite bzw. Flanke der Bauplatte durch erstrecken oder aber durch Stege mehrfach unterbrochen sind.

[0011] Besonders gute Schalldämmeigenschaften lassen sich erzielen, wenn die Wände der einzelnen, länglich-schmal schlitzartigen, Ausnehmungen der sichtseitigen, ersten Schicht entweder parallel zueinander oder zueinander symmetrisch in einem rechten oder spitzen Winkel schräg zu deren Flächenstreckung ausgerichtet oder zur zweiten Schicht hin sich verjüngend oder aber konkav gerundet ausgebildet sind.

[0012] Weiters hat es sich als günstig erwiesen, wenn die vorzugsweise länglich-schlitzartigen, Ausnehmungen der raum- bzw. sichtseitigen ersten Schicht zumindest zwei zueinander unterschiedliche Geometrien bzw. Ausbildungen von deren Wänden aufweisen.

[0013] Was die Verhältnisse der Bemaßung der einzelnen Schichten, und der einzelnen Zellen und dgl. betrifft, so hat es sich als günstig erwiesen, wenn das Verhältnis der Gesamt-Fläche der schlitzartigen, Ausnehmungen der sichtseitigen, ersten Schicht zu deren geschlossener Fläche von (1:2,5) bis (1:10), beträgt.

[0014] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Breite der schlitzartigen, Ausnehmungen der sichtseitigen, ersten Schicht 2 bis 5 mm, beträgt.

[0015] Des Weiteren ist es von Vorteil, dafür zu sorgen, dass das Verhältnis der Stärke bzw. Dicke von deren sichtseitiger erster Schicht zur Breite von deren länglich-schmal schlitzartigen Ausnehmungen von (6:1) bis (1:2), beträgt.

[0016] Interessanter Weise haben sich die Schallabsorptionswerte und deren Konstanz auf hohem Niveau noch leicht verbessert, wenn dafür gesorgt wird, dass die Zellen-Hohlräume der zweiten Schicht untereinander durch Öffnungen oder Perforationen in den Zellen-Wandungen verbunden sind.

[0017] Als günstig hat es sich weiters herausgestellt, wenn die bevorzugter Weise vorgesehene rückseitige, dritte Schicht aus dem gleichen Material wie die sichtseitige, erste Schicht gebildet ist, wobei dieselbe mit sie voll durchsetzenden Ausnehmungen mit gleicher Größe und/oder Gestalt wie die Ausnehmungen der sichtseitigen, ersten Schicht ausgebildet ist.

[0018] Wenn das Verhältnis von Zellenwand-Dicken zur Querschnittsfläche der einzelnen Zellen der Wabenstrukturschicht von (1:80) bis (1:300), beträgt, sind durch die Schallwellen hervorgerufene Mikro-Vibrationen einzelner Bestandteile der neuen Bauplatte völlig vermieden.

[0019] Was den Bau der Zellen betrifft, so ist eine Variante zu bevorzugen, bei der vorgesehen ist, dass die eine Wabenstruktur-Teilschicht mit Zellen mit polygonalen Hohlräumen oder mit (sinus)wellenförmig gegliederten bzw. strukturierten Hohlräumen untereinander gleichen Querschnitts gebildet ist.

[0020] Eine nicht untergeordnete Rolle kommt einer Ausführungsform zu, bei welcher die Stärke bzw. Dicke der akustisch bedämpfenden Strömungswiderstands-Teilschicht 0,1 bis 10mm, insbesondere 0,15 bis 5mm, beträgt und/oder deren spezifischer Strömungswiderstand (gemessen nach EN 29053) 5 bis 1800 Pa.s/m, insbesondere 50 bis 1200 Pa.s/m, und vorzugsweise 80 bis 500 Pa.s/m, beträgt.

[0021] Schließlich sei erwähnt, dass eine Bauart sehr gute Ergebnisse beim Schalldurchgang erbringt, welche vorsieht, dass, insbesondere im Falle einer gleich unterhalb der sichtseitigen, ersten Schicht angeordneten akustisch bedämpfenden Strömungswiderstands-Teilschicht dieselbe nicht unmittelbar an die erste Schicht flächig anschließt, sondern in einem Abstand, vorzugsweise im Bereich von 1 bis 10mm, von derselben angeordnet ist, wobei für die Abstandshaltung eine Art Gitter oder Netz aus einem Fasermaterial oder eine dünne Wabenstrukturschicht dient.

[0022] Die erfindungsgemäße Bauplatte weist einen gänzlich anderen Aufbau auf, als die Platte gemäß der eingangs genannten EP 2 527 552 A1 und hat dementsprechend gänzlich andere Schalldämmeigenschaften als die aus dieser A1 bekannte Platte.

[0023] Was die optional vorgesehene rückseitige, dritte Schicht der neuen Bauplatte betrifft, so können dafür an sich die verschiedensten Plattenmaterialien eingesetzt werden.

[0024] Es hat sich von der fertigungstechnischen und kostenmäßigen Seite als günstig erwiesen, wenn die optional vorgesehene rückseitige, dritte Schicht aus dem gleichen oder aus einem gleichartigen Material wie die sichtseitige, erste Schicht gebildet ist.

[0025] Im Zuge eingehender Versuche wurde gefunden, dass die geometrische Gestalt und das Zusammenspiel der jeweils einander gegenüber liegenden Wände der Öffnungen in der sichtseitigen, ersten Schicht, also Deckschicht, der neuen Bauplatte für eine initiale, erste Dämmung des in die Bauplatte eindringenden Schalls besonders wirksam ist, wobei für die verschiedenen Gestaltsgeometrien derselben ein Eindringen von Schall unterschiedlicher Frequenzlagen in unterschiedliche Tiefen beobachtet werden konnte.

[0026] Demgemäß kann es je nach Art des konkreten Einsatzes günstig sein, wenn die Wände der einzelnen, länglich-schmal schlitzartigen, Ausnehmungen der sichtseitigen, ersten Schicht entweder parallel zueinander oder zueinander symmetrisch in einem rechten oder spitzen Winkel schräg zu deren Flächenstreckung ausgerichtet oder zur mittleren, zweiten Schicht hin sich verjüngend, oder aber konkav oder konvex gerundet ausgebildet sind.

[0027] Zur Erfassung und Dämmung von Schall mit breitem Frequenzspektrum kann es vorteilhaft sein, wenn die länglich schlitzartigen Ausnehmungen der raum- bzw. sichtseitigen, ersten Schicht zumindest zwei zueinander unterschiedliche Geometrien bzw. Ausbildungen von deren Wänden aufweisen.

[0028] Was die unterschiedliche Frequenzabhängigkeit der Schallabsorption der neuen Bauplatte betrifft, so hat es sich als günstig erwiesen, wenn das Verhältnis der Gesamt-Fläche der schlitzartigen Ausnehmungen der sichtseitigen, ersten Schicht zu deren geschlossener Fläche von (1:2,5) bis (1:10) beträgt.

