



(11)

EP 4 257 767 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.10.2023 Patentblatt 2023/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04B 1/82 (2006.01) **E04B 1/84** (2006.01)
E04B 1/86 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23164455.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04B 1/8209; E04B 1/8404; E04B 1/86;
E04B 2001/8433; E04B 2001/8452

(22) Anmeldetag: **27.03.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Stadler, Rüdiger**
87775 Salgen (DE)
• **Huber, Peter**
87775 Salgen (DE)
• **Plapp, Nico**
87775 Salgen (DE)

(30) Priorität: **06.04.2022 DE 102022108318**

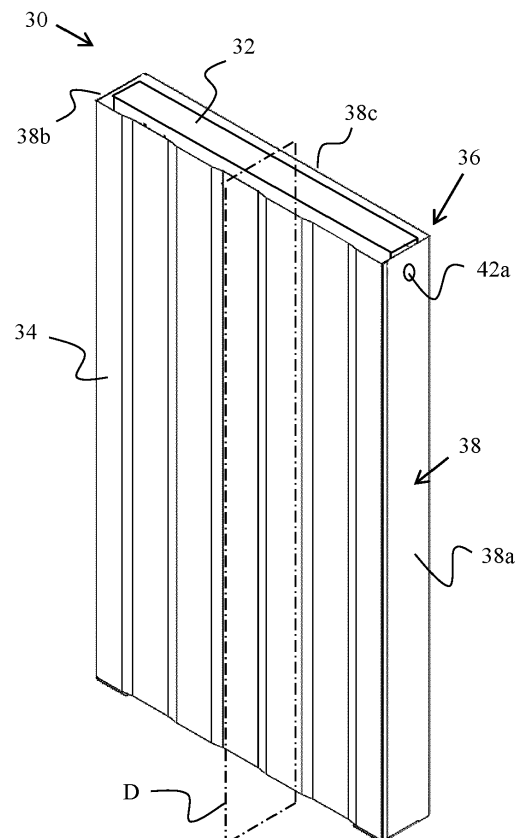
(74) Vertreter: **Mollekopf, Gerd Willi**
Kahler Käck Mollekopf
Partnerschaft von Patentanwälten mbB
Vorderer Anger 239
86899 Landsberg/Lech (DE)

(71) Anmelder: **Stadler Luftklima GmbH**
87775 Salgen (DE)

(54) **ABSORBEREINHEIT ZUM ABSORBIEREN VON SCHALL UND ANORDNUNGEN MIT EINER SOLCHEN SCHALLABSORBIERENDEN ABSORBEREINHEIT**

(57) Es wird eine Absorbereinheit (30) zum Absorbieren von Schall in einem Raum oder Gebäude, insbesondere in einem Raum oder Gebäude der mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen bereitgestellt. Die Absorbereinheit (30) weist auf: ein flächiges schallabsorbierendes Absorberelement (32), ein flächiges Gitter- oder Lochplattenelement (34), wobei eine Seitenfläche des Absorberelements (32) parallel zu einer Seitenfläche des Gitter- oder Lochplattenelements (34) angeordnet ist, und ein Rahmenelement (36, 38, 40), das das Absorberelement (32) und das Gitter- oder Lochplattenelement (34) hält und miteinander verbindet.

Fig. 1



EP 4 257 767 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine schallabsorbierende Absorbereinheit zum Absorbieren von Schall in einem Raum oder Gebäude, insbesondere in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen, und eine Anordnung mit einer solchen schallabsorbierenden Absorbereinheit.

[0002] In der Industrie kann es in Gebäuden bzw. Räumen aufgrund von Maschinen im Betrieb zu hohen Schallemissionen kommen. Diese Schallemissionen sind vor allem für die Mitarbeiter belastend, da der Zugang zu den Räumen teilweise nur noch mit Gehörschutz gestattet ist. Die Wände sind in solchen Gebäuden typischerweise als schallharte Wände, beispielsweise glatte Glasboardelemente, geflieste Wände oder Betonwände ausgeführt. Diese Art von Wänden absorbieren Schall kaum und reflektieren nahezu den kompletten Schall, der auf die Wände auftrifft. Um die Schallemissionen zu verringern, werden Schallabsorber, beispielsweise gelochte Bleche, an den Raumwänden und/oder der Decke montiert.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine flexibel einsetzbare, einfach zu montierende und zu reinigende Absorbereinheit und Anordnungen mit einer solchen Absorbereinheit bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1, 14 bzw. 15 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Gemäß Anspruch 1 wird eine Absorbereinheit zum Absorbieren von Schall in einem Raum oder Gebäude, insbesondere in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen, bereitgestellt. Die Absorbereinheit weist auf: ein flächiges schallabsorbierendes Absorberelement, ein flächiges Gitter- oder Lochplattenelement, wobei eine Seitenfläche des Absorberelements parallel zu einer Seitenfläche des Gitter- oder Lochplattenelements angeordnet ist, und ein Rahmenelement, das das Absorberelement und das Gitter- oder Lochplattenelement hält und miteinander verbindet.

