



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.09.2015 Patentblatt 2015/37

(51) Int Cl.:
G10K 11/16 (2006.01) E04B 1/82 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14157859.1**

(22) Anmeldetag: **05.03.2014**

(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

(71) Anmelder: **G + H Schallschutz Gmbh**
67059 Ludwigshafen (DE)

(72) Erfinder:
• **Milz, Hans-Joachim**
68239 Mannheim (DE)
• **Baumann, Walter**
68766 Hockenheim (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(54) **Schallabsorptionskörper, Vorrichtung, Schallabsorptionsvorrichtung, Verfahren zum Einsetzen und Verfahren zum Entfernen eines Schallabsorptionskörpers**

(57) Ein Schallabsorptionskörper (5) mit angebrachten Haken (10), die von einem Bereich einer Oberfläche des Schallabsorptionskörpers hervorstehen und derart mit der Oberfläche verbunden sind, dass bei einem Druck zumindest auf den Bereich sich die Haken mit der Oberfläche mitbewegen und aus Perforationen (3) einer Unterkonstruktion (2) herausbewegen können. Eine Vorrichtung umfasst einen Schallabsorptionskörper und eine Montagehilfsvorrichtung (11, 12, 13) in Form einer Platte mit einem verdickten oder umgebogenen Ende. Eine Schallabsorptionsvorrichtung umfasst mindestens eine Unterkonstruktion mit Perforationen und mindestens einen an der Unterkonstruktion angebrachten Schallabsorptionskörper. Ein Verfahren zum Einsetzen eines Schallabsorptionskörpers umfasst: Einbringen einer Montagehilfe einer Montagehilfsvorrichtung, danach Einbringen des Schallabsorptionskörpers oder Einbringen des Schallabsorptionskörpers in die Unterkonstruktion zusammen mit der Montagehilfsvorrichtung; Positionieren des Schallabsorptionskörpers; Entfernen der Montagehilfsvorrichtung. Ein Verfahren zum Entfernen eines Schallabsorptionskörpers umfasst: Einbringen einer Demontagehilfe einer Montagehilfsvorrichtung zwischen Schallabsorptionskörper und Unterkonstruktion, wodurch die Haken aus den Perforationen herausrutschen; Entfernen des Schallabsorptionskörpers oder Entfernen des Schallabsorptionskörpers zusammen mit der Montagehilfsvorrichtung.

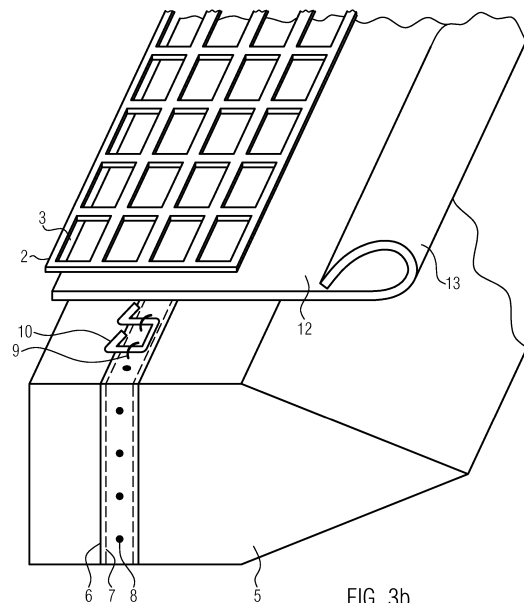


FIG. 3b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schallabsorptionskörper gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 13, eine Schallabsorptionsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 15, ein Verfahren zum Einsetzen eines Schallabsorptionskörpers gemäß Anspruch 16 und ein Verfahren zum Entfernen eines eingesetzten Schallabsorptionskörpers gemäß Anspruch 17.

Stand der Technik

[0002] Zur Verhinderung von Schallreflexionen sind hochabsorbierende oder schallreflexionsarme Räume mit Schallabsorptionskörpern aus schallabsorbierenden Materialien ausgekleidet, die üblicherweise eine gegliederte Oberflächenstruktur aufweisen. Hierfür eignen sich insbesondere Schallabsorptionskörper mit einem quadratischen Schaft und einem keilförmigen Oberteil oder einem pyramidenförmigen Oberteil. Keilförmige Schallabsorptionskörper können entweder symmetrisch ausgebildet sein, wobei die beiden konvergierenden Flächen den gleichen Neigungswinkel mit der Grundfläche besitzen (DE-PS 809 599) oder asymmetrisch ausgebildet sein, wobei nur eine Keilfläche des Schallabsorptionskörpers geneigt verläuft, während die andere einen rechten Winkel mit der Basisfläche bildet (DE-PS 25 02 846). Um einen hochabsorbierenden oder schallreflexionsarmen Raum zu gestalten, wie es beispielsweise in Fernseh- und Tonstudios erforderlich ist, werden beispielsweise mehrere Schallabsorptionskörper dicht an dicht zwischen perforierten Metallunterkonstruktionen eingebracht, die an den erforderlichen Flächen des Raums angeordnet sind, so dass keine Schallreflexion an hinter den Schallabsorptionskörpern befindlichen Wänden bzw. Flächen stattfinden kann.

[0003] Ein Schallabsorptionskörper wird durch ein Durchstoßen der Perforationen der Metallunterkonstruktionen und des Schallabsorptionskörpers mit mehreren Hakenstiften parallel zu der Raumfläche an der Metallunterkonstruktion befestigt.

[0004] Bei dieser Art der Befestigung der Schallabsorptionskörper muss die Reihenfolge des Einsetzens und Befestigens der einzelnen Schallabsorptionskörper sehr genau geplant werden, da das Durchstoßen mittels der Hakenstifte nur seitlich von der freien Seite und parallel zur Raumfläche her getätigt werden kann und nicht von vorn von der Raumseite aus. Um Schallreflexionen durch hinter den Schallabsorptionskörpern liegende Raumflächen zu vermeiden, müssen die Schallabsorptionskörper dicht an dicht montiert werden. Daher gestaltet sich das Befestigen des letzten Schallabsorptionskörpers, um ein Schließen der Fläche zu erreichen, mittels Hakenstiften als sehr schwierig bis unmöglich, da seitlich meist kein ausreichender Platz mehr vorhanden ist.

[0005] Ein weiteres Problem ergibt sich häufig, sobald der Bedarf besteht, einen oder mehrere Schallabsorptionskörper nach beendeter Anbringung zu entfernen, ohne großflächig Schallabsorptionskörper entfernen zu müssen, um beispielsweise Zugang zu dahinter liegenden Installationen, wie Elektrokabel oder -dosen, Messleitungen, Wasserrohrinstallationen etc., zu erhalten.

[0006] Aus der DE 10 2004 025 350 A1 ist bekannt, dass Schallabsorptionselement mittels Adhäsionsstreifen mit einem Träger lösbar verbunden werden können; der Adhäsionsstreifen kann eine Klettverbindung umfassen. Beim Einsetzen des Absorptionselements kann der Adhäsionsstreifen abgedeckt und die Abdeckung nach dem Einsetzen entfernt werden, so dass die Klettverbindung mit einem Klettstreifen des Trägers in Verbindung kommen. Beispielsweise kann der Adhäsionsstreifen auf einer Hülle angeordnet sein, die den Kern des Absorptionselements umgibt und die zerstört wird, um den Kern zu entfernen. Anschließend wird die Hülle von dem Träger gelöst. Somit ergibt sich bei dieser Art der Verbindung, dass das eingesetzte Schallabsorptionselement nicht in dem Zustand entfernt werden kann, in dem es eingesetzt wurde und daher auch nicht für eine sofortige Wiederverwendung geeignet wäre.

Aufgabe der Erfindung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schallabsorptionskörper und Verfahren zum Einsetzen bzw. zum Entfernen von eingesetzten Schallabsorptionskörpern zur Verfügung zu stellen, die ein flexibles Einsetzen bzw. Entfernen von Schallabsorptionskörpern ermöglichen, wobei die Schallabsorptionskörper für eine Verwendung in öffentlichen Räumen geeignet sind.