[0029] In diesem Sinne hat es sich weiters als günstig herausgestellt, wenn dafür gesorgt ist, dass die Breite der schlitzartigen Ausnehmungen der sichtseitigen, ersten Schicht 2 bis 5 mm beträgt.

[0030] Um hier die Breite der bestehenden Möglichkeiten auszunutzen, kann es weiters günstig sein, wenn das Verhältnis der Stärke bzw. Dicke von deren sichtseitiger, erster Schicht zur Breite von deren, vorzugsweise länglich-schmal schlitzartigen, Ausnehmungen von (6:1) bis (1:2) beträgt.

[0031] Es kann weiters vorgesehen sein, dass die Wabenstruktur-Schicht als Polygonal-Wabenplatten mit kantigen und/oder abgerundeten Winkelgeometrien auf Basis von Metallmaterial oder von, vorzugsweise mit Fasern versetztem oder faserverstärktem, Kunststofffolienmaterial oder jeweils als Wellkarton- bzw. Wellpapier-Wabenplatte ausgebildet ist.

[0032] Des weiteren kann es von Vorteil sein, dass im Falle von zwei Wabenstruktur-Subschichten aufweisenden Wabenstruktur-Teilschichten - die der sichtseitigen, ersten Schicht nähere oder an dieselbe flächig anschließende Wabenstruktur-Subschicht mit Zellen gebildet ist, die ein geringeres Hohlraumvolumen aufweisen als die Zellen der an die optionale rückseitige, dritte Schicht anschließenden oder derselben näheren Wabenstruktur-Subschicht oder umgekehrt.

[0033] Eine besondere Erhöhung der Schallabsorption lässt sich erreichen, wenn im Rahmen der Erfindung dafür gesorgt ist, dass das Verhältnis von Zellenwand-Dicken zur Querschnittsfläche der einzelnen Zellen der Wabenstruktur-Teilschicht von (1:80) bis (1:300) beträgt.

[0034] Im Sinne einer zweistufigen Schallwellenabsorption kann es vorgesehen sein, dass Bauplatten zum Einsatz gelangen, bei welchen die der sichtseitigen, ersten Schicht benachbar-

te, mit Zellen gebildete Wabenstruktur-Subschicht der mittleren, zweiten Schicht eine geringere Dicke aufweist als die der rückseitigen Schicht benachbarte Wabenstruktur-Subschicht mit deren Dicke.

[0035] Im Sinne hohen Schallschluckvermögens kann es weiters günstig sein, wenn die Wabenstruktur-Teilschicht oder die beiden, zwischen einander die bedämpfende Strömungswiderstands-Teilschicht angeordnet aufweisenden Wabenstruktur-Subschichten mit Zellen mit polygonalen Hohlräumen oder mit (sinus)wellenförmig gegliederten bzw. strukturierten Hohlräumen, vorzugsweise untereinander gleichen Querschnitts, gebildet ist oder sind.

[0036] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Wabenstruktur-Teilschicht mit geschäumtem Metall, also Metallschaum gebildet ist oder sind.

[0037] Bevorzugter Weise beträgt die Stärke bzw. Dicke der akustisch bedämpfenden Strömungswiderstands-Teilschichten 0,1 bis 10mm, insbesondere 0,15 bis 5mm, und/oder es beträgt deren spezifischer Strömungswiderstand (gemessen nach EN 29053) 5 bis 1800 Pa.s/m, insbesondere 50 bis 1200 Pa.s/m, und vorzugsweise 80 bis 500 Pa.s/m.

[0038] Zuletzt sei erwähnt, dass, insbesondere im Falle einer gleich unterhalb der sichtseitigen, ersten Schicht angeordneten, akustisch bedämpfenden Strömungswiderstands-Teilschicht dieselbe nicht unmittelbar an die erste Schicht flächig anschließen muss, sondern in einem Abstand, vorzugsweise im Bereich von 1 bis 10mm, von derselben angeordnet ist, wobei für die Abstandshaltung eine Art Gitter oder Netz aus einem Fasermaterial oder eine dünne Wabenstrukturschicht dienen kann.

[0039] Grundsätzlich ist zum Aufbau und zu den Schalldämmeigenschaften der neuen Bauplatte des Elementes folgendes näher auszuführen:

[0040] Deckschicht bzw. Sichtseitenschicht bzw. dem Raum und der Schalleinwirkung zugewandte, erste Schicht:

[0041] 1. Diese erste Schicht ist eine Schicht aus natürlichem, lignozellulosem Material, vorzugsweise aus Holz, Bambus od. dgl. oder aus einem Plattenwerkstoff, im Wesentlichen basierend auf lignozellulosen Fasern oder Partikeln.

[0042] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, hiebei auf anisotrope derartige Werkstoffe zurückzugreifen, da beispielsweise durch gezielte Bearbeitungsrichtung die akustischen Eigenschaften dieser Schicht beeinflusst werden können.

[0043] 2. Gezielt angeordnete, die genannte Deckschicht voll durchsetzende Öffnungen, wobei diese Öffnungen Schlitzform aufweisen, wobei sich die Schlitzöffnungen insbesondere von einer Flanke der Platte durchgehend bis zur gegenüberliegenden Flanke hin erstrecken. Es können aber durchaus auch die länglichen Schlitzöffnungen durch stegartige Elemente, beispielsweise in regelmäßigen Abständen voneinander, unterbrochen sein.

[0044] Durch Variieren der Öffnungsgeometrie, also des Abstandes sowie der Verhältnisse zwischen offener und geschlossener Fläche und Querschnittsgeometrie, also des Verhältnisses von Öffnungsbreite zu Materialstärke sowie der Form des Öffnungsquerschnittes - Die Schnittflächen bzw. Wände der Schlitzöffnungen können zueinander parallel oder konisch ausgerichtet sein und dadurch die akustischen Eigenschaften und somit die Schallschluckfähigkeit beeinflussen.

[0045] Die akustischen Eigenschaften sind definiert durch Schall-Absorption im Hallraum, gemessen nach ISO 354.

[0046] Günstig sind offene zu geschlossene Flächen zwischen 1:2,5 und 1:10.

[0047] Bei Untersuchungen zur gegenständlichen Erfindung hat sich gezeigt, dass abhängig vom jeweiligen, wie eben genannten Flächenverhältnis unterschiedlich hohe spezifische Absorptionsgrade für einzelne Terzbänder erzielt werden können:

[0048] Folgende Schlitzbreite hat sich als schalltechnisch günstig erwiesen: 2 bis 5mm

[0049] Das folgende Verhältnis von Decklagenstärke zur Breite der Schlitzöffnungen ist für eine

[0050] Schalldämpfung gleich zu Beginn des Schallansturms besonders geeignet: 6:1 bis 1:2

[0051] Bezüglich der Gestaltung der Geometrie der Wände der Öffnungen sind folgende Varianten bevorzugt, nämlich

[0052] sich in Richtung zur Sichtseite erweiternde oder

[0053] zueinander parallele Öffnungswände, lotrecht oder schräg bzw. im spitzen Winkel zur Oberfläche bzw. Flächenerstreckung der ersten Schicht.

