



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2020 Patentblatt 2020/26

(51) Int Cl.:
E04B 1/86 (2006.01) E04B 1/84 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19217868.9**

(22) Anmeldetag: **19.12.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Eichhorn Verwaltungs GmbH**
63607 Wächtersbach (DE)

(72) Erfinder: **KRÜGER, Jérôme**
63607 Wächtersbach (DE)

(74) Vertreter: **Gottschald**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Klaus-Bungert-Straße 1
40468 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **19.12.2018 DE 102018132969**

(54) **AKUSTIKPANEEL**

(57) Die Erfindung betrifft ein Akustikpaneel, mit einer Rückseite (2) und einer Sichtseite (3), wobei die Rückseite (2) und Sichtseite (3) parallel zueinander sind, mit mindestens einer rückseitigen Ausnehmung (4), insbesondere einer Bohrung (5), und mit mindestens einer sichtseitigen Ausnehmung (6), insbesondere einer Nut (7), wobei in einem Querschnitt (8) orthogonal zur Rückseite (2) eine Rückseitenausnehmungs-Mittellinie (I_{RA}) der rückseitigen Ausnehmung (4) und eine Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie (I_{SA}) der sichtseitigen Ausnehmung (6) winkelig zueinander stehen. Es wird vorgeschlagen, dass die jeweilige rückseitige Ausnehmung (4) eine erste Seitenwand (9) und eine gegenüberliegende zweite Seitenwand (10) aufweist, dass in dem Querschnitt (8) die jeweilige sichtseitige Ausnehmung (6) in die rückseitige Ausnehmung (4) eintritt, wobei die jeweilige sichtseitige Ausnehmung (6) über die erste Seitenwand (9) der rückseitigen Ausnehmung (4) eintritt und/oder eine Projektion der jeweiligen sichtseitigen Ausnehmung (4) entlang der Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie (I_{SA}) teilweise oder vollständig auf die zweite Seitenwand (10) der rückseitigen Ausnehmung (4) trifft.

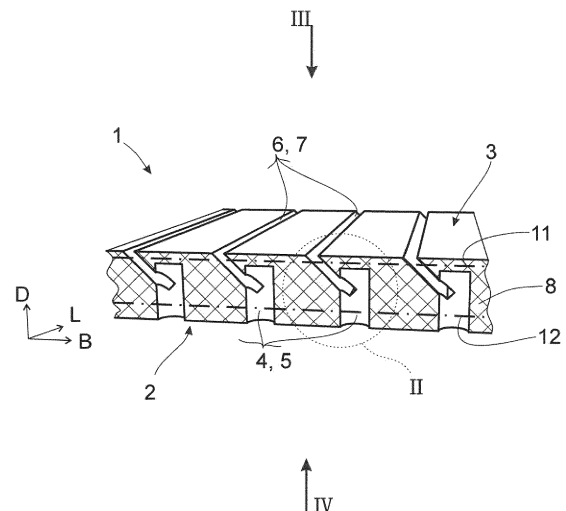


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Akustikpaneel gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Das in Rede stehende Akustikpaneel dient der Verbesserung der Raumakustik. Dafür werden beispielsweise sowohl Konzerträume, Besprechungsräume als auch Arbeitsräume an Wänden, Decken oder Böden mit derartigen Akustikpaneelen verkleidet.

[0003] Zur Bestimmung der Qualität der Akustik in einem Raum wird die sogenannte Nachhallzeit hinzugezogen. Diese beschreibt 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. Es hat sich herausgestellt, dass Paneele, die eine große Porosität aufweisen, auch eine gute Schallabsorptionsfähigkeit besitzen. Dringt der Schall in die durch die Porosität erzeugten Hohlräume ein, so wird er von diesen aufgenommen und verteilt und somit absorbiert.

[0004] Aus der DE 10 2004 026 644 A1 ist ein Akustikpaneel bekannt, das sichtseitige Rillen und rückseitige Ausfräsungen aufweist. Zur Erhöhung der Fähigkeit der Schallabsorption sind die Rillen und die Bohrungen miteinander verbunden. Dabei können die Rillen und die Bohrungen entweder senkrecht oder geneigt zueinander angeordnet sein.

[0005] Der Nachteil dieser Akustikpaneele ist, dass je nach Anordnung der Rillen und Bohrungen zueinander, die Nachhallzeit verkürzt wird und somit der Schall nicht genügend absorbiert wird. Des Weiteren sind die rückseitigen Bohrungen sichtbar. Dies vermindert die optische Attraktivität und begrenzt somit den Anwendungsbereich des Akustikpaneels.

[0006] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, dass bekannte Akustikpaneel derart auszugestalten und weiterzubilden, dass auf einfache Art und Weise die Absorption des Schalls verbessert wird.

[0007] Das obige Problem wird bei einem Akustikpaneel gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

[0008] Der vorschlagsgemäßen Lösung liegt zunächst die Überlegung zugrunde, dass die rückseitigen Ausnehmungen durch das sichtseitige Material des Paneels in Dickenrichtung des Paneels abgedeckt werden, was anhand eines schrägen Verlaufs der sichtseitigen Ausnehmung ermöglicht wird. Der Verlauf der sichtseitigen Ausnehmungen ist vorschlagsgemäß so gewählt, dass die sichtseitigen Ausnehmungen und insbesondere auch der Schall seitlich in die rückseitigen Ausnehmungen eintritt und/oder dass die gedachte Verlängerung der sichtseitigen Ausnehmungen und insbesondere auch der Schall auf die Seitenwand der rückseitigen Ausnehmungen trifft. Auf diese Weise kann der Austritt des Schalls aus der rückseitigen Ausnehmung erschwert und die Schallabsorption verbessert werden. Gleichzeitig kann eine Sicht durch die rückseitigen Ausnehmungen auf den

Bereich hinter dem Paneel verhindert werden.

[0009] Im Einzelnen wird vorgeschlagen, dass die jeweilige rückseitige Ausnehmung eine erste Seitenwand und eine gegenüberliegende zweite Seitenwand aufweist und dass in dem Querschnitt orthogonal zur Rückseite des Paneels die jeweilige sichtseitige Ausnehmung in die rückseitige Ausnehmung eintritt. Dabei tritt die sichtseitige Ausnehmung über die erste Seitenwand der rückseitigen Ausnehmung ein. Zusätzlich oder alternativ trifft eine Projektion der jeweiligen sichtseitigen Ausnehmung entlang der Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie der sichtseitigen Ausnehmung teilweise oder vollständig auf die zweite Seitenwand der rückseitigen Ausnehmung. Die Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie ist die vom Rand der sichtseitigen Ausnehmung umgebene Mittelachse der Ausnehmung. Unter der Projektion der sichtseitigen Ausnehmung auf die zweite Seitenwand wird hier die Abbildung der sichtseitigen Ausnehmung durch eine gedachte Verlängerung ihres Verlaufs entlang der Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie auf die zweite Seitenwand verstanden.

[0010] Mit der vorschlagsgemäßen Lösung lässt sich die Verdeckung der rückseitigen Ausnehmung auf einfache Art und Weise realisieren. Durch die Überdeckung der rückseitigen Ausnehmung durch das Material des Paneels mittels des schrägen Eintritts der sichtseitigen Ausnehmung ist zum einen gewährleistet, dass der Austritt des Schalls erschwert wird. Zum anderen tritt der Schall winklig in die jeweilige rückseitige Ausnehmung, wodurch der Weg des Schalls bei einem Auftreffen auf eine Wand abgelenkt wird. Diese Ablenkung maximiert den Weg, den der Schall in der rückseitigen Ausnehmung zurücklegt und erhöht somit die Absorption des Schalls. Des Weiteren ist bei Betrachtung der Sichtseite die jeweilige rückseitige Ausnehmung vorzugsweise nicht zu erkennen. Dies ist optisch ansprechender.

