

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **31.10.90**

⑥① Int. Cl.<sup>5</sup>: **G 10 K 11/16, E 04 B 1/84**

②① Anmeldenummer: **87106062.0**

②② Anmeldetag: **25.04.87**

⑥④ **Schallschluckbeschichtung einer Akustikwand oder Akustikdecke.**

③① Priorität: **14.05.86 DE 3616258**  
**19.12.86 DE 3643481**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.11.87 Patentblatt 87/48**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**31.10.90 Patentblatt 90/44**

④④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH FR LI NL**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**DE-A-1 609 413**  
**DE-A-3 334 331**  
**US-A-3 621 934**  
**US-A-4 254 171**

⑦③ Patentinhaber: **Pape, Hans**  
**Bernhard-Stade-Weg 9**  
**D-4600 Dortmund 50 (DE)**

⑦③ Patentinhaber: **Bauer, Eugen**  
**Grenzweg 43**  
**D-4600 Dortmund 30 (DE)**

⑦② Erfinder: **Pape, Hans, Prof. Dr.-Ing.**  
**Bernhard-Stade-Weg 9**  
**D-4600 Dortmund 50 (DE)**  
Erfinder: **Bauer, Eugen, Ing.**  
**Grenzweg 43**  
**D-4600 Dortmund 30 (DE)**  
Erfinder: **Bauer, Achim, Dipl.-Ing.**  
**Grenzweg 43**  
**D-4600 Dortmund 30 (DE)**

⑦④ Vertreter: **Andrejewski, Walter et al**  
**Patentanwälte Andrejewski, Honke & Partner**  
**Postfach 10 02 54 Theaterplatz 3**  
**D-4300 Essen 1 (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schallabsorber für eine Akustikwand oder Akustikdecke, mit einer Anordnung von Helmholtz-Resonatoren, vor der eine Absorberplatte mit Kopplungsöffnungen angebracht ist, wobei die Absorberplatte vollständig mit einem Belag überdeckt ist.

Akustikwände oder Akustikdecken werden dort eingesetzt, wo eine Nachhallregulierung zur Verbesserung der Hörsamkeit oder zur Minderung von Störschall benötigt wird. Physikalisch beruht das Schallschluckvermögen von Akustikwänden und -decken darauf, daß Schallenergie in Wärme umgewandelt wird, vergleichbar der Bremsung eines Fahrzeuges. Gelochte oder geschlitzte Absorberplatten aus Gipskarton, Metall oder Holzfasern sind im Abstand zur schallharten Fläche, beispielsweise der Decke oder Wand eines Raumes, angeordnet. Dadurch bildet sich zwischen der schallharten Fläche und der Luft in den Öffnungen der Absorberplatte ein akustisches Schwingungssystem, das als Helmholtz-Resonator bezeichnet wird, und bei seiner Resonanzfrequenz ein hohes Schallschluckvermögen aufweist. Aus Absorberplatten und Helmholtz-Resonatoren-Hohlraum aufgebaute Akustikwände bzw. -decken weisen ein gutes Schallschluckvermögen im mittleren Frequenzbereich auf. Oberhalb von etwa 1000 Hz fällt das Schallschluckvermögen jedoch ab, Aus diesem Grunde werden die Absorberplatten oft mit einer porösen Schallschluckbeschichtung versehen. Die vom Schallvorgang bewegten Luftteilchen werden hier durch Reibung an porenwänden wirksam abgebremst. Es versteht sich, daß die Schallschluckbeschichtung optisch ansprechend gestaltet und unempfindlich sein muß. Sowohl aus fertigungstechnischen Gründen als auch aus optischen Gründen geht die Tendenz zu fugenlos verlegbaren Schallschluckbeschichtungen. Eine derartige fugenlose Schallschluckbeschichtung eignet sich auch dazu, aus einzelnen Absorberplatten bestehende Akustikwände oder Akustikdecken mit sichtbaren und optisch nicht ansprechenden plattenstoßfugen mit einer fugenlosen, glatten und dadurch befriedigenden Oberfläche zu versehen.

Ein bekannter Schallabsorber der eingangs beschriebenen Gattung dient zur Lärmdämmung in der Luftfahrt, insbesondere zur Lärmdämmung an Flugzeugmotoren (US-A-42 54 171). Dieser bekannte Schallabsorber ist aus metallischen Bauteilen aufgebaut. Auch der Belag besteht aus Metall.

Es ist auch eine Tapete zur Schallabsorption bekannt (DE-A-33 34 331), die aus einem bedruckbaren Material besteht, das auf eine Trägerschicht aus regenerierter Zellulose aufkaschiert ist.