[0054] 3. Die nächste, also die zweite, gegebenenfalls geteilte, Schicht weist flächig angeordnete Hohlräume, also Zellen, auf, die Stärke der die Zellen voneinander trennenden Stege bzw. Wände sind im Verhältnis zum Hohlraum-Querschnitt dünn, die Stege bzw. Wände ihrerseits bestehen aus flächigem Werkstoffen. Diese Werkstoffe sind insbesondere mit

[0055] a) künstlichen oder natürlichen Fasern, wie beispielsweise Papier oder Karton, oder mit

[0056] b) Folien, beispielsweise als Kunststofffolien oder Metallfolien, ausgebildet.

[0057] Die die Zellen voneinander trennenden Stege bzw. Wände der zu können wahlweise als durchgehende Flächen oder mikroperforiert, perforiert, oder quergeböhrt vorliegen. Insbesondere kommen für die Bildung der zweiten Schicht Wabenplatten oder Wellkartonwabenplatten in Frage, wobei diese zweite Schicht mit bzw. aus

[0058] a) flächig angeordneten Hohlräumen,

[0059] b) flächig angeordneten Hohlräumen gleicher Geometrie und gleichen Querschnitts,

[0060] c) flächig angeordneten polygonalen Hohlräumen gleichen Querschnitts, oder

[0061] d) flächig angeordneten, im Wesentlichen wellenförmig gegliederten/strukturierten Hohlräumen

[0062] aufgebaut sind.

[0063] Das Verhältnis von Zellwanddicke zu Querschnittsfläche der einzelnen Zellen beträgt vorzugsweise 1:80 bis 1:300.

[0064] Bei der gegenständlichen Erfindung hat sich gezeigt, dass abhängig vom jeweiligen Zellwandstärke zu Schlitz-Verhältnis unterschiedlich hohe spezifische Absorptionsgrade für einzelne Terzbänder erzielt werden können.

[0065] Optional kann, insbesondere wenn aus mechanischer Sicht erforderlich, eine Rückseiten-Schicht, also dritte Schicht, vorgesehen sein, die in gleicher Weise aufgebaut sein kann, wie die Deckschicht, also die erste Schicht mit schlitzartigen Öffnungen anderer Gestalt und/oder Größe.

[0066] 4. Wesentlich ist weiters die akustisch bedämpfende Teilschicht zur Erhöhung des Strömungswiderstandes. Diese dämpfende Schicht ist vorzugsweise mit bzw. aus Fasern oder porösen Materialien, insbesondere mit bzw. aus Schaum-Materialien gebildet. Die erfindungsgemäße Anordnung einer solchen Dämpfungsschicht an der Unterseite der Wabenschicht bzw. zwischen dieser und der dritten Schicht trägt zur Erhöhung und Vergleichsmäßigung der Schallabsorption wesentlich bei.

[0067] Die bedämpfende Schicht kann im Verhältnis zur Gesamtstärke der Wabenschicht durchaus auch dünn sein, also insbesondere als Vlies oder Folie ausgebildet sein.

[0068] Zur näheren Definition der bedämpfenden Schicht sei folgendes ausgeführt:

[0069] Die Stärke der bedämpfenden Schicht beträgt vorzugsweise

[0070] a) 0,1 bis 10 mm, und b) insbesondere 0,15 bis 5mm

[0071] Der spezifische Strömungswiderstand gemessen nach EN 29053 beträgt vorzugsweise

[0072] a) 5 bis 1800 Pa s/m, b) insbesondere 50 bis 1200 Pa s/m und c) vorzugsweise 80 bis

500 Pa s/m

[0073] Es kann die bedämpfende Schicht nicht unmittelbar an die Deckschicht, sondern in einem Abstand von zumindest 2 mm positioniert sein.

[0074] Überraschender Weise entstehen durch das Zusammenspiel von Deckschicht, bedämpfender Schicht und Wabenstruktur-Schicht begrenzte Einzelvolumina mit jeweils individuell schwingenden Luftsäulen. Diese haben einen signifikant erhöhten akustischen Schall-Absorptionsgrad zur Folge.

[0075] Durch gezielte Variation des Volumens der im Bereich der Deckschicht schwingenden Luftsäulen im Verhältnis zum Gesamtvolumen der Einzelvolumina innerhalb der zellulären Struktur der Wabenstrukturschicht sowie des spezifischen Strömungswiderstandes der bedämpfenden Schicht kann das Absorptionsverhalten an einen jeweils gewünschten oder erforderlichen Frequenzbereich angepasst werden.

[0076] Der in Fig. 1 gezeigte exemplarische Aufbau der erfindungsgemäßen Bauplatte hat sich für eine gleichmäßige hohe Absorption in den Oktavbändern von 250 bis 4000 Hz als hoch effizient erwiesen.

[0077] Der in Fig. 2 gezeigte Aufbau der Bauplatte hat sich für die maximale Absorption in den Oktavbändern 500 und 1000Hz als besonders effizient erwiesen.

[0078] Die Besonderheiten des erfindungsgemäßen Systems gegenüber bekannten bzw. bestehenden Bauplatten-Konstruktionen liegen in der Vereinigung bzw. Kombination der im Einzelnen bekannten oder erwarteten Vorteile und/oder Eigenschaften in einem gemeinsamen System:

[0079] a) Es bestehen große Variationsmöglichkeiten des akustischen Verhaltens, also des frequenzabhängiger Schallabsorptionsgrads usw. durch:

[0080] i) Änderung der Oberflächengeometrie der neuen Bauplatte

[0081] ii) Änderung der Querschnittsgeometrie der in der Deckschicht vorhandenen länglich-schlitzartigen Öffnungen

[0082] iii) Änderung der Position, also des Abstands der bedämpfenden Strömungswiderstands-Schicht zur ersten bzw. Deck-Schicht

[0083] b) Änderung des akustischen Verhaltens der neuen Bauplatte bei gleichzeitig unverändertem optischem Erscheinungsbild, wenn z.B. in einem Raum bzw. Raumabschnitt unterschiedliche akustische Eigenschaften benötigt werden oder gewünscht sind, und dennoch ein einheitliches optisches Erscheinungsbild sichergestellt sein soll

[0084] c) Geringes Flächengewicht des Systems bei gleichzeitig guter bzw. hervorragender akustischer Absorption

[0085] d) bauphysikalische Vorteile, insbesondere der Wasserdampfdiffusions-Offenheit der neuen Bauplatte und nicht zuletzt

[0086] e) die Möglichkeit der weitgehenden Verwendung nachwachsender, also natürlicher, Rohstoffe, wie insbesondere Faserpflanzen und Holzmaterial