[0011] Bei der jeweiligen rückseitigen Ausnehmung kann es sich um eine Bohrung oder eine Nut, beispielsweise in Form einer Ausfräsung, handeln. Auch die jeweilige sichtseitige Ausnehmung kann beispielsweise als Nut oder Bohrung ausgestalten sein. Es kann sowohl eine Vielzahl von rückseitigen Ausnehmungen als auch eine Vielzahl von sichtseitigen Ausnehmungen vorhanden sein, welche jeweils eine gleiche oder eine unterschiedliche Größe aufweisen können.

[0012] Nach der bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 2 ist vorgesehen, dass in einem Querschnitt orthogonal zur Rückseite des Paneels jede rückseitige Ausnehmung eine als Rückseitenausnehmungs-Querschnittfläche definierte Schnittfläche und jede sichtseitige Ausnehmung eine als Sichtseitenausnehmungs-Querschnittfläche definierte Schnittfläche aufweist. In diesem Querschnitt weisen dabei zumindest die meisten, insbesondere alle, rückseitigen Ausnehmungen eine Rückseitenausnehmungs-Querschnittfläche auf, deren Flächeninhalt größer ist als der der Sichtseitenausnehmungs-Querschnittfläche derjenigen sichtseitigen Ausnehmung, die in diese rückseitige Ausnehmung eintritt.

Grundsätzlich können dabei die Flächeninhalte und/oder Querschnittsformen der Rückseitenausnehmungs-Querschnittfläche der rückseitigen Ausnehmungen unterschiedlich oder gleich sein. Eine größere Oberfläche der rückseitigen Ausnehmung führt zu einer besseren Absorption des Schalles und damit zur Verbesserung der Akustik, wohingegen eine kleinere Querschnittfläche der sichtseitigen Ausnehmung den Austritt des Schalls aus der rückseitigen Ausnehmung erschwert. Gleichzeitig stellt eine kleinere Querschnittfläche der sichtseitigen Ausnehmung die Überdeckung der rückseitigen Ausnehmung durch das Material des Paneels sicher.

[0013] Weiter ist nach der bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 3 vorgesehen, dass jeweils in einem Längsschnitt parallel zu der Rückseite des Paneels jede rückseitige Ausnehmung eine als Rückseitenausnehmungs-Längsschnittfläche definierte Schnittfläche und jede sichtseitige Ausnehmung eine als Sichtseitenausnehmungs-Längsschnittfläche definierte Schnittfläche aufweist. Dabei ist die Summe der Flächeninhalte der Rückseitenausnehmungs-Längsschnittflächen aller rückseitigen Ausnehmungen in dem jeweiligen Längsschnitt größer als die Summe der Flächeninhalte der Sichtseitenausnehmungs-Längsschnittflächen aller sichtseitigen Ausnehmungen in dem jeweiligen Längsschnitt. Durch die vergrößerte Oberfläche der rückseitigen Ausnehmung wird wiederum die Absorption des Schalls verbessert.

[0014] Bei der besonders bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 4 weist in einem Querschnitt orthogonal zur Rückseite des Paneels die jeweilige sichtseitige Ausnehmung an ihrem Eintritt in das Paneel eine als Sichtseitenausnehmungs-Breite definierte Erstreckung in Breitenrichtung des Paneels und die jeweilige rückseitige Ausnehmung an ihrem Eintritt in das Paneel eine als Rückseitenausnehmungs-Breite definierte Erstreckung in Breitenrichtung auf. Dabei beträgt das Verhältnis der Sichtseitenausnehmungs-Breite zu der Rückseitenausnehmungs-Breite 0,1 bis 0,5, vorzugsweise 0,2 bis 0,4, weiter vorzugsweise 0,25 bis 0,35. Die Breite ist hier eine Abmessung in Breitenrichtung, welche parallel zur Rückseite des Paneels ist.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 5 steht die Rückseitenausnehmungs-Mittellinie der rückseitigen Ausnehmung orthogonal auf der Rückseite des Paneels. Die Rückseitenausnehmungs-Mittellinie ist die vom Rand der rückseitigen Ausnehmung umgebene Mittelachse der Ausnehmung. Die orthogonale Ausgestaltung der rückseitigen Ausnehmung kann beispielsweise über ein Bohrerfeld mit orthogonal ausgerichteten Bohrern auf einfache Art und Weise gefertigt werden. Alternativ oder zusätzlich schließen die Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie und die Sichtseite einen Winkel ein, der kleiner 85°, vorzugsweise kleiner 80°, weiter vorzugsweise kleiner 75°, und der größer 30°, vorzugsweise größer 40°, weiter vorzugsweise größer 50°, ist.

[0016] Grundsätzlich kann es gemäß Anspruch 6 auch

vorgesehen sein, dass die Rückseitenausnehmungs-Mittellinie und die Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie einen Winkel einschließen, der größer 5°, vorzugsweise größer 10°, weiter vorzugsweise größer 15°, und der kleiner 60°, vorzugsweise kleiner 50°, weiter vorzugsweise kleiner 40°, ist.

[0017] Bei der besonders bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 7 ist eine Vielzahl von rückseitigen Ausnehmungen entlang einer Geraden in einer Reihe angeordnet. In der jeweiligen Reihe können die rückseitigen Ausnehmungen in einem unregelmäßigen oder regelmäßigen Abstand angeordnet sein. Durch eine regelmäßige oder unregelmäßige Anordnung der rückseitigen Ausnehmungen kann die Fläche des Paneels optimal ausgenutzt werden. Dadurch lässt sich die Raumakustik individuell an den jeweiligen Einsatzort anpassen.

[0018] Gemäß Anspruch 8 kann es weiterhin vorteilhaft sein, die rückseitigen Ausnehmungen benachbarter Reihen bezogen auf die Verlaufsrichtung der Geraden auf gleicher Höhe oder versetzt zueinander anzuordnen. Dadurch lässt sich die Anzahl und Anordnung der rückseitigen Ausnehmungen an die Anforderung der jeweiligen Raumakustik anpassen. Insbesondere eine versetzte Anordnung führt auch zu einer optimalen Flächenausnutzung des Paneels.

[0019] Grundsätzlich kann gemäß Anspruch 9 auch vorgesehen sein, dass die als Sichtseitenausnehmungs-Länge definierte Erstreckung der sichtseitigen Ausnehmung in der Längsrichtung des Paneels maßgeblich oder vollständig der Gesamtlänge des Paneels in der Längsrichtung entspricht. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass in Längsrichtung des Paneels mehrere sichtseitige Ausnehmungen in einer Reihe hintereinander angeordnet sind. Unter "maßgeblich" wird hierbei verstanden, dass sich die sichtseitige Ausnehmung in deren Längsrichtung über den größten Teil der Gesamtlänge des Paneels erstreckt. Die Längsrichtung des Paneels ist parallel zur Rückseite des Paneels und orthogonal zur Breitenrichtung des Paneels.

[0020] Bei der bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 10 sind mehrere sichtseitige Ausnehmungen parallel und/oder in einem Winkel zueinander angeordnet. Dies lässt eine Anpassung des Abstands der sichtseitigen Ausnehmungen an die Anzahl der rückseitigen Ausnehmungen zu. Es ist dabei auch denkbar, dass sich die sichtseitigen Ausnehmungen kreuzen.

[0021] Grundsätzlich kann in einer bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 11 die als Rückseitenausnehmungs-Tiefe definierte Erstreckung der rückseitigen Ausnehmung in der Dickenrichtung des Paneels bis zu 85%, vorzugsweise bis zu 82%, weiter vorzugsweise bis zu 80%, der Dicke des Paneels in der Dickenrichtung entsprechen. Die Dicke des Paneels ist der Abstand zwischen der Rückseite und der Sichtseite des Paneels. Die Dickenrichtung steht orthogonal auf der Breiten- und der Längsrichtung. Die Rückseitenausnehmungs-Tiefe entspricht dem Abstand der Rückseite des Paneels zu dem Boden der rückseitigen Ausnehmung in Dickenrichtung

des Paneels. Die Rückseitenausnehmungs-Tiefe der rückseitigen Ausnehmung kann zum einen die Stabilität des Paneels beeinflussen und zum anderen die Rückseitenausnehmungs-Querschnittfläche vergrößern, was wiederum die akustischen Eigenschaften verbessern kann.