Eine aus der DE-A-16 09 413 bekannte Schallschluckbeschichtung besteht aus einem porigen Belag aus körnigem mineralischen Material sowie Bindemitteln. Der Porenbelag wird im Spritzverfahren auf ein Gewebe aufgetragen, das als Haftvermittler und Zugarmierung an der Vorderseite der Absorberplatte aufgespannt ist. Der Porenbe-

lag ist eine große Porosität und wird üblicherweise in einer Schichtdicke von 1 bis 10 mm aufgebracht. Das Auftragen des Porenbelages stellt hohe fachliche Anforderungen an den Handwerker. Es stellt sich nicht immer das angestrebte Schallschluckvermögen ein. Zunehmend als Nachteil wird auch empfunden, daß die architektonischen Möglichkeiten durch die vorgegebene große Oberflächenstruktur erheblich eingeschränkt sind. Ein weiterer schwerwiegender Nachteil besteht darin, daß bei Verschmutzung und Alterung der Oberfläche eine Renovierung durch Anstrich oder Farbauftrag nicht durchgeführt werden kann, weil dadurch die Porosität beeinträchtigt und die Schallabsorption wesentlich vermindert oder gar ganz unterbunden wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine vorgefertigte Schallschluckbeschichtung anzugeben, die auf Akustikdecken und Akustikwänden fugenlos verlegt werden kann und eine architektonische Raumgestaltung ohne technisch bedingte Zwänge sowie mehrfache Renovierung zuläßt.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Belag eine Papiertapete oder eine Textiltapete aus einem Gewebe oder Vlies oder eine Prägetapete auf der Basis von Kunststoffmaterialien ist, deren Tapetenbahnen zumindest in dem Bereich der Kopplungsöffnungen luftdurchlässig sind.

Überraschenderweise bringt die erfindungsgemäß verwendete Tapetenbahn in Verbindung mit dem abgedeckten Absorbersystem trotz geringer Oberflächenrauigkeit und trotz geringer Dicke ein ebenso gutes Schallschluckvermögen wie die bekannte Schallschluckbeschichtung aus körnigem mineralischen Material. Die als Schallschluckbeschichtung verwendete Tapetenbahn wird mit bekannten Klebstoffen auf die Unterlage aufgebracht. Es versteht sich, daß die Tapetenbahn jedoch nicht flächig mit Klebstoff bestrichen werden darf, da der Klebstoff eine luft- und schallundurchlässige Schicht bildet.

In weiterer Ausgestaltung lehrt die Erfindung, daß die Tapetenbahn auf einem die Absorberplatte abdeckenden Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe aus Glasseide, Mineralwolle oder Kunstfasern angeordnet ist. Die poröse Zwischenschicht aus Vlies oder Gewebe verbessert die Schallabsorption und die Festigkeit im Bereich der Kopplungsöffnungen der Absorberplatte und verhindert insbesondere, daß diese Öffnungen durch die Tapetenbahn hindurch sichtbar sind. Der zur Verklebung der Tapetenbahn mit dem Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe erforderliche Klebstoff darf keine luftundurchlässige, die Perforation der Tapetenbahn abdeckende Schicht darstellen, sondern muß so dünn aufgetragen werden, daß er nur auf den einzelnen Fasern des Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebes haftet und zwischen diesen Fasern offene Poren verbleiben oder es muß ein Klebstoff verwendet werden, der selbst luftdurchlässig porig ist.

Das störende Sichtbarwerden der Kopplungsöffnungen durch die Tapetenbahn hindurch läßt

sich auch vermeiden, wenn die Absorberplatte auf ihrer an den Helmholtz-Resonatoren-Hohlraum angrenzenden Seite ein abdeckendes Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe aus Glasfaser, Mineralwolle oder Kunstfasern aufweist. Zur Verbesserung der Festigkeit der Schallschluckbeschichtung empfiehlt die Erfindung in diesem Fall, daß zwischen der Tapetenbahn und der Absorberplatte ein Gitter angeordnet ist, daß einerseits als Zugarmierung der Übertragung von Kräften auf die Tapetenbahn wirkt, die durch Längenänderungen und Fugenbewegungen der Absorberplatten entstehen, Gitter meint im Rahmen der Erfindung sowohl ebene Gitterplatten mit ausgestanzten Durchbrüchen als auch weitmächtige Gittergewebe. Das auf der Absorberplatte angeordnete Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe soll vorzugsweise eine Dicke von 0,1 bis 4 mm aufweisen. Dieser Parameterbereich gilt für die Anordnung des Vlieses bzw. Gewebes zwischen der Absorberplatte und der Tapetenbahn. Er ist jedoch auch geeignet, wenn das Vlies bzw. Gewebe auf der dem Helmholtz-Resonator zugewandten Seite der Absorberplatte angeordnet ist. Bewährt haben sich Stapelfaservliese oder Stapelfasergewebe mit einem äußeren (akustischen) Strömungswiderstand nach DIN 52 213 von 10 bis 1000 Ns/m<sup>3</sup>. Es sind alle gebräuchlichen Arten von Tapeten einsetzbar. Tapetenbahnen aus luftdurchlässigem Material können erfindungsgemäß verwendet werden mit der Maßgabe, daß der äußere (akustische) Strömungswiderstand des Materials  $W = 10$  bis 1200 Ns/m<sup>3</sup> beträgt. Tapetenbahn aus luftdurchlässigem Material meint insbesondere Gewebe und Vliese mit kalanderter Oberfläche aus hydrophoben Materialien, die auch als Membranen bezeichnet werden und sich durch wasserabweisende Eigenschaften auszeichnen. Im Rahmen der Erfindung liegt es aber auch, Tapetenbahnen konventioneller Machart, also Papiertapeten, Textiltapeten, Prägetapeten auf Basis von Kunststoffmaterialien, zu verwenden. Unter schalltechnischem Gesichtspunkt sind besonders solche Tapetenbahnen zu empfehlen, die einer Wellpappe gleichende Struktur aufweisen sowie Tapetenbahnen mit rippenförmig oder wellenförmig strukturierter Stützschrift an deren Vorderseite eine ebene Dekorschicht angeordnet ist. Von Hause aus sind die Tapetenbahnen konventioneller Machart luftundurchlässig. Derartige, aus luftundurchlässigem Material bestehende Tapetenbahnen lassen sich jedoch gemäß der Erfindung mit der Maßgabe verwenden, daß sie nadelfeine Luftdurchtrittsöffnungen aufweisen und daß der Flächenanteil der Luftdurchtrittsöffnungen an der Gesamtoberfläche der Tapetenbahn mindestens 0,5% ist. Überraschenderweise wirken erfindungsgemäß mit nadelfeinen Luftdurchtrittsöffnungen versehene Tapetenbahnen nicht als Schallreflektoren, wie z.B. starre Abdeckplatten oder Farbanstriche, sondern zeigen im Gegenteil eine schallschluckende Wirkung im Bereich aller Frequenzen. Überraschenderweise können die Luftdurchtrittsöffnungen fernerhin so klein gehalten werden, daß sie praktisch nicht auffallen. Die Geometrie der Luftdurchtrittsöffnungen ist beliebig. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung sind die Luftdurchtrittsöffnungen lochförmig ausgebildet und weisen einen Lochdurchmesser von 0,1 bis 2 mm, vorzugsweise jedoch 0,2 bis 2 mm, auf. Die Abstände zwischen den Luftdurchtrittsöffnungen werden zweckmäßigerweise im Bereich von 1 bis 4 mm gewählt. Nach einer anderen Ausführungsform sind die Luftdurchtrittsöffnungen schlitzförmig ausgeführt.

