

(19)



(11)

EP 3 771 779 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.02.2021 Patentblatt 2021/05

(51) Int Cl.:
E04B 1/86 (2006.01) **E04B 9/04** (2006.01)
E04B 9/00 (2006.01) **E04B 1/99** (2006.01)
E04B 1/84 (2006.01) **E04B 1/82** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20185205.0**

(22) Anmeldetag: **10.07.2020**

(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: **Meyering, Alois**
3855 Brienz (CH)

(72) Erfinder: **Meyering, Alois**
3855 Brienz (CH)

(74) Vertreter: **AMMANN PATENTANWÄLTE AG**
Schwarztorstrasse 31
3001 Bern (CH)

(30) Priorität: **31.07.2019 CH 9742019**

(54) **RAUMSCHALLABSORBER ZUR MONTAGE AN EINER WAND UND/ODER DECKE**

(57) Der Raumschallabsorber zur Montage an einer Wand und/oder Decke umfasst einen Rahmen (10), in welchem eine schallabsorbierende Schicht (20) angeordnet ist, die eine Vielzahl von herausragenden Absorberkörper (21) aufweist, die nach der Montage zur Wand

bzw. Decke hin gerichtet sind, und Abstandshalter (50), welche dazu dienen, dass nach der Montage der Rahmen (10) und die Absorberkörper (21) mit einem Luftspalt bildenden Abstand zur Wand bzw. Decke angeordnet sind.

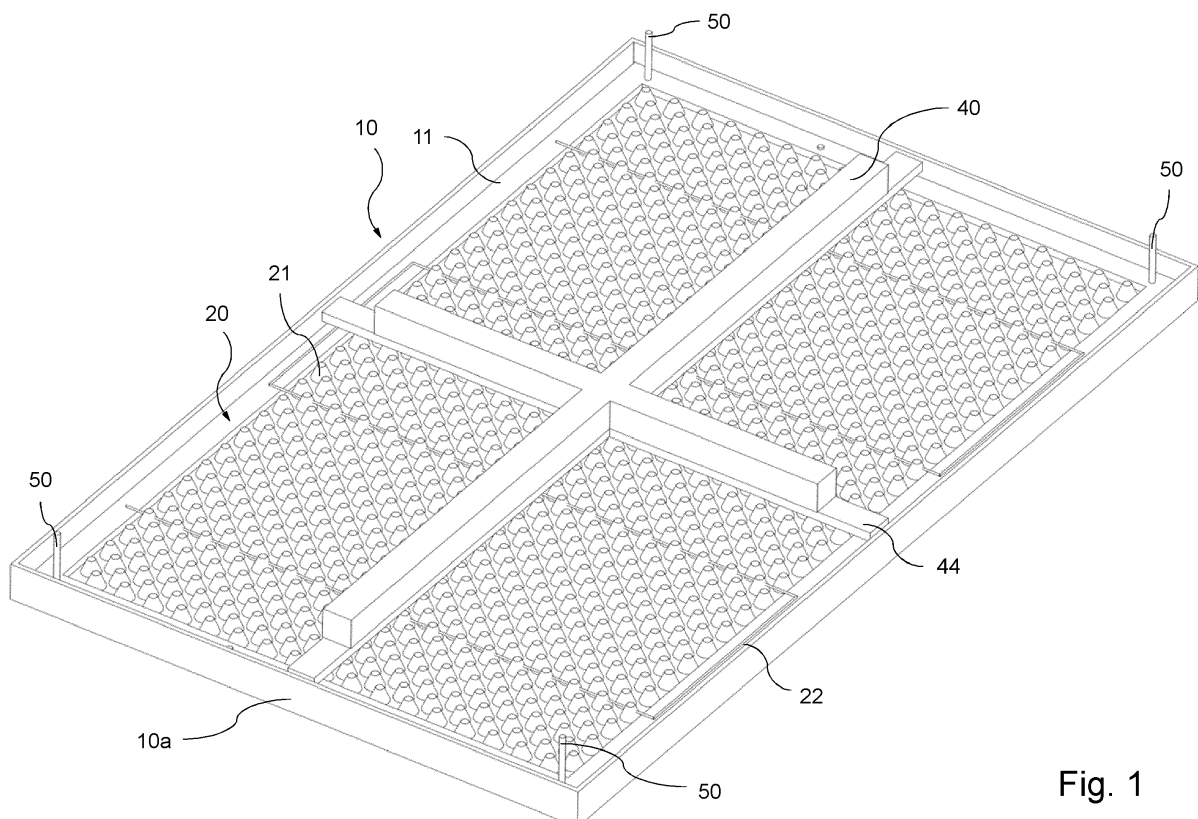


Fig. 1

EP 3 771 779 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Raumschallabsorber zur Montage an einer Wand und/oder Decke.

[0002] Derartige Absorber werden verwendet, um den Hall in Räumen zu verringern. Es sind Raumschallabsorber in Form von sogenannten Akustikbildern bekannt, die ausgelegt sind, lediglich die von vorne auftreffenden Schallwellen zu absorbieren. Dadurch ist die Nachhalldämmung nicht optimal.

[0003] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Raumschallabsorber mit verbesserter Nachhalldämmung zu schaffen.

[0004] Ein Raumschallabsorber, der diese Aufgabe löst, ist im Anspruch 1 angegeben. Die weiteren Ansprüche geben bevorzugte Ausführungen an.

[0005] Durch das Vorsehen von Abstandshaltern sowie einer schallabsorbierenden Schicht mit einer Vielzahl von herausragenden Absorberkörper, die zur Wand bzw. Decke hin gerichtet sind, können Schallwellen hinter den Raumschallabsorber gelangen und von der Schicht wirksam absorbiert werden.

[0006] Weitere spezifische Konstruktionsmerkmale und deren Vorteile sind aus folgender Beschreibung und Figuren von Ausführungsbeispielen ersichtlich. Es zeigen

Fig. 1 die Rückseite eines ersten Ausführungsbeispiels eines Raumschallabsorbers in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 2 die Rückseite des Beispiels gemäss Fig. 1;

Fig. 3 die Vorderseite des Beispiels gemäss Fig. 1;

Fig. 4 das Beispiel gemäss Fig. 1 montiert an einer Wand in einer Seitenansicht geschnitten in der Ebene IV-IV gemäss Fig. 2;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Raumschallabsorbers;

Fig. 6 die Vorderseite des Beispiels gemäss Fig. 5;

Fig. 7 die Rückseite des Beispiels gemäss Fig. 5;

Fig. 8 das Beispiel gemäss Fig. 5 montiert an einer Decke in einer Seitenansicht geschnitten in der Ebene VIII-VIII gemäss Fig. 7;

Fig. 9 die Rückseite einer Variante des ersten Ausführungsbeispiels in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 10 die Rückseite des Beispiels gemäss Fig. 9 zusätzlich mit einer Aufhängevorrichtung;

Fig. 11 das Beispiel gemäss Fig. 9 montiert an einer Wand in einer Seitenansicht geschnitten in der Ebene XI-XI gemäss Fig. 10;

5 Fig. 12 das Beispiel gemäss Fig. 9 montiert an einer Wand in einer Seitenansicht geschnitten in der Ebene XII-XII gemäss Fig. 10;

Fig. 13 die Vorderseite einer Erweiterung des Beispiels gemäss Fig. 9 in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 14 die Rückseite des Beispiels gemäss Fig. 13;

15 Fig. 15 das Beispiel gemäss Fig. 13 montiert an einer Wand in einer Seitenansicht geschnitten in der Ebene XV-XV gemäss Fig. 14; und

Fig. 16 das Beispiel gemäss Fig. 13 montiert an einer Wand in einer Seitenansicht geschnitten in der Ebene XVI-XVI gemäss Fig. 14.

[0007] Fig. 1-4 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines Raumschallabsorbers. Dieser umfasst einen Aussenrahmen 10, an welchem mittels eines Innenrahmens 11 eine schallabsorbierende Schicht 20 angeordnet ist.

[0008] Der Aussenrahmen 10 weist eine Seitenwand 10a sowie eine quer dazu angeordnete Vorderwand 10b (vgl. Fig. 3) auf und ist aus L-förmigen Profiltteilen, beispielsweise aus Holz, zusammengesetzt.

[0009] Der Innenrahmen 11 ist aus Leisten, z.B. aus Holz, zusammengesetzt. Am Innenrahmen 11 ist ein Stoff ("Gewebebezug") 30 befestigt, welcher offenporig und bedruckt ist, so dass er auf der Vorderseite z.B. ein Bild zeigt (vgl. Fig. 3). Der Stoff 30 ist am Innenrahmen 11 aufgespannt, indem er über die Aussenkante des Innenrahmens 11 gelegt und auf dessen Rückseite z.B. mittels einer Vielzahl von Klammern befestigt ist.

[0010] Der Innenrahmen 11 ist im Aussenrahmen 10 eingelegt und mittels dazwischen angeordneten nachgiebigen Elementen 15 befestigt. Diese sind z.B. mittels Kleber auf Silikonbasis gebildet, welcher beispielsweise zwischen den Ecken des Innenrahmens 11 und des Aussenrahmens 10 angebracht wird. Aufgrund der Nachgiebigkeit der Elemente 15 können Längenveränderungen beim Aussenrahmen 10 und/oder Innenrahmen 11 ausgeglichen werden. Es kommt somit nicht zum Verziehen und zur Faltenbildung des Stoffes 30. Vorzugsweise werden die beiden Rahmen 10 und 11 ausschliesslich mit den nachgiebigen Elementen 15 verbunden.

[0011] Die schallabsorbierende Schicht 20 ist am Innenrahmen 11 z.B. mittels Klammern befestigt und weist eine Vielzahl von Absorberkörpern 21 auf, die herausragen, vgl. auch Fig. 4. Die den Absorberkörpern 21 abgewandte Seite der Schicht 20, d.h. die Seite, welche dem Stoff 30 zugewandt ist, ist eben ausgebildet.

[0012] Die Absorberkörper 21 sind z.B. auf einem Raster angeordnet und nach oben hin sich verjüngend aus-

gebildet. Der Raster ist z.B. so gewählt, dass die jeweilige Mitte der Absorberkörper 21 auf den Gitterpunkten eines quadratischen Netzes liegt.

[0013] Die Absorberkörper 21 sind typischerweise so dimensioniert, dass pro dm^2 mindestens zehn, bevorzugt mindestens zwanzig Absorberkörper 21 und/oder höchstens fünfzig, bevorzugt höchstens vierzig Absorberkörper 21 vorhanden sind. Die Höhe gemessen vom tiefsten Punkt bis zur Spitze eines Absorberkörpers 21 beträgt typischerweise mindestens 0.5 cm, bevorzugt mindestens 1 cm und/oder höchstens 4 cm, bevorzugt höchstens 3 cm.