[0022] Bei der weiter bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 12 entspricht eine als Sichtseitenausnehmungs-Tiefe definierte Erstreckung der sichtseitigen Ausnehmung in der Dickenrichtung des Paneels bis zu 50%, vorzugsweise bis zu 45%, weiter vorzugsweise bis zu 40%, der Dicke des Paneels in der Dickenrichtung. Die Sichtseitenausnehmungs-Tiefe entspricht dem zur Sichtseite orthogonale Abstand zwischen der Sichtseite des Paneels und dem Boden der sichtseitigen Ausnehmung. Auch die Sichtseitenausnehmungs-Tiefe lässt eine flexible Gestaltung der Sichtseitenausnehmungs-Querschnittfläche zu. Des Weiteren wirkt sich die Sichtseitenausnehmungs-Tiefe wiederum auf die Stabilität des Paneels aus.

[0023] Grundsätzlich kann es gemäß Anspruch 13 vorteilhaft sein, wenn in einem Querschnitt orthogonal zur Rückseite des Paneels ein Abstand in Breitenrichtung zwischen einem Mittelpunkt des Eintritts der sichtseitigen Ausnehmung in das Paneel und der Rückseitenausnehmungs-Mittellinie vorgesehen ist. Dabei ist der Abstand größer als die Hälfte der Summe aus der Sichtseitenausnehmungs-Breite und der Rückseitenausnehmungs-Breite. Dieser Abstand beeinflusst den Eintrittsweg des Schalls in die jeweilige rückseitige Ausnehmung, sodass dieser je nach gewünschter Akustik verkürzt oder verlängert werden kann.

[0024] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 14 ist in einem Querschnitt orthogonal zur Rückseite des Paneels ein Abstand in Breitenrichtung des Paneels zwischen einem Mittelpunkt des Eintritts der sichtseitigen Ausnehmung in das Paneel und der Rückseitenausnehmungs-Mittellinie vorgesehen. Dieser Abstand ist kleiner als der kürzeste Abstand einer Rückseitenausnehmungs-Mittellinie zu einer benachbarten Rückseitenausnehmungs-Mittellinie.

[0025] Zur Wärmedämmung und gegebenenfalls weiteren Schalldämmung kann es gemäß Anspruch 15 besonders vorteilhaft sein, wenn das Paneel auf der Rückseite ein Dämmelement aufweist. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Dämmelement aus Holzwolle oder Mineralwolle. Als "Mineralwolle" wird hier ein Element aus Glaswolle, Steinwolle und/oder Schlackenwolle verstanden. Das Paneel mit Dämmelement kann dabei als direktverlegbares Modul gefertigt sein, sodass eine vereinfachte Verlegung und eine effizientere Montage möglich sind.

[0026] Bei der besonders bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 16 ist das Paneel einlagig oder mehrlagig. Hier können sich vorzugsweise die jeweilige rückseitige Ausnehmung und/oder die jeweilige sichtseitige Ausnehmung jeweils durch mehrere Lagen erstrecken.

[0027] Bei dem Paneel kann es sich gemäß Anspruch

17 um eine Spanplatte, um eine Faserplatte oder um eine OSB-Platte handeln. Alternativ ist es möglich, dass das Paneel eine Spanplatte und/oder um eine Faserplatte und/oder eine OSB-Platte aufweist.

[0028] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 die isometrische Ansicht eines vorschlagsgemäßen Paneels,

Fig. 2 den Querschnitt der Vorderansicht eines Paneels mit sichtseitigen und rückseitigen Ausnehmungen,

Fig. 3 die Draufsicht auf die Sichtseite eines Paneels mit gleichmäßig (a, c) oder ungleichmäßig (b) beabstandeten sichtseitigen Ausnehmungen unterschiedlicher Länge,

Fig. 4 die Draufsicht auf die Rückseite des Paneels mit regelmäßige (a, b, c) oder unregelmäßig (d) angeordneten rückseitigen Ausnehmungen,

Fig. 5 den Querschnitt der Vorderansicht eines Paneels mit einem Dämmelement.

[0029] Das in der Zeichnung dargestellte Akustikpaneel 1 weist eine Rückseite 2 und eine Sichtseite 3 auf. Dabei sind die Rückseite 2 und die Sichtseite 3 parallel zueinander angeordnet. Auf der Rückseite 2 des Paneels 1 ist mindestens eine rückseitige Ausnehmung 4 angeordnet. Hier sind mehrere rückseitige Ausnehmungen 4 vorgesehen. Bei der jeweiligen rückseitigen Ausnehmung 4 handelt es sich insbesondere um eine Bohrung 5. Auf der Sichtseite 3 des Paneels 1 ist mindestens eine sichtseitige Ausnehmung 6 angeordnet. Hier sind mehrere sichtseitige Ausnehmungen 6 vorgesehen. Bei der jeweiligen sichtseitigen Ausnehmung 6 handelt es sich insbesondere um eine Nut 7.

[0030] In einem Querschnitt 8, der orthogonal zur Rückseite 2 verläuft, steht eine Rückseitenausnehmungs-Mittellinie I_{RA} der rückseitigen Ausnehmung 4 winkelig zu einer Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie I_{SA} der sichtseitigen Ausnehmung 6. Die jeweilige rückseitige Ausnehmung 4 weist in dem dargestellten Querschnitt 8 eine erste Seitenwand 9 und eine gegenüberliegende zweite Seitenwand 10 auf. In dem Querschnitt 8 tritt die sichtseitige Ausnehmung 6 in die rückseitige Ausnehmung 4 ein. Dabei tritt die sichtseitige Ausnehmung 6 über die erste Seitenwand 9 der rückseitigen Ausnehmung 4 ein. Alternativ oder zusätzlich trifft eine Projektion der sichtseitigen Ausnehmung 6 entlang der Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie I_{SA} teilweise oder vollständig auf die zweite Seitenwand 10 der rückseitigen Ausnehmung 4.

[0031] Hier und vorzugsweise sind auf diese Weise mehrere rückseitige Ausnehmungen 4 mit einer gemein-

samen sichtseitigen Ausnehmung 6 verbunden. "Verbunden" wird vorliegend als fluidtechnisch und somit auch schalltechnisch verbunden verstanden.

[0032] Unter der "Projektion" auf die zweite Seitenwand 10 wird dabei die Abbildung entlang einer gedachten Verlängerung der sichtseitigen Ausnehmung 6 entlang der Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie I_{SA} auf der zweiten Seitenwand 10 verstanden. Die rückseitigen Ausnehmungen 4 sind hier beispielsweise als Bohrungen 5 ausgestaltet. Es ist jedoch auch denkbar, dass die rückseitigen Ausnehmungen 6 als Nuten ausgestaltet sind.

[0033] Die sichtseitigen Ausnehmungen 6 sind vorliegend als Nuten ausgestaltet. Jedoch ist es auch denkbar, dass auch die sichtseitigen Ausnehmungen 6 als Bohrungen ausgestaltet sind. Diese Bohrungen können beispielsweise unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Aufgrund des schrägen Eintritts der sichtseitigen Ausnehmung 6 über die erste Seitenwand 9 der rückseitigen Ausnehmung 4 und/oder der Projektion der sichtseitigen Ausnehmung 6 auf die zweite Seitenwand 10 der rückseitigen Ausnehmung 4 ist in Dickenrichtung des Paneels 1 eine Überdeckung der sichtseitigen Ausnehmung 4 durch das sichtseitige Material des Paneels gewährleistet. Dies führt zu einem verlängerten Eintrittsweg des Schalls und maximiert somit die Schallabsorption. Zusätzlich führt diese Überdeckung zu einer optisch ansprechenderen Gestaltung eines Paneels 1.