Die Absorberplatte mit Kopplungsöffnungen muß auf den Helmholtz-Resonator abgestimmt sein. Bewährt hat sich die aus der Praxis bekannte ebene Lochplatte, die als Gipskartonlochplatte, Gipsfaserlochplatte, Holzspanlochplatte, Metalllochplatte oder Kunststofflochplatte ausgebildet sein kann und auf einem Lattenrost oder Metallprofilrost befestigt und mit Abstand zur schallharten Begrenzungsfläche angeordnet ist. Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, daß die Absorberplatte als ebene Lochplatte mit daran angeformten rückwärtigen Abstandshaltern ausgebildet ist. Eine mit rückwärtig angeformten Abstandshaltern ausgebildete Absorberplatte kann auf die schallharte Fläche unmittelbar aufgesetzt werden. Ein Lattenrost ist dann nicht erforderlich. Die an der Lochplatte angeformten Abstandshalter definieren den Helmholtz-Resonatoren-Hohlraum. Aus Stabilisierungsgründen empfiehlt es sich, die angeformten Abstandshalter als parallele oder sich überkreuzende Rippen auszubilden. Absorberplatten mit angeformten Abstandshaltern bestehen vorzugsweise aus geschäumten oder ungeschäumten Kunststoffen. Pappe, Gips oder andere Materialien sind jedoch ebenfalls möglich. Auch liegt es im Rahmen der Erfindung, die Lochplatte mit rückwärtig angeformten Rippen aus einem porösen schallabsorbierenden Material auszubilden, das zweckmäßigerweise einen akustischen Strömungswiderstand von 20 bis 1800 Ns/m<sup>3</sup> besitzt. Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Absorberplatte als Wellplatte mit sinusförmigen oder trapezförmigen Wellen ausgebildet ist. Zweckmäßigerweise wird die als Wellplatte ausgebildete Absorberplatte an der Vorderseite mit einem Gitter oder einer Lochplatte abgedeckt. Aufgrund der guten Beweglichkeit von rückwärtig gerippten Platten, insbesondere aber von Wellplatten, ergeben sich besondere architektonische Gestaltungsmöglichkeiten. Überraschenderweise bleibt die aus Wellplatte bzw. dünnwandiger gerippter Platte und Tapetenbahn gebildete Akustikwand auch in schalltechnischer Hinsicht nicht hinter Akustikwänden zurück, die eine als Gipskartonlochplatte ausgebildete Absorberplatte aufweisen.

Gegenüber der bekannten im Spritzverfahren aufgetragenen porenförmigen Schallschluckbeschichtung aus mineralischen Stoffen weist die erfindungsgemäße Verwendung einer Tapetenbahn eine Reihe von Vorteilen auf. Da die erfindungsgemäße Schallschluckbeschichtung fabrikmäßig vorgefertigt ist, ist die Reproduzierbarkeit

der Schallschluckwirkung sehr groß. Das Aufbringen der Tapetenbahn auf die Absorberplatte ist rasch und sauber möglich. Eine besondere Verarbeitungstechnik mit speziellem Knowhow ist dazu nicht erforderlich. Alle Arbeiten können von einem Handwerker der Sparte "Trockenbauer" ausgeführt werden. Eine zweite Handwerksparterte, der sogenannte "Putzer", bei dessen Arbeit sehr viel Schmutz durch das zur Herstellung der porenförmigen Schallschluckbeschichtung erforderliche Spritzverfahren entsteht, wird nicht benötigt. Fernerhin ergibt sich eine freie Gestaltungsmöglichkeit in bezug auf die Oberfläche, in bezug auf die Materialien sowie Farbe und Formen. Als besonderer Vorteil ergibt sich die Möglichkeit durch Abziehen einer unansehnlich gewordenen Tapetenbahn und Aufbringen einer neuen Bahn eine vollständige Renovierung des betreffenden Raumes durch übliches Neutapezieren ohne Einbuße der akustischen Raumeigenschaften und ohne Raumverschmutzung durchzuführen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 eine erfindungsgemäß ausgeführte Akustikwand, wobei die Tapetenbahn auf einem Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe angeordnet ist,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der die Absorberplatte auf ihrer der Tapetenbahn abgewandten Seite ein Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe trägt, und

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der die Absorberplatte als Wellplatte ausgebildet ist.