Lösung

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch den Schallabsorptionskörper nach Anspruch 1, die Vorrichtung nach Anspruch 13, die Schallabsorptionsvorrichtung nach Anspruch 15, das Verfahren zum Einsetzen eines Schallabsorptionskörpers nach Anspruch 16 und das Verfahren zum Entfernen eines eingesetzten Schallabsorptionskörpers nach Anspruch 17. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen offenbart.

[0009] Ein Schallabsorptionskörper ist durch daran angebrachte Haken gekennzeichnet, wobei die Haken von einem Bereich einer Oberfläche des Schallabsorptionskörpers hervorstehen und die Haken derart mit der Oberfläche verbunden sind, dass bei einem Druck zumindest auf den Bereich die Haken sich mit der Oberfläche mitbewegen und die Haken sich aus Perforationen einer Unterkonstruktion herausbewegen können. Vorzugsweise sind die Haken in einer Linie senkrecht zu einer Einsetzrichtung bzw. einer Entfernerichtung des Schallabsorptionskörpers in bzw. aus der Unterkonstruktion angeordnet.

[0010] Durch einen Druck auf zumindest den Bereich der Oberfläche, von dem die Haken hervorstehen, ver-

ringert sich dort die Dicke des Schallabsorptionskörpers, so dass sich ein Abstand zwischen der Oberfläche des Schallabsorptionskörpers und der Unterkonstruktion bildet. Die Verringerung der Dicke des Schallabsorptionskörpers bedingt, dass die Haken sich mit der Oberfläche mitbewegen und die Haken sich durch den entstehenden Abstand zwischen der Oberfläche des Schallabsorptionskörpers und der Unterkonstruktion aus den Perforationen herausbewegen können.

[0011] Die Haken können an dem Schallabsorptionskörper mittels Einnadelung angebracht sein. Eine Einnadelung kann eine direkte Befestigung von Haken an dem Schallabsorptionskörper beispielsweise mittels Nadeln oder Krampen sein.

[0012] Der Schallabsorptionskörper kann ein Band umfassen, an dem die Haken mittels Einnadelung oder Schlaufen angebracht sind, wobei das Band an dem Schallabsorptionskörper angenäht, angenietet und/oder angeklebt ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass an einem Schallabsorptionskörper Haken sowohl direkt an dem Schallabsorptionskörper mittels Einnadelung als auch an einem Band angebracht sind.

[0013] Der Schallabsorptionskörper kann eine Umhüllung umfassen, die beispielsweise aus nichtbrennbaren Fasern besteht, vorzugsweise aus Glasseide- oder Glasfilamentgewebe. Eine solche Umhüllung kann den Schallabsorptionskörper vor Verschmutzungen schützen, die sonst beispielsweise in die Poren des Materials des Schallabsorptionskörpers eindringen könnten. Es ist möglich, die Umhüllung eines Schallabsorptionskörpers auszutauschen bzw. zu reinigen. Die Umhüllung beeinträchtigt vorzugsweise die schallabsorbierenden Eigenschaften des Schallabsorptionskörpers nicht.

[0014] Die Haken können an der Umhüllung angebracht sein. Je nach geplanter Anordnung des Schallabsorptionskörpers in einer Unterkonstruktion können Haken nur an solchen Flächen des Schallabsorptionskörpers angebracht werden, die mit der Unterkonstruktion in Kontakt kommen bzw. benachbart zu ihr liegen, so dass Haken in die Perforationen eingreifen können. An Flächen des Schallabsorptionskörpers, die benachbart zu Flächen eines anderen Schallabsorptionskörpers liegen, sind vorzugsweise keine Haken angeordnet.

[0015] Die Haken können an der Umhüllung mittels Einnadelung oder Schlaufen angebracht sein, wobei die Schlaufen vorzugsweise nicht brennbar sind. Eine Einnadelung kann eine direkte Befestigung von Haken an der Umhüllung des Schallabsorptionskörpers beispielsweise mittels Nadeln oder Krampen sein. Die Schlaufen können an die Umhüllung nachträglich angenäht oder in diese eingewebt sein. Für die Anbringung können die Haken in die Schlaufen eingefädelt werden.

[0016] Der Schallabsorptionskörper kann ein Band auf der Umhüllung umfassen, an dem die Haken angebracht sind, wobei das Band vorzugsweise nicht brennbar ist. Die Haken können lösbar mit dem Band verbunden sein. Das Band kann bei Verschleißerscheinungen ausgetauscht werden, so dass nicht die gesamte Umhüllung

und/oder der Schallabsorptionskörper ausgetauscht werden muss. Es kann vorgesehen sein, dass ein Schallabsorptionskörper mehr als ein Band umfasst, so dass Haken an verschiedenen Positionen des Schallabsorptionskörpers anordenbar sind. Das Band kann als eine mechanische Verstärkung der Umhüllung in dem Bereich, in dem die Haken angeordnet sind bzw. angeordnet werden, angesehen werden.

[0017] Die Haken können an dem Band mittels Schlaufen angebracht sein, wobei die Schlaufen vorzugsweise nicht brennbar sind. Hierbei können die Schlaufen nachträglich an das Band angenäht sein oder zusammen mit diesem hergestellt worden sein. Die Schlaufen ermöglichen beispielsweise ein Ein- und Ausfädeln der Haken, so dass je nach geplanter Anordnung des Schallabsorptionskörpers Haken nur an solchen Flächen des Schallabsorptionskörpers angebracht werden, die mit der Unterkonstruktion in Kontakt kommen bzw. benachbart zu ihr liegen, so dass Haken in die Perforationen eingreifen können. An einer Fläche des Schallabsorptionskörpers, die benachbart zu einer Fläche eines anderen Schallabsorptionskörpers liegt, sind vorzugsweise keine Haken angeordnet.

[0018] Das Band kann an der Umhüllung des Schallabsorptionskörpers angenäht, angenietet und/oder angeklebt sein. Somit können beispielsweise bereits vorhandene Schallabsorptionskörper durch Anbringen eines oder mehrerer Bänder verändert werden, so dass sie erfindungsgemäß verwendet werden können. Auch kann mittels des Bands eine gewisse Beweglichkeit der Haken in Bezug zu dem Schallabsorptionskörper möglich sein, so dass der Eingriff in die Perforationen wie auch ein Herausrutschen der Haken aus den Perforationen bei Verwendung einer Montagehilfsvorrichtung in Form einer Platte mit einem verdickten oder einem umgebogenen Ende zum Entfernen des Schallabsorptionskörpers begünstigt werden.

[0019] Der Schallabsorptionskörper kann einen quaderförmigen Schaft mit mindestens einem keilförmigen Oberteil oder mindestens einem pyramidenförmigen Oberteil umfassen. Eine mit solchen Schallabsorptionskörpern bedeckte Raumwand weist eine dem Raum zugewandte gegliederte Flächenstruktur auf, wodurch ein guter Übergang des Luftschalls in den Schallabsorptionskörper erfolgt, da keine bevorzugte Ebene für Schallreflexionen vorhanden ist.

[0020] Der Schallabsorptionskörper kann ein offenporiges Material umfassen, vorzugsweise Fasermaterialien, wie z.B. Mineralfaser. Die Rohdichte ist genau festgelegt und hinsichtlich der Toleranzen sehr eng in einem Bereich von $\pm 0,5 \text{ kg/m}^3$ bemessen. Die Formgebung des Schallabsorptionskörpers ist abhängig von der zu erzielenden unteren Grenzfrequenz. Diese ist dadurch definiert, dass für alle Frequenzen, die größer oder gleich sind, der Reflexionsfaktor kleiner oder gleich 0,1 betragen muss. Da diese Betrachtung im Frequenzbereich 25 Hz bis 200 Hz erfolgt, sind die Wellenlängen entsprechend unterschiedlich lang skaliert, so dass auch die

Formgebung der Keile entsprechend von dieser Grenzfrequenz abhängt. In der Regel kann die Keiltiefe mit einer Viertelwellenlänge der Grenzfrequenz abgeschätzt werden. In jedem Fall ist der Strömungswiderstand des verwendeten Fasermaterials abgestimmt auf die Feldimpedanz des akustischen Feldes (408 Ns/m^3) für den Standardfall.