[0034] Eine besonders gute Absorption des Schalls und damit eine Verbesserung der Akustik ergibt sich, wenn in dem Querschnitt 8 orthogonal zur Rückseite 2 des Paneels 1 der Flächeninhalt der Rückseitenausnehmungs-Querschnittsfläche A_{Q-RA} größer ist als der der Sichtseitenausnehmungs-Querschnittsfläche A_{Q-SA} . Zusätzlich verhindert eine kleinere Sichtseitenausnehmungs-Querschnittsfläche A_{Q-SA} die Sicht durch die jeweilige rückseitige Ausnehmung 4 auf den Bereich hinter dem Paneel 1.

[0035] Eine weitere Verbesserung der Akustik des Paneels 1 lässt sich dadurch erreichen, dass in einem Längsschnitt 11, 12 parallel zu der Rückseite 2 des Paneels 1 die Summe der Flächeninhalte aller Rückseitenausnehmungs-Längsschnittflächen A_{L-RA} größer ist als die Summe der Flächeninhalte aller Sichtseitenausnehmungs-Längsschnittflächen A_{L-SA} .

[0036] Zur Sicherstellung einer genügenden Schallabsorption des Paneels 1 muss der Schall zunächst über die sichtseitige Ausnehmung 6 in die rückseitige Ausnehmung 4 eintreten können, um dann in der sichtseitigen Ausnehmung 4 zu verbleiben. Zur Gewährleistung dessen weist in dem Querschnitt 8 des Paneels 1 die sichtseitige Ausnehmung 6 an ihrem Eintritt 13a in das Paneel 1 die Sichtseitenausnehmungs-Breite B_{SA} in Breitenrichtung B und die rückseitige Ausnehmung 4 an ihrem Eintritt 13b in das Paneel 1 die Rückseitenausnehmungs-Breite B_{RA} in Breitenrichtung B auf. Besonders gut auf die Schallabsorption wirkt sich dabei ein Verhältnis der Sichtseitenausnehmungs-Breite B_{SA} zu der

Rückseitenausnehmungs-Breite B_{RA} aus, das 0,1 bis 0,5, vorzugsweise 0,2 bis 0,4, weiter vorzugsweise 0,25 bis 0,35, beträgt.

[0037] Um das Paneel 1 auf einfache Art und Weise fertigen zu können, steht die Rückseitenausnehmungs-Mittellinie I_{RA} orthogonal auf der Rückseite 2 des Paneels 1. Alternativ oder zusätzlich schließen die Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie I_{SA} und die Sichtseite 3 einen Winkel α ein. Dabei ist der Winkel α kleiner 85° , vorzugsweise kleiner 80° , weiter vorzugsweise kleiner 75° , und größer 30° , vorzugsweise größer 40° , weiter vorzugsweise größer 50° .

[0038] Wie in Fig. 2 dargestellt schließt die Rückseitenausnehmungs-Mittellinie I_{RA} und die Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie I_{SA} einen Winkel β ein. Dieser Winkel β ist größer 5° , vorzugsweise größer 10° , weiter vorzugsweise größer 16° , und kleiner 60° , vorzugsweise kleiner 50° , weiter vorzugsweise kleiner 40° .

[0039] Je nach Flächenausnutzung des Paneels 1 kann die schallabsorbierende Fläche beeinflusst und die Akustik eines Raumes gestaltet werden. Um die Fläche des Paneels 1 optimal ausnutzen zu können, ist wie in Fig. 4a) dargestellt, eine Vielzahl von rückseitigen Ausnehmungen 4 entlang einer Geraden g in einer Reihe angeordnet. Die rückseitigen Ausnehmungen 4 benachbarter Reihen 14, die gleiche oder unterschiedliche Querschnitte haben können, sind hier bezogen auf die Verlaufsrichtung der Geraden g auf gleicher Höhe angeordnet. Es ist auch denkbar, die rückseitigen Ausnehmungen 4 benachbarter Reihen 14, wie in Fig. 4b) dargestellt, bezogen auf die Verlaufsrichtung der Geraden g versetzt zueinander anzuordnen. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn eine Vielzahl von rückseitigen Ausnehmungen 4 in mehreren Reihen 14 angeordnet ist. Der Abstand der rückseitigen Ausnehmungen 4 innerhalb einer Reihe kann dabei regelmäßig (Fig. 4a-c)) oder unregelmäßig (Fig. 4d)) sein.

[0040] Gemäß den Fig. 3a) und b) entspricht die Sichtseitenausnehmungs-Länge L_{SA} in Längsrichtung L des Paneels 1 maßgeblich oder vollständig der Gesamtlänge des Paneels 1 in der Längsrichtung L. Jedoch ist es auch denkbar, dass, wie in Fig. 3c) dargestellt, mehrere sichtseitige Ausnehmungen 6 in der Längsrichtung L in einer Reihe hintereinander angeordnet sind, wobei insbesondere auch mehrere solcher Reihen vorgesehen sein können. Eine derartige Gestaltung der sichtseitigen Ausnehmungen 6 lässt eine kundenspezifische Gestaltung des Paneels 1 zu.

[0041] Um die Möglichkeiten der optischen Gestaltung eines Paneels 1 zu erhöhen, ist es möglich, dass mehrere sichtseitige Ausnehmungen 6 parallel und/oder in einem Winkel γ zueinander angeordnet sind. Dadurch lässt sich beispielsweise eine Überkreuzung von sichtseitigen Ausnehmungen 6 realisieren. Des Weiteren können die Abstände der sichtseitigen Ausnehmungen 6 innerhalb eines Paneels 1 variieren.

[0042] Anhand der Tiefe T_{RA} der rückseitigen Ausnehmungen 4 kann die akustisch wirksame Fläche des Pa-

neels 1 beeinflusst werden. Dies wiederum beeinflusst die Akustik des Raumes. Jedoch wirkt sich die Tiefe T_{RA} der rückseitigen Ausnehmungen 4 auch auf die Stabilität des Paneels 1 aus. Es wirkt sich besonders vorteilhaft auf sowohl die Akustik des Raumes als auch die Stabilität des Paneels 1 selbst aus, wenn die Rückseitenausnehmungs-Tiefe T_{RA} der rückseitigen Ausnehmung 4 bis zu 85%, vorzugsweise bis zu 82%, weiter vorzugsweise bis zu 80%, der Dicke d des Paneels 1 in Dickenrichtung D des Paneels 1 entspricht.

[0043] Durch die Sichtseitenausnehmungs-Tiefe T_{SA} der sichtseitigen Ausnehmung 4 kann die Sichtseitenausnehmungs-Querschnittfläche A_{Q-SA} variiert werden. Auch diese Tiefe T_{SA} wirkt sich auf die Stabilität des Paneels 1 aus. Besonders gute Ergebnisse für die Akustik eines Raumes bei gleichzeitig hoher Stabilität des Paneels 1 ergeben sich, wenn die Sichtseitenausnehmungs-Tiefe T_{SA} der sichtseitigen Ausnehmungen 6 bis zu 50%, vorzugsweise bis zu 45%, weiter vorzugsweise bis zu 40%, der Dicke d des Paneels 1 in Dickenrichtung D des Paneels 1 entspricht. Die Sichtseitenausnehmungs-Tiefe T_{SA} ist der orthogonale Abstand zwischen der Sichtseite 3 und dem Boden 16 der sichtseitigen Ausnehmung 6.