Zum grundsätzlichen Aufbau gehören Helmholtz-Hesonatoren-Hohlräume 1 sowie eine Absorberplatte 2 mit Schallschluckbeschichtung 3 (Fig. 1). Die Absorberplatte 2 ist auf einem Lattenrost oder Metallrost 4 befestigt und im Abstand L zu einer schallharten Fläche 5, beispielsweise der Wand oder der Decke des Raumes, angeordnet. Die Absorberplatte 2 ist als Gipskartonplatte mit Kopplungsöffnungen 6 und einem Lochanteil von 20% ausgeführt. Zwischen der schallharten Fläche 5 und der Absorberplatte 2 ist ein Hohlraum gebildet, Die in dem Hohlraum befindliche Luft bildet als Feder zusammen mit der Luft in den Durchbrüchen der Absorberplatte als Masse ein als Helmholtz-Resonator bezeichnetes akustisches Schwingungssystem, welches bei seiner Resonanzfrequenz ein hohes Absorptionsvermögen zeigt und die Schallschluckfähigkeit der Absorberplatte 2 wirksam verbessert. Vor den Kopplungsöffnungen 6 der Absorberplatte 2 ist eine Schallschluckbeschichtung 3 angeordnet. Erfindungsgemäß wird als Schallschluckbeschichtung eine Tapetenbahn verwendet, mit der Maßgabe, daß die Tapetenbahn zumindest im Bereich der Kopplungsöffnungen luftdurchlässig porös ist. Nach der hier dargestellten bevorzugten Ausführungsform ist die Tapetenbahn 3 auf einer die Absorberplatte 2 abdeckenden porösen

Zwischenschicht 7 angeordnet, wobei die poröse Zwischenschicht 7 als Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe aus Glasseeide, Mineralwolle oder Kunstfasern ausgeführt sein kann. Die poröse Zwischenschicht 7 verhindert, daß die Kopplungsöffnung der Absorberplatte durch die Tapetenbahn hindurch sichtbar werden. Bei der Ausführung gemäß Fig. 2 erfüllt die Zwischenschicht fernerhin folgende Aufgaben:

Zugarmierung und Festigkeitserhöhung, Spannungsausgleichsschicht zur Verhinderung der Übertragung von Kräften auf die Tapetenbahn durch Längenänderungen und Fugenbewegungen der Absorberplatten,

Ausgleichsschicht und Übertragungsschicht von Schalldruckschwankungen zwischen den Poren der Tapetenbahn und den Kopplungsöffnungen der Absorberplatte in Richtung der Flächenebene.

Vorzugsweise weist das Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe eine Dicke von 0,1 bis 4 mm auf. Bewährt haben sich Stapelfaservliese oder Stapelfasergewebe mit einem äußeren Strömungswiderstand nach DIN 52 213 von 10 bis 1000  $\text{Ns/m}^3$ .

Als Tapetenbahn 3 sind alle gebräuchlichen Arten von Tapeten einsetzbar. In Frage kommen beispielsweise gewebte oder genadelte Bahnen mit kalandierter Oberfläche, die als Membran gebräuchlich sind und häufig aus hydrophoben Materialien bestehen. Im Falle dieser oder ähnlicher luftdurchlässiger Materialien soll der akustische Strömungswiderstand der Tapetenbahn 10 bis 1000  $\text{Ns/m}^3$  betragen. Im Rahmen der Erfindung liegt es aber auch, Tapetenbahnen aus luftundurchlässigen Materialien, z.B. Papiertapeten, Textiltapeten mit rückwärtiger Papierbeschichtung, Prägetapeten auf Basis von Kunststoffmaterialien einzusetzen. In schalltechnischer Hinsicht besonders zu empfehlen sind solche Tapetenbahnen, die einer Wellpappe gleichende Struktur aufweisen. Vorteilhaft ist auch die Verwendung einer Tapetenbahn, die eine rippenförmige oder wellenförmige Struktur aufweist, an deren Vorderseite eine ebene Dekorschicht angeordnet ist. Eine Tapetenbahn aus luftundurchlässigem Material ist gemäß der Erfindung verwendbar, mit der Maßgabe, daß die Tapetenbahn nadelfeine Luftdurchtrittsöffnungen 8 aufweist und daß der Flächenanteil der Luftdurchtrittsöffnungen an der Gesamtoberfläche der Tapetenbahn mindestens 0,5% ist. Die Luftdurchtrittsöffnungen 8 können überraschenderweise so klein gehalten werden, daß sie optisch nicht auffallen. Eine bevorzugte und im Ausführungsbeispiel dargestellte Schallschluckbeschichtung weist lochförmig ausgebildete Luftdurchtrittsöffnungen 8 mit einem Lochdurchmesser von 0,1 bis 2 mm, vorzugsweise 0,2 bis 2 mm, auf. Der Abstand zwischen den Luftdurchtrittsöffnungen beträgt zweckmäßigerweise 1 bis 4 mm.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführung ist ein Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe 9 aus Glasseeide, Mineralwolle oder Kunstfasern auf der Unterseite der Absorberplatte 2 angeordnet, die