[0014] Die Schicht 20 ist z.B. aus Schaumstoff gebildet, z.B. aus Polyurethan (PUR), beispielsweise in Form eines PUR-Noppenschaumstoffes. Ein jeweiliger Absorberkörper 21 weist Poren auf, die unregelmässig zueinander angeordnet sind und dadurch eine wirksame Absorption von Schallwellen begünstigen.

[0015] Die Schicht 20 weist typischerweise ein Raumgewicht (Dichte der Schicht basierend auf dem Volumen einschliesslich der Porenräume) auf, das mindestens 10 kg/m^3 , vorzugsweise mindestens 20 kg/m^3 beträgt und/oder höchstens 100 kg/m^3 , vorzugsweise höchstens 50 kg/m^3 . Beispielsweise ist das Raumgewicht im Bereich von 20-30 kg/m^3 .

[0016] Da sich die Schicht 20 auf der Rückseite des Raumschallabsorbers befindet, braucht sie nicht unbedingt farbbeständig zu sein. Vorzugsweise ist die Schicht 20 aus einem flammenhemmenden Material.

[0017] Damit die Schicht 20 gut am Stoff 30 anliegt, ist beim Beispiel gemäss Fig. 1 ein Längsteil 22, z.B. ein Gummizug, vorgesehen, das abwechselnd entlang der Schicht 20 und des Innenrahmens 11 verläuft und jeweils endseitig am Innenrahmen 11 befestigt ist. Die Abschnitte des Längsteils 22, welche entlang des Innenrahmens 11 verlaufen, sind dort z.B. mittels Klammern am Innenrahmen 11 befestigt.

[0018] Im vorliegenden Beispiel weist der Raumschallabsorber ein weiteres schallabsorbierendes Material 40 auf, welches kreuzförmig auf der Rückseite des Raumschallabsorbers angeordnet ist. Das Material 40 ist in Form von Blöcken auf einem Träger 44 angeordnet, der durch ein aus Leisten gefertigtes Kreuz, z. B. aus Holz, gebildet ist. Die Enden des Trägers 44 sind mittels nachgiebigen Elementen 45 am Aussenrahmen 10 befestigt. Diese sind z.B. mittels Kleber auf Silikonbasis gebildet. Der Träger 44 mit dem Material 40 ist aufgrund der nachgiebigen Elementen 45 beweglich mit dem Aussenrahmen 20 verbunden. Es können dadurch Längenveränderungen beim Aussenrahmen 10 und/oder Träger 44 ausgeglichen werden.

[0019] Das schallabsorbierende Material 40 ist vorzugsweise aus Schaumstoff, z.B. ein Verbundschaumstoff wie PUR-Verbundschaumstoff, gebildet und weist ein höheres Raumgewicht als die Schicht 20 auf, um dadurch Schallwellen mit tieferen Frequenzen wirksam zu absorbieren. Typischerweise beträgt das Raumgewicht mindestens 150 kg/m^3 , vorzugsweise mindestens 200

kg/m^3 und/oder höchstens 300 kg/m^3 , vorzugsweise höchstens 400 kg/m^3 . Beispielsweise beträgt das Raumgewicht 250 kg/m^3 .

[0020] Der Raumschallabsorber weist weiter Abstandshalter 50 und eine Aufhängevorrichtung 60 auf. Die Aufhängevorrichtung 60 ist z.B. durch eine Kette, ein Seil oder Band gebildet und an den beiden Enden am Innenrahmen 11 befestigt. Die Aufhängevorrichtung 60 erlaubt es, den Raumschallabsorber z.B. an einem oder mehreren Nägeln an der Wand aufzuhängen. Die Aufhängevorrichtung 60 kann auch anders ausgestaltet sein. Wird der Raumschallabsorber z.B. zur Montage an einer Decke verwendet, so können beispielsweise ein oder mehrere gespannte, elastische Seile vorgesehen sein, die in zwei oder mehr Haken eingehängt werden.

[0021] Die Abstandshalter 50 sind stiftförmig ausgebildet sind und können endseitig mit weichen Auflageelementen, z.B. aus Filz versehen sein. Die Abstandshalter 50 sind am Innenrahmen 11 befestigt und ragen mit einem Abstand A über den Aussenrahmen 10 heraus, vgl. Fig. 4. Typischerweise beträgt der Abstand A mindestens 1 cm, vorzugsweise mindestens 2 cm, besonders bevorzugt mindestens 3 cm. Je grösser der Abstand A zwischen der Wand und dem Raumschallabsorber ist, desto grösser ist die Absorbierung des Schalls.

[0022] Im vorliegenden Beispiel sind die Abstandshalter 50 in den Ecken des Innenrahmens 11 angeordnet sind. Sie können auch an anderen Stellen angebracht sein. Die Anzahl der Abstandshalter 50 kann zwei, drei, vier oder mehr betragen.

[0023] Die Abstandshalter 50 sind so dimensioniert, dass nach der Montage des Raumschallabsorbers ein Luftspalt zwischen den Absorberkörpern 21 der Schicht 20 und der Wand gegeben ist. Wie Fig. 4 zeigt, ist auch zwischen dem Material 40 und der Wand ein Luftspalt gegeben.

[0024] Funktionsweise und Vorteile des soweit beschriebenen Ausführungsbeispiels können wie folgt zusammengefasst werden:

[0025] Der Raumschallabsorber wirkt als wirksame Nachhalldämmung und sorgt dafür, dass der Schall im Raum nicht so stark oder kaum noch reflektiert wird.

[0025] Der Raumschallabsorber ist so konstruiert, dass die Schallwellen im hohen Frequenzbereich sich an der Vorderseite (Stoff 30) absorbieren und die mittleren Frequenzen sich in der Schicht 20 hinter dem Stoff 30 in Wärme umwandeln. Die wenig tieferen und die tiefen Frequenzen, die hauptsächlich an der Wand entlang gehen ("wabern"), werden auf der Rückseite des Stoffes 30 absorbiert. Durch den durch die Abstandshalter 50 gegebenen Luftspalt zwischen dem Raumschallabsorber und der Wand können die Schallwellen hinter den Raumschallabsorber gelangen und von der Schicht 20 und dem Material 40 in Wärme umgewandelt werden.

[0026] Der Raumschallabsorber kann u.a. in Räumen eingesetzt werden, wo durch Nachhall das Verstehen von Sprache, der Genuss von Musik und/oder der Raumklang beeinträchtigt sind. Besonders auch in akustischen

Messräumen und Messkabinen eignet sich der Raumschallabsorber, denn gerade in diesen Räumen lassen sich durch Absorbieren des Nachhalls die Messergebnisse um ein Vielfaches verbessern.

[0027] Der Raumschallabsorber kann individuell gestaltet werden. Die Grösse kann an den Raum angepasst werden und der Stoff mit ausgesuchten und passenden Bildmotiven bedruckt werden. Bevorzugt wird der Druck so ausgeführt, dass der Stoff nicht mit einer geschlossenen Druckschicht versehen wird, sondern offenporig bleibt, so dass vorzugsweise der aller grösste Teil des Schalls hindurchtreten kann.

[0028] Für eine wirksame Nachhalldämmung braucht das zweite schallabsorbierende Material 40 nicht unbedingt vorgesehen zu sein. So können beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 die Komponenten 40, 44 und 45 weggelassen sind. Auch bei dieser Variante sorgen wie beim ersten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4 die herausragenden Abstandshalter 50 für einen Luftspalt zwischen Raumschallabsorber und Wand.

[0029] Die soweit beschriebenen Ausführungsbeispiele sind für eine Montage an einer Wand ausgelegt. Fig. 5-8 zeigen ein Beispiel für die Montage an einer Decke. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist auf der Vorderseite eine schallabsorbierende Schicht 70 mit herausragenden Absorberkörpern 71 angebracht. Die Schicht 70 ist von einem Aussenrahmen 10' umgeben, welcher z.B. aus L-förmigen Profiltteilen, beispielsweise aus Holz, zusammengesetzt ist.

[0030] Die den Absorberkörpern 71 abgewandte Seite der Schicht 70, d.h. die Seite, welche der Schicht 20 zugewandt ist (vgl. Fig. 8), ist eben ausgebildet.

[0031] Die Absorberkörper 71 sind auf einem Raster angeordnet und nach oben hin sich verjüngend ausgebildet, z.B. pyramidenförmig. Der Raster ist z.B. so gewählt, dass die jeweilige Mitte der Absorberkörper 71 auf den Gitterpunkten eines quadratischen Netzes liegt.

[0032] Die Absorberkörper 71 sind typischerweise so dimensioniert, dass pro dm² mindestens zwei, bevorzugt mindestens drei Absorberkörper 71 und/oder höchstens zwanzig, bevorzugt höchstens zehn Absorberkörper 71 vorhanden sind. Die Höhe eines jeweiligen Absorberkörpers 71 gemessen vom tiefsten Punkt bis zur Spitze beträgt typischerweise mindestens 2 cm, bevorzugt mindestens 3 cm, besonders bevorzugt mindestens 4 cm.

[0033] Als Material für die Schicht 70 eignet sich z.B. Schaumstoff, beispielsweise aus Melaminharz. Das Material der Schicht 70 weist typischerweise ein Raumgewicht auf, das mindestens 5 kg/m³ beträgt und/oder höchstens 50 kg/m³. Vorzugsweise ist das Material farbeständig, da die Absorberkörper 71 nach der Montage sichtbar bleiben. Somit führt die Sonneneinstrahlung nicht zu einer Farbveränderung, z.B. einem Vergilben, Ausbleichen, etc. Vorzugsweise ist das Material der Schicht 70 flammenhemmend und weist beispielsweise eine Brandkennziffer von 5.3 auf.

[0034] Wie Fig. 7 zeigt, umgibt der Aussenrahmen 10' einen Innenrahmen 11', welcher z.B. aus Leisten, bei-

spielsweise aus Holz, gebildet ist. Weiter sind die schallabsorbierende Schicht 20 und die Abstandshalter 50 zu sehen, wie sie beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 vorgesehen sind. Vorzugsweise sind die Absorberkörper 71 der Schicht 70 grösser ausgebildet als die Absorberkörper 21 der Schicht 20, so dass pro Flächeneinheit die Anzahl der Absorberkörper 71 kleiner ist als die Anzahl der Absorberkörper 21.