[0044] In dem Querschnitt 8 ist ein Abstand a in Breitenrichtung B des Paneels 1 zwischen einem Mittelpunkt M des Eintritts 13 der sichtseitigen Ausnehmung 6 in das Paneel 1 und der Rückseitenausnehmungs-Mittellinie I_{RA} vorgesehen. Um eine Überdeckung der rückseitigen Ausnehmungen 4 durch das Material des Paneels 1 bedingt durch den schrägen Eintritt der sichtseitige Ausnehmung 6 zu gewährleisten, ist der Abstand a größer als die Hälfte der Summe aus der Sichtseitenausnehmungs-Breite B_{SA} und Rückseitenausnehmungs-Breite B_{RA} .

[0045] Zur weiteren Sicherstellung dieser Überdeckung der rückseitigen Ausnehmungen 4 durch das Material des Paneels 1 bzw. um sicherzugehen, dass eine sichtseitige Ausnehmung 6 nicht durch eine rückseitige Ausnehmung 4 einer benachbarten Reihe 14 verläuft, ist hier der Abstand a kleiner als der kürzeste Abstand a_k der Rückseitenausnehmungs-Mittellinie I_{RA} zu einer benachbarten Rückseitenausnehmungs-Mittellinie I_{RA} .

[0046] Als Energiesparmaßnahme wird hinter dem Paneel 1 zumeist ein Dämmelement 17 angebracht. Dabei ist es gemäß Fig. 5 besonders vorteilhaft, wenn das Paneel 1 auf der Rückseite 2 bereits ein Dämmelement 17 aufweist. Dieses Dämmelement 17 ist dabei insbesondere ein Dämmelement 17 aus Holzwolle oder Mineralwolle.

[0047] Das Paneel 1 und das Dämmelement 17 sind beispielsweise bereits einstückig, also nicht zerstörungsfrei voneinander lösbar, gefertigt. Eine derartige Kombination aus Paneel 1 und Dämmelement 17 bildet somit ein direkt verlegbares Modul, das heißt, das Modul kann direkt auf dem Boden, an die Decke oder an die Wände eines Raumes aufgebracht werden. Hier ist dementsprechend kein Aufbau einer zeit- und kostenaufwendigen

Unterkonstruktion notwendig, sodass ein vereinfachtes Verlegen und eine effiziente Montage realisiert wird.

[0048] Des Weiteren ist es möglich, dass das Paneel 1 einlagig oder mehrlagig ist. Vorzugsweise erstreckt sich die jeweilige rückseitige Ausnehmung 4 dabei jeweils durch mehrere Lagen. Alternativ oder zusätzlich erstreckt sich die jeweilige sichtseitige Ausnehmung 6 jeweils durch mehrere Lagen.

[0049] Je nach Einsatzort des Paneels 1 oder der weiteren Verarbeitung des Paneels 1 kommen verschiedene Materialien in Frage. Hierbei hat sich herausgestellt, dass es besonders vorteilhaft ist, wenn das Paneel 1 eine Spanplatte und/oder eine Faserplatte und/oder eine OSB-Platte ist oder aufweist.

Patentansprüche

1. Akustikpaneel, mit einer Rückseite (2) und einer Sichtseite (3), wobei die Rückseite (2) und Sichtseite (3) parallel zueinander sind, mit mindestens einer rückseitigen Ausnehmung (4), insbesondere einer Bohrung (5), und mit mindestens einer sichtseitigen Ausnehmung (6), insbesondere einer Nut (7), wobei in einem Querschnitt (8) orthogonal zur Rückseite (2) eine Rückseitenausnehmungs-Mittellinie (I_{RA}) der rückseitigen Ausnehmung (4) und eine Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie (I_{SA}) der sichtseitigen Ausnehmung (6) winkelig zueinander stehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige rückseitige Ausnehmung (4) eine erste Seitenwand (9) und eine gegenüberliegende zweite Seitenwand (10) aufweist, **dass** in dem Querschnitt (8) die jeweilige sichtseitige Ausnehmung (6) in die rückseitige Ausnehmung (4) eintritt und **dass** die jeweilige sichtseitige Ausnehmung (6) über die erste Seitenwand (9) der rückseitigen Ausnehmung (4) eintritt und/oder eine Projektion der jeweiligen sichtseitigen Ausnehmung (6) entlang der Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie (I_{SA}) teilweise oder vollständig auf die zweite Seitenwand (10) der rückseitigen Ausnehmung (4) trifft.
2. Akustikpaneel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Querschnitt (8) orthogonal zur Rückseite (2) des Paneels (1) jede rückseitige Ausnehmung (4) eine als Rückseitenausnehmungs-Querschnittfläche (A_{Q-RA}) definierte Schnittfläche und jede sichtseitige Ausnehmung (6) eine als Sichtseitenausnehmungs-Querschnittfläche (A_{L-SA}) definierte Schnittfläche aufweist und dass in dem Querschnitt (8) zumindest die meisten, insbesondere alle, rückseitigen Ausnehmungen (4) eine Rückseitenausnehmungs-Querschnittfläche (A_{Q-RA}) aufweisen, deren Flächeninhalt größer ist als der der Sichtseitenausnehmungs-Querschnittfläche (A_{Q-SA}) derjenigen sichtseitigen Ausnehmung (6), die in diese

rückseitige Ausnehmung (4) eintritt.

3. Akustikpaneel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils in einem Längsschnitt (11, 12) parallel zu der Rückseite (2) des Paneels (1) jede rückseitige Ausnehmung (4) eine als Rückseitenausnehmungs-Längsschnittfläche (A_{L-RA}) definierte Schnittfläche und jede sichtseitige Ausnehmung (6) eine als Sichtseitenausnehmungs-Längsschnittfläche (A_{L-SA}) definierte Schnittfläche aufweist und dass die Summe der Flächeninhalte der Rückseitenausnehmungs-Längsschnittflächen (A_{L-RA}) aller rückseitigen Ausnehmungen (4) in dem jeweiligen Längsschnitt (12) größer ist als die Summe der Flächeninhalte der Sichtseitenausnehmungs-Längsschnittflächen (A_{L-SA}) aller sichtseitigen Ausnehmungen (6) in dem jeweiligen Längsschnitt (11).
4. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Querschnitt (8) orthogonal zur Rückseite (2) des Paneels (1) die jeweilige sichtseitige Ausnehmung (6) an ihrem Eintritt (13a) in das Paneel (1) eine als Sichtseitenausnehmungs-Breite (B_{SA}) definierte Erstreckung in die Breitenrichtung (B) des Paneels (1) und die jeweilige rückseitige Ausnehmung (4) an ihrem Eintritt (13b) in das Panel (1) eine als Rückseitenausnehmungs-Breite (B_{RA}) definierte Erstreckung in die Breitenrichtung (B) aufweist, wobei das Verhältnis der Sichtseitenausnehmungs-Breite (B_{SA}) zu der Rückseitenausnehmungs-Breite (B_{RA}) 0,1 - 0,5, vorzugsweise 0,2 - 0,4, weiter vorzugsweise 0,25 - 0,35, beträgt.
5. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückseitenausnehmungs-Mittellinie (I_{RA}) der rückseitigen Ausnehmung (4) orthogonal auf der Rückseite (2) des Paneels (1) steht, und/oder, dass die Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie (I_{SA}) und die Sichtseite (3) einen Winkel (α) einschließen, der kleiner 85°, vorzugsweise kleiner 80°, weiter vorzugsweise kleiner 75°, und der größer 30°, vorzugsweise größer 40°, weiter vorzugsweise größer 50°, ist.
6. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückseitenausnehmungs-Mittellinie (I_{RA}) und die Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie (I_{SA}) einen Winkel (β) einschließen, der größer 5°, vorzugsweise größer 10°, weiter vorzugsweise größer 15°, und der kleiner 60°, vorzugsweise kleiner 50°, weiter vorzugsweise kleiner 40°, ist.
7. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl von rückseitigen Ausnehmungen (4) entlang ei-

ner Geraden (g) in einer Reihe (14) angeordnet ist.

8. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rückseitigen Ausnehmungen (4) benachbarter Reihen (14) bezogen auf die Verlaufsrichtung der Geraden (g) auf gleicher Höhe oder versetzt zueinander angeordnet sind.
9. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Sichtseitenausnehmungs-Länge (L_{SA}) definierte Erstreckung der sichtseitigen Ausnehmung (6) in der Längsrichtung (L) des Paneels (1) maßgeblich oder vollständig der Gesamtlänge des Paneels (1) in der Längsrichtung (L) entspricht oder dass mehrere sichtseitige Ausnehmungen (6) in der Längsrichtung (L) in einer Reihe hintereinander angeordnet sind.
10. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere sichtseitige Ausnehmungen (6) parallel und/oder in einem Winkel (γ) zueinander angeordnet sind.
11. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine als Rückseitenausnehmungs-Tiefe (T_{RA}) definierte Erstreckung der jeweiligen rückseitigen Ausnehmung (4) in der Dickenrichtung (D) des Paneels (1) bis zu 85%, vorzugsweise bis zu 82%, weiter vorzugsweise bis zu 80%, der Dicke (d) des Paneels (1) in der Dickenrichtung (D) entspricht.
12. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine als Sichtseitenausnehmungs-Tiefe (T_{SA}) definierte Erstreckung der sichtseitigen Ausnehmung (6) in der Dickenrichtung (D) des Paneels (1) bis zu 50%, vorzugsweise bis zu 45%, weiter vorzugsweise bis zu 40%, der Dicke (d) des Paneels (1) in Dickenrichtung (D) entspricht.
13. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Querschnitt (8) orthogonal zur Rückseite (2) des Paneels (1) ein Abstand (a) in Breitenrichtung (B) des Paneels (1) zwischen einem Mittelpunkt (M) des Eintritts (13a) der sichtseitigen Ausnehmung (6) in das Paneel (1) und der Rückseitenausnehmungs-Mittellinie (I_{RA}) vorgesehen ist, wobei der Abstand (a) größer ist als die Hälfte aus der Summe der Sichtseitenausnehmungs-Breite (B_{SA}) und der Rückseitenausnehmungs-Breite (B_{RA}).
14. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Querschnitt (8) ein Abstand (a) in Breitenrichtung (B) des Paneels (1) zwischen einem Mittelpunkt (M) des

Eintritts (13a) der sichtseitigen Ausnehmung (6) des Panels (1) und der Rückseitenausnehmungs-Mittellinie (l_{RA}) vorgesehen ist, wobei der Abstand (a) kleiner ist als der kürzeste Abstand (a_k) einer Rückseitenausnehmungs-Mittellinie (l_{RA}) zu einer benachbarten Rückseitenausnehmungs-Mittellinie (l_{RA}).

15. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Paneel (1) auf der Rückseite (2) ein Dämmelement (17), insbesondere ein Dämmelement (17) aus Holz- 5
wolle oder Mineralwolle, aufweist. 10
16. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Paneel (1) einlagig oder mehrlagig ist, vorzugsweise, 15
dass sich die jeweilige rückseitige Ausnehmung (4) und/oder die jeweilige sichtseitige Ausnehmung (6) jeweils durch mehrere Lagen erstreckt. 20
17. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Paneel (1) eine Spanplatte und/oder eine Faserplatte 25
und/oder eine OSB-Platte ist oder aufweist. 25