an den Helmholtz-Resonatoren-Hohlraum 1 angrenzt. Diese poröse Schicht verhindert, daß die Kopplungsöffnungen 6 der Absorberplatte 2 durch die Tapetenbahn 3 hindurch sichtbar werden. Zur Verbesserung der Festigkeit der Schallschluckbeschichtung ist zwischen der Tapetenbahn 3 und der Absorberplatte 2 ein Gitter 10 angeordnet. Das Gitter kann wie in Fig. 2 dargestellt ein Gewebegitter sein. Ebenso gut kann das Gitter auch als ebene Gitterplatte mit ausgestanzten Durchbrüchen ausgebildet sein. Dieses Gitter 10 wirkt als Zugarmierung und verhindert, daß sich Kräfte infolge Längendehnungen und Fugenbewegungen der Absorberplatte 2 auf die Tapetenbahn 3 übertragen. Von besonderer Bedeutung ist auch, daß die Tapetenbahn 3 auf das Gitter 10 mit üblichen Klebstoffen aufgeklebt werden kann, ohne daß sich zwischen der Tapetenbahn 3 und der Absorberplatte 2 eine luftund schallundurchlässige durchgehende Klebstoffschicht bildet. Der Klebstoff wird bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführung der Erfindung in bekannter Weise, beispielsweise durch Rollen, auf das Gitter 10 aufgetragen. Die Maschenweite des Gitters 10 und Gitterdicke ist dabei so eingerichtet, daß überschüssiger Klebstoff die poröse Oberfläche der Tapetenbahn 3 nicht blockiert. Es versteht sich, daß die Gittergeometrie andererseits auch so eingerichtet ist, daß die Tapetenbahn 3 gleichmäßig auf der Unterlage aufliegt. Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß ein sehr großer Flächenanteil der Tapetenbahn 3 aktiv an der Schallabsorption teilnimmt.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Akustikwand ist die Absorberplatte 2 als Wellplatte mit trapezförmigen Wellen 11 ausgebildet. Die Kopplungsöffnungen 6 sind in äquidistanten Abständen an den von der Tapetenbahn 3 abgewandten Stirnflächen 12 der Wellplatte angeordnet. Zwischen der Absorberplatte 2 und der Tapetenbahn 3 ist wiederum ein Stützgitter 10 zur Verbesserung der Festigkeit oder ggf. ein Stapelfaservlies bzw. Stapelfasergewebe angeordnet. Aufgrund der großen Beweglichkeit der Wellplatte ergeben sich besondere architektonische Gestaltungsmöglichkeiten, z.B. ist die Anpassung an bogenförmige Begrenzungswände ohne weiteres möglich.

#### Patentansprüche

1. Schallabsorber für eine Akustikwand oder Akustikdecke, mit einer Anordnung von Helmholtz-Resonatoren (1), vor der eine Absorberplatte (2) mit Kopplungsöffnungen (6) angebracht ist, wobei die Absorberplatte (2) vollständig mit einem Belag überdeckt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Belag eine Papiertapete oder eine Textiltapete aus einem Gewebe oder Vlies oder eine Prägetapete auf der Basis von Kunststoffmaterialien ist, deren Tapetenbahnen (3) zumindest im Bereich der Kopplungsöffnungen (6) luftdurchlässig sind.

2. Schallabsorber nach Anspruch 1 mit der Maßgabe, daß die Tapetenbahn (3) auf einem die

Absorberplatte (2) abdeckenden Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe (7) aus Glasfaser, Mineralwolle oder Kunstfasern angeordnet ist.

3. Schallabsorber nach Anspruch 1 mit der Maßgabe, daß die Absorberplatte (2) auf ihrer an den Helmholtz-Resonator-Hohlraum (1) angrenzenden Seite ein abdeckendes Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe (9) aus Glasfaser, Mineralwolle oder Kunstfasern aufweist.

4. Schallabsorber nach Anspruch 1 oder 3 mit der Maßgabe, daß zwischen der Tapetenbahn (3) und der Absorberplatte (2) ein Gitter (10) angeordnet ist.

5. Schallabsorber nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit der Maßgabe, daß das Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe (7) eine Dicke von 0,1 bis 4 mm aufweist.

6. Schallabsorber nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit der Maßgabe, daß das Stapelfaservlies oder Stapelfasergewebe (7) einen äußeren Strömungswiderstand nach DIN 52 213 von  $W = 10$  bis  $1000 \text{ Ns/m}^3$  aufweist.

7. Schallabsorber aus luftdurchlässigem Material nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit der Maßgabe, daß der äußere Strömungswiderstand der Tapetenbahn  $W = 10$  bis  $1200 \text{ Ns/m}^3$  beträgt.

8. Schallabsorber nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit der Maßgabe, daß die Tapetenbahn (3) nadelfeine Luftdurchtrittsöffnungen (6) aufweist und daß der Flächenanteil der Luftdurchtrittsöffnungen (8) an der Gesamtoberfläche der Tapetenbahn (3) mindestens 0,5% ist.

9. Schallabsorber nach Anspruch 8 mit der Maßgabe, daß die Luftdurchtrittsöffnungen (8) lochförmig ausgebildet sind und einen Lochdurchmesser von 0,1 bis 2 mm, vorzugsweise von 0,2 bis 2 mm, aufweisen.

10. Schallabsorber nach Anspruch 8 oder 9 mit der Maßgabe, daß die Luftdurchtrittsöffnungen Abstände von 1 bis 4 mm aufweisen.