[0087] Anhand der Zeichnung wird im Folgenden die Erfindung näher erläutert:

[0088] Es zeigen

[0089] die Fig. 1 in Schrägansicht die erfindungsgemäße neue Bauplatte mit einer einheitlichen, also ungeteilten zweiten Schicht,

[0090] die Fig. 2 eine neue Bauplatte mit Schlitzöffnungen, ebenfalls mit einer einheitlichen mittleren, zweiten Schicht und einer rückseitigen, dritten Schicht,

[0091] die Fig. 3 die Ansicht einer Bauplatte mit länglichen Schlitzöffnungen in der ersten Schicht, mit einheitlicher mittlerer, zweiter Schicht und einer Strömungswiderstandsschicht, welche hier im Abstand von der sichtseitigen, ersten Schicht gehalten ist,

[0092] die Fig. 4 die Ansicht einer Bauplatte mit einer zweiten Schicht mit zwei Subschichten mit Wabenstruktur mit zueinander unterschiedlichen Dicken und einer zwischen denselben angeordneten Strömungswiderstands-Schicht und

[0093] die Fig. 5 die Schrägansicht einer "aufgeschnittenen" Bauplatte mit einer mit zwei Subschichten mit Wabenstruktur gebildeten mittleren, zweiten Schicht.

[0094] Es zeigt die Fig. 1 die erfindungsgemäße neue Bauplatte 100, welche eine mit von Flanke zu Flanke durchgehenden und schichtdurchsetzenden Längsschlitz 10 versehene schalleinwirkungs- bzw. sichtseitige, erste Schicht 1 und eine einheitliche, hier mit Kartonwaben 22 mit Zellen 20 gebildete zweite Schicht 2 mit unterseitig flächig angeschlossener Schalldämmschicht 23 aufweist.

[0095] Die hier vorhandene abschließende, rückseitige, dritte Schicht 3 ist in Fig. 1 geringfügig angedeutet. Sie kann insbesondere in gleicher Art ausgebildet sein wie die erste bzw. Decklagen-Schicht 1.

[0096] Die Subfiguren a) bis f) zu Fig. 1 zeigen verschiedene Arten, also Querschnitte der Öffnungen 10 der ersten Schicht 1 mit unterschiedlich angeordneten und/oder gestalteten Wänden 101, und zwar

[0097] a) und b) mit zueinander parallelen, jedoch zur Flächenerstreckung der Schicht 1 senkrecht oder in einem spitzen Winkel ausgerichteten Wänden

[0098] und d) mit Öffnungen 10 mit sich zur Tiefe hin erweiternden und mit in diese Richtung hin sich verengenden Querschnitt und

[0099] und f) jeweils mit konkavem und konvexem Wand-Querschnitt.

[00100] Die Subfiguren g) und h) zu Fig. 1 zeigen schematisch eine etwa Dreiecksquerschnitt aufweisende Wabenzelle und zwei Wellkartonwabenzellen 201, 202 jeweils mit Hohlraumvolumina V_h und ihren Zellwänden.

[00101] Es hat sich gezeigt, dass erstaunlicherweise trotz oder in Folge der Einfachheit der Bauweise der erfindungsgemäßen Bauplatte 100 der Schallabsorptionsgrad α im Frequenzbereich 250 bis 4000 Hz weitgehend gleichmäßig hoch zwischen 0,9 und 1,0 schwankt.

[00102] Die - bei sonst gleichbleibenden Bezugszeichenbedeutungen - in Fig. 2 gezeigte Bauplatte 100 weist eine mit hier gleichmäßig angeordneten schicht-durchsetzenden Schlitz-Ausnehmungen 10 versehene sichtseitige, erste Schicht 1 auf, an welche direkt die Schalldämmschicht 23 der zweiten Schicht 2 flächig anschließt, an welche eine mit Wabenkarton mit Zellen 201 mit Sechseck-Querschnitt mit gerundeten Kanten ausgebildete, ungeteilte Teilschicht 22 anschließt.

[00103] Abgeschlossen ist die neue Bauplatte 100 gemäß Fig. 2 durch eine an die zweite Schicht 2 anliegende rückseitige, dritte Schicht 3 mit gleichmäßig angeordneten, den Öffnungen 10 der sichtseitigen, ersten Schicht 1 ähnlichen Schlitzöffnungen 30.

[00104] Die Fig. 3 zeigt - bei sonst gleichbleibenden Bezugszeichenbedeutungen - eine Bauplatte 100 in einer Bauart, bei welcher zwischen der sichtseitigen, ersten Schicht 1, bei welcher mit rinnenartigen, also die Schicht 1 nicht voll durchdringenden, Schlitz und unterseitigen solchen Querschlitz, letztlich schichtdurchsetzende Öffnungen 10 ausgebildet sind. Zwischen dieser ersten Schicht 1 und der zu ihr nahen Strömungswiderstandsschicht 23 ist eine dünne, hier mit Wabenkarton gebildete Zwischenschicht Z2 angeordnet, welche für die Aufrechterhaltung eines Abstands a zwischen erster Schicht 1 und der auf der mit Wabenkarton gebildeten Teilschicht 22 aufliegenden Strömungswiderstandsschicht 23 sorgt.

[00105] Auch hier ist eine gegebenenfalls vorgesehene rückseitige, dritte Schicht nicht dargestellt.

[00106] Im Einzelnen ist die Bauplatte 100 gemäß Fig. 4 mit einer Dicke d_1 aufweisenden sichtseitigen, ersten Schicht 1 mit länglichen Schlitzöffnungen 10, jeweils mit einer Breite b_s , z.B. aus Holz oder aus einem Holzwerkstoff, weiters mit einer zweigeteilten, mit einer ersten Subschicht 221 mit geringerer Dicke d_{221} und einer zweiten Subschicht 222 mit größerer Dicke d_{222} gebildeten mittleren zweiten Schicht 2 gebildet, wobei zwischen den beiden Subschichten 221 und 222 eine - hier dünne - Schalldämm- bzw. Schallströmungswiderstands-Schicht 23 angeordnet ist. Die erste Schicht 1 weist die Flächenstreckung F_1 auf.

[00107] Die Subschicht 221 ist hier mit "welligen" Wabenkarton-Zellen 201 und die Subschicht 222 mit - hier eben solchen - Wabenkarton-Zellen 202 gebildet, wobei hier die Größe und Gestalt der einzelnen Zellen 201, 202 der beiden Subschichten 221, 222 untereinander gleich sind, was jedoch keinesfalls zwingend ist.

[00108] Die einzelnen Zellen 201, 202 der beiden Subschichten 221, 222 haben hier jeweils zueinander gleiche Hohlraumvolumina V_h und im Wesentlichen senkrecht zur der Flächenstreckung F_1 der Schicht 1 ausgerichtet angeordnete Zell-Wände.

