

(19)



(11)

**EP 3 670 777 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**17.05.2023 Patentblatt 2023/20**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**E04B 1/86<sup>(2006.01)</sup> E04B 1/84<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **19217868.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**E04B 1/86; E04B 2001/849; E04B 2001/8495**

(22) Anmeldetag: **19.12.2019**

(54) **AKUSTIKPANEEL**

ACOUSTIC PANEL

PANNEAU ACOUSTIQUE

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**24.06.2020 Patentblatt 2020/26**

(73) Patentinhaber: **Eichhorn Verwaltungs GmbH**

**63607 Wächtersbach (DE)**

(72) Erfinder: **EICHHORN, Adrian**

**63607 Wächtersbach (DE)**

(74) Vertreter: **Gottschald**

**Patentanwälte Partnerschaft mbB**

**Klaus-Bungert-Straße 1**

**40468 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 2 251 859 EP-A2- 1 508 651**

**US-A- 4 113 053**

**EP 3 670 777 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## 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]** Weitere Akustikpaneele mit sichtseitigen und rückseitigen Ausnehmungen sind aus den Entgegenhaltungen EP 1 508 651 A2 und US 4 113 053 A bekannt.

**[0007]** 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.

**[0008]** Das obige Problem wird bei einem Akustikpaneel gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

**[0009]** 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. Des Weiteren weist die jeweilige sichtseitige

Ausnehmung in einem Querschnitt orthogonal zur Rückseite des Paneels an ihrem Eintritt in das Paneel eine als Sichtseitenausnehmungs-Breite definierte Erstreckung in die Breitenrichtung des Paneels auf, während die jeweilige rückseitige Ausnehmung an ihrem Eintritt in das Paneel eine als Rückseitenausnehmungs-Breite definierte Erstreckung in die Breitenrichtung aufweist. Das Verhältnis der Sichtseitenausnehmungs-Breite zu der Rückseitenausnehmungs-Breite beträgt 0,1 - 0,5. Auf diese Weise kann der Austritt des Schalls aus der rückseitigen Ausnehmung erschwert und die Schallabsorption verbessert werden. Gleichzeitig kann eine Sicht der rückseitigen Ausnehmungen auf den Bereich hinter dem Paneel verhindert werden.

**[0010]** Im Einzelnen wird vorgeschlagen, dass die jeweilige sichtseitige Ausnehmung über die erste Seitenwand der rückseitigen Ausnehmung eintritt. 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. Zusätzlich weist die jeweilige sichtseitige Ausnehmung in einem Querschnitt orthogonal zur Rückseite des Paneels an ihrem Eintritt in das Paneel eine als Sichtseitenausnehmungs-Breite definierte Erstreckung in die Breitenrichtung des Paneels und die jeweilige rückseitige Ausnehmung an ihrem Eintritt in das Paneel eine als Rückseitenausnehmungs-Breite definierte Erstreckung in die Breitenrichtung auf. Das Verhältnis der Sichtseitenausnehmungs-Breite zu der Rückseitenausnehmungs-Breite beträgt 0,1 - 0,5.

**[0011]** 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.

**[0012]** 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.

**[0013]** 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.

**[0014]** 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.

**[0015]** Bei der besonders bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 4 beträgt das Verhältnis der Sichtseitenausnehmungs-Breite zu der Rückseitenausnehmungs-Breite 0,2 bis 0,4, vorzugsweise 0,25 bis 0,35. Die Breite ist hier eine Abmessung in Breitenrichtung, welche parallel zur Rückseite des Paneels ist.

**[0016]** 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 orthogo-

nale 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.

**[0017]** 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** 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.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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.

**[0022]** Grundsätzlich kann in einer bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 11 die als Rückseitenaus-

nehmungs-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.

**[0023]** 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.

**[0024]** 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.

**[0025]** 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.

**[0026]** 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 Schlackenwol-

le verstanden. Das Paneel mit Dämmelement kann dabei als direktverlegbares Modul gefertigt sein, sodass eine vereinfachte Verlegung und eine effizientere Montage möglich sind.

**[0027]** 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.

**[0028]** 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.

**[0029]** 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.

**[0030]** 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.

**[0031]** 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.

**[0032]** Hier und vorzugsweise sind auf diese Weise mehrere rückseitige Ausnehmungen 4 mit einer gemeinsamen sichtseitigen Ausnehmung 6 verbunden. "Verbunden" wird vorliegend als fluidtechnisch und somit auch schalltechnisch verbunden verstanden.

**[0033]** 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.

**[0034]** 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.

**[0035]** 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.

**[0036]** 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  $A_{L-SA}$ .

**[0037]** Zur Sicherstellung einer genügenden Schallabsorption des Paneels 1 muss der Schall zunächst über die sichtseitige Ausnehmung 6 in die rückseitige Aus-

nehmung 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.