30

35

40

45

50

55

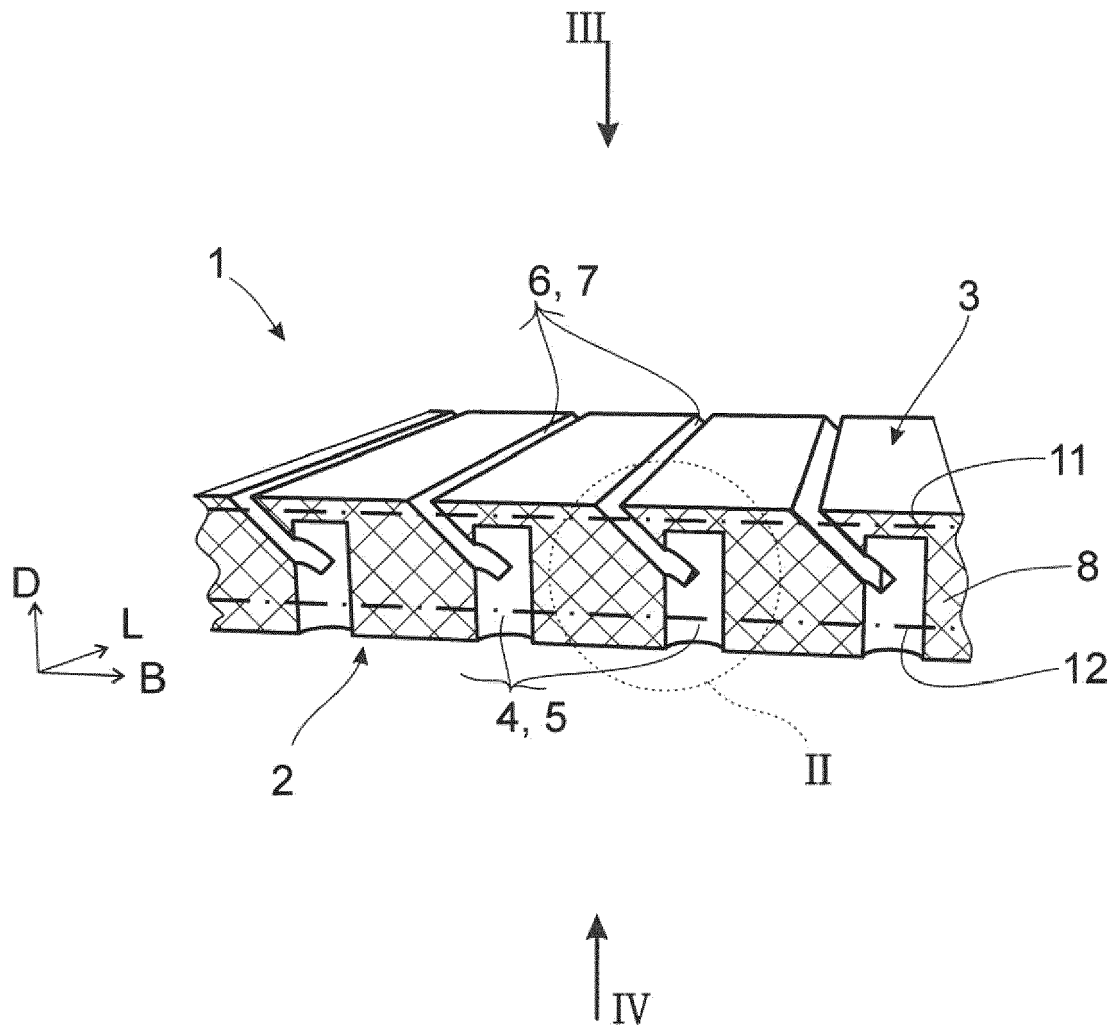


Fig. 1

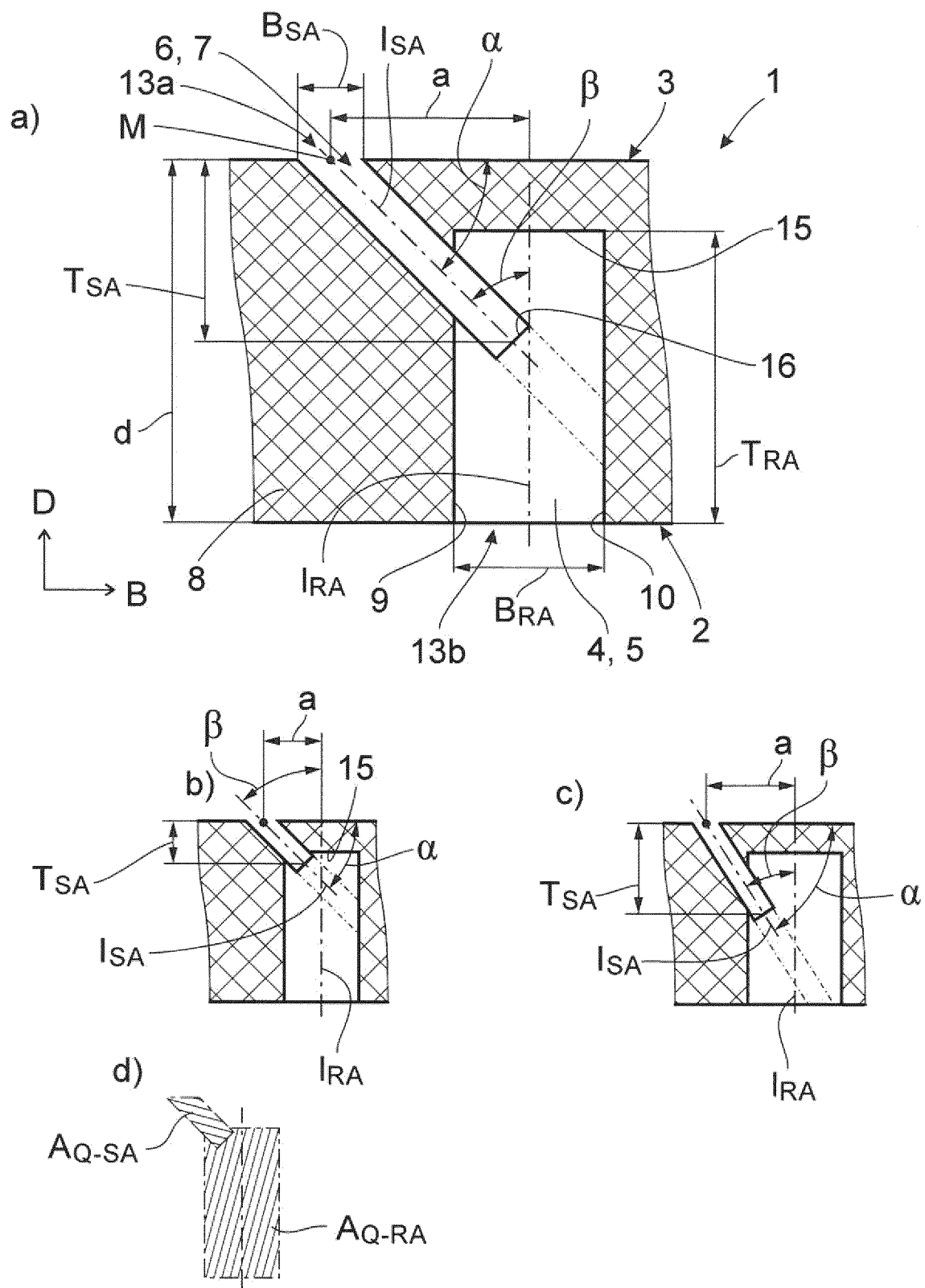
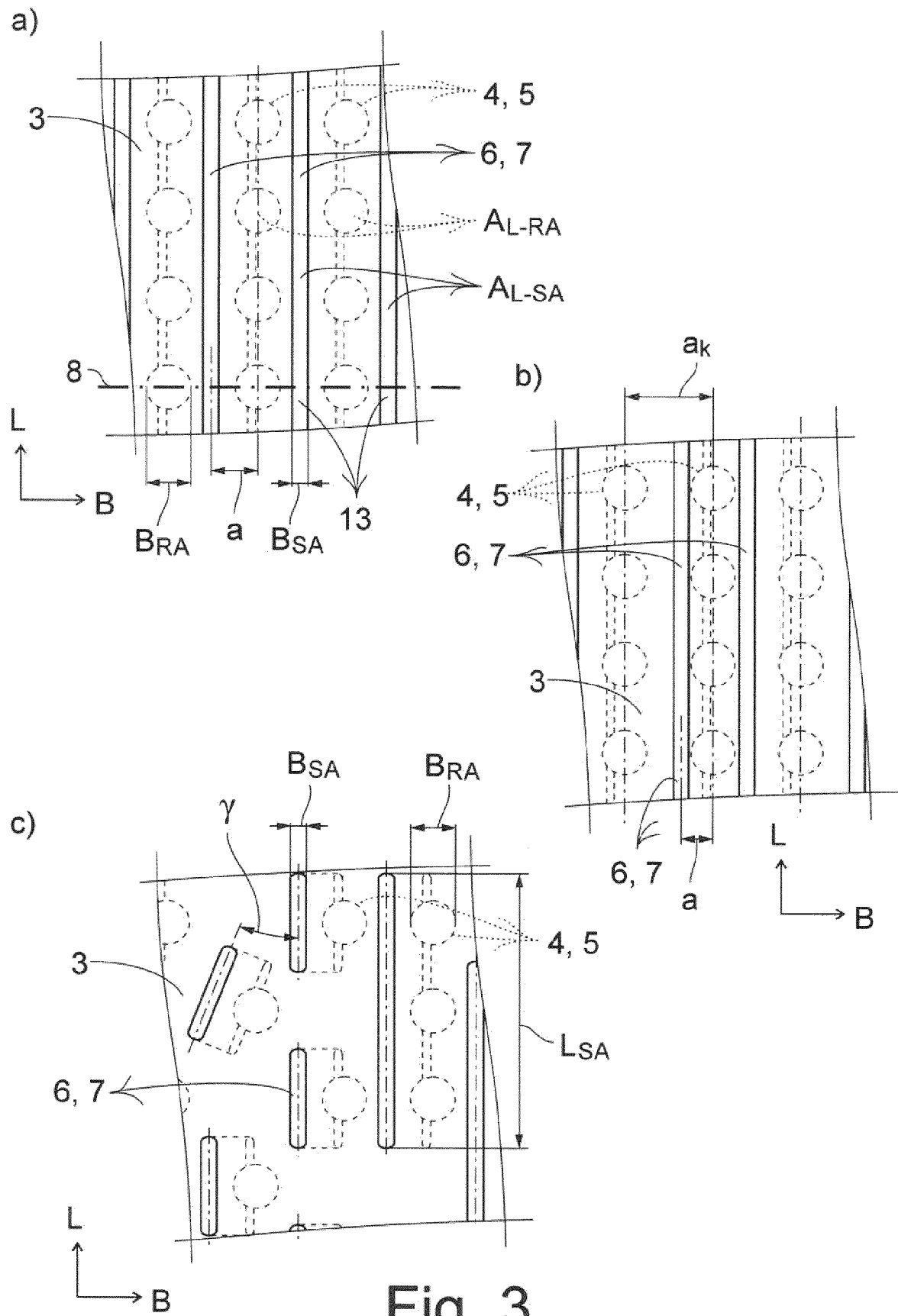