[00109] Bei sonst gleichbleibenden Bezugszeichenbedeutungen zeigt die Fig. 5 eine Bauplatte 100 mit sichtseitiger, erster Schicht 1 mit von Flanke zu Flanke der Platte durchgehenden Längsschlitzten 10, an welche eine dickere, d_{221} Wabenkarton-Subschicht 221 der zweiten, mittleren Teilschicht 22 flächig anschließt, welche ihrerseits von der weniger dicken d_{222} Subschicht 222 dieser Teilschicht 22 durch die hier relativ dicke Strömungswiderstandsschicht 23 getrennt ist.

[00110] Es ist an dieser Stelle zu betonen, dass die Dicken d_{221} und d_{222} der Subschichten 221 und 222 durchaus auch gleich sein können und die Strömungswiderstandsschicht dünner, als in der Fig. 4 dargestellt.

[00111] Eine gegebenenfalls vorgesehene Rückseiten-Schicht ist auch hier nicht dargestellt.

[00112] Ergänzend zu den Darstellungen der Fig. 1 sowie 3 bis 6 sind im Folgenden hiezu konkrete Zahlenverhältnisse angegeben:

[00113] Die Fig. 1 zeigt die neue Bauplatte gemäß der Erfindung.

[00114] Decklage (Schicht 1)

Schlitz	Sichtseite 3 18 3
Schlitzbreite	3mm
Schichtstärke	t 1,5mm

Verhältnis	offene : geschlossenen Fläche
	1 : 6
	3,0mm : 18mm

Verhältnis	Decklagenstärke : Schlitzbreite
	1 : 1,8
	1,7mm : 3mm

[00115] Trägermaterial (Teilschicht 22)

Sinuswabe	
Schichtstärke	t 45,0mm

Verhältnis	Zellwanddicke : Querschnittsfläche der Zelle
	1 : 255
	0,12mm : 28mm ²

[00116] Bedämpfungsschicht (Teilschicht 23)

Viskose-Vlies
 Schichtstärke t 0,22mm
 Gewicht 50g/m²
 Spezifischer Strömungswiderstand 235Pa
 s/m

[00117] Fig. 2:

[00118] Decklage (Schicht 1)

Schlitzbreite 3,2mm
 Schichtstärke t 3,5mm

Verhältnis offene : geschlossenen Flächen
 1 : 2
 32,2 : 64,6

[00119] Bedämpfungsschicht (Teilschicht 23)

Vlies
 Schichtstärke t 2,0mm

[00120] Trägermaterial (Teilschicht 22)

Sechseckwabe Zellweite ca. 20mm
 Schichtstärke t 45,0mm

Verhältnis Zellwanddicke : Querschnittsfläche der Zelle
 1 : 2300
 0,12mm : 276mm²

[00121] Rückseitenschicht (Schicht 3)

Perforierung r 3,2mm
 Schichtstärke t 3,5mm

Verhältnis offene : geschlossenen Flächen
 1 : 2
 32,2mm² : 64,6mm²

[00122] Fig. 3:

[00123] Decklage (Schicht 1)

Schlitz beidseitig geschlitzt (Sichtseite 3|15|3; Innenseite 3|7,5|3)
 Schlitzbreite 3mm
 Schichtstärke t 3,5mm

Verhältnis offene : geschlossenen Flächen
 1 : 20
 4,5mm : 90mm

Verhältnis Decklagenstärke : Schlitzbreite
 1,17 : 1
 3,5mm : 3,0mm

[00124] Trägermaterial 1 (Zwischenschicht Z2)

Abstandshaltung zwischen Vlies
und Deckschicht

Sinuswabe
Schichtstärke t 3,0mm

Verhältnis Zellwanddicke : Querschnittsfläche der Zelle
1 : 533
0,12mm : 64mm²

[00125] Bedämpfungsschicht (Teilschicht 23)

Vlies
Schichtstärke t 1,0mm

[00126] Trägermaterial 2

Sinuswabe
Schichtstärke t 40,0mm

Verhältnis Zellwanddicke : Querschnittsfläche der Zelle
1 : 533
0,12mm : 64mm²

[00127] Fig. 4:

[00128] Decklage (Schicht 1)

Schlitze Sichtseite 2|8|2
Schlitzbreite 2mm
Schichtstärke t 6,0mm

Verhältnis offene : geschlossenen Flächen
1 : 4

Verhältnis Decklagenstärke : Schlitzbreite
2,0mm : 8mm
3 : 1
6,0mm : 2,0mm

[00129] Trägermaterial 1 (Subschicht 221)

Sinuswabe
Schichtstärke t 15,0mm

Verhältnis Zellwanddicke : Querschnittsfläche der Zelle
1 : 135
0,12mm : 16,2mm²

[00130] Bedämpfungsschicht (Teilschicht 23)

Viskose-Vlies
Schichtstärke t 0,22mm
Gewicht 50g/m²
Spezifischer Strömungswiderstand 235Pa
s/m

[00131] Trägermaterial 2 (Subschicht 222)

Sinuswabe
Schichtstärke t 30,0mm

Verhältnis Zellwanddicke : Querschnittsfläche der Zelle
1 : 135
0,12mm : 16,2mm²

[00132] Fig. 5:

[00133] Decklage (Schicht 1)

Schlitz 45° zu Sichtseite
Schlitzbreite 0,5mm
Schichtstärke t 3,5mm

Verhältnis offene : geschlossenen Flächen
1 : 40
0,5mm : 20mm

Verhältnis Decklagenstärke : Schlitzbreite
7 : 1
3,5mm : 0,5mm

[00134] Trägermaterial 1 (Subschicht 221)

Sinuswabe
Schichtstärke t 22,0mm

Verhältnis Zellwanddicke : Querschnittsfläche der Zelle
1 : 533
0,12mm : 64mm²

[00135] Bedämpfungsschicht (Teilschicht 23)

Faserige Bedämpfung im Träger 2 eingebracht
Schichtstärke t 6,0mm

[00136] Trägermaterial 2 (Subschicht 222)