**[0038]** 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  $\alpha$  ein. Dabei ist der Winkel  $\alpha$  kleiner  $85^\circ$ , vorzugsweise kleiner  $80^\circ$ , weiter vorzugsweise kleiner  $75^\circ$ , und größer  $30^\circ$ , vorzugsweise größer  $40^\circ$ , weiter vorzugsweise größer  $50^\circ$ .

**[0039]** Wie in Fig. 2 dargestellt schließt die Rückseitenausnehmungs-Mittellinie  $I_{RA}$  und die Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie  $I_{SA}$  einen Winkel  $\beta$  ein. Dieser Winkel  $\beta$  ist größer  $5^\circ$ , vorzugsweise größer  $10^\circ$ , weiter vorzugsweise größer  $16^\circ$ , und kleiner  $60^\circ$ , vorzugsweise kleiner  $50^\circ$ , weiter vorzugsweise kleiner  $40^\circ$ .

**[0040]** 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.

**[0041]** 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.

**[0042]** 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  $\gamma$  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.

**[0043]** Anhand der Tiefe  $T_{RA}$  der rückseitigen Ausnehmungen 4 kann die akustisch wirksame Fläche des Paneels 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.

**[0044]** 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 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.

**[0045]** 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  $B_{RA}$ .

**[0046]** 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  $I_{RA}$ .

**[0047]** 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 insbeson-

dere ein Dämmelement 17 aus Holzwolle oder Mineralwolle.

**[0048]** 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.

**[0049]** 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.

**[0050]** 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, und

wobei die jeweilige rückseitige Ausnehmung (4) eine erste Seitenwand (9) und eine gegenüberliegende zweite Seitenwand (10) aufweist,

wobei 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 (6) entlang der Sichtseitenausnehmungs-Mittellinie ( $I_{SA}$ ) teilweise oder vollständig auf die zweite Seitenwand (10) der rückseitigen Ausnehmung (4) trifft und

wobei 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 Sichtseitenausneh-

- mungs-Breite ( $B_{SA}$ ) definierte Erstreckung in die Breitenrichtung (B) des Paneels (1) und die jeweilige rückseitige Ausnehmung (4) an ihrem Eintritt (13b) in das Paneel (1) eine als Rückseitenausnehmungs-Breite ( $B_{RA}$ ) definierte Erstreckung in die Breitenrichtung (B) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Sichtseitenausnehmungs-Breite ( $B_{SA}$ ) zu der Rückseitenausnehmungs-Breite ( $B_{RA}$ ) 0,1 - 0,5 beträgt.
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** das Verhältnis der Sichtseitenausnehmungs-Breite ( $B_{SA}$ ) zu der Rückseitenausnehmungs-Breite ( $B_{RA}$ ) 0,2 - 0,4, 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 ( $\alpha$ ) 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 ( $\beta$ ) 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 einer 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 ( $\gamma$ ) 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 An-

sprüche, **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 Rückseitenausnehmung-Mittellinie ( $I_{RA}$ ) vorgesehen ist, wobei der Abstand (a) größer ist als die Hälfte aus der Summe der Sichtseitenausnehmung-Breite ( $B_{SA}$ ) und der Rückseitenausnehmung-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 Paneels (1) und der Rückseitenausnehmung-Mittellinie ( $I_{RA}$ ) vorgesehen ist, wobei der Abstand (a) kleiner ist als der kürzeste Abstand ( $a_k$ ) einer Rückseitenausnehmung-Mittellinie ( $I_{RA}$ ) zu einer benachbarten Rückseitenausnehmung-Mittellinie ( $I_{RA}$ ).
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- oder Mineralwolle, aufweist.
16. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Paneel (1) einlagig oder mehrlagig ist, vorzugsweise, dass sich die jeweilige rückseitige Ausnehmung (4) und/oder die jeweilige sichtseitige Ausnehmung (6) jeweils durch mehrere Lagen erstreckt.
17. Akustikpaneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Paneel (1) eine Spanplatte und/oder eine Faserplatte und/oder eine OSB-Platte ist oder aufweist.

## Claims

1. Acoustic panel, having a rear side (2) and a visible side (3), the rear side (2) and the visible side (3) being parallel to each other, having at least one rear-side recess (4), in particular a hole (5), and having at least one visible-side recess (6), in particular a groove (7), wherein, in a cross section (8) orthogonal to the rear side (2), a rear-side recess centre line ( $I_{RA}$ ) of the rear-side recess (4) and a visible-side recess centre line ( $I_{SA}$ ) of the visible-side recess (6) are at an angle to each other, and

wherein the respective rear-side recess (4) has a first side wall (9) and an opposite second side wall (10),

wherein, in the cross section (8), the respective visible-side recess (6) enters the rear-side recess (4), wherein the respective visible-side recess (6) enters via the first side wall (9) of the rear-side recess (4) and/or a projection of the respective visible-side recess (6) along the visible-side recess centre line ( $I_{SA}$ ) meets the second side wall (10) of the rear-side recess (4) partly or completely, and

wherein, in a cross section (8) orthogonal to the rear side (2) of the panel (1), the respective visible-side recess (6) has an extent in the width direction (B) of the panel (1), defined as a visible-side recess width ( $B_{SA}$ ), at its entry (13a) into the panel (1), and the respective rear-side recess (4) has an extent in the width direction (B), defined as a rear-side recess width ( $B_{RA}$ ), at its entry (13b) into the panel (1), **characterized in that**

the ratio of the visible-side recess width ( $B_{SA}$ ) to the rear-side recess width ( $B_{RA}$ ) is 0.1 - 0.5.