[0021] Die Oberfläche des Schallabsorptionskörpers kann imprägniert sein. Dadurch kann verhindert werden, dass Feuchtigkeit, Dämpfe, Fette oder sonstige Verunreinigungen in den Schallabsorptionskörper eindringen. Die Imprägnierung der Oberfläche beeinträchtigt vorzugsweise die schallabsorbierenden Eigenschaften des Schallabsorptionskörpers nicht.

[0022] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Umhüllung des Schallabsorptionskörpers imprägniert ist.

[0023] Der Schallabsorptionskörper kann temperaturbeständig sein, beispielsweise in einem Temperaturbereich von -20°C bis $+120^\circ\text{C}$. Die Temperaturbeständigkeit ist vorteilhaft, damit auch bei verschiedenen Temperaturen ein hochabsorbierender oder schallreflexionsarmer Raum seine Eigenschaft behält und es nicht durch Volumenänderungen des Schallabsorptionskörpers dazu kommen kann, dass hinter den Schallabsorptionskörpern liegende Raumflächen für den Schall zugänglich werden, wenn sich Lücken zwischen den Schallabsorptionskörpern bilden.

[0024] Der Schallabsorptionskörper und/oder die Haken können nicht brennbar sein. Wie auch die bereits oben erwähnte Nicht-Brennbarkeit des Bands und/oder der Schlaufen sowie der Umhüllung ist eine Klassifizierung als nicht brennbar gemäß DIN 4102 bzw. EN 13501 sinnvoll und teilweise erforderlich, insbesondere bei Verwendung in Prüfstandsräumen der Automobilindustrie, in Klimakammern wie auch in Fernseh- und Tonstudios.

[0025] Eine Vorrichtung kann einen Schallabsorptionskörper wie oben oder weiter unten beschrieben und eine Montagehilfsvorrichtung umfassen, wobei die Montagehilfsvorrichtung in Form einer Platte mit einem verdickten Ende oder mit einem umgebogenen Ende vorliegt.

[0026] Das verdickte oder das umgebogene Ende, auch als Demontageseite bezeichnet, kann zum Entfernen eines eingesetzten Schallabsorptionskörpers zwischen einen eingesetzten Schallabsorptionskörper und die Unterkonstruktion eingebracht werden, wobei die Montagehilfsvorrichtung zumindest soweit zwischen Schallabsorptionskörper und Unterkonstruktion eingebracht werden sollte, dass sie eine Wirkung auf die Haken ausübt. Die in Eingriff mit den Perforationen befindlichen Haken werden durch das Zusammendrücken des Schallabsorptionskörpers mittels der Montagehilfsvorrichtung mit der Oberfläche des Schallabsorptionskörpers mitbewegt und rutschen aus den Perforationen heraus. Die zwischen Schallabsorptionskörper und Unterkonstruktion eingebrachte Montagehilfsvorrichtung kann auch auf die Unterkonstruktion einwirken und bedingen, dass die Unterkonstruktion von dem Schallabsorptions-

körper wegbewegt wird, da durch die Montagehilfsvorrichtung lokal ein Druck auf die Unterkonstruktion ausgeübt wird. Die Breite der Montagehilfsvorrichtung kann der Breite eines Schallabsorptionskörpers entsprechen bzw. der Breite entlang der die Haken an dem Schallabsorptionskörper angebracht sind, so dass das verdickte Ende bzw. das umgebogene Ende auf alle Haken des Schallabsorptionskörpers wirken kann und durch diese Einwirkung die in Eingriff befindlichen Haken aus den Perforationen herausrutschen.

[0027] Das nicht-verdickte bzw. nicht-umgebogene Ende der Platte, auch als Montageseite bezeichnet, kann zum Einsetzen eines Schallabsorptionskörpers zusammen, d.h. gleichzeitig, mit dem Schallabsorptionskörper in die Unterkonstruktion eingebracht werden. Bei dem gleichzeitigen Einbringen ist es vorteilhaft, wenn das nicht-verdickte bzw. nicht-umgebogene Ende der Platte die Haken des Schallabsorptionskörpers abdeckt, so dass es beim Einbringen des Haken des Schallabsorptionskörpers zu keinem Eingriff der Haken in die Perforationen der Unterkonstruktion kommt. Auch kann vorgesehen sein, dass sich eine Kante der Montageseite in der Krümmung der Haken befindet. Somit kann es zwar zu einem vorübergehenden, im Allgemeinen teilweisen, Eingreifen der Haken in die Perforationen kommen, aber die Haken werden trotzdem mittels der Montagehilfsvorrichtung bis zu einer gewünschten Endposition geschoben. Durch das Entfernen der Montagehilfsvorrichtung können die Haken in ihrer Endposition dann ganz in Perforationen eingreifen.

[0028] Auch kann das nicht-verdickte bzw. nicht-umgebogene Ende der Platte vor dem Schallabsorptionskörper in die Unterkonstruktion eingebracht werden und danach der Schallabsorptionskörper. Vorzugsweise entspricht auch die Breite des nicht-verdickten bzw. nicht-umgebogenen Endes der Platte der Breite eines Schallabsorptionskörpers bzw. der Breite entlang der die Haken an dem Schallabsorptionskörper angebracht sind, so dass eine mechanische Abgrenzung zwischen Haken und Perforationen bei in die Unterkonstruktion eingebrachter Montagehilfsvorrichtung vorhanden ist. Somit deckt die Platte die Haken des Schallabsorptionskörpers ab, und diese können nicht in die Perforationen der Unterkonstruktion eingreifen. Die Dicke der Platte ist vorzugsweise so ausgelegt, dass die Platte für eine Verwendung als Montagehilfsvorrichtung stabil genug ist, aber auch dünn genug ist, um zusammen mit dem Schallabsorptionskörper in die Unterkonstruktion eingebracht zu werden. Um ein Eingreifen der Haken in die Perforationen zu ermöglichen, wird die Montagehilfsvorrichtung nach einem Positionieren des Schallabsorptionskörpers zwischen dem Schallabsorptionskörper und der Unterkonstruktion herausgezogen.

[0029] Es ist auch möglich, dass für das Einsetzen bzw. für das Entfernen eines Schallabsorptionskörpers verschiedene Montagehilfsvorrichtungen verwendet werden, bei denen die eine für das Einsetzen, beispielsweise eine Montagehilfe, und die andere für das Entfer-

nen, beispielsweise eine Demontagehilfe, geeignet sind.

[0030] Ein Durchmesser des verdickten Endes oder des umgebogenen Endes kann größer sein als eine Höhe der Haken. Ist der Durchmesser des verdickten bzw. des umgebogenen Endes größer als die Höhe der Haken, so erfolgt beim Einbringen des verdickten bzw. des umgebogenen Endes zwischen einen eingesetzten Schallabsorptionskörper und Unterkonstruktion ein Druck auf den Bereich der Oberfläche des Schallabsorptionskörpers, in dem die Haken angebracht sind, wodurch sich ein Herausrutschen der Haken aus den Perforationen ergibt, da sie durch die Maße des verdickten bzw. des umgebogenen Endes ganz aus den Perforationen der Unterkonstruktion herausgezogen werden. Auch von der Montagehilfsvorrichtung wird ein lokaler Druck auf die Unterkonstruktion ausgeübt, so dass die Unterkonstruktion von dem Schallabsorptionskörper wegbewegt wird. Zudem verklemmt sich bei solch einem Durchmesser das verdickte bzw. das umgebogene Ende nicht in den Öffnungen der Haken.

[0031] Eine Schallabsorptionsvorrichtung umfasst mindestens eine Unterkonstruktion mit Perforationen und mindestens einen an der Unterkonstruktion angebrachten Schallabsorptionskörper wie oben oder weiter unten beschrieben, wobei die Haken des Schallabsorptionskörpers Eingriff in die Perforationen der Unterkonstruktion haben.