Sinuswabe
Schichtstärke t 22,0mm

Verhältnis Zellwanddicke : Querschnittsfläche der Zelle
1 : 533
0,12mm : 64mm²

Patentansprüche

1. Bauplatte, insbesondere Wand- oder Deckenplatte, mit hohen Schallabsorptionseigenschaften, welche zumindest zwei flächig aneinander gebundene Schichten, nämlich eine beschallungs- und sichtseitige, erste Schicht mit einer Mehrzahl von voneinander beabstandeten, diese Schicht durchsetzenden Öffnungen, zumindest eine unter der ersten Schicht angeordnete mittlere, zweite Schicht mit Wabenstruktur mit einer Vielzahl von flächig angeordneten, im Wesentlichen senkrecht zur Flächenstreckung der ersten Schicht ausgerichtete Wandungen aufweisenden Zellen mit einer Öffnungen aufweisenden Zwischenschicht und bevorzugter Weise eine an die zweite Schicht anschließende rückseitige, dritte Schicht, umfasst, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass die an die erste Schicht (1) anschließende, zweite Schicht (2) mit zumindest zwei Teilschichten (22, 23) gebildet ist, nämlich mit nur einer Wabenstruktur-Teilschicht (22) und einer an der genannten, nur einen Wabenstruktur-Teilschicht (22) unterseitig anliegenden bzw. an die, bevorzugtenfalls vorhandene rückseitige, dritte Schicht (3) flächig anliegenden, akustisch bedämpfenden Strömungswiderstands-Teilschicht (23) aus einem schalldämpfenden, vliesartigen, faserigen, porösen oder geschäumten, Material gebildet ist,
 - wobei die sichtseitige, erste Schicht (1) aus einem nachwachsenden lignozellulösen Material, vorzugsweise aus natürlichem Holz oder Bambus oder mit einem Holz- bzw. Pflanzenfaser- oder -partikel-Werkstoff, gebildet ist, und dieselbe voll durchsetzende Ausnehmungen (10) aufweist, welche länglich-schmal schlitzartig ausgebildet sind, und bevorzugt sich von einer Seite bzw. Flanke der Bauplatte bis zu der derselben gegenüberliegenden Seite bzw. Flanke der Bauplatte durch erstrecken oder aber durch Stege mehrfach unterbrochen sind.
2. Bauplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wände (101) der einzelnen, länglich-schmal schlitzartigen, Ausnehmungen (10) der sichtseitigen, ersten Schicht (1) entweder parallel zueinander oder zueinander symmetrisch in einem rechten oder spitzen Winkel schräg zu deren Flächenstreckung (F1) ausgerichtet oder zur zweiten Schicht (2) hin sich verjüngend oder aber konkav gerundet ausgebildet sind.
3. Bauplatte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorzugsweise länglich-schlitzartigen, Ausnehmungen (10) der raum- bzw. sichtseitigen ersten Schicht (1) zumindest zwei zueinander unterschiedliche Geometrien bzw. Ausbildungen von deren Wänden (101) aufweisen.
4. Bauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis der Gesamt-Fläche der schlitzartigen, Ausnehmungen (10) der sichtseitigen, ersten Schicht (1) zu deren geschlossener Fläche von (1:2,5) bis (1:10), beträgt.
5. Bauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Breite (bs) der schlitzartigen, Ausnehmungen (10) der sichtseitigen, ersten Schicht (1) 2 bis 5 mm, beträgt.
6. Bauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis der Stärke bzw. Dicke (d1) von deren sichtseitiger erster Schicht (1) zur Breite (bs) von deren länglich-schmal schlitzartigen Ausnehmungen (10) von (6:1) bis (1:2), beträgt.
7. Bauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zellen-Hohlräume der zweiten Schicht (2) untereinander durch Öffnungen bzw. Perforationen in den Zellen-Wandungen verbunden sind.
8. Bauplatte nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die bevorzugter Weise vorgesehene rückseitige, dritte Schicht (3) aus dem gleichen Material wie die sichtseitige, erste Schicht (1) gebildet ist, wobei dieselbe mit sie voll durchsetzenden Ausnehmungen (30) mit gleicher Größe und/oder Gestalt wie die Ausnehmungen (10) der sichtseitigen, ersten Schicht (1) ausgebildet ist.

9. Bauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis von Zellenwand-Dicken zur Querschnittsfläche der einzelnen Zellen der Wabenstrukturschicht (22) von (1:80) bis (1:300), beträgt.
10. Bauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die eine Wabenstruktur-Teilschicht (22) mit Zellen mit polygonalen Hohlräumen oder mit (sinus)wellenförmig gegliederten bzw. strukturierten Hohlräumen untereinander gleichen Querschnitts gebildet ist.
11. Bauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stärke bzw. Dicke der akustisch bedämpfenden Strömungswiderstands-Teilschicht (23) 0,1 bis 10mm, insbesondere 0,15 bis 5mm, beträgt und/oder dass deren spezifischer Strömungswiderstand (gemessen nach EN 29053) 5 bis 1800 Pa.s/m, insbesondere 50 bis 1200 Pa.s/m, und vorzugsweise 80 bis 500 Pa.s/m, beträgt.
12. Bauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass, insbesondere im Falle einer gleich unterhalb der sichtseitigen, ersten Schicht (1) angeordneten akustisch bedämpfenden Strömungswiderstands-Teilschicht (23) dieselbe nicht unmittelbar an die erste Schicht (1) flächig anschließt, sondern in einem Abstand, vorzugsweise im Bereich von 1 bis 10mm, von derselben angeordnet ist, wobei für die Abstandshaltung eine Art Gitter oder Netz aus einem Fasermaterial oder eine dünne Wabenstrukturschicht (Z2) dient.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