2. Acoustic panel according to Claim 1, **characterized in that**, in a cross section (8) orthogonal to the rear side (2) of the panel (1), each rear-side recess (4) has a sectional area defined as a rear-side recess cross-sectional area ( $A_{Q-RA}$ ), and each visible-side recess (6) has a sectional area defined as a visible-side recess cross-sectional area ( $A_{L-SA}$ ), and **in that**, in the cross section (8), at least most, in particular all, of the rear-side recesses (4) have a rear-side recess cross-sectional area ( $A_{Q-RA}$ ) of which the area content is greater than that of the visible-side recess cross-sectional area ( $A_{Q-SA}$ ) of that visible-side recess (6) which enters this rear-side recess (4).
3. Acoustic panel according to Claim 1 or 2, **characterized in that**, in each case in a longitudinal section (11, 12) parallel to the rear side (2) of the panel (1), each rear-side recess (4) has a sectional area defined as a rear-side recess longitudinal sectional area ( $A_{L-RA}$ ), and each visible-side recess (6) has a sectional area defined as a visible-side recess longitudinal sectional area ( $A_{L-SA}$ ), and **in that** the sum of the area contents of the rear-side recess longitudinal sectional areas ( $A_{L-RA}$ ) of all the rear-side recesses (4) in the respective longitudinal section (12) is greater than the sum of the area contents of the visible-side recess longitudinal sectional areas ( $A_{L-SA}$ ) of all the visible-side recesses (6) in the respective longitudinal section (11).
4. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ratio of the visible-side recess width ( $B_{SA}$ ) to the rear-side recess width ( $B_{RA}$ ) is 0.2 - 0.4, preferably 0.25 - 0.35.
5. Acoustic panel according to one of the preceding

- claims, **characterized in that** the rear-side recess centre line ( $I_{RA}$ ) of the rear-side recess (4) is orthogonal to the rear side (2) of the panel (1), and/or **in that** the visible-side recess centre line ( $I_{SA}$ ) and the visible side (3) enclose an angle ( $\alpha$ ) which is less than  $85^\circ$ , preferably less than  $80^\circ$ , more preferably less than  $75^\circ$ , and which is greater than  $30^\circ$ , preferably greater than  $40^\circ$ , more preferably greater than  $50^\circ$ .
6. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rear-side recess centre line ( $I_{RA}$ ) and the visible-side recess centre line ( $I_{SA}$ ) enclose an angle ( $\beta$ ) which is greater than  $5^\circ$ , preferably greater than  $10^\circ$ , more preferably greater than  $15^\circ$ , and which is less than  $60^\circ$ , preferably less than  $50^\circ$ , more preferably less than  $40^\circ$ .
7. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that** a large number of rear-side recesses (4) is arranged in a row (14) along a straight line (g).
8. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rear-side recesses (4) of adjacent rows (14) are arranged at the same height or offset relative to one another in relation to the direction of the straight line (g).
9. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that** the extent of the visible-side recess (6) in the longitudinal direction (L) of the panel (1), defined as a visible-side recess length ( $L_{SA}$ ), corresponds substantially or completely to the total length of the panel (1) in the longitudinal direction (L), or **in that** a plurality of visible-side recesses (6) are arranged one after another in a row in the longitudinal direction (L).
10. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of visible-side recesses (6) are arranged parallel to and/or at an angle ( $\gamma$ ) to one another.
11. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that** an extent of the respective rear-side recess (4) in the thickness direction (D) of the panel (1), defined as a rear-side recess depth ( $T_{RA}$ ), corresponds to up to 85%, preferably up to 82%, more preferably up to 80%, of the thickness (d) of the panel (1) in the thickness direction (D).
12. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that** an extent of the visible-side recess (6) in the thickness direction (D) of the panel (1), defined as a visible-side recess depth ( $T_{SA}$ ), corresponds to up to 50%, preferably up to 45%, more preferably up to 40%, of the thickness (d) of the panel (1) in the thickness direction (D).
13. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in a cross section (8) orthogonal to the rear side (2) of the panel (1), there is a distance (a) in the width direction (B) of the panel (1) between a centre point (M) of the entry (13a) of the visible-side recess (6) into the panel (1) and the rear-side recess centre line ( $I_{RA}$ ), wherein the distance (a) is greater than half the sum of the visible-side recess width ( $B_{SA}$ ) and the rear-side recess width ( $B_{RA}$ ).
14. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in the cross section (8), there is a distance (a) in the width direction (B) of the panel (1) between a centre line (M) of the entry (13a) of the visible-side recess (6) of the panel (1) and the rear-side recess centre line ( $I_{RA}$ ), wherein the distance (a) is smaller than the shortest distance ( $a_k$ ) of a rear-side recess centre line ( $I_{RA}$ ) to an adjacent rear-side recess centre line ( $I_{RA}$ ).
15. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that** the panel (1) has an insulating element (17), in particular an insulating element (17) made of wood wool or mineral wool, on the rear side (2).
16. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that** the panel (1) has one or more layers, preferably **in that** the respective rear-side recess (4) and/or the respective visible-side recess (6) each extends through a plurality of layers.
17. Acoustic panel according to one of the preceding claims, **characterized in that** the panel (1) is or has a particle board and/or a fibre board and/or an OSB board.