[0032] Die Perforationen der Unterkonstruktion können runde, ovale, rechteckige, sechseckige, achteckige, sternförmige oder schlüssellochähnliche Querschnitte aufweisen. Beispielsweise sind die Perforationen in einem regelmäßigen Muster angeordnet, wobei die Perforationen einen Pitch p_1 zueinander aufweisen können. Die an dem Schallabsorptionskörper angebrachten Haken können einen Pitch p_2 zueinander aufweisen, der ein positives ganzzahliges Vielfaches des Pitches p_1 ist, so dass durch diese relative Anordnung von Haken und Perforationen zueinander der Eingriff der Haken in die Perforationen möglich ist.

[0033] Ein Verfahren zum Einsetzen eines Schallabsorptionskörpers, wie oben oder weiter unten beschrieben, in eine Unterkonstruktion, die Perforationen umfasst, weist die folgenden Schritte auf: Einbringen einer Montageseite einer Montagehilfsvorrichtung in die Unterkonstruktion und danach Einbringen des Schallabsorptionskörpers in die Unterkonstruktion oder Einbringen des Schallabsorptionskörpers in die Unterkonstruktion zusammen mit der Montageseite der Montagehilfsvorrichtung; dann Positionieren des Schallabsorptionskörpers; danach Entfernen der Montagehilfsvorrichtung aus der Unterkonstruktion, wodurch ein Eingriff der Haken in die Perforationen der Unterkonstruktion erfolgt.

[0034] Wird die Montageseite der Montagehilfsvorrichtung vor dem Schallabsorptionskörper in die Unterkonstruktion eingebracht, so sind die Perforationen der Unterkonstruktion durch die Montagehilfsvorrichtung abgedeckt.

[0035] Wird der Schallabsorptionskörper zusammen

mit der Montagehilfsvorrichtung in die Unterkonstruktion eingebracht, so kann die Montagehilfsvorrichtung relativ zu dem Schallabsorptionskörper zum einen so angeordnet sein, dass beim Einbringen die Haken des Schallabsorptionskörpers durch die Montageseite der Montagehilfsvorrichtung abgedeckt werden, wodurch der Eingriff der Haken in die Perforationen unterbunden wird. Die Montageseite kann eine Platte sein. Zudem werden die Haken durch die Montageseite der Montagehilfsvorrichtung vor einem mechanischen Einfluss vom Entlangschieben entlang der Unterkonstruktion geschützt. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung der Montagehilfsvorrichtung, wenn ein Positionieren des Schallabsorptionskörpers beispielsweise durch ein seitliches Verschieben stattfinden soll. Ist die endgültige Position des Schallabsorptionskörpers erreicht, kann die Montagehilfsvorrichtung entfernt werden, so dass die Haken in die Perforationen der Unterkonstruktion eingreifen. Zum anderen kann die Montagehilfsvorrichtung relativ zu dem Schallabsorptionskörper so angeordnet sein, dass sich eine Kante der Montageseite in der Krümmung der Haken befindet. Somit kann es zwar zu einem vorübergehenden, im Allgemeinen teilweisen, Eingreifen der Haken in die Perforationen kommen, aber die Haken werden trotzdem mittels der Montagehilfsvorrichtung bis zu einer gewünschten Endposition geschoben. Durch das Entfernen der Montagehilfsvorrichtung können die Haken in ihrer Endposition dann ganz in Perforationen eingreifen.

[0036] Ein Verfahren zum Entfernen eines eingesetzten Schallabsorptionskörpers, wie oben oder weiter unten beschrieben, aus einer Unterkonstruktion, die Perforationen umfasst, umfasst die folgenden Schritte: Einbringen einer Demontage- und Montagehilfsvorrichtung zwischen den angebrachten Schallabsorptionskörper und die Unterkonstruktion, wodurch die Haken aus den Perforationen der Unterkonstruktion herausrutschen; dann Entfernen des Schallabsorptionskörpers oder Entfernen des Schallabsorptionskörpers zusammen mit der Montagehilfsvorrichtung. Die Demontage- und Montagehilfsvorrichtung kann ein verdicktes Ende oder ein umgebogenes Ende einer Platte sein.

Kurze Figurenbeschreibung

[0037] Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigt:

Figur 1 eine schematische Ansicht von montierten Schallabsorptionskörpern aus dem Stand der Technik,

Figur 2 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäß montierten Schallabsorptionskörpers,

Figur 3a eine schematische Ansicht eines Schallabsorptionskörpers während der Montage unter Ver-

wendung einer ersten Ausführungsform einer Montagehilfsvorrichtung,

Figur 3b eine schematische Ansicht eines Schallabsorptionskörpers während der Montage unter Verwendung einer zweiten Ausführungsform einer Montagehilfsvorrichtung,

Figur 4 eine schematische Ansicht zur Verwendung einer Demontageseite der zweiten Ausführungsform der Montagehilfsvorrichtung und

Figur 5 die zweite Ausführungsform der Montagehilfsvorrichtung.

Ausführliche Figurenbeschreibung

[0038] Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht einer aus dem Stand der Technik bekannten Befestigungsweise für Schallabsorptionskörper 1 an einer Unterkonstruktion 2, die Perforationen 3 aufweist. Die Unterkonstruktion 2 ist an einer nicht dargestellten Wand eines Raums befestigt, der reflexionsarm gestaltet werden soll. Die Teile der perforierten Unterkonstruktion 2, an und zwischen denen die Schallabsorptionskörper 1 angeordnet sind, sind waagrecht ausgerichtet. Es ist auch möglich, die Unterkonstruktionen und entsprechend die Schallabsorptionskörper an einer Decke eines Raums anzuordnen. Zudem ist eine Anordnung an schrägen Wänden und/oder Decken von Räumen möglich.

[0039] Um einen Schallabsorptionskörper 1 an einer Unterkonstruktion 2 zu befestigen, sind hier zwei Hakenstifte 4 durch Perforationen 3 der Unterkonstruktion 2 geführt und durchstoßen den Schallabsorptionskörper 1 von oben nach unten und parallel zu der nicht dargestellten Wand. Statt der vorzugsweise verwendeten zwei Hakenstifte 4 kann auch eine andere Anzahl von Hakenstiften 4 für die Befestigung eines Schallabsorptionskörpers 1 an einer Unterkonstruktion 2 verwendet werden. Das Einbringen der Hakenstifte 4, das Durchstoßen der Perforationen 3 und des Schallabsorptionskörpers 1 ist im Allgemeinen nur seitlich von der freien Seite her möglich.

[0040] Durch diese Art und Weise der Anordnung der Hakenstifte 4 ist es erforderlich, die Reihenfolge bei der Montage der Schallabsorptionskörper 1 zu beachten, damit die Wand komplett mit Schallabsorptionskörpern 1 bedeckt werden kann und alle Schallabsorptionskörper 1 mittels Hakenstiften 4 befestigbar sind.

[0041] Figur 2 zeigt eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäß eingesetzten Schallabsorptionskörpers 5. Der Schallabsorptionskörper 5 weist umlaufend ein Band 6 auf, das in der gezeigten Ausführungsform an den Bandrändern auf dem Schallabsorptionskörper 5 mittels Nähten 7 festgenäht und auf der Bandmittellinie zudem mit Nieten 8 befestigt ist.

[0042] An der nach oben weisenden Seite des Schallabsorptionskörpers 5 sind an dem Band 6 Haken 10 mittels Schlaufen 9 angebracht. Die Haken 10 sind derart

angeordnet, dass sie im eingesetzten Zustand des Schallabsorptionskörpers 5 auf der der nicht dargestellten Wand abgewandten Seite geöffnet und in Perforationen 3 der Unterkonstruktion 2 eingehakt sind. Durch diese Anordnung sorgen die eingebrachten Haken 10 für einen sicheren Halt des Schallabsorptionskörpers 5 an der Unterkonstruktion 2 und auch für die Möglichkeit, die Haken 10 von vorne, d.h. von der Raumseite her mittels Verwendung einer Demontageseite einer Montagehilfsvorrichtung auszuhaken.

[0043] Die Haken 10 haben jeweils offene Enden, wobei in der Darstellung zwei Haken mittels einer Querverbindung verbunden sind. Der Abstand der offenen Enden ist so ausgelegt, dass die Haken 10 in die Perforationen 3 einhaken können. Dieses Einhaken ist daher nicht nur in einer bestimmten Position des Schallabsorptionskörpers 5 relativ zu der Unterkonstruktion 2 möglich, sondern in unterschiedlichen Positionen, so dass mittels mehreren Schallabsorptionskörpern 5 eine Raumwand bzw. Raumdecke lückenlos komplett abgedeckt werden kann.