[0035] Im vorliegenden Beispiel ist die Schicht 20 auf der Rückseite der Schicht 70 befestigt, z.B. durch Festkleben. Die Schicht 20 ist demnach via die Schicht 70 am Aussenrahmen 10' gehalten.

[0036] Zur Befestigung an der Decke ist eine Aufhängevorrichtung 60' vorgesehen, die hier durch zwei elastische Seile oder Bänder gebildet ist, welche endseitig am Innenrahmen 11' befestigt sind. Zur Montage werden Haken an der Decke befestigt, an welchen die Seile bzw. Bänder der Aufhängevorrichtung 60' eingehängt werden. Die Aufhängevorrichtung erlaubt es, den montierten Raumschallabsorber zu drehen und somit auszurichten, insbesondere dann, wenn die Haken nicht genau auf einer Linie angebracht wurden.

[0037] Die Abstandshalter 50 sind am Innenrahmen 11' befestigt und ragen wie beim Beispiel gemäss Fig. 4 mit einem Abstand A über den Aussenrahmen 10' heraus, vgl. Fig. 8.

[0038] Beim Raumschallabsorber gemäss Fig. 5 kann durch Vorsehen der Schicht 70 auf der Vorderseite der Schall noch wirksamer absorbiert und in Wärme umgewandelt werden.

[0039] In einer alternativen Variante kann die Schicht 70 durch den Stoff 30 gemäss dem Beispiel in Fig. 3 ersetzt werden und z.B. am Innenrahmen 11' aufgespannt sein.

[0040] Fig. 9-12 zeigt eine Variante des ersten Ausführungsbeispiels gemäss Fig. 1.

[0041] Vereinfachend ist hier nur ein Einzelrahmen 10" gezeigt, in welchem die schallabsorbierende Schicht 20 angeordnet ist und an welchem der Stoff 30 aufgespannt ist. Anstelle des Einzelrahmens 10" ist es denkbar, wie beim ersten Ausführungsbeispiel einen Aussenrahmen 10 und einen Innenrahmen 11 vorzusehen, welche mittels dazwischen angeordneten nachgiebigen Elementen 15 miteinander verbunden sind.

[0042] Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel ist das weitere schallabsorbierende Material 40a, 40b anders angeordnet.

[0043] Es ist ein Trägerrahmen 47 vorgesehen, innerhalb welchem eine oder mehrere Trägerstreben 47a angeordnet sind, die gegenüberliegende Seiten des Trägerrahmens 47 miteinander verbinden. Der Trägerrahmen 47 und die Trägerstreben 47a dienen als Träger für das weitere schallabsorbierende Material 40a, 40b. Durch die Trägerstreben 47a ist auch die schallabsorbierende Schicht 20 gehalten und übernehmen somit die Funktion des Längsteils 22 aus dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0044] Der Trägerrahmen 47 ist über Zwischenele-

mente 48 mit dem Einzelrahmen 10" - oder einem Aus-
senrahmen 10 wenn vorhanden - verbunden. Die Zwi-
schenelemente 48 können aus einem nachgiebigen Ma-
terial bestehen, z.B. aus einem Kleber auf Silikonbasis.

[0045] Das weitere schallabsorbierende Material 40a, 40b ist lamellenförmig auf dem Trägerrahmen 47 und den Trägerstreben 47a angebracht, indem es in Form von Blöcken 40a, 40b ausgebildet ist, welche sich jeweils von der einen Seite des Trägerrahmens 47 über die Trägerstreben 47a zur gegenüberliegenden Seite des Trägerrahmens 47 erstrecken. Die einzelnen Blöcke 40a, 40b sind jeweils beabstandet zueinander angeordnet, so dass ein freier Zwischenraum gegeben ist, welchen einen Zugang zur Schicht 20 ermöglicht.

[0046] Wie insbesondere Fig. 12 zeigt, weisen die Blöcke 40b, 40b einen Querschnitt in Form eines schiefwinkligen Parallelogramms auf bis auf den Block 40b in der Mitte, der einen trapezförmigen Querschnitt aufweist. Der jeweilige Block 40a, 40b kann auch eine andere Form haben, z.B. die eines rechteckigen Quaders. Blöcke 40a, 40b mit abgeschrägten Seiten haben gegenüber rechteckigen Quadern u.a. den Vorteil, dass eine grössere Oberfläche bei gleicher Masse an Material zur Verfügung steht. Beim vorliegenden Beispiel sind Blöcke 40a, 40b mit unterschiedlichem Raumgewicht vorgesehen. Beispielsweise weist ein Block 40a ein grösseres Raumgewicht auf als der Block 40b. Die Blöcke 40a, 40b sind z.B. abwechselnd angeordnet.

[0047] Nach der Montage mittels z.B. der Aufhängevorrichtung 60 an der Wand, ergibt sich aufgrund der Abstandshalter 50 einen Luftspalt zwischen der Wand und dem weiteren schallabsorbierenden Material 40a, 40b und somit auch zwischen der Wand und der Schicht 20, vgl. in Fig. 12 den Abstand A, mit welchem die Abstandshalter 50 über den Trägerrahmen 47 hinausragen, sowie den Abstand B zwischen der Wand und dem weiteren schallabsorbierenden Material 40a, 40b. Typischerweise beträgt der Abstand B mindestens 1 cm, vorzugsweise mindestens 2 cm, besonders bevorzugt mindestens 3 cm. Der Abstand A ist typischerweise mindestens 1 cm, vorzugsweise mindestens 2 cm, besonders bevorzugt mindestens 3 cm, grösser als der Abstand B.

[0048] Fig. 13-16 zeigen eine Erweiterung des Ausführungsbeispiels gemäss Fig. 9-12, bei welcher zusätzlich eine Unterplatte 80 vorgesehen ist, welche aus schallabsorbierendem Material gefertigt ist. Dieses kann z.B. ein Raumgewicht aufweisen, das noch höher als jenes des Materials 40a, 40b ist. Die Unterplatte 80 unterstützt demnach die Absorption besonders im tiefen Frequenzbereich.

[0049] Wie besonders Fig. 15 und 16 zeigen, kann die Unterplatte 80 nach innen abgeschrägte Kanten aufweisen, um so eine Schallumlenkung zu unterstützen, vgl. auch in Fig. 14 das gestrichelte Rechteck innerhalb der Unterplatte 80, welches das innere Ende der Kanten andeutet.

[0050] Rückwärtig der Unterplatte 80 sind Leisten 60" befestigt, die seitlich über die Unterplatte 80 hinaus-

ragen. Durch den jeweiligen herausragenden Teil einer Leiste 60" kann z.B. eine Schraube hindurchgeführt werden zur Montage des Raumschallabsorbers an der Wand oder auch Decke.

[0051] Die Leisten 60" sind über Abstandshalter 50' mit dem Trägerrahmen 47 verbunden. Die Abstandshalter 50' sind hier jeweils geteilt ausgebildet, wobei die Endteile eines Abstandshalters 50' z.B. mittels einer Schraubverbindung miteinander verbindbar sind.

[0052] Bei der Montage werden die Leisten 60" an der Wand bzw. Decke festgeschraubt, wodurch auch die Unterplatte 80 montiert ist. Die Teile der Abstandshalters 50' werden dann miteinander verschraubt, wodurch der Rest des Raumschallabsorbers mit den Leisten 60" verbunden wird.

[0053] Bei der hier gezeigten Variante dienen die Abstandshalter 50' und Leisten 60" auch als Aufhängevorrichtung, so dass die Aufhängevorrichtung 60, welche bei den anderen Ausführungsbeispielen vorgesehen ist, entfallen kann.

[0054] Nach der Montage ergibt sich aufgrund der Abstandshalter 50' ein Luftspalt zwischen der Unterplatte 80 und dem weiteren schallabsorbierenden Material 40a, 40b und somit auch zwischen der Wand bzw. Decke und der Schicht 20, vgl. in Fig. 16 den Abstand A' der Abstandshalter 50' zwischen der Unterplatte 80 und dem Trägerrahmen 47 sowie der Abstand B' zwischen der Unterplatte 80 und dem weiteren schallabsorbierenden Material 40a, 40b.

[0055] Die hier beschriebenen Raumschallabsorber sind besonders wirksam zur Nachhalldämmung in einem Raum und sorgen dafür, dass der Schall nicht so stark oder kaum noch reflektiert. Die Raumschallabsorber sind so ausgelegt, dass besonders der Schall im Hörbereich absorbiert wird, u.a. im Bereich von 50 Hz bis 8'000 Hz und/oder im Bereich von 150 Hz bis 8'000 Hz.

[0056] Entsprechend der Ausmessung der Raumakustik können gezielt die Raumschallabsorber ausgelegt werden, um den Nachhall wirksam zu dämmen. Je nach dem zu beeinflussenden Frequenzbereich werden schallabsorbierende Materialien eingesetzt, z.B. nur die Schicht 20 oder eine Kombination mit einem oder mehreren der Materialien 40, 40a, 40b, 70, 80.

[0057] Nach der Montage sind durch die Abstandshalter 50; 50' die Absorberkörper 21 mit einem Luftspalt bildenden Abstand zur Wand bzw. Decke angeordnet. Es ist somit eine Luftschicht gegeben zwischen den Absorberkörpern 21 und der Wand bzw. Decke. Die Dicke der Luftschicht beträgt typischerweise mindestens 1 cm, vorzugsweise mindestens 2 cm, besonders bevorzugt mindestens 3 cm. Die Luftschicht grenzt dabei nicht unbedingt vollflächig an die schallabsorbierende Schicht 20 an, sondern kann durch Komponenten unterbrochen sein, z.B. durch den Träger 44 und das schallabsorbierende Material 40 beim Beispiel gemäss Fig. 1 oder durch den Träger 47, 47a und das schallabsorbierende Material 40a, 40b beim Beispiel gemäss Fig. 9 bzw. 13. Im Weiteren kann die Luftschicht beabstandet von der Wand

bzw. Decke angeordnet sein; so ist z.B. beim Beispiel gemäss Fig. 16 die Luftschicht wand- bzw. deckenseitig durch die Unterplatte 80 begrenzt.

[0058] Durch die zumindest teilweise an die Absorberkörper 21 anliegende Luftschicht ist ein Zugang für die Schallwellen gegeben, so dass sie hinter den Raumschallabsorber gelangen und von der Schicht 20 in Wärme umgewandelt werden können.

[0059] Aus der vorstehenden Beschreibung ergeben sich für den Fachmann zahlreiche Abwandlungen, ohne von dem in den Patentansprüchen definierten Schutzbereich abzuweichen.