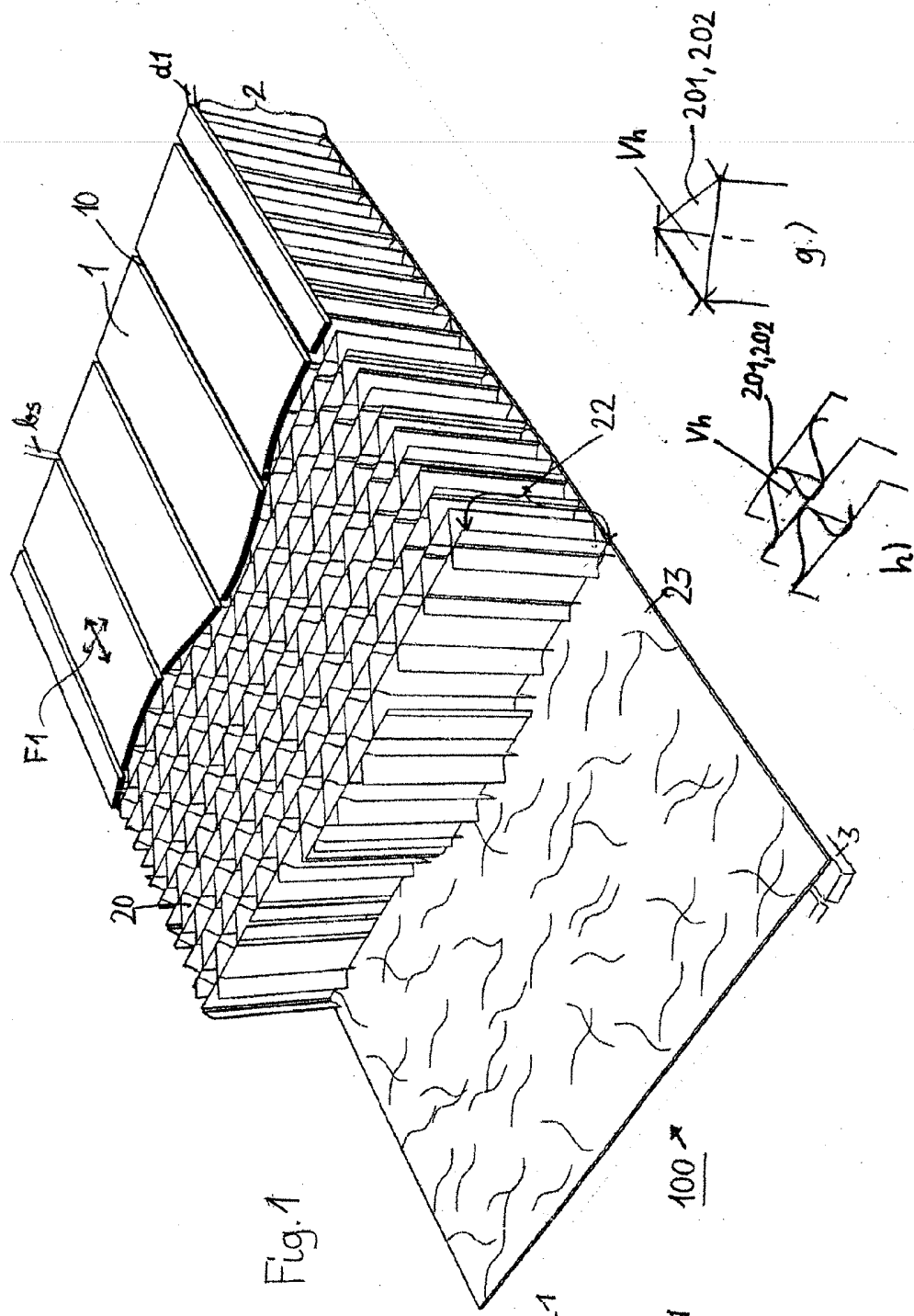
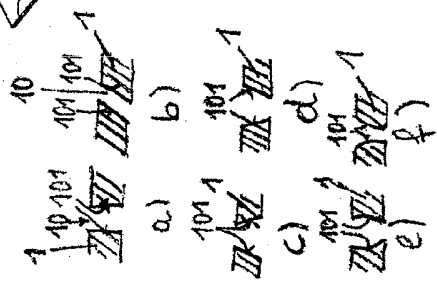
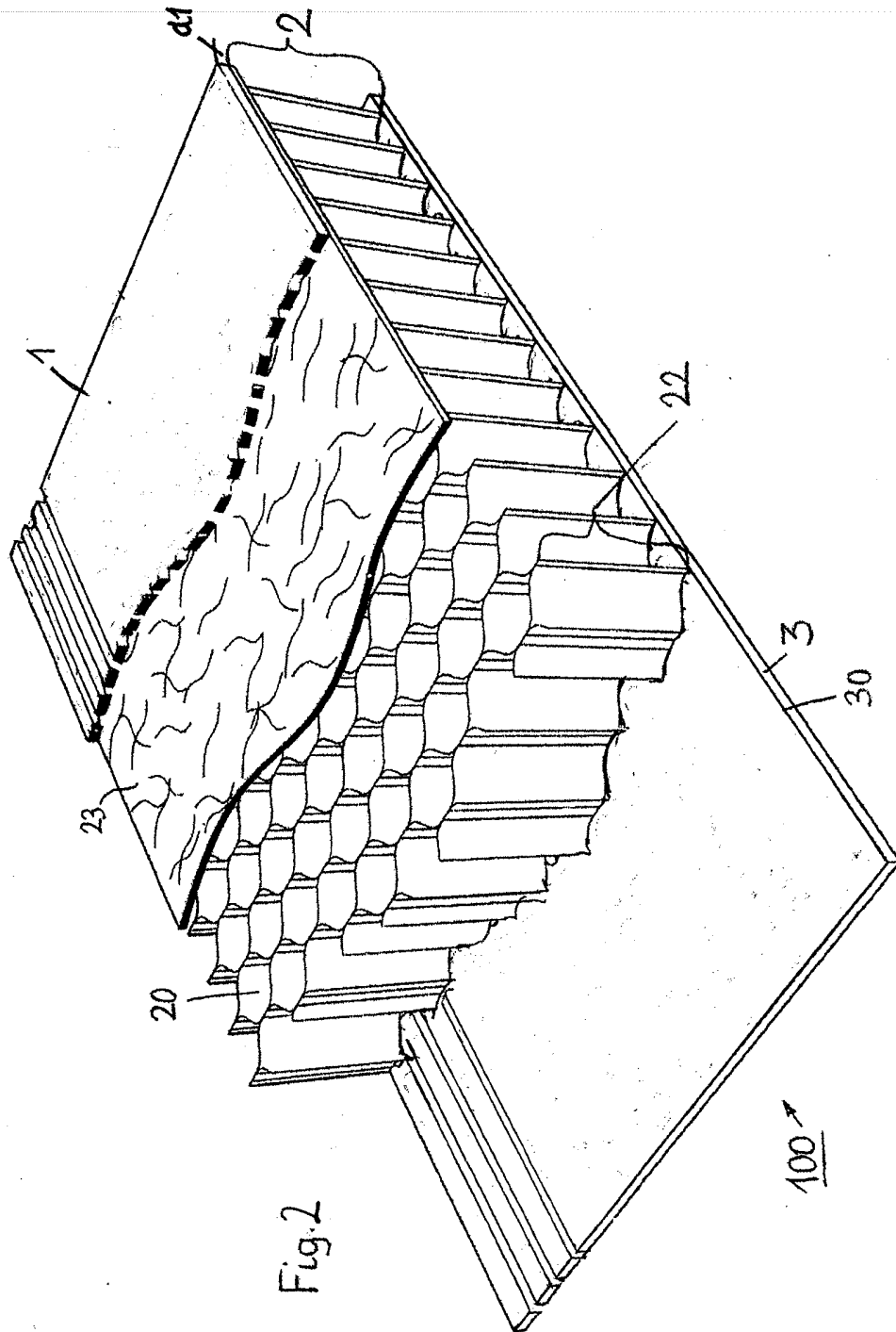
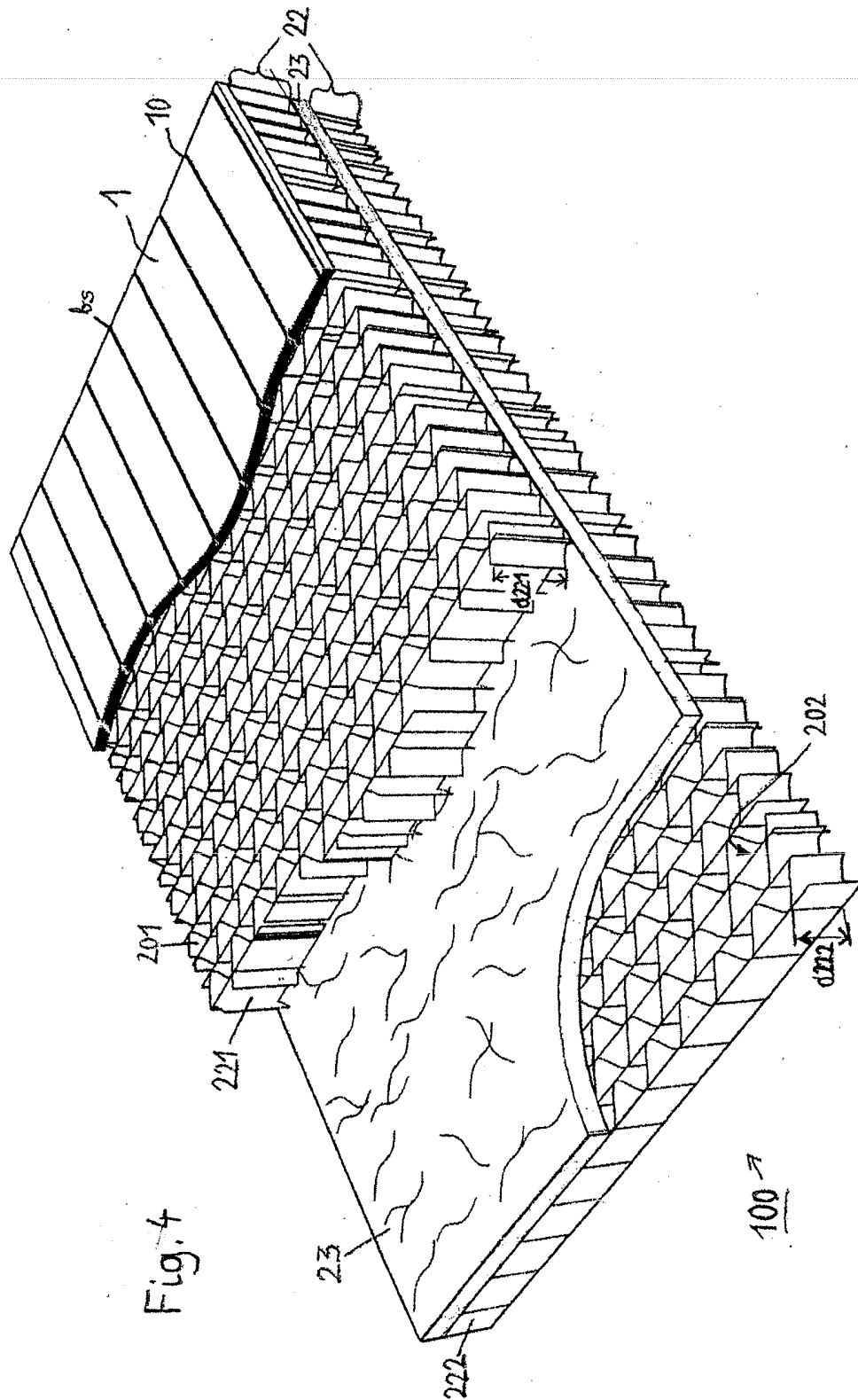