[0044] Exemplarisch sind die Perforationen 3 der Unterkonstruktion 2 mit rechteckigem Querschnitt ausgeführt, wobei die Größe der Perforationen 3 jeweils derart ausgelegt ist, dass ein oder mehrere Haken 10 eingreifen können und zudem ein Halt des Schallabsorptionskörpers 5 möglich ist, ohne dass er um zu große Strecken in den Perforationen 3 verschiebbar ist.

[0045] Figur 3a zeigt eine schematische Ansicht eines Schallabsorptionskörpers 5 während des Einbringens in eine Unterkonstruktion 2 unter Verwendung einer ersten Ausführungsform einer Montagehilfsvorrichtung 11, wobei die Montagehilfsvorrichtung eine Montageseite umfasst. Die Montagehilfsvorrichtung 11 wird zusammen mit dem Schallabsorptionskörper 5 oder vor dem Schallabsorptionskörper 5 in die Unterkonstruktion 2 eingebracht, so dass sie zwischen der Unterkonstruktion 2 und dem Schallabsorptionskörper 5 zu liegen kommt, wodurch ein Einhaken der Haken in die Perforationen 3 unterbunden wird.

[0046] Die Dicke der Montagehilfsvorrichtung 11 bedingt ein Zusammendrücken des Schallabsorptionskörpers 5 und somit auch des Bereichs der Oberfläche des Schallabsorptionskörpers 5, in dem die Haken 10 angebracht sind. Somit ist ein Einbringen des Schallabsorptionskörpers 5 zwischen die Unterkonstruktionen 2 möglich, und er kann zum Positionieren verschoben und ausgerichtet werden, ohne dass es zu einem Einhaken der Haken 10 kommt, da die Montagehilfsvorrichtung 11 die Perforationen 3 abdeckt. Ist der Schallabsorptionskörper 5 dann in einer gewünschten Position angeordnet, kann die Montagehilfsvorrichtung 11 zwischen der Unterkonstruktion 2 und dem Schallabsorptionskörper 5 herausgezogen werden. Der zusammengedrückte Schallabsorptionskörper 5 dehnt sich aus, wobei sich die Haken 10 mit der Oberfläche mitbewegen, so dass die Haken 10 in die Perforationen 3 der Unterkonstruktion 2 einhaken können.

[0047] Figur 3b zeigt eine schematische Ansicht eines Schallabsorptionskörpers 5 während des Einbringens in eine Unterkonstruktion 2 unter Verwendung einer zweiten Ausführungsform einer Montagehilfsvorrichtung 12, 13, wobei die Montagehilfsvorrichtung 12, 13 eine Montageseite 12 und eine Demontageseite 13 umfasst. Die Montageseite 12 wird zusammen mit dem Schallabsorptionskörper 5 oder vor dem Schallabsorptionskörper 5 in die Unterkonstruktion 2 eingebracht, so dass sie zwischen der Unterkonstruktion 2 und dem Schallabsorptionskörper 5 zu liegen kommt, wodurch ein Einhaken der Haken in die Perforationen 3 unterbunden wird. Die weitere Handhabung erfolgt wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel der Montagehilfsvorrichtung wie in der Figur 3a beschrieben.

[0048] Figur 4 zeigt eine schematische Ansicht zur Verwendung der Demontageseite 13 der zweiten Ausführungsform der Montagehilfsvorrichtung 12, 13, wobei die Demontageseite 13 eine Hilfsvorrichtung für das Entfernen eines Schallabsorptionskörpers 5 aus einer Unterkonstruktion 2 darstellt. Um den Schallabsorptionskörper 5, der wie in der Figur 2 gezeigt mittels der Haken 10 in Perforationen 3 der Unterkonstruktion 2 eingehakt ist, entfernen zu können, kann die Demontageseite 13 verwendet werden, die ein umgebogenes Ende 13 aufweist. Der Durchmesser des umgebogenen Endes 13 ist hierbei größer als die Höhe der Haken 10. Die Montagehilfsvorrichtung 12, 13 wird mit dem gebogenen Ende 13, d.h. der Demontageseite 13, nach vorne zwischen die Unterkonstruktion 2 und den Schallabsorptionskörper 5 geschoben. Der Schallabsorptionskörper 5 wird dadurch zusammengedrückt und die Haken 10 bewegen sich mit der Oberfläche mit, wodurch die Haken 10 aus den Perforationen 3 der Unterkonstruktion 2 herausrutschen. Ein auf diese Art gelöster Schallabsorptionskörper 5 kann dann alleine, wobei die Montagehilfsvorrichtung 12, 13 noch in die Unterkonstruktion 2 eingebracht ist, oder zusammen mit der Montagehilfsvorrichtung 12, 13 aus der Unterkonstruktion 2 herausgezogen werden.

[0049] Figur 5 zeigt die zweite Ausführungsform der Montagehilfsvorrichtung 12, 13 mit einer Montageseite 12, die als Platte 12 ausgeführt ist, und einer Demontageseite 13, die als ein umgebogenes Ende 13 der Platte 12 ausgeführt ist. Die in Figur 5 dargestellte Ausführungsform entspricht somit einer Montagehilfsvorrichtung 12, 13, die sowohl für das Einsetzen als auch das Entfernen eines Schallabsorptionskörpers 5 geeignet ist.

Patentansprüche

1. Schallabsorptionskörper (5) **gekennzeichnet durch** daran angebrachte Haken (10), die von einem Bereich einer Oberfläche des Schallabsorptionskörpers (5) hervorstehen und die derart mit der Oberfläche verbunden sind, dass bei einem Druck zumindest auf den Bereich sich die Haken (10) mit der Oberfläche mitbewegen und sich die Haken (10) aus

Perforationen (3) einer Unterkonstruktion (2) herausbewegen können.

2. Schallabsorptionskörper nach Anspruch 1, wobei die Haken (10) an dem Schallabsorptionskörper (5) mittels Einnadelung angebracht sind.

3. Schallabsorptionskörper nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Schallabsorptionskörper (5) ein Band umfasst, an dem die Haken (10) mittels Einnadelung oder Schlaufen angebracht sind, wobei das Band an dem Schallabsorptionskörper angenäht, angenietet und/oder angeklebt ist.

4. Schallabsorptionskörper nach Anspruch 1, wobei der Schallabsorptionskörper (5) eine Umhüllung umfasst, wobei die Umhüllung beispielsweise aus nicht-brennbaren Fasern besteht, vorzugsweise aus Glasfaser- oder Glasfilamentgewebe.

5. Schallabsorptionskörper nach Anspruch 4, wobei die Haken (10) an der Umhüllung angebracht sind, wobei die Haken (10) vorzugsweise an der Umhüllung mittels Einnadelung oder Schlaufen (9) angebracht sind, wobei die Schlaufen (9) vorzugsweise nicht brennbar sind.

6. Schallabsorptionskörper nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Schallabsorptionskörper (5) ein Band (6) auf der Umhüllung umfasst, an dem die Haken (10) angebracht sind, wobei das Band (6) vorzugsweise nicht brennbar ist, wobei die Haken (10) vorzugsweise an dem Band mittels Schlaufen (9) angebracht sind, wobei die Schlaufen (9) vorzugsweise nicht brennbar sind.

7. Schallabsorptionskörper nach Anspruch 6, wobei das Band (6) an der Umhüllung angenäht, angenietet und/oder angeklebt ist.

8. Schallabsorptionskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Schallabsorptionskörper einen quaderförmigen Schaft mit mindestens einem keilförmigen Oberteil oder mindestens einem pyramidenförmigen Oberteil umfasst.

9. Schallabsorptionskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Schallabsorptionskörper (5) ein offenesporiges Material umfasst, vorzugsweise Fasermaterial, wie Mineralfaser.

10. Schallabsorptionskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Oberfläche des Schallabsorptionskörpers (5) imprägniert ist.

11. Schallabsorptionskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Schallabsorptionskörper (5) temperaturbeständig ist, beispielsweise in einem Tem-

peraturbereich von - 20°C bis +120 °C.

12. Schallabsorptionskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Schallabsorptionskörper (5) und/oder die Haken (10) nicht brennbar sind. 5

13. Vorrichtung **gekennzeichnet durch** einen Schallabsorptionskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 12 und eine Montagehilfsvorrichtung (11, 12, 13), wobei die Montagehilfsvorrichtung (11, 12, 13) in Form einer Platte (11, 12) mit einem verdickten Ende oder einem umgebogenen Ende (13) vorliegt. 10

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei ein Durchmesser des verdickten Endes oder des umgebogenen Endes (13) größer ist als eine Höhe der Haken (10). 15

15. Schallabsorptionsvorrichtung umfassend mindestens eine Unterkonstruktion (2) mit Perforationen (3), **gekennzeichnet durch** mindestens einen an der Unterkonstruktion (2) angebrachten Schallabsorptionskörper (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Haken (10) des Schallabsorptionskörpers (5) Eingriff in die Perforationen (3) der Unterkonstruktion (2) haben. 20 25

16. Verfahren zum Einsetzen eines Schallabsorptionskörpers (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 in eine Unterkonstruktion (2), die Perforationen (3) umfasst, mit den Schritten: 30
 - Einbringen einer Montageseite (11, 12) einer Montagehilfsvorrichtung (11, 12, 13) in die Unterkonstruktion (2) und danach Einbringen des Schallabsorptionskörpers (5) in die Unterkonstruktion (2) oder Einbringen des Schallabsorptionskörpers (5) in die Unterkonstruktion (2) zusammen mit der Montageseite (11, 12) der Montagehilfsvorrichtung (11, 12, 13), 35 40
 - dann Positionieren des Schallabsorptionskörpers (5),
 - danach Entfernen der Montagehilfsvorrichtung (11, 12, 13) aus der Unterkonstruktion (2), wodurch ein Eingriff der Haken (10) in die Perforationen (3) der Unterkonstruktion (2) erfolgt. 45

17. Verfahren zum Entfernen eines eingesetzten Schallabsorptionskörpers (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 aus einer Unterkonstruktion (2), die Perforationen (3) umfasst, mit den Schritten: 50
 - Einbringen einer Demontageseite (13) einer Montagehilfsvorrichtung (12, 13) zwischen den angebrachten Schallabsorptionskörper (5) und die Unterkonstruktion (2), wodurch die Haken (10) aus den Perforationen (3) der Unterkonstruktion (2) herausrutschen, 55

- dann Entfernen des Schallabsorptionskörpers (5) oder Entfernen des Schallabsorptionskörpers (5) zusammen mit der Montagehilfsvorrichtung (12, 13).

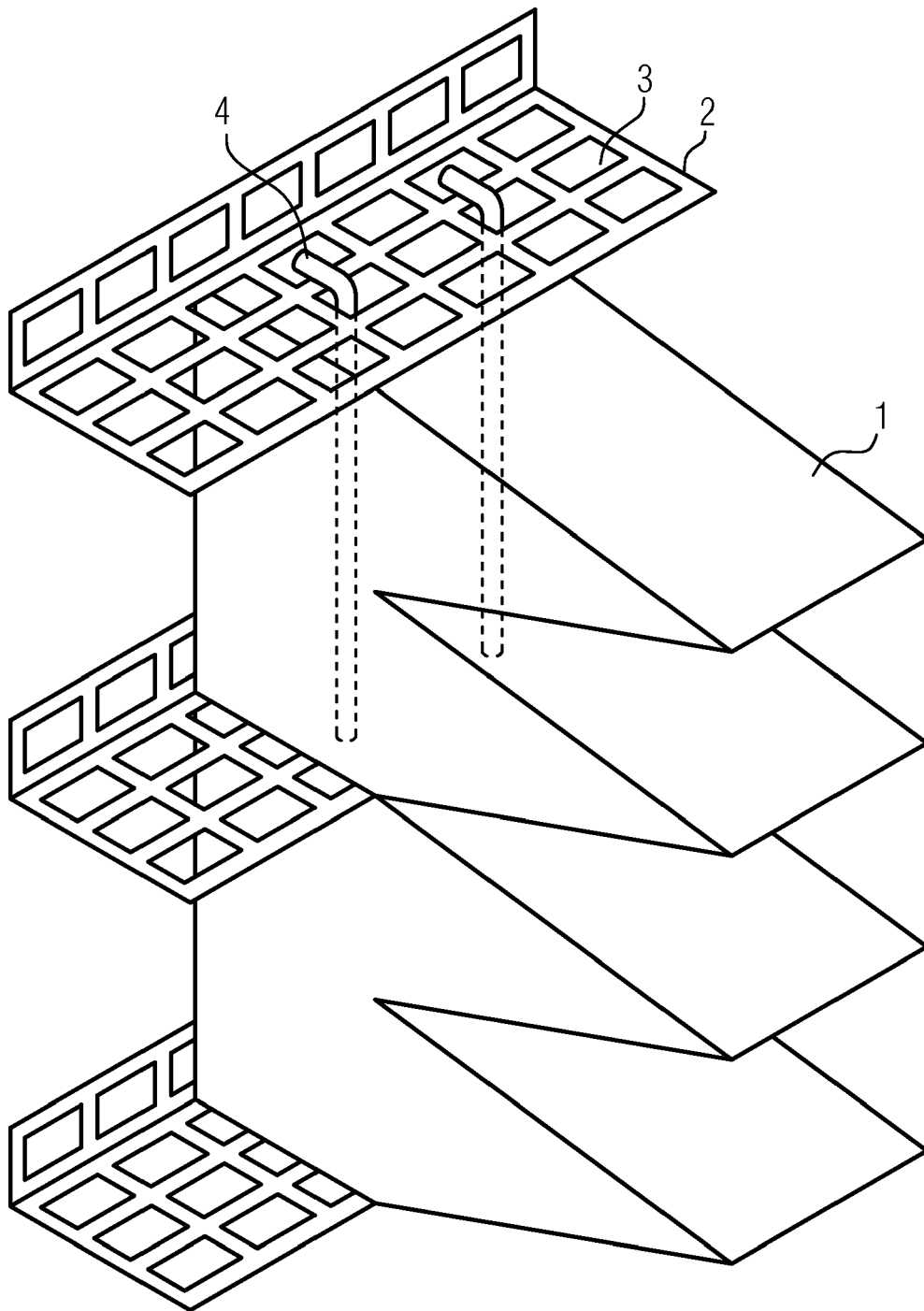


FIG. 1
(Stand der Technik)