[0060] In den hier dargestellten Beispielen haben die Raumschallabsorber eine rechteckige Form. Diese kann auch anders sein, z.B. polygonal, rund, beispielsweise kreisrund oder elliptisch, oder eine Kombination von geraden und runden Formen.

[0061] Nach der Montage ragt der Raumschallabsorber unter Umständen relativ weit nach vorne in den Raum hinein, sodass eine Sicht von der Seite her hinter den Raumschallabsorber möglich ist. Um dies zu verhindern, kann die Seite des Raumschallabsorbers umlaufend abgedeckt sein, z.B. mittels eines dehnbaren Stoffes.

Patentansprüche

1. Raumschallabsorber zur Montage an einer Wand und/oder Decke mit einem Rahmen (10; 10'; 10''), in welchem eine schallabsorbierende Schicht (20) angeordnet ist, die eine Vielzahl von herausragenden Absorberkörper (21) aufweist, die nach der Montage zur Wand bzw. Decke hin gerichtet sind, und mit Abstandshaltern (50; 50'), welche dazu dienen, dass nach der Montage der Rahmen (10; 10'; 10'') und die Absorberkörper (21) mit einem Luftspalt bilden den Abstand zur Wand bzw. Decke angeordnet sind.
2. Raumschallabsorber nach Anspruch 1, wobei die Abstandshalter (50; 50') mindestens eines der folgenden Merkmale A1-A5 aufweisen:

- A1) die Abstandshalter sind stiftförmig ausgebildet;
- A2) die Abstandshalter ragen mindestens 1 cm, vorzugsweise mindestens 2 cm, besonders bevorzugt mindestens 3 cm über den Rahmen (10; 10') heraus;
- A3) es sind mindestens drei Abstandshalter vorgesehen;
- A4) das Ende eines jeweiligen Abstandshalters weist einen Abstand zum Rahmen (10; 10'; 10'') auf, der mindestens 1 cm, vorzugsweise mindestens 2 cm, besonders bevorzugt mindestens 3 cm beträgt;
- A5) der jeweilige Abstandshalter ist unterteilt ausgebildet, so dass zwei Verbindungsenden geformt sind, die durch eine lösbare Verbin-

dung, insbesondere Schraubenverbindung, miteinander verbindbar sind.

3. Raumschallabsorber nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die schallabsorbierende Schicht (20) mindestens eines der folgenden Merkmale B1-B9 aufweist:

- B1) die Schicht ist aus Schaumstoff gebildet;
- B2) das Raumgewicht der Schicht beträgt mindestens 10 kg/m³, vorzugsweise mindestens 20 kg/m³;
- B3) die Absorberkörper (21) sind auf einem Raster angeordnet;
- B4) die Absorberkörper sind nach oben hin sich verjüngend ausgebildet;
- B5) die Höhe der Absorberkörper beträgt mindestens 0.5 cm, bevorzugt mindestens 1 cm;
- B6) die Höhe der Absorberkörper beträgt höchstens 4 cm, bevorzugt höchstens 3 cm;
- B7) pro Quadratdezimeter sind mindestens 10, bevorzugt mindestens 20 Absorberkörper vorgesehen;
- B8) über die Schicht ist zu deren Fixation mindestens ein Längsteil (22, 47a) gelegt, welches vorzugsweise elastisch ist;
- B9) die den Absorberkörpern (21) abgewandte Seite der Schicht (20) ist eben ausgebildet.

4. Raumschallabsorber nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Rahmen ein Aussenrahmen (10; 10') ist, der einen Innenrahmen (11; 11') umgibt.

5. Raumschallabsorber nach Anspruch 4, welcher nachgiebige Elemente (15) aufweist, über welche der Innenrahmen (11) am Aussenrahmen (10) gehalten ist, vorzugsweise ist der Innenrahmen ausschliesslich über nachgiebige Elemente am Aussenrahmen gehalten und/oder vorzugsweise sind die nachgiebigen Elemente durch einen Silikonkleber gebildet.

6. Raumschallabsorber nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Fläche aus Stoff (30) vorgesehen ist, welche direkt oder indirekt am Rahmen (10) gehalten ist, vorzugsweise ist der Stoff bedruckt und/oder ist der Stoff an dem bzw. einem Innenrahmen (11) aufgespannt, besonders bevorzugt ist der bedruckte Stoff offenporig.

7. Raumschallabsorber nach einem der vorangehenden Ansprüche, welcher mindestens ein weiteres schallabsorbierendes Material (40; 40a, 40b, 80) aufweist, das mindestens eines der folgenden Merkmale C1-C7 aufweist:

- C1) das Material weist ein grösseres Raumge-

- wicht auf als die schallabsorbierende Schicht (20);
- C2) das Raumgewicht des Materials beträgt mindestens 150 kg/m^3 , vorzugsweise mindestens 200 kg/m^3 ;
- C3) das Material ist in Form von einem oder mehreren Blöcken ausgebildet, wobei ein Block vorzugsweise quaderförmig ist oder einen Querschnitt eines schiefwinkligen Parallelogramms aufweist;
- C4) das Material ist auf einem Träger (44; 47, 47a) angeordnet, welcher über nachgiebige Elemente (45; 48) am Rahmen (10; 10") befestigt ist;
- C5) das Material ist auf einem kreuzförmigen Träger (44) und/oder auf einem Träger angeordnet, der einen Trägerrahmen (47) umfasst;
- C6) das Material ist in Form von mehreren Blöcken ausgebildet, die beabstandet zueinander angeordnet sind, so dass ein freier Zwischenraum dazwischen gegeben ist, vorzugsweise sind die Blöcke parallel zueinander angeordnet;
- C7) das Material ist derart am Rahmen (10; 10"; 10") gehalten, dass es nach der Montage zwischen der schallabsorbierenden Schicht (20) und der Wand bzw. Decke angeordnet ist.
8. Raumschallabsorber nach einem der vorangehenden Ansprüche, welcher eine Aufhängevorrichtung (60; 60'; 60") aufweist zur Montage an der Wand und/oder Decke, vorzugsweise weist die Aufhängevorrichtung eines oder mehrere der folgende Elemente auf: Kette, Seil, Band, Leiste.
9. Raumschallabsorber nach einem der vorangehenden Ansprüche, welcher eine weitere schallabsorbierende Schicht (70) aufweist, welche an der Vorderseite des Raumschallabsorbers angeordnet ist und herausragende Absorberkörper (71) aufweist.
10. Raumschallabsorber nach Anspruch 9, wobei die weitere schallabsorbierende Schicht (70) mindestens eines der folgenden Merkmale D1-D7 aufweist:
- D1) die Schicht (70) ist aus Schaumstoff gebildet;
- D2) das Raumgewicht der Schicht beträgt mindestens 5 kg/m^3 ;
- D3) die Absorberkörper (71) sind auf einem Raster angeordnet;
- D4) die Absorberkörper (71) sind nach oben hin sich verjüngend ausgebildet;
- D5) die Absorberkörper weisen eine grössere Höhe auf als die Absorberkörper (21) der ersten schallabsorbierenden Schicht (20);
- D6) pro Quadratdezimeter sind weniger Absorberkörper (71) vorgesehen als bei der ersten schallabsorbierenden Schicht (20);

D7) die Schicht (70) ist farbbeständig.

11. Raumschallabsorber nach einem der vorangehenden Ansprüche, welcher ein erstes weiteres schallabsorbierendes Material (40a, 40b) aufweist, das auf einem Träger (47, 47a) angeordnet ist, welcher am Rahmen (10") gehalten ist, und ein zweites weiteres schallabsorbierendes Material (80), das an der Wand bzw. Decke montierbar ist, so dass ein Luftspalt zwischen dem beiden Materialien gegeben ist.

12. Raumschallabsorber nach Anspruch 11, der mindestens eines der folgenden Merkmale E1-E7 aufweist:

E1) das erste weitere schallabsorbierende Material ist in mehreren Blöcken (40a, 40b) ausgebildet, wobei vorzugsweise mindestens ein Block ein grösseres Raumgewicht aufweist als mindestens ein anderer Block;

E2) das erste weitere schallabsorbierende Material weist ein kleineres Raumgewicht auf als das zweite weitere schallabsorbierende Material (80);

E3) das erste weitere schallabsorbierende Material (40a, 40b) weist ein Raumgewicht von mindestens 150 kg/m^3 und/oder weniger als 300 kg/m^3 auf;

E4) das zweite weitere schallabsorbierende Material (80) weist ein Raumgewicht von mindestens 300 kg/m^3 und/oder höchstens 500 kg/m^3 auf;

E5) das zweite weitere schallabsorbierende Material ist als Platte ausgebildet, welche vorzugsweise abgeschrägte Kanten aufweist;

E6) das zweite weitere schallabsorbierende Material ist an den Abstandshaltern (50') gehalten.

E7) das zweite weitere schallabsorbierende Material ist an Leisten (60") angeordnet, welche an der Wand bzw. Decke befestigbar sind.