11. Schallabsorber nach Anspruch 8 mit der Maßgabe, daß die Luftdurchtrittsöffnungen schlitzförmig ausgeführt sind.

12. Schallabsorber nach einem der Ansprüche 1 bis 10 mit der Maßgabe, daß die Tapetenbahn (3) eine Struktur aufweist, die Wellpappe gleicht.

13. Schallabsorber nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit der Maßgabe, daß die Tapetenbahn (3) eine rippenförmig oder wellenförmig strukturierte Stützschiicht aufweist, an deren Vorderseite eine ebene Dekorschicht angeordnet ist.

14. Schallabsorber nach einem der Ansprüche 1 bis 13 mit der Maßgabe, daß die Absorberplatte (2) als ebene Lochplatte ausgebildet ist.

15. Schallabsorber nach einem der Ansprüche 1 bis 13 mit der Maßgabe, daß die Absorberplatte (2) als gelochte Wellplatte mit sinusförmigen oder trapezförmigen Wellen (11) ausgebildet ist.

#### Revendications

1. Absorbeur acoustique pour un mur ou un plafond d'isolation acoustique comportant un agencement de résonateurs de Helmholtz (1) sur lequel est disposée une plaque d'absorption (2)

comportant des ouvertures de couplage (6) et sur laquelle est fixé un revêtement qui la recouvre, caractérisé en ce que le revêtement est un papier ou un textile décoratif comportant une base en matière plastique et un tissu ou un textile non tissé ou un papier imprimé et dont le lè de revêtement décoratif (3) est perméable à l'air au moins dans la zone des ouvertures de couplage (6).

2. Absorbeur acoustique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le lè décoratif (3) est disposé sur un tissu ou un textile non tissé fibreux (7) en fibre de verre, en laine minérale ou en fibre synthétique qui recouvre la plaque d'absorption (2).

3. Absorbeur acoustique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plaque d'absorption (2) comporte, sur sa face tournée vers les cavités (1) des résonateurs de Helmholtz, une couche de tissu ou de textile non tissé fibreux (9) en fibre de verre, en laine minérale ou en fibre synthétique.

4. Absorbeur acoustique selon l'une des revendications 1 ou 3, caractérisé en ce qu'un grillage (10) est agencé entre le lè décoratif (3) et la plaque d'absorption (2).

5. Absorbeur acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'épaisseur du tissu ou du textile non tissé fibreux (7) est comprise entre 0,1 et 4 mm.

6. Absorbeur acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la résistance acoustique  $W$  du tissu ou du textile non tissé fibreux (7), mesurée selon la norme DIN 52213, est comprise entre 10 et 1000  $\text{Ns/m}^3$ .

7. Absorbeur acoustique en matériau perméable à l'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la résistance acoustique  $W$  du lè décoratif est comprise entre 10 et 1200  $\text{Ns/m}^3$ .

8. Absorbeur acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le lè décoratif (3) comporte des ouvertures pour le passage de l'air (8) fines comme des aiguilles et en ce que la section totale de passage des ouvertures pour le passage de l'air (8) est au moins égale à 5% de la surface globale du lè décoratif (3).

9. Absorbeur acoustique selon la revendication 8, caractérisé en ce que les ouvertures pour le passage de l'air (8) sont réalisées sous formes de perçages dont la section transversale est comprise entre 0,1 et 2 mm, notamment entre 0,2 et 2 mm.

10. Absorbeur acoustique selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que l'écart entre les ouvertures pour le passage de l'air (8) est compris entre 1 et 4 mm.

11. Absorbeur acoustique selon la revendication 8, caractérisé en ce que les ouvertures permettant le passage de l'air sont réalisées sous forme de fentes.

12. Absorbeur acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le lè décoratif (3) comporte une structure qui est semblable à du carton ondulé.

13. Absorbeur acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le lè décoratif (3) comporte une couche de

support dont la structure est nervurée ou ondulée et sur la face extérieure de laquelle est disposée une couche décorative lisse.

14. Absorbeur acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la plaque d'absorption (2) est réalisée sous la forme d'une plaque percée.

15. Absorbeur acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la plaque d'absorption (2) est réalisée en carton ondulé percé comportant des ondulations (11) sinusoïdales ou trapézoïdales.

## Claims

1. A sound absorber for an acoustic wall or ceiling, with a grouping of Helmholtz resonators (1), before which an absorber panel (2) with coupling apertures (6) is fitted, the absorber panel (2) being completely covered over by a lining, characterized in that the lining is a wallpaper or a woven or felted textile wall covering or an embossed wall covering with a basis of plastics materials, the wall covering strips (3) of which are permeable to air at least in the regions of the coupling apertures (6).

2. A sound absorber according to Claim 1 with the feature that the strip of wall covering (3) is located on a layer of felted or woven staple fibre (7) of fibreglass, mineral wool or synthetic fibres completely covering the absorber panel (2).

3. A sound absorber according to Claim 1 with the feature that the absorber panel (2) possesses a covering layer of felted or woven staple fibre (9) of fibreglass, mineral wool or synthetic fibres on its surface bordering the Helmholtz resonator cavity (1).

4. A sound absorber according to Claim 1 or 3 with the feature that a lattice (10) is located between the strip of wall covering (3) and the absorber panel (2).