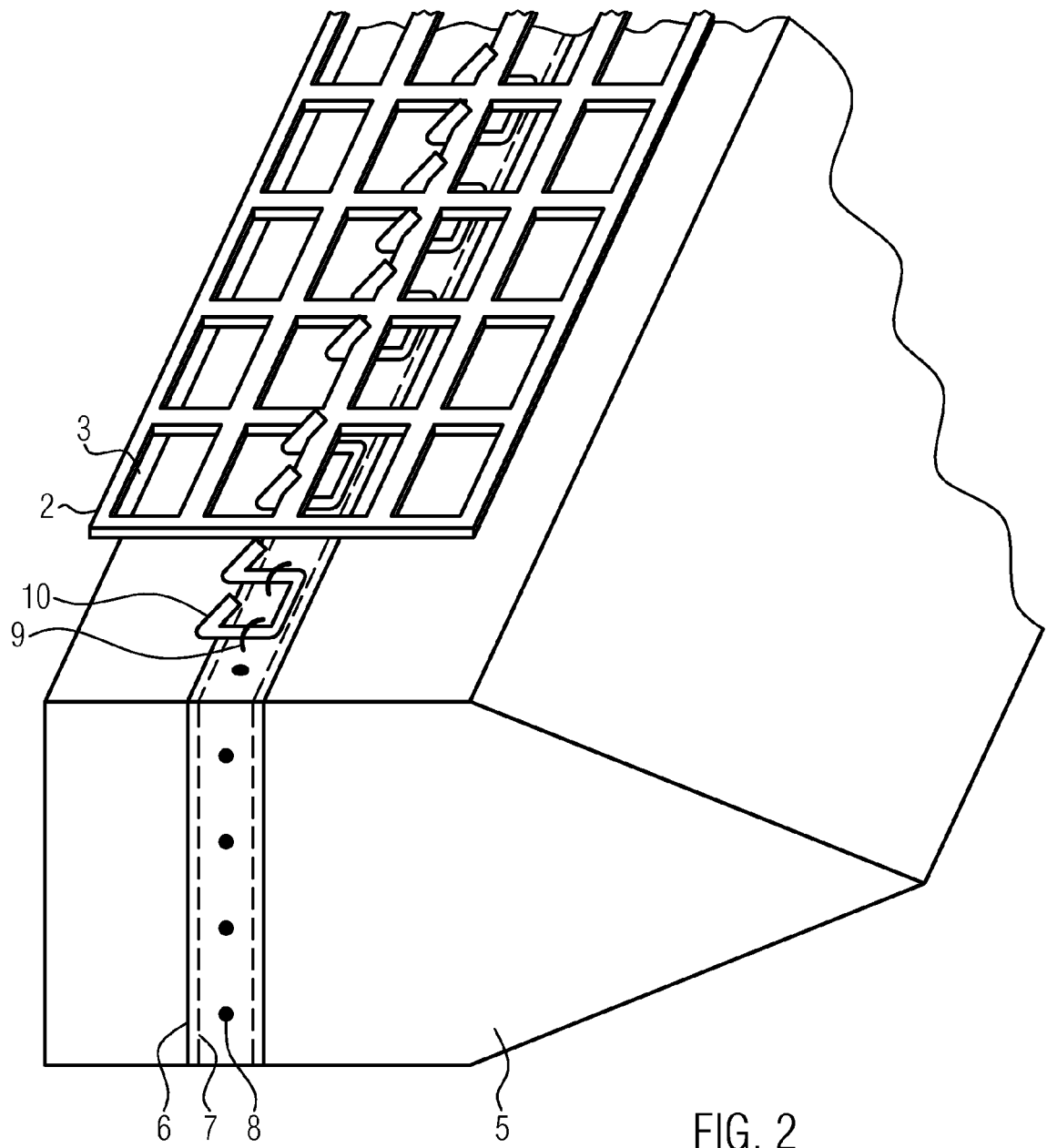


FIG. 2

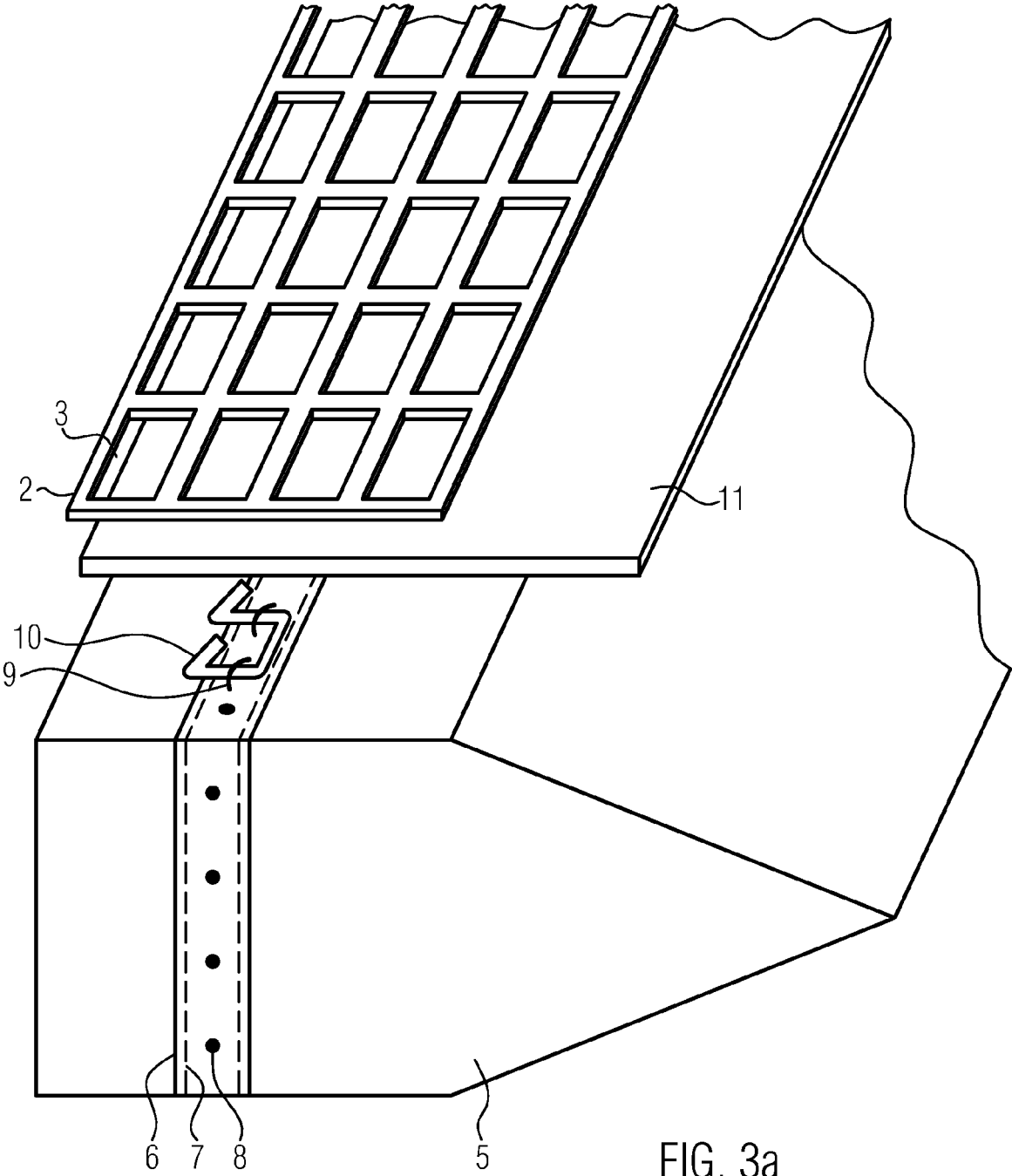


FIG. 3a

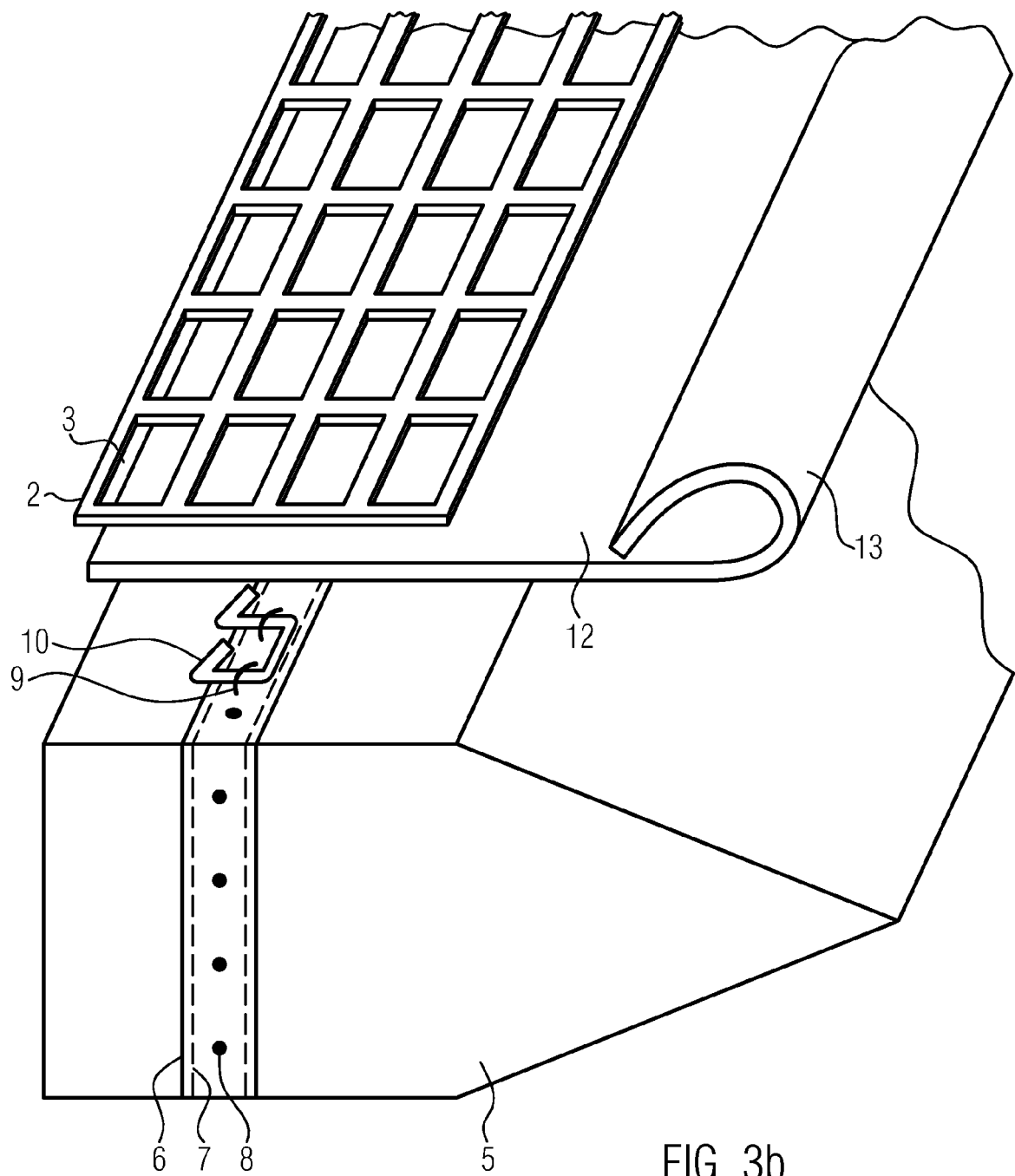


FIG. 3b

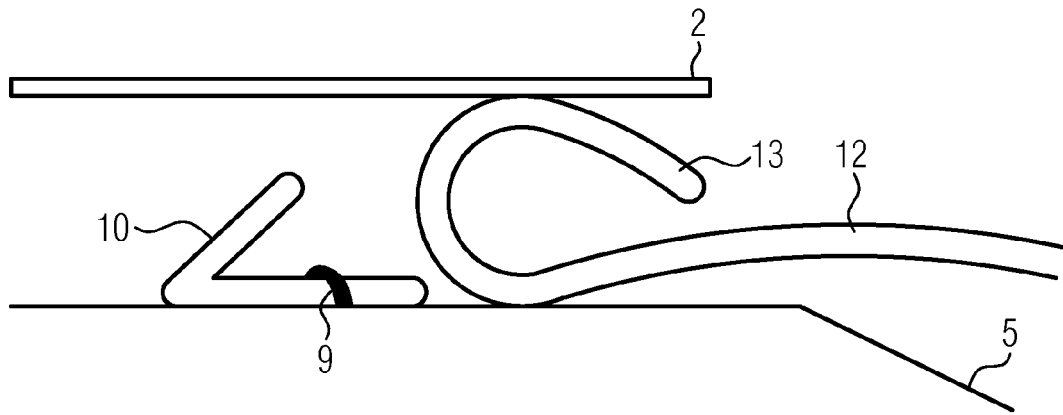


FIG. 4

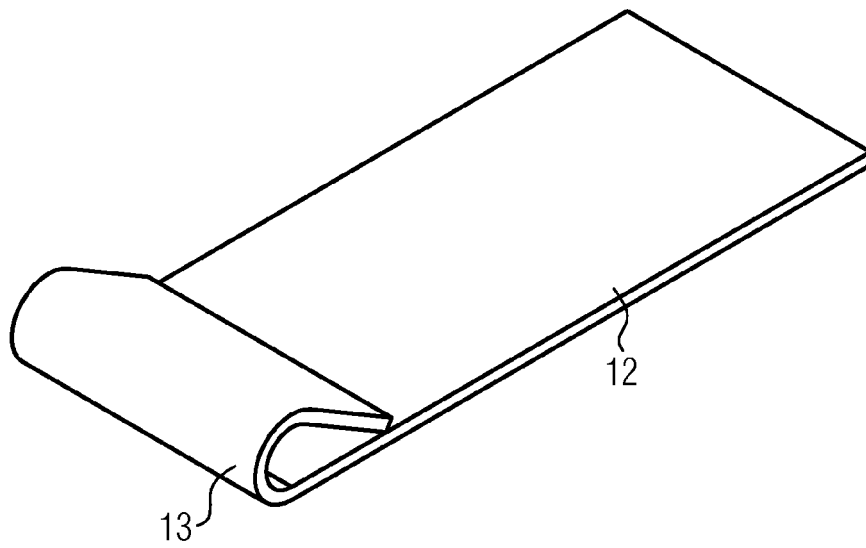


FIG. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 15 7859

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 95/32346 A1 (POLAR RAKENNUS OY [FI]; LEVIJAERVI HEIKKI [FI]) 30. November 1995 (1995-11-30)	1,2,15	INV. G10K11/16 E04B1/82
Y	* Zusammenfassung * * Seite 2, Zeilen 4-5 * * Seite 7, Zeile 30 - Seite 8, Zeile 1 * * Seite 15, Zeilen 3-5, 8-11, 29-31 * * Anspruch 15 *	3-14,17	
Y	US 2012/321837 A1 (ADAM QUENTIN ARTHUR CARL [AU]) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) * Absätze [0002], [0018], [0035] - [0037] *	13,14,17	
Y	DE 201 19 315 U1 (BOHLE ISOLIERTECHNIK GMBH [DE]) 14. Februar 2002 (2002-02-14) * Seite 2, Zeilen 24-29 * * Seite 3, Zeilen 1-3 * * Seite 4, Zeilen 12-15,17-20,23-25,27-28 * * Abbildungen 1,2 *	3-7,9,11	
Y	US 2013/161126 A1 (WILSON PETER [GB] ET AL) 27. Juni 2013 (2013-06-27) * Absätze [0008], [0009], [0068] * * Abbildung 10 *	7,8,10	E04F E04B B60R F16B G10K
Y	EP 1 111 289 A2 (ROCKWOOL MINERALWOLLE [DE]) 27. Juni 2001 (2001-06-27) * Absatz [0005] *	12	