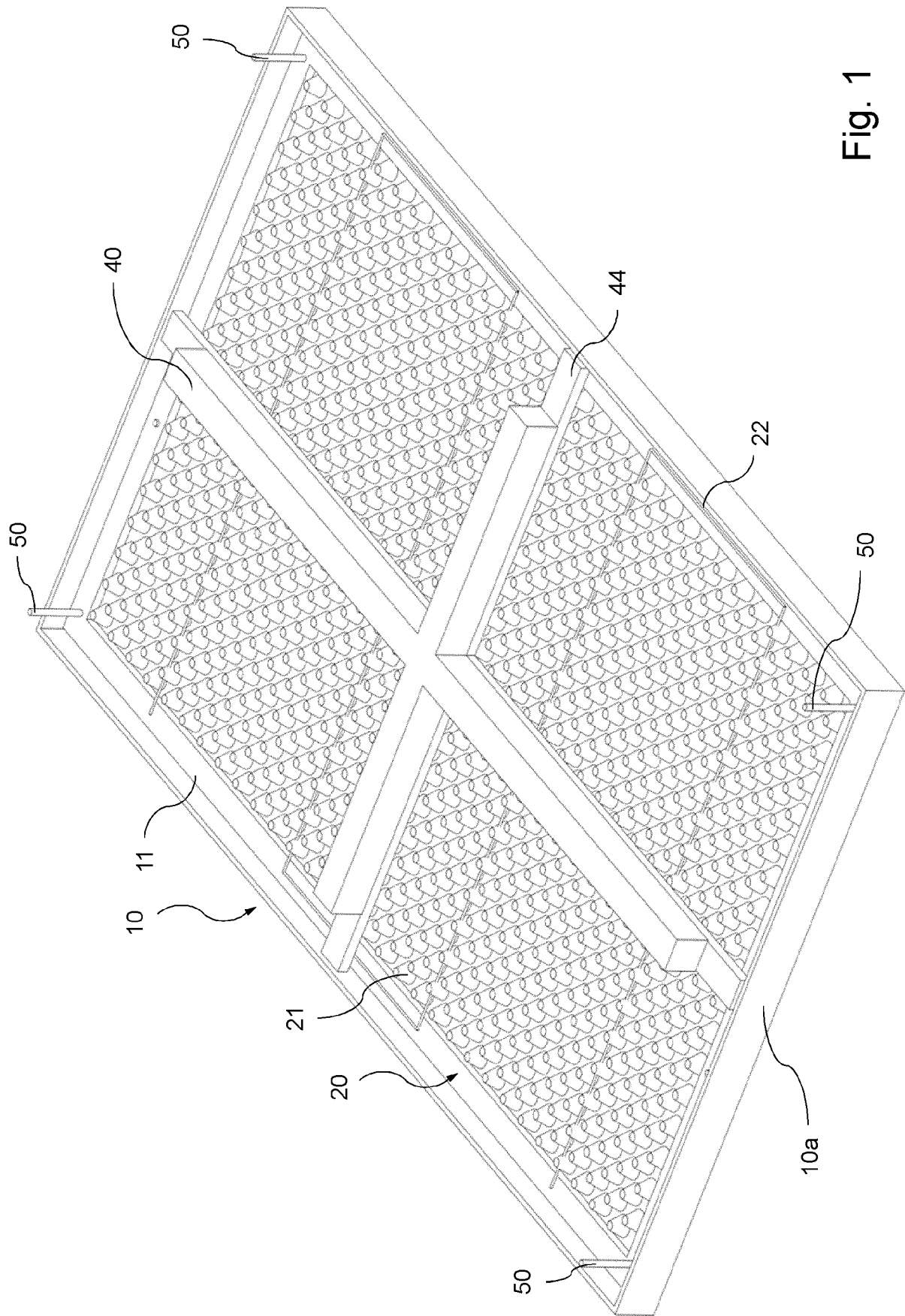
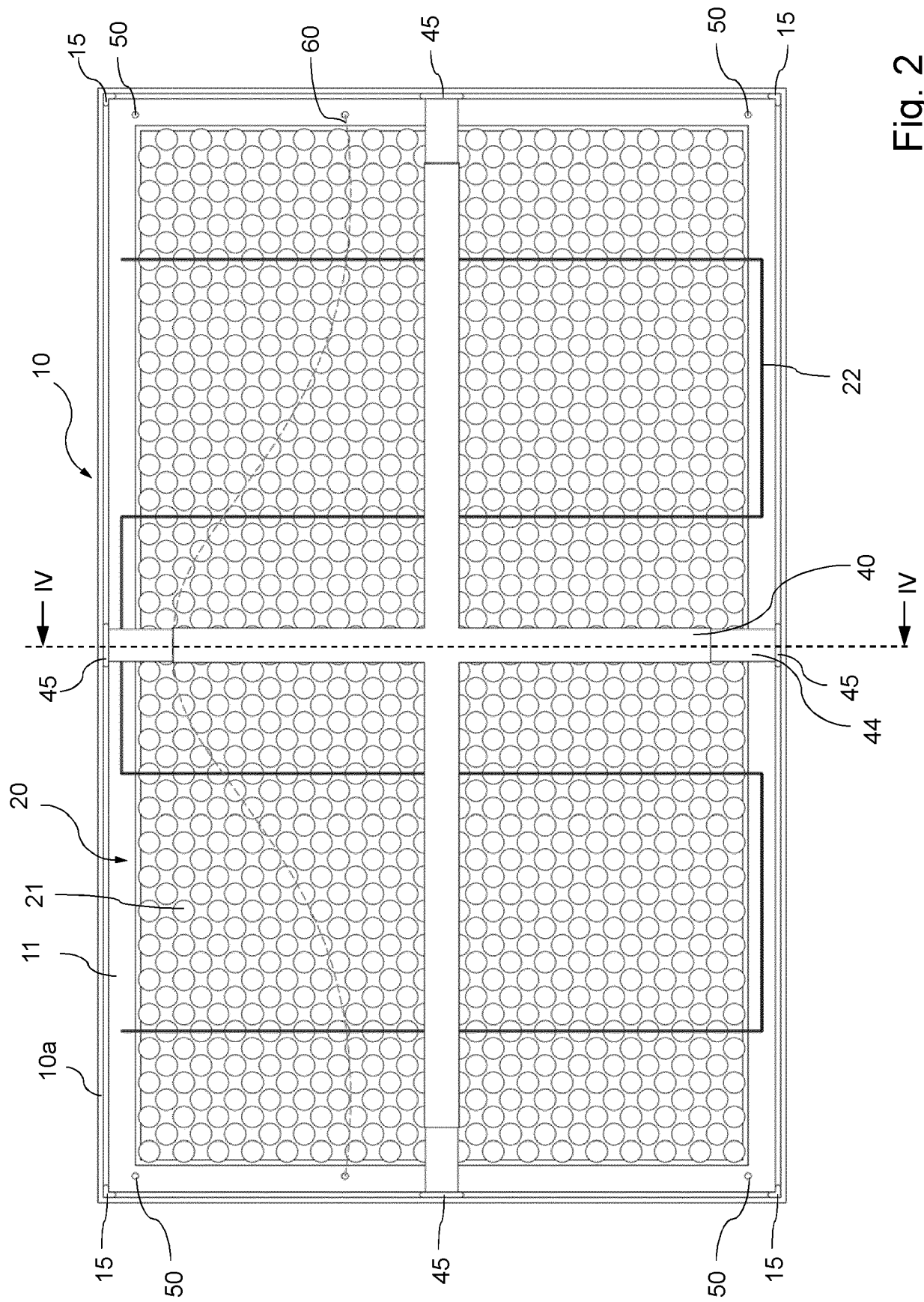