## Revendications

1. Panneau acoustique, avec un côté arrière (2) et un côté visible (3), le côté arrière (2) et le côté visible (3) étant parallèles l'un à l'autre, avec au moins un évidement côté arrière (4), notamment un alésage (5), et avec au moins un évidement côté visible (6), notamment une rainure (7) ; dans une section transversale (8) orthogonalement au côté arrière (2), une ligne médiane d'évidement côté arrière ( $I_{RA}$ ) de l'évidement côté arrière (4) et une ligne médiane d'évidement côté visible ( $I_{SA}$ ) de l'évidement côté visible (6) étant situées angulairement l'une par rapport à l'autre, et
- l'évidement côté arrière respectif (4) présentant une première paroi latérale (9) et une deuxième

- paroi latérale opposée (10), dans la section transversale (8), l'évidement côté visible respectif (6) pénétrant dans l'évidement côté arrière (4), l'évidement côté visible respectif (6) pénétrant au-dessus de la première paroi latérale (9) de l'évidement côté arrière (4) et/ou une projection de l'évidement côté visible respectif (6) le long de la ligne médiane d'évidement côté visible ( $I_{SA}$ ) rencontrant partiellement ou totalement la deuxième paroi latérale (10) de l'évidement côté arrière (4) et dans une section transversale (8) orthogonale au côté arrière (2) du panneau, l'évidement côté visible respectif (6) présentant au niveau de sa pénétration (13a) dans le panneau (1) une extension dans la direction de la largeur (B) du panneau (1) définie en tant que largeur d'évidement côté visible ( $B_{SA}$ ) et l'évidement côté arrière respectif (4) présentant au niveau de sa pénétration (13b) dans le panneau (1) une extension dans la direction de la largeur (B) définie en tant que largeur d'évidement côté arrière ( $B_{RA}$ ),
- caractérisé en ce que** le rapport entre la largeur d'évidement côté visible ( $B_{SA}$ ) et la largeur d'évidement côté arrière ( $B_{RA}$ ) est de 0,1 à 0,5.
2. Panneau acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans une section transversale (8) orthogonalement au côté arrière (2) du panneau (1), chaque évidement côté arrière (4) présente une surface de section définie en tant que surface de section transversale d'évidement côté arrière ( $A_{Q-RA}$ ) et chaque évidement côté visible (6) présente une surface de section définie en tant que surface de section transversale d'évidement côté visible ( $A_{L-SA}$ ), et **en ce que**, dans la section transversale (8), au moins la majorité des, notamment tous les, évidements côté arrière (4) présentent une surface de section transversale d'évidement côté arrière ( $A_{Q-RA}$ ) dont la superficie est supérieure à celle de la surface de section transversale d'évidement côté visible ( $A_{Q-SA}$ ) de l'évidement côté visible (6) qui pénètre dans cet évidement côté arrière (4).
  3. Panneau acoustique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, dans chaque cas, dans une section longitudinale (11, 12) parallèlement au côté arrière (2) du panneau (1), chaque évidement côté arrière (4) présente une surface de section définie en tant que surface de section longitudinale d'évidement côté arrière ( $A_{L-RA}$ ) et chaque évidement côté visible (6) présente une surface de section définie comme surface de section longitudinale d'évidement côté visible ( $A_{L-SA}$ ), et **en ce que** la somme des superficies des surfaces de section longitudinale d'évidement côté arrière ( $A_{L-RA}$ ) de tous les évidements côté arrière dans la section longitudinale respective (12) est supérieure à la somme des superficies des surfaces de section longitudinale d'évidement côté visible ( $A_{L-SA}$ ) de tous les évidements côté visible dans la section longitudinale respective (11).
  4. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rapport entre la largeur d'évidement côté visible ( $B_{SA}$ ) et la largeur d'évidement côté arrière ( $B_{RA}$ ) est de 0,2 à 0,4, de préférence de 0,25 à 0,35.
  5. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la ligne médiane d'évidement côté arrière ( $I_{RA}$ ) de l'évidement côté arrière (4) est orthogonale au côté arrière (2) du panneau (1), et/ou **en ce que** la ligne médiane d'évidement côté visible ( $I_{SA}$ ) et le côté visible (3) forment un angle ( $\alpha$ ) qui est inférieur à  $85^\circ$ , de préférence inférieur à  $80^\circ$ , de manière davantage préférée inférieur à  $75^\circ$ , et qui est supérieur à  $30^\circ$ , de préférence supérieur à  $40^\circ$ , de manière davantage préférée supérieur à  $50^\circ$ .
  6. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la ligne médiane d'évidement côté arrière ( $I_{RA}$ ) et la ligne médiane d'évidement côté visible ( $I_{SA}$ ) forment un angle ( $\beta$ ) qui est supérieur à  $5^\circ$ , de préférence supérieur à  $10^\circ$ , de manière davantage préférée supérieur à  $15^\circ$ , et qui est inférieur à  $60^\circ$ , de préférence inférieur à  $50^\circ$ , de manière davantage préférée inférieur à  $40^\circ$ .
  7. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une pluralité d'évidements côté arrière (4) sont agencés en une rangée (14) le long d'une droite (g).
  8. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les évidements côté arrière (4) de rangées (14) voisines sont agencés à la même hauteur ou décalés les uns des autres par rapport à la direction de la droite (g).
  9. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'extension de l'évidement côté visible (6) dans la direction longitudinale (L) du panneau (1), définie en tant que longueur d'évidement côté visible ( $L_{SA}$ ), correspond en grande partie ou totalement à la longueur totale du panneau (1) dans la direction longitudinale (L) ou **en ce que** plusieurs évidements côté visible (6) sont agencés les uns derrière les autres en une rangée dans la direction longitudinale (L).

10. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs évidements côté visible (6) sont agencés parallèlement et/ou selon un angle ( $\gamma$ ) les uns par rapport aux autres. 5 le panneau (1) est monocouche ou multicouche, de préférence **en ce que** l'évidement côté arrière respectif (4) et/ou l'évidement côté visible respectif (6) s'étendent respectivement à travers plusieurs couches.
11. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une extension de l'évidement côté arrière respectif (4) dans la direction de l'épaisseur (D) du panneau (1), définie en tant que profondeur d'évidement côté arrière ( $T_{RA}$ ), correspond à jusqu'à 85 %, de préférence jusqu'à 82 %, de manière davantage préférée jusqu'à 80 %, de l'épaisseur (d) du panneau (1) dans la direction de l'épaisseur (D) . 10 15
12. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une extension de l'évidement côté visible (6) dans la direction de l'épaisseur (D) du panneau (1), définie en tant que profondeur d'évidement côté visible ( $T_{SA}$ ), correspond à jusqu'à 50 %, de préférence jusqu'à 45 %, de manière davantage préférée jusqu'à 40 %, de l'épaisseur (d) du panneau (1) dans la direction de l'épaisseur (D) . 20 25
13. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, dans une section transversale (8) orthogonalement au côté arrière (2) du panneau (1), une distance (a) est prévue dans la direction de la largeur (B) du panneau (1) entre un centre (M) de la pénétration (13a) de l'évidement côté visible (6) dans le panneau (1) et la ligne médiane d'évidement côté arrière ( $I_{RA}$ ), la distance (a) étant supérieure à la moitié de la somme de la largeur d'évidement côté visible ( $B_{SA}$ ) et de la largeur d'évidement côté arrière ( $B_{RA}$ ). 30 35
14. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, dans la section transversale (8), une distance (a) est prévue dans la direction de la largeur (B) du panneau (1) entre le centre (M) de la pénétration (13a) de l'évidement côté visible (6) du panneau (1) et la ligne médiane d'évidement côté arrière ( $I_{RA}$ ), la distance (a) étant inférieure à la distance la plus courte ( $a_k$ ) d'une ligne médiane d'évidement côté arrière ( $I_{RA}$ ) à une ligne médiane d'évidement côté arrière voisine ( $I_{RA}$ ). 40 45 50
15. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le panneau (1) présente sur le côté arrière (2) un élément isolant (17), notamment un élément isolant (17) en laine de bois ou en laine minérale. 55
16. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
17. Panneau acoustique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le panneau (1) est ou présente un panneau de particules et/ou un panneau de fibres et/ou un panneau OSB.