5. A sound absorber according to one of Claims 1 to 4 with the feature that the layer of felted or woven staple fibre (7) has a thickness of 0.1 to 4 mm.

6. A sound absorber according to one of Claims 1 to 5 with the feature that the felted or woven staple fibre (7) has an external aerodynamic resistance of  $W = 10$  to  $1000 \text{ Ns/m}^3$  according to DIN 52 213.

7. A sound absorber of material permeable to air according to one of Claims 1 to 6 with the feature that the external aerodynamic resistance of the strip of wall covering amounts to  $W = 10$  to  $1200 \text{ Ns/m}^3$ .

8. A sound absorber according to one of Claims 1 to 6 with the feature that the strip of wall covering (3) possesses needle-sized air-access apertures (8) and that the proportion of surface area of the air-access apertures (8) to the total surface area of the strip of wall covering (3) is at least 0.5%.

9. A sound absorber according to Claim 8 with the feature that the air-access apertures (8) are formed with circular holes and have a hole diameter of 0.1 to 2 mm, preferably from 0.2 to 2 mm.

10. A sound absorber according to Claim 8 or 9

with the feature that the air-access apertures are spaced by 1 to 4 mm. apart.

11. A sound absorber according to Claim 8 with the feature that the air-access apertures are formed as slots.

12. A sound absorber according to one of Claims 1 to 10 with the feature that the strip of wall covering (3) has a structure similar to corrugated paper.

13. A sound absorber according to one of Claims 1 to 11 with the feature that the strip of

wall covering (3) possesses a supporting layer of rib-like or wave-like structure, on the front surface of which a flat decorative layer is provided.

14. A sound absorber according to one of Claims 1 to 13 with the feature that the absorber panel (2) is constructed as a flat perforated panel.

15. A sound absorber according to one of Claims 1 to 13 with the feature that the absorber panel (2) is constructed as a perforated corrugated panel with sine-shaped or trapezium-shaped corrugations (11).