Fig. 1







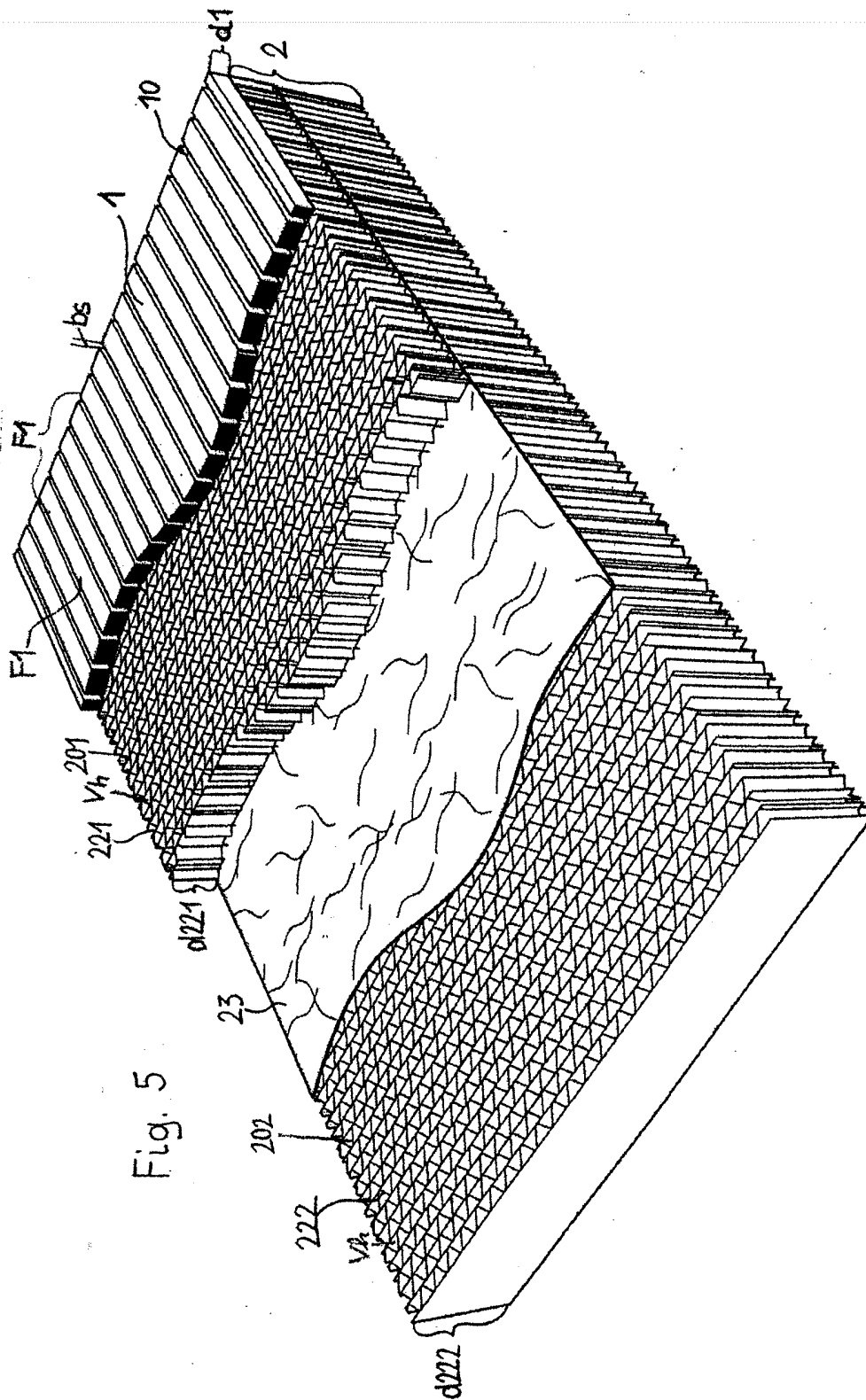


Fig. 5