Fig. 1



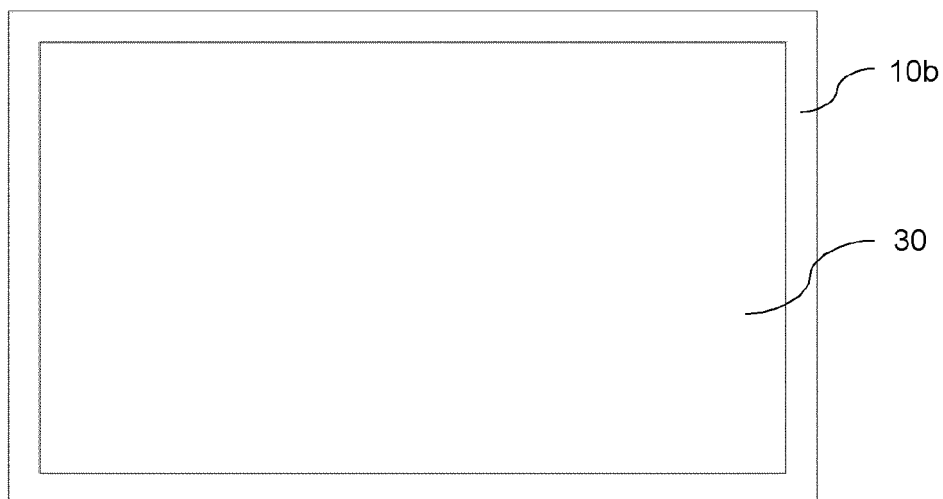


Fig. 3

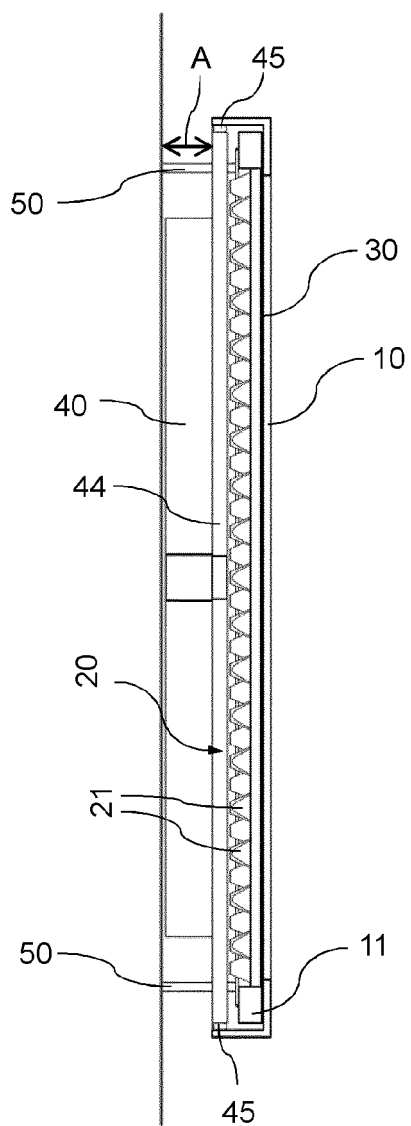


Fig. 4

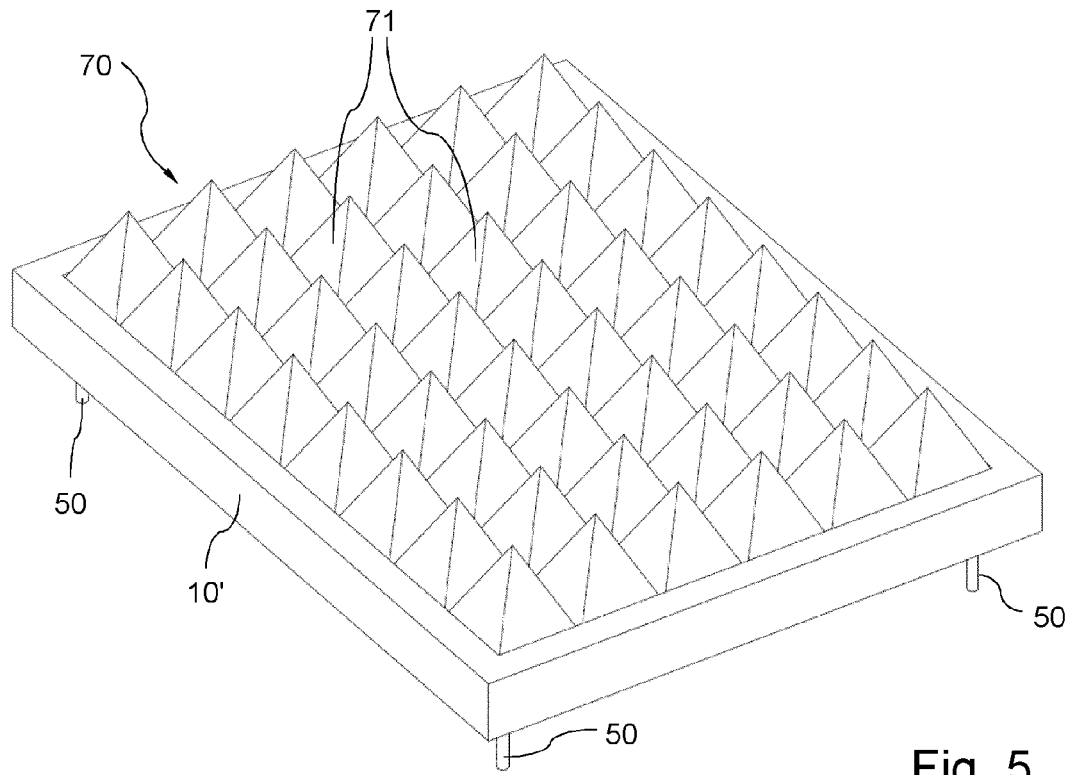


Fig. 5

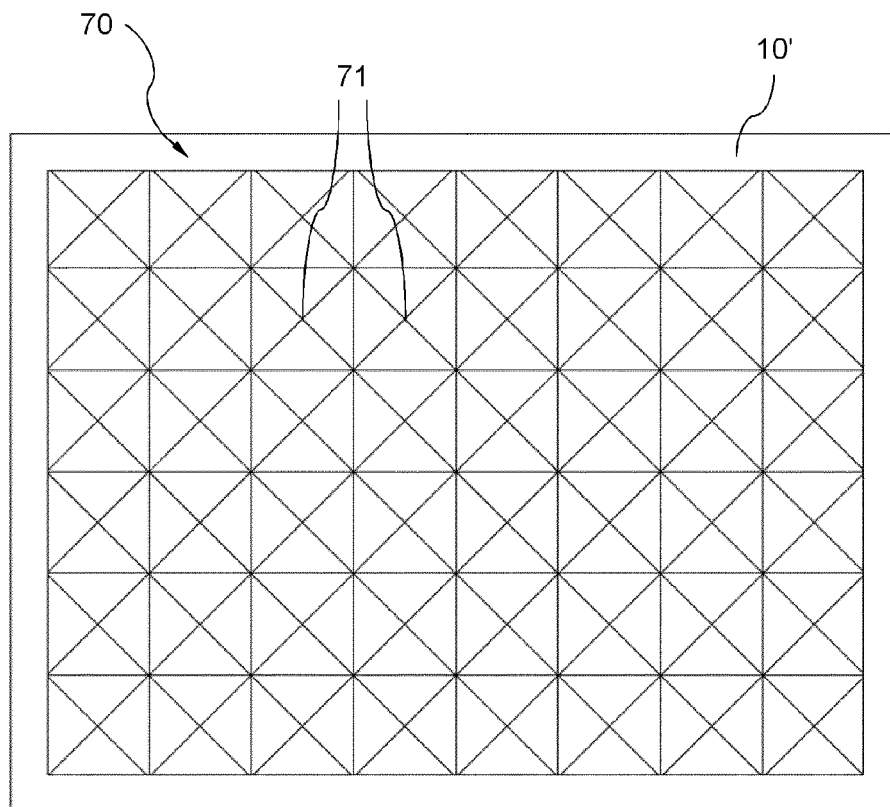


Fig. 6

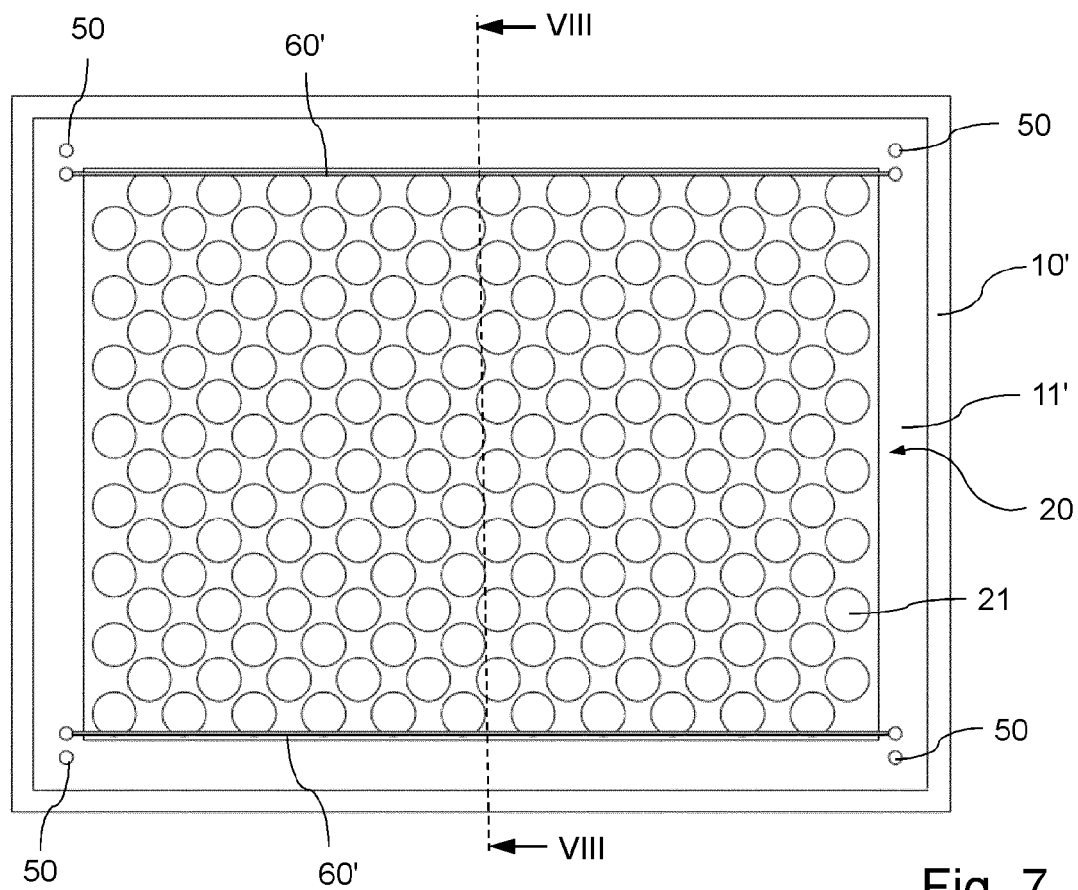


Fig. 7

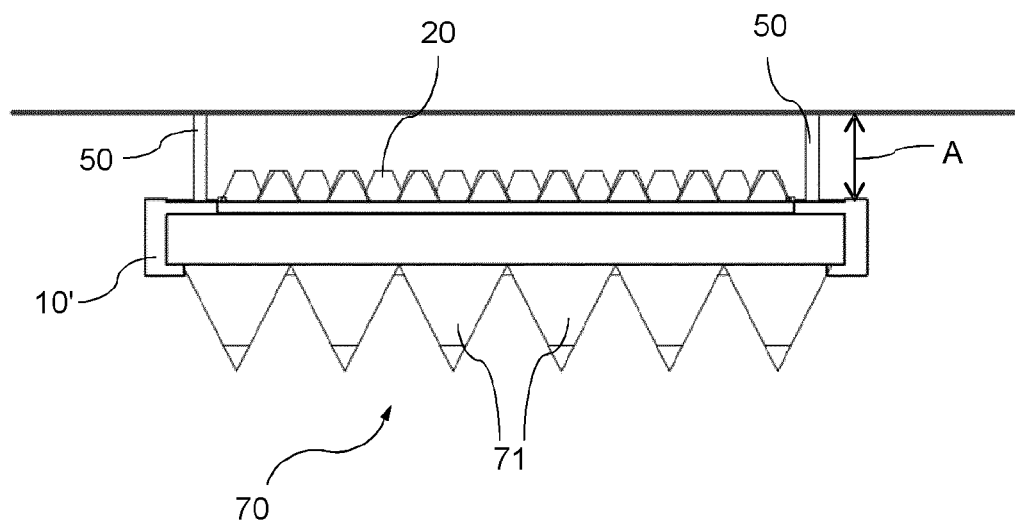


Fig. 8

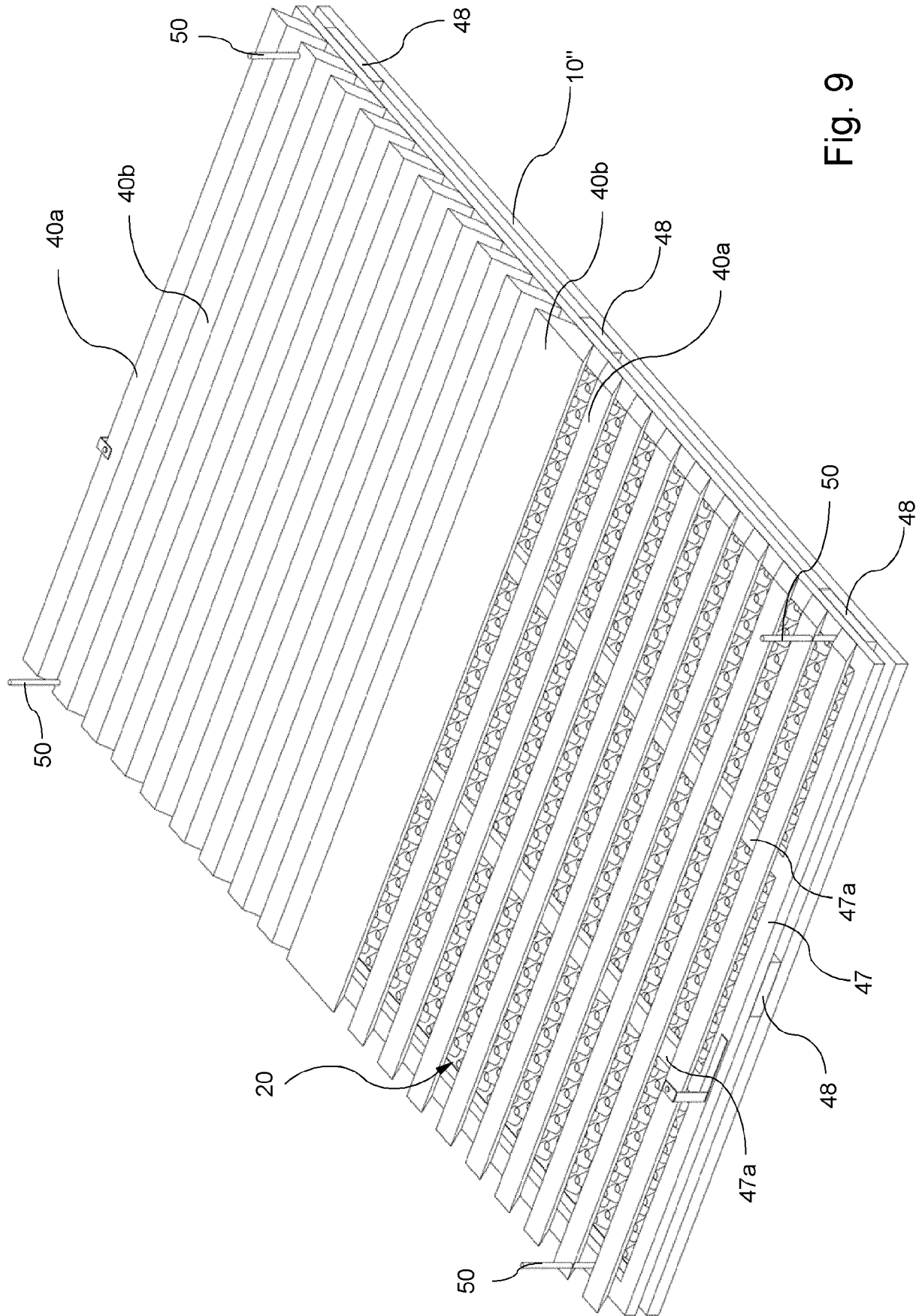


Fig. 9

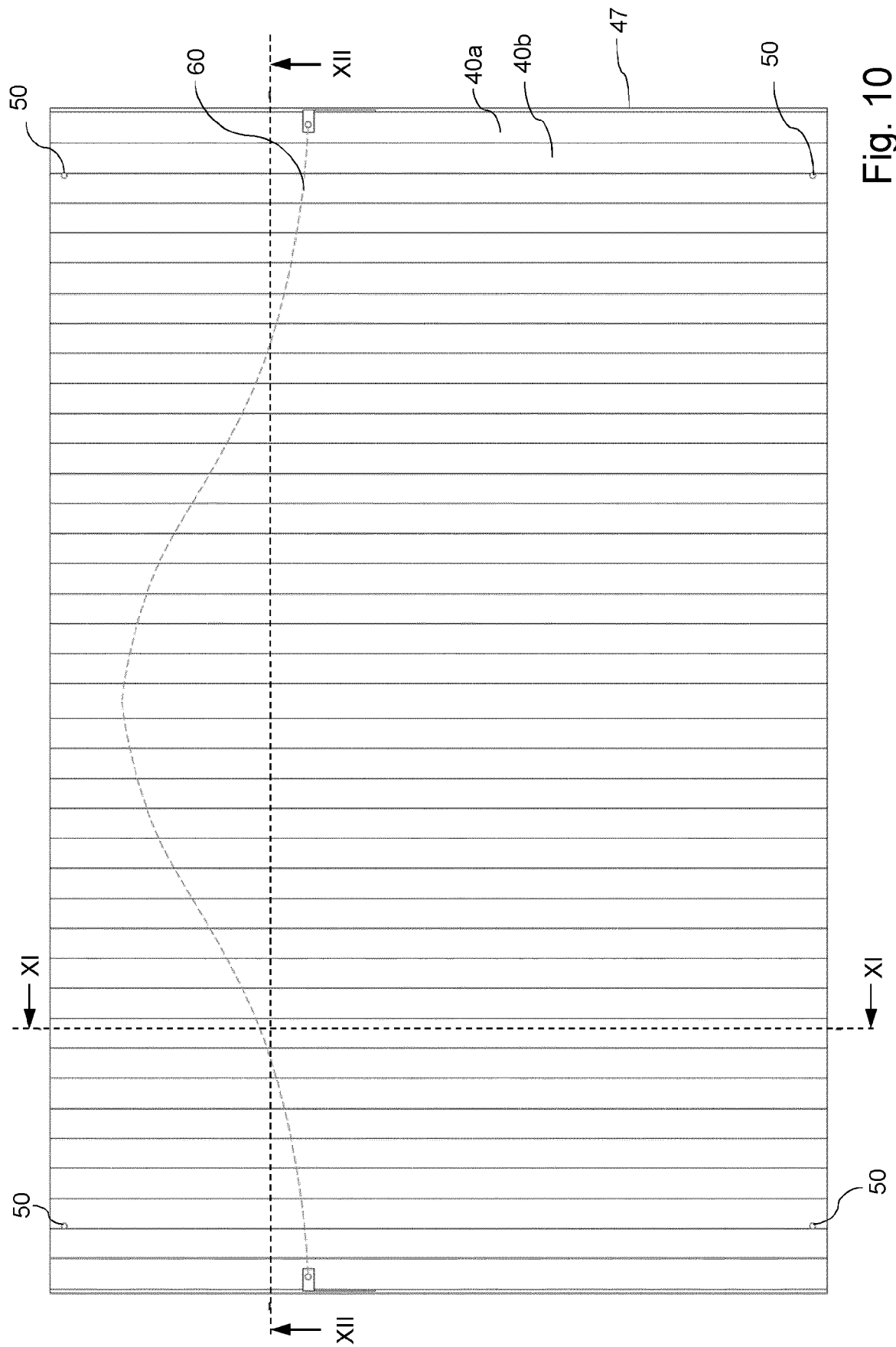


Fig. 10

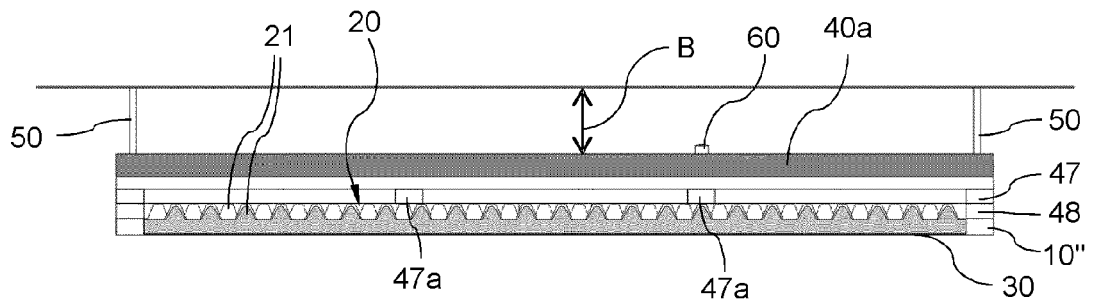


Fig. 11

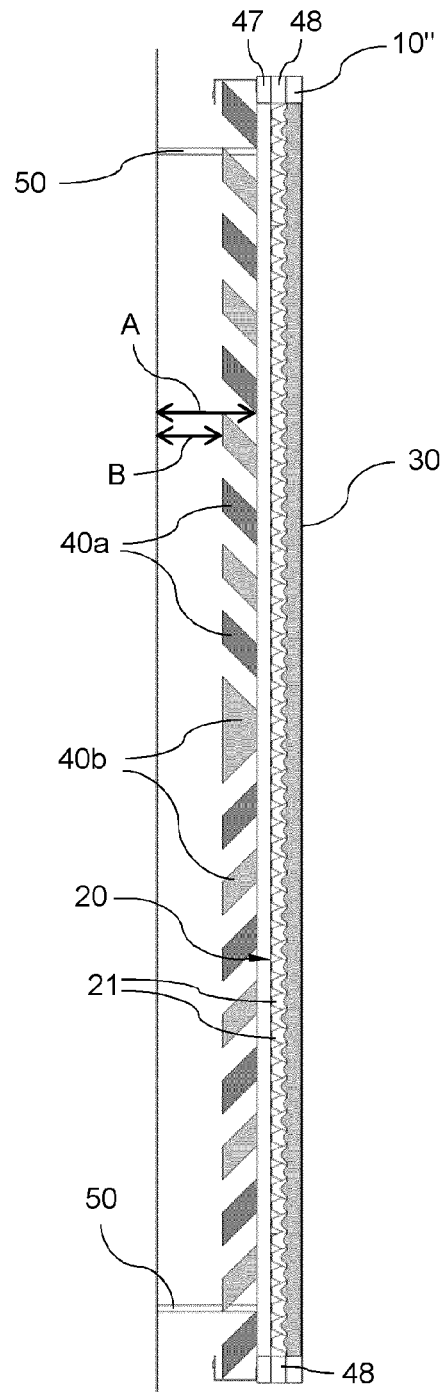


Fig. 12

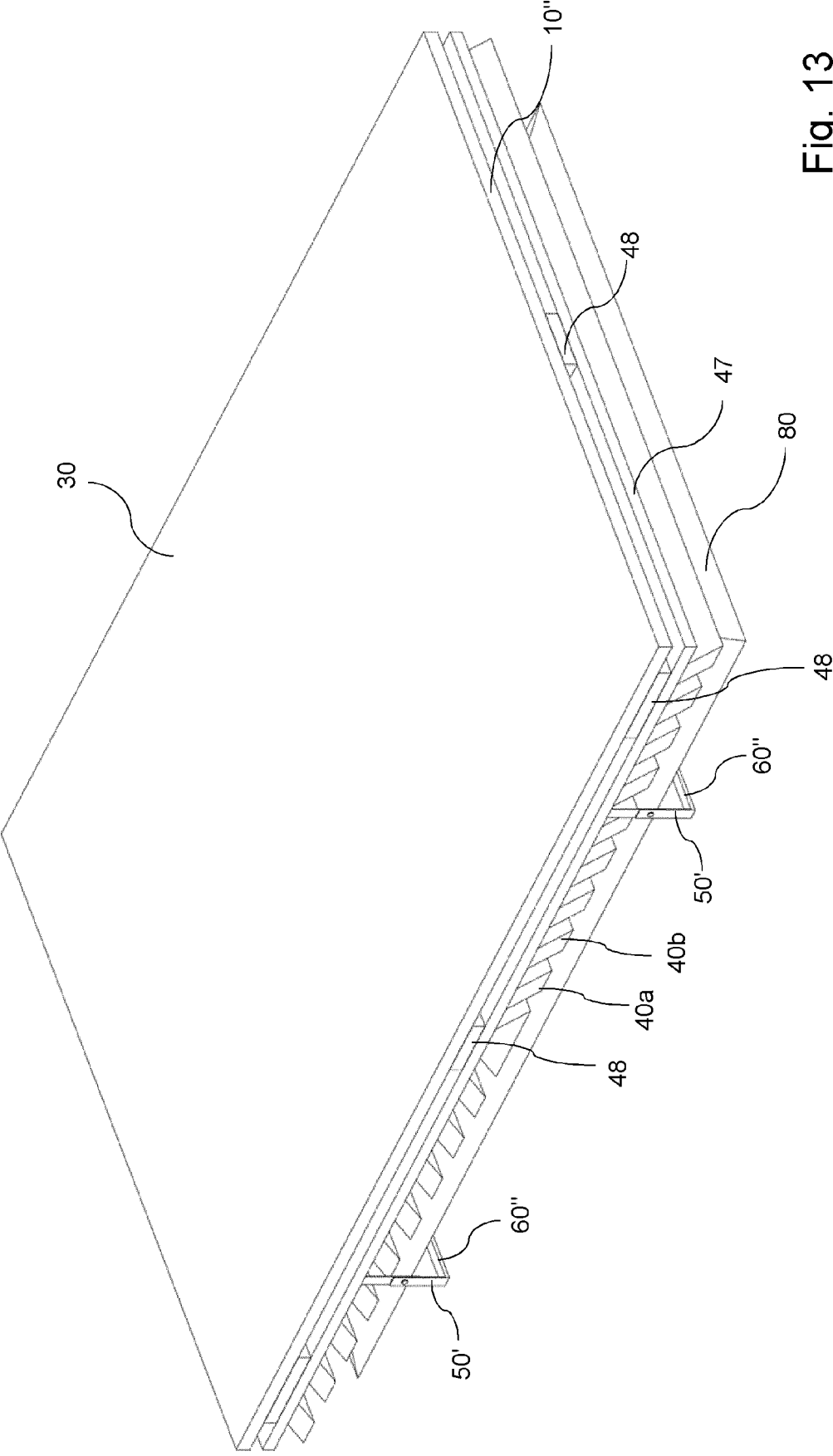


Fig. 13

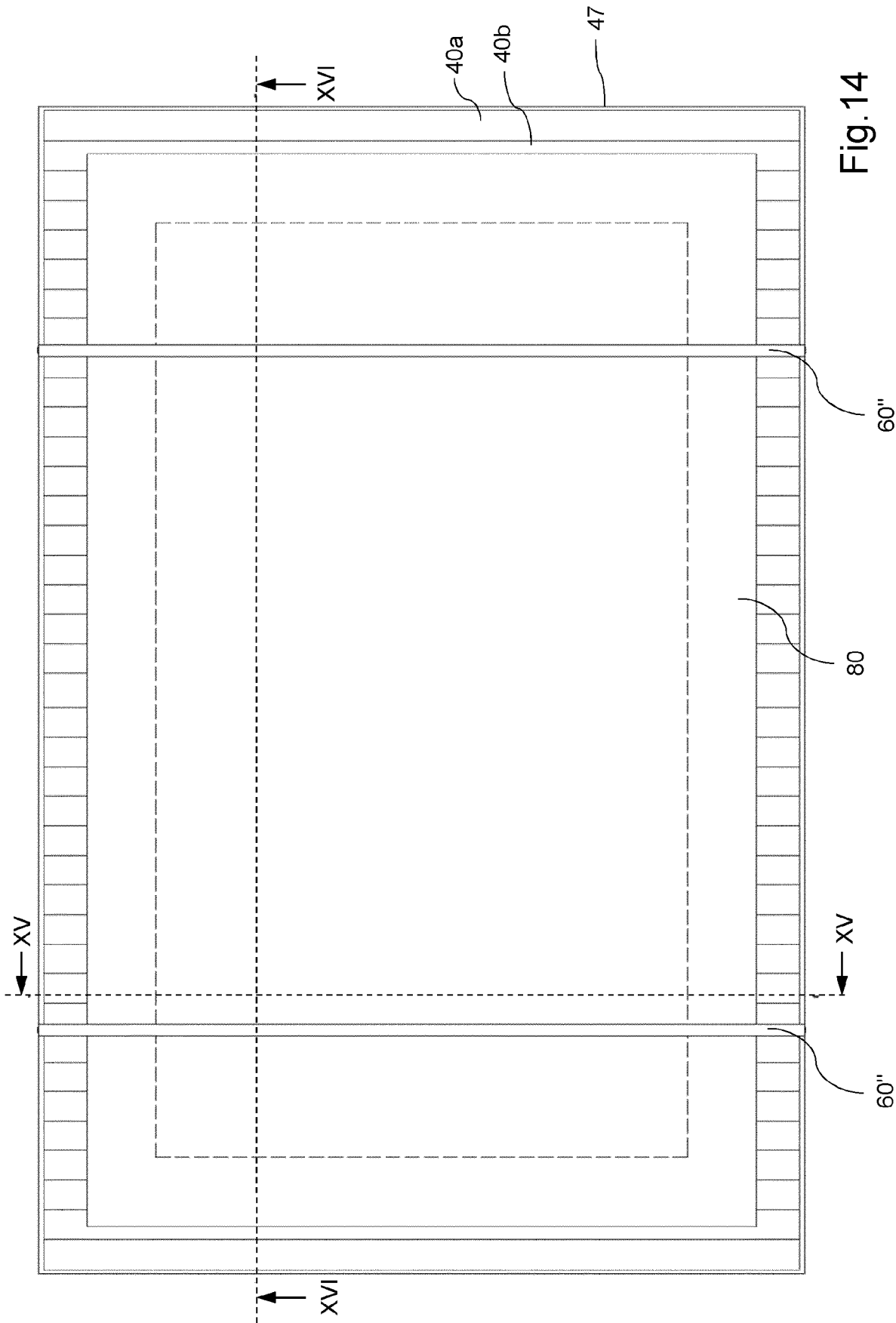


Fig. 14

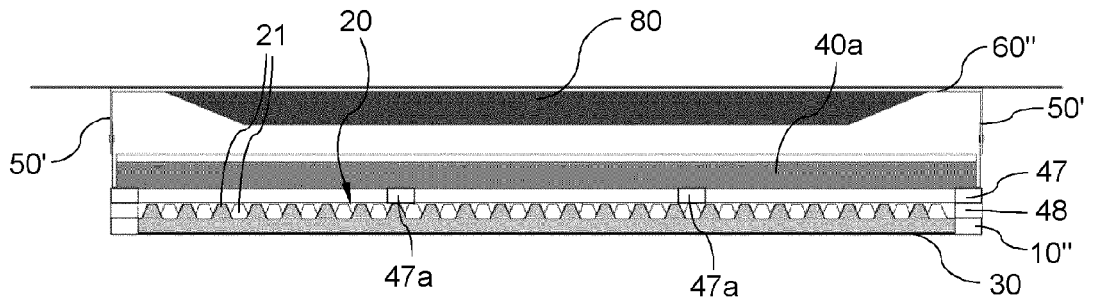


Fig. 15

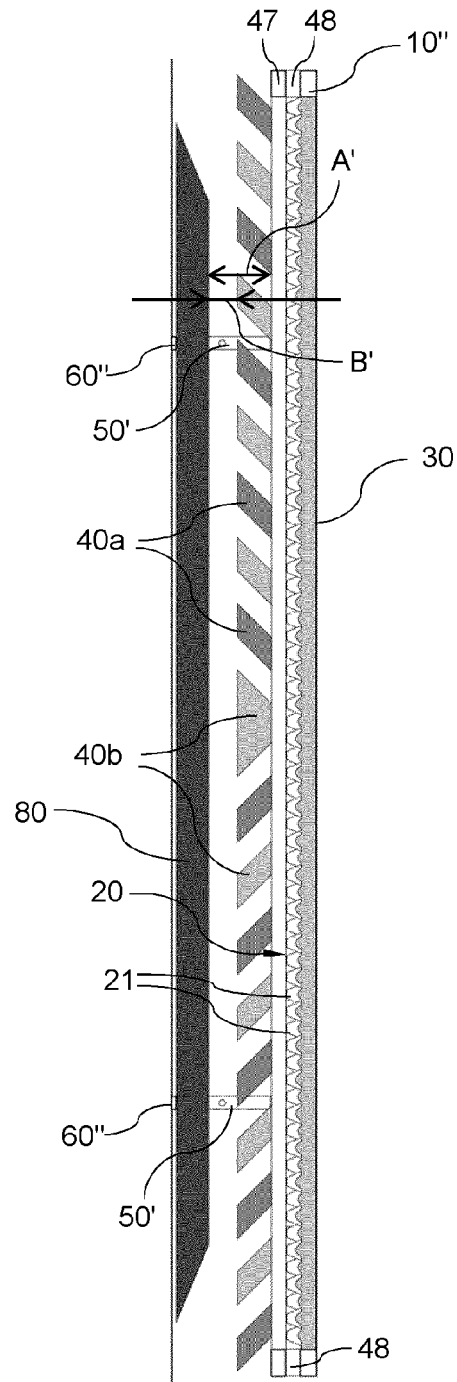