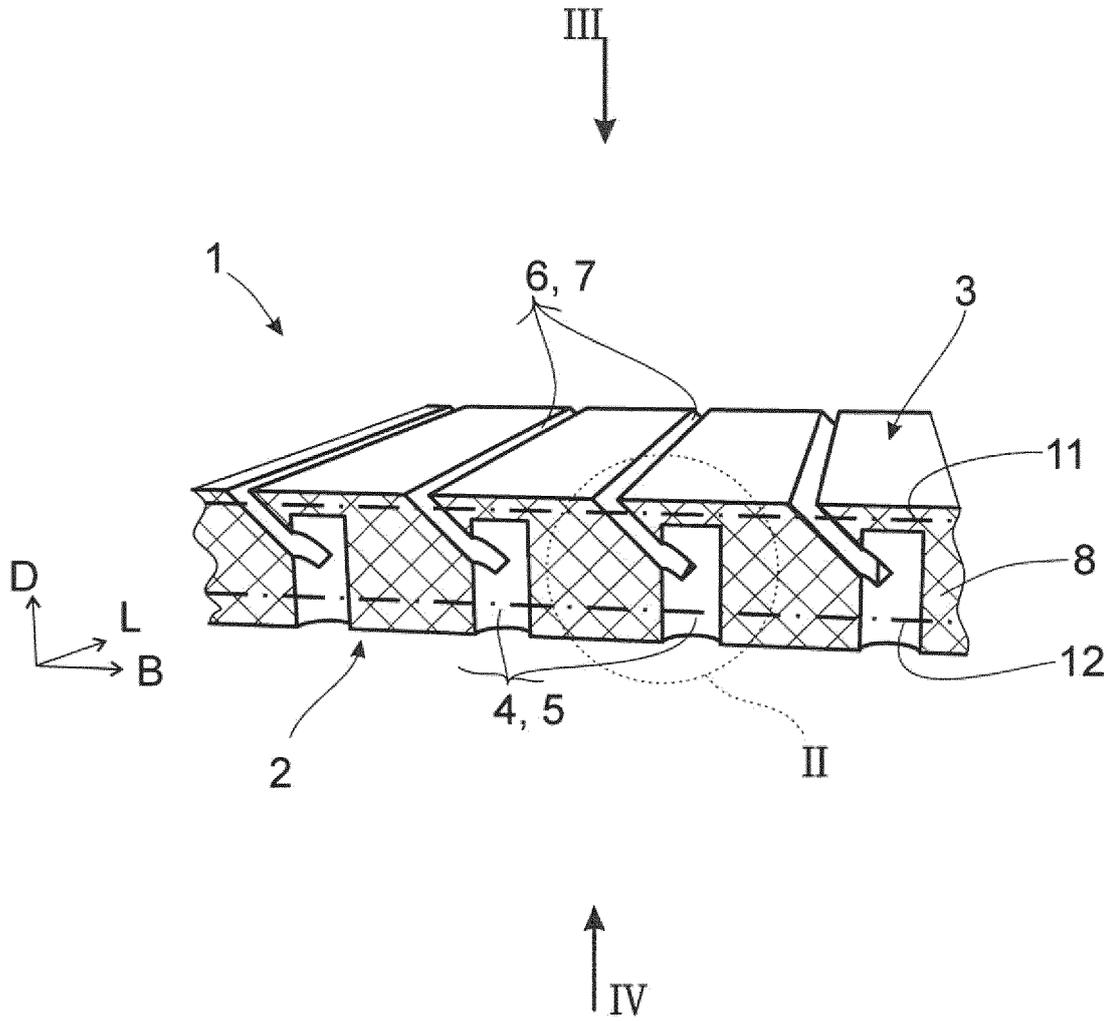


Fig. 1

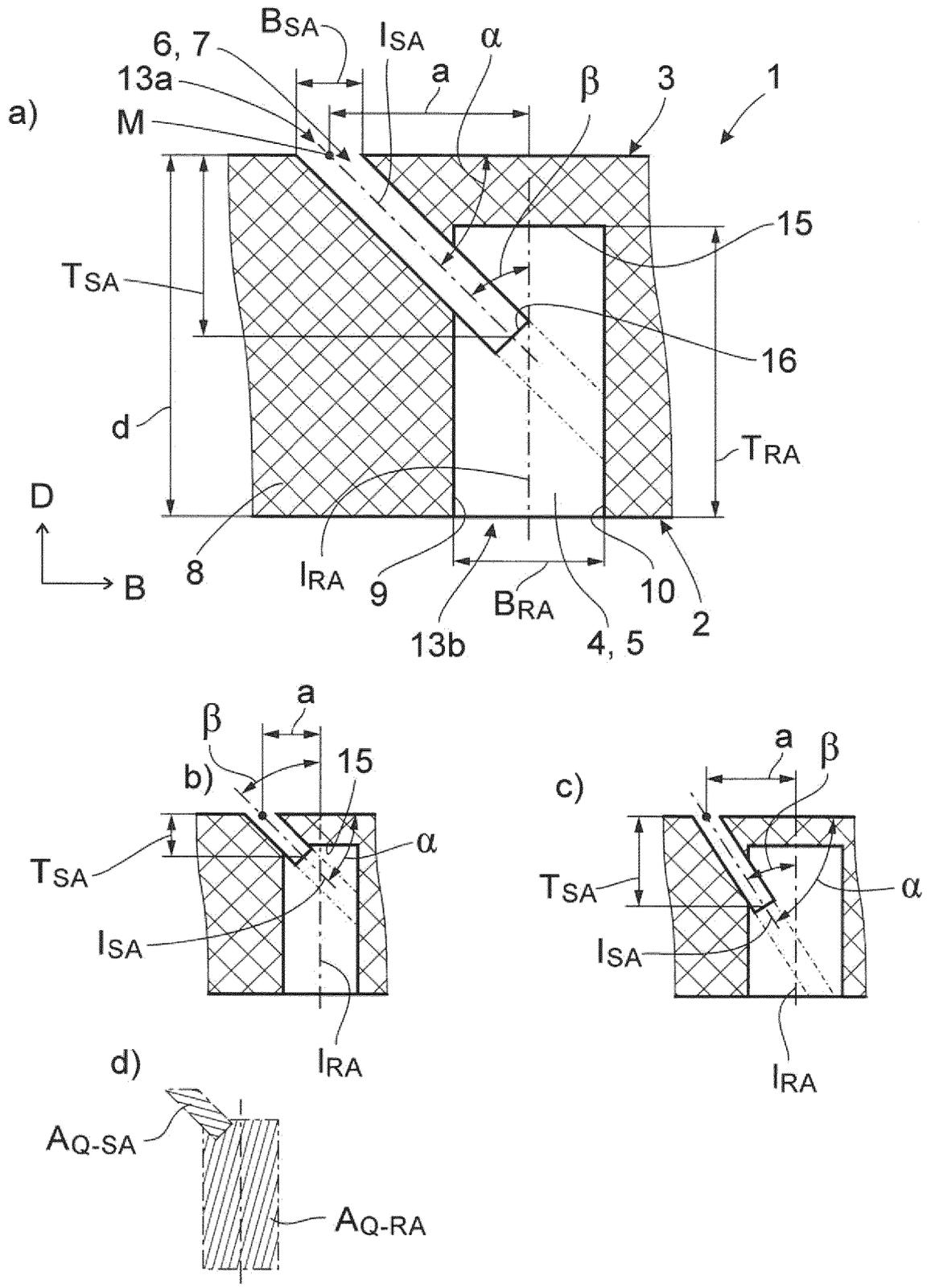


Fig. 2