A	EP 2 520 732 A1 (NEWMAT [FR]) 7. November 2012 (2012-11-07) * das ganze Dokument *	13,14, 16,17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. September 2014	Prüfer Mirkovic, Olinka
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 : nichtschriftliche 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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 15 7859

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

11-09-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9532346 A1	30-11-1995	AU 2411595 A	18-12-1995
		PL 317323 A1	01-04-1997
		RU 2154716 C2	20-08-2000
		WO 9532346 A1	30-11-1995
US 2012321837 A1	20-12-2012	AU 2011370979 A1	09-01-2014
		US 2012321837 A1	20-12-2012
		WO 2012171053 A1	20-12-2012
DE 20119315 U1	14-02-2002	DE 20020046 U1	15-02-2001
		DE 20119315 U1	14-02-2002
US 2013161126 A1	27-06-2013	AU 2011298156 A1	11-04-2013
		CA 2809920 A1	08-03-2012
		CN 103403274 A	20-11-2013
		EP 2611974 A1	10-07-2013
		GB 2483266 A	07-03-2012
		JP 2013541035 A	07-11-2013
		KR 20140006780 A	16-01-2014
		US 2013161126 A1	27-06-2013
		WO 2012028850 A1	08-03-2012
EP 1111289 A2	27-06-2001	AT 294944 T	15-05-2005
		DE 19963028 A1	05-07-2001
		EP 1111289 A2	27-06-2001
EP 2520732 A1	07-11-2012	EP 2520732 A1	07-11-2012
		FR 2974827 A1	09-11-2012

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE PS809599 C [0002]
- DE PS2502846 C [0002]
- DE 102004025350 A1 [0006]