Fig. 16



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 5205

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	WO 2018/037345 A1 (ARTNOVION LDA [PT]) 1. März 2018 (2018-03-01) * Absatz [0005] - Absatz [0161]; Abbildungen 1a-19a *	1-12	INV. E04B1/86
X	DE 20 2007 016382 U1 (PINTA ACOUSTIC GMBH [DE]) 2. April 2009 (2009-04-02) * Absatz [0001] - Absatz [0034]; Abbildungen 1-7 *	1-12	ADD. E04B9/04 E04B9/00 E04B1/99 E04B1/84 E04B1/82
X	US 2 362 859 A (ROSENBLATT MAURICE C) 14. November 1944 (1944-11-14) * Seite 1, Spalte 1, Zeile 1 - Seite 6, Spalte 1, Zeile 20; Abbildungen 1-6 *	1-3,7,8	
X	US 5 969 301 A (CULLUM JR BURTON E [US] ET AL) 19. Oktober 1999 (1999-10-19) * Absatz [0001] - Absatz [0034]; Abbildungen 1-7 *	1-3,6,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Dezember 2020	Prüfer Dieterle, Sibille
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 03.82 (P04C03)

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

EP 20 18 5205

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.

14-12-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 2018037345 A1	01-03-2018	EP 3500706 A1 WO 2018037345 A1	26-06-2019 01-03-2018
15	DE 202007016382 U1	02-04-2009	DE 202007016382 U1 EP 2063038 A2	02-04-2009 27-05-2009
	US 2362859 A	14-11-1944	KEINE	
20	US 5969301 A	19-10-1999	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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