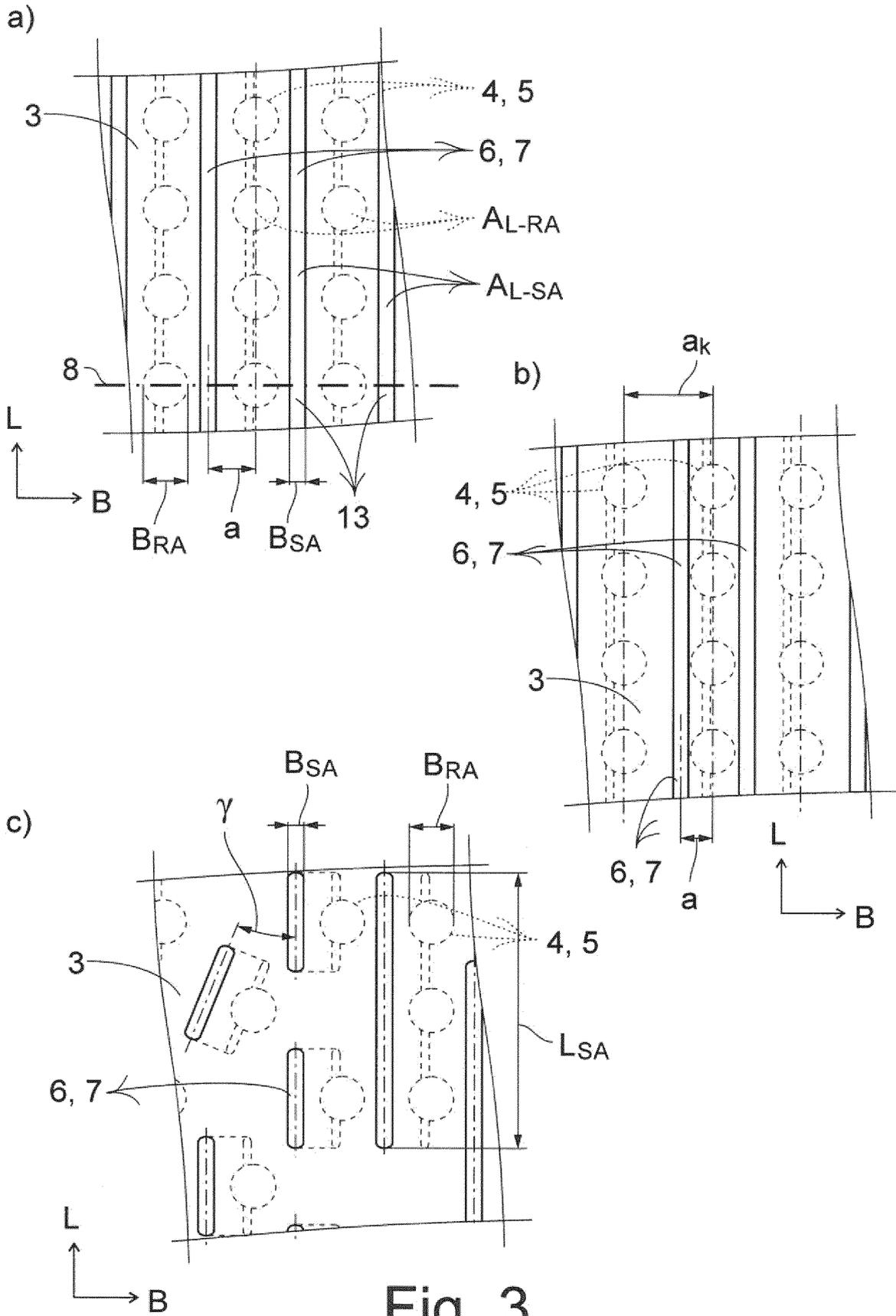


Fig. 3

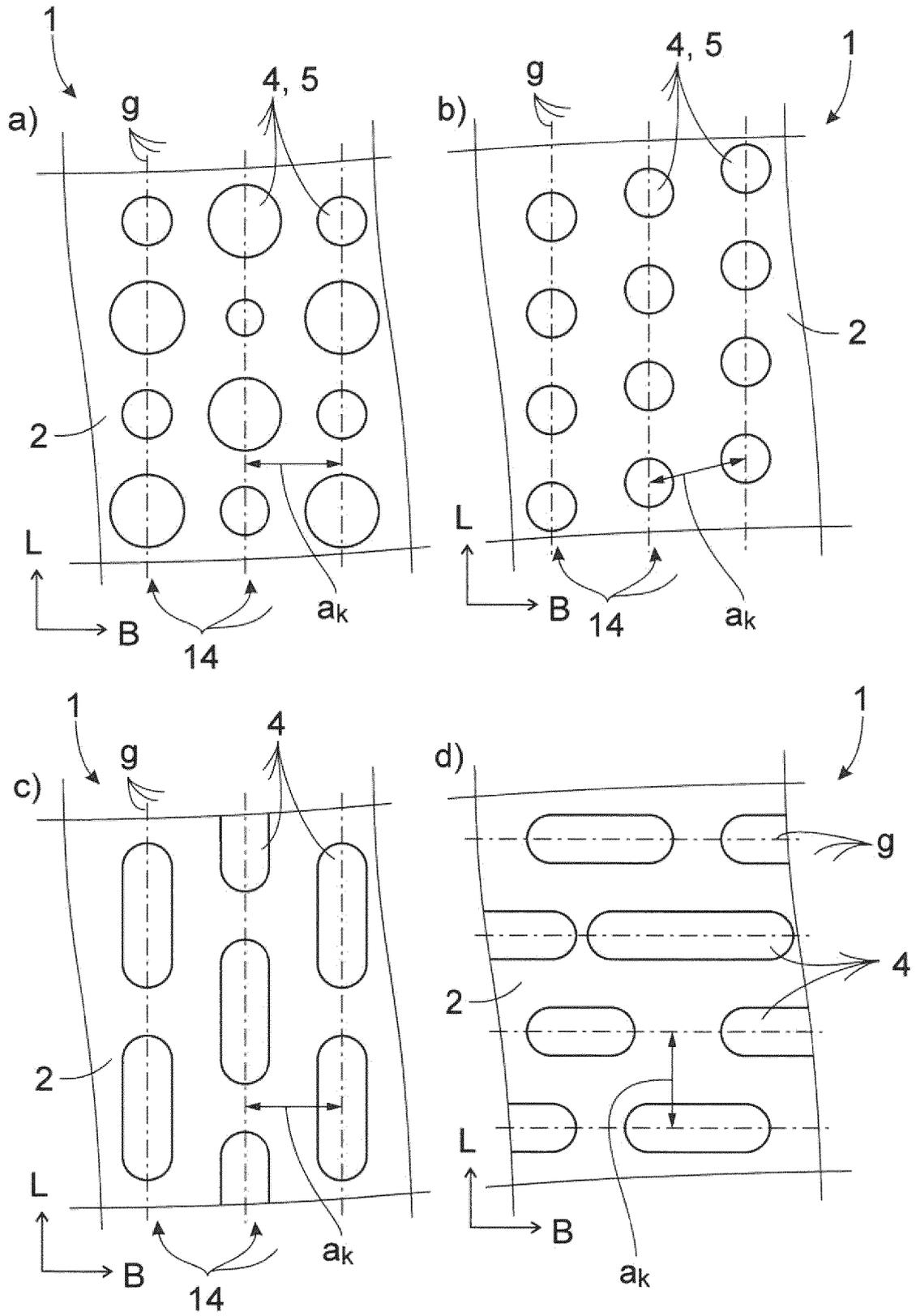


Fig. 4



**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]
- EP 1508651 A2 [0006]
- US 4113053 A [0006]