Fig. 2



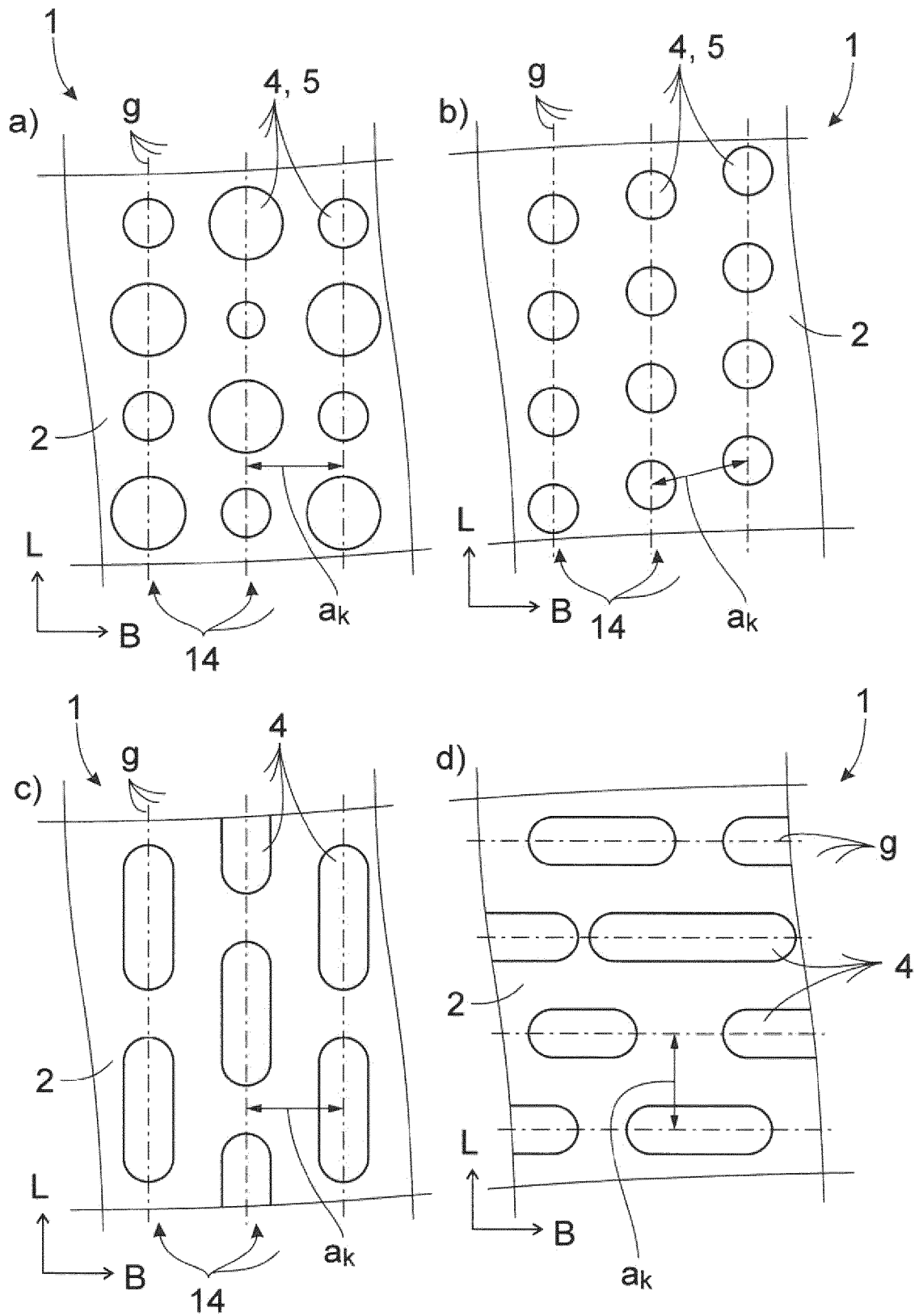


Fig. 4

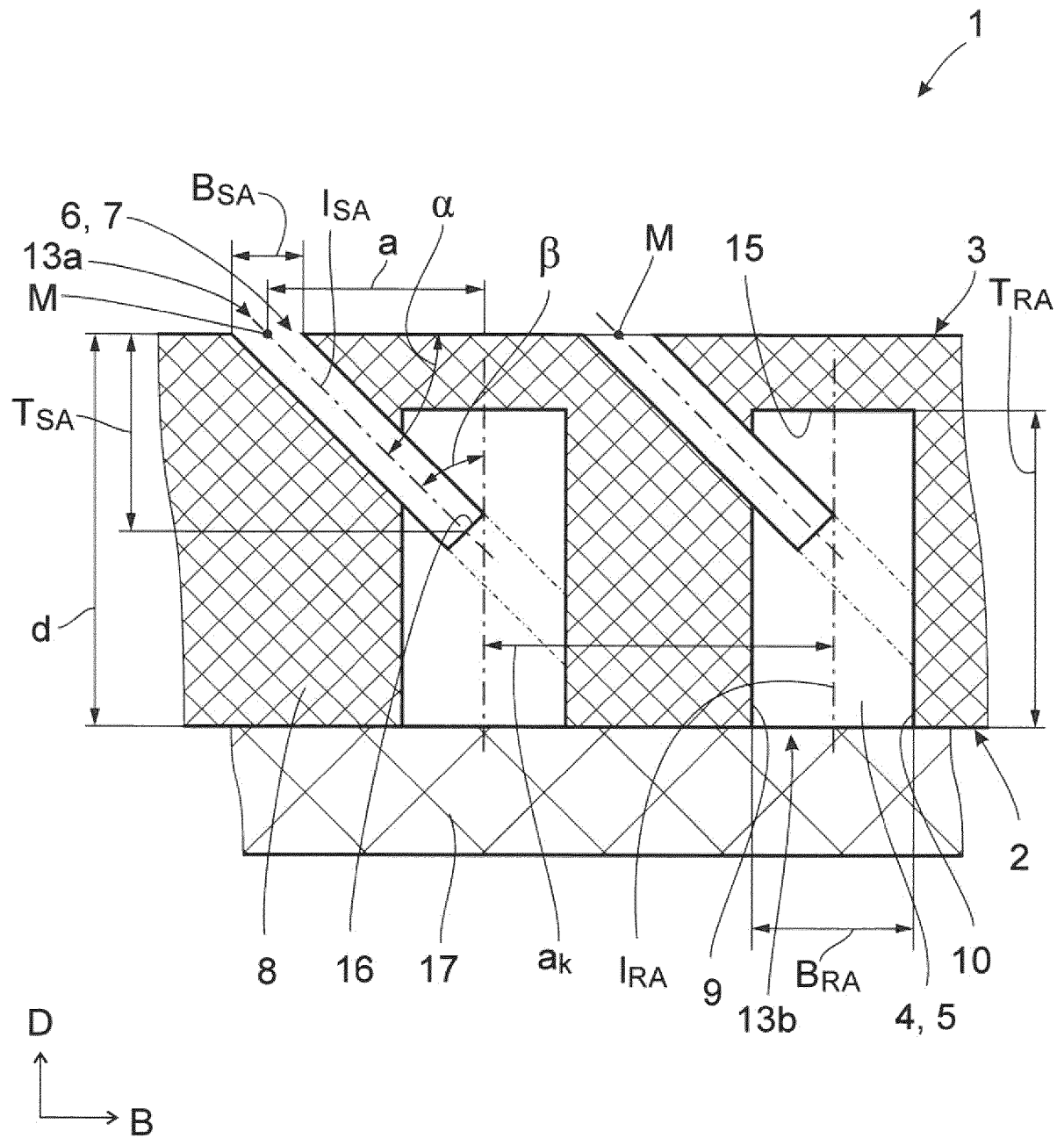


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 21 7868

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 508 651 A2 (DIAPLAN LIEGENSCHAFTSVERWALTUN [AT]) 23. Februar 2005 (2005-02-23) * Abbildungen 1-8 *	1-17	INV. E04B1/86 E04B1/84
X	EP 2 251 859 A1 (HOLTEG SRL [IT]) 17. November 2010 (2010-11-17) * Abbildungen 1-7 *	1-17	
X	US 4 113 053 A (MATSUMOTO MASAYASU ET AL) 12. September 1978 (1978-09-12) * Abbildungen 3,7a *	1,4-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. April 2020	Prüfer Petrinja, Etjel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 21 7868

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

15-04-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
	EP 1508651	A2	23-02-2005	KEINE				

15	EP 2251859	A1	17-11-2010	EP	2251859 A1	17-11-2010		
				IT	1393908 B1	17-05-2012		

	US 4113053	A	12-09-1978	KEINE				

20								
25								
30								
35								
40								
45								
50								
55								

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004026644 A1 [0004]