15

20

25

30

35

40

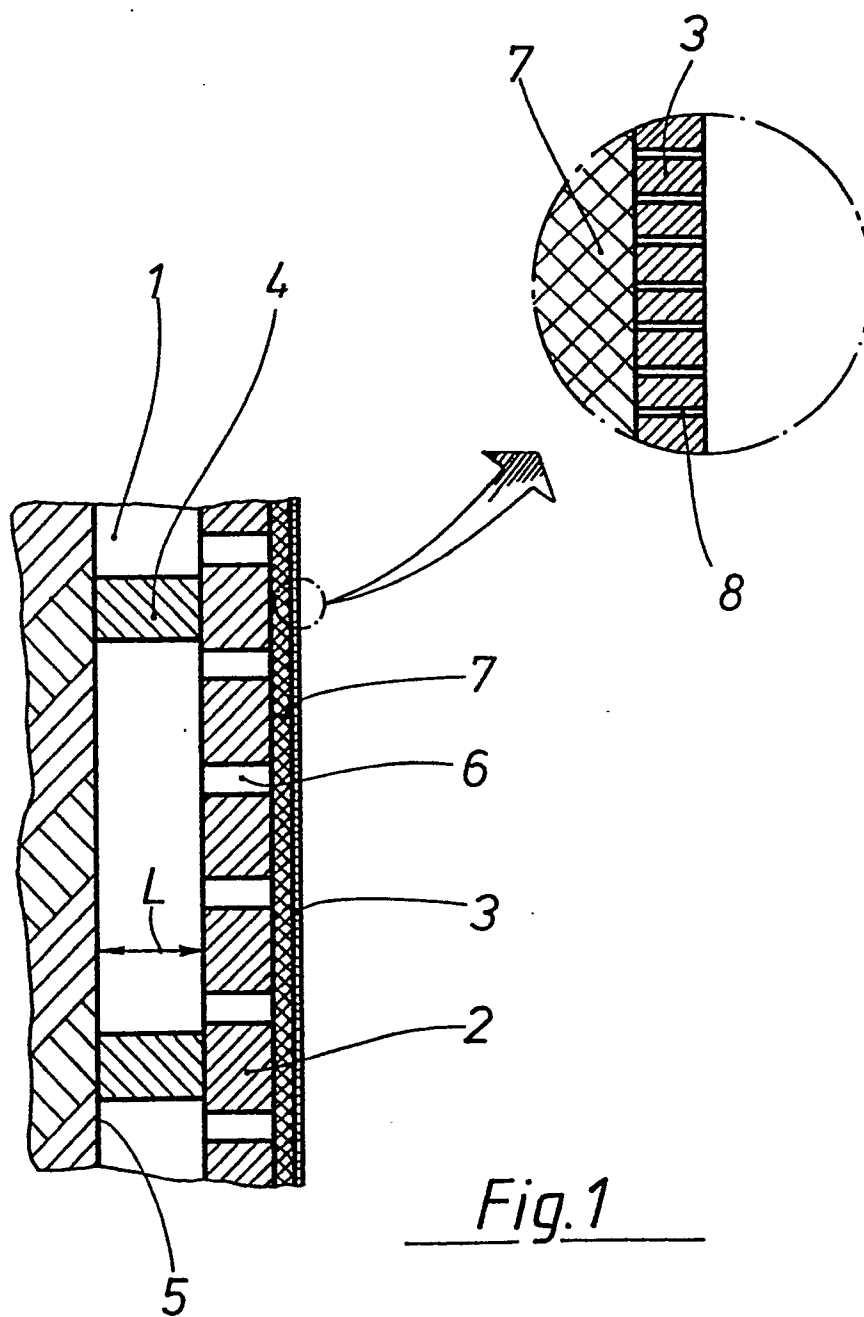
45

50

55

60

65



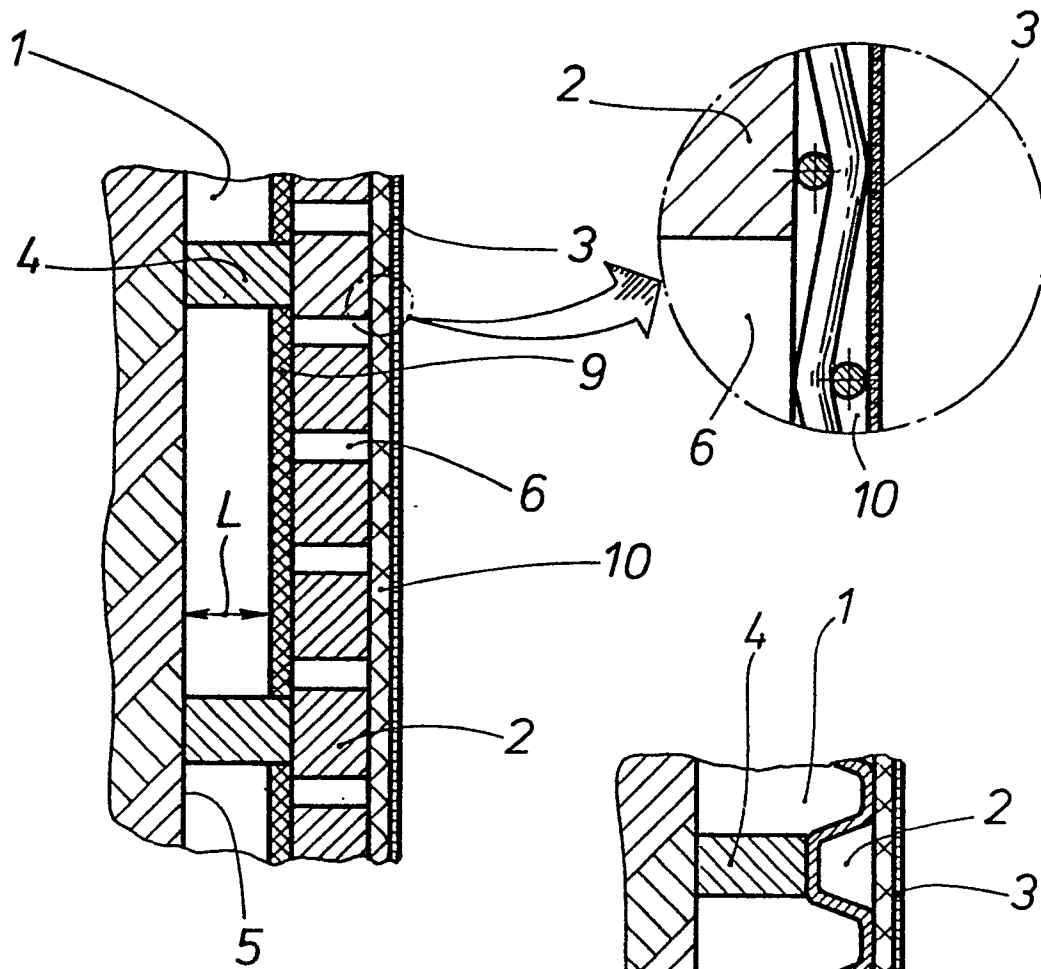


Fig. 2

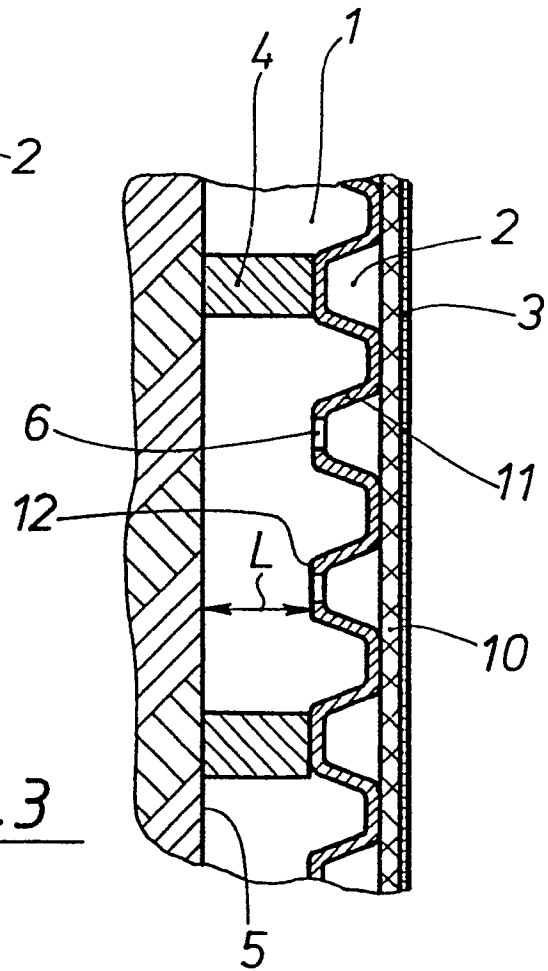


Fig. 3