[0006] Die Seitenfläche des Absorberelements liegt vorzugsweise flächig der Seitenfläche des Gitter- oder Lochplattenelements gegenüber. Vorzugsweise liegen sich die Seitenflächen des Absorberelements und des Gitter- oder Lochplattenelements überlappend oder vollständig überlappend gegenüber.

[0007] 'Parallel angeordnet' schließt auch 'im Wesentlichen parallel angeordnet' mit ein. Beispielsweise können die sich gegenüberliegenden Seitenfläche um bis zu 2°, 4° oder 8° zueinander geneigt sein.

[0008] Wie oben beschrieben kann die Absorbereinheit in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen verwendet werden. Beispielsweise kann die Absorbereinheit zum Absorbieren von Schall in einem Raum oder Gebäude zur Tierfutterherstellung, in einem Raum oder Gebäude in der Pharmazie, in der Halbleitertechnik, oder der lebensmit-

telverarbeitenden Industrie, verwendet werden.

[0009] Um den Schall in derartigen Räumen bzw. Gebäuden zu reduzieren, kann die genannte Absorbereinheit an den Wänden und/oder Decken montiert werden. Die Absorbereinheit kann dabei in beliebiger Position montiert werden. Vorzugsweise wird die Absorbereinheit mittels einer Haltereinrichtung in einem Abstand vor der Oberfläche der Wand bzw. Decke montiert.

[0010] Beim Auftreffen der Schallwellen bzw. des Schalls auf die Öffnungen des Gitter- oder Lochplattenelements werden die Schallwellen durch die Öffnungen zumindest teilweise absorbiert und gestreut. Die Schallwellen werden durch das Gitter- oder Lochplattenelement über eine größere Fläche verteilt, wodurch die Möglichkeit der Absorption in den Perforationen verbessert wird. Die Schallwellen, die das Gitter- oder Lochplattenelement durchdrungen haben, durchdringen anschließend das Absorberelement wobei die Schallwellen weiter absorbiert werden und somit an Energie verlieren und verlassen dann die Absorbereinheit.

[0011] Im montierten Zustand trifft der Schall, der rückseitig bzw. wandseitig aus der Absorbereinheit kommt, auf eine schallharte Fläche beispielsweise eine Wand oder Decke (oder im Falle einer Baffleanordnung auf ein Zwischenelement siehe unten) und wird an dieser/diesem reflektiert. Der reflektierte Schall durchdringt dann erneut die Absorbereinheit und wird weiter absorbiert. Somit ergibt sich eine absorptionserhöhende Wirkung und dadurch eine gute Schallreduktion.

[0012] Durch die Kombination des Gitter- oder Lochplattenelements mit dem Absorberelement (d.h. mehrlagiger Aufbau im Vergleich zu einem einlagigen Aufbau) wird der Schall bzw. die Schallwellen, der/die auf das Absorbereinheit auftrifft/en, stärker reduziert.

[0013] Vorzugsweise ist die montierte Absorbereinheit bzw. das Absorberelement und das Gitter-/Lochplattenelement eine flächig ebene Einheit. Damit kann die Einheit platzsparend parallel zu einer Wand montiert werden.

[0014] Vorzugsweise weist die Absorbereinheit und insbesondere das Rahmenelement und/oder das Gitter-/Lochplattenelement und/oder das Absorberelement eine rechteckige bzw. quadratische Form auf.

[0015] Neben der Unterstützung der Absorptionswirkung dient das Gitter- oder Lochplattenelement auch als Schutz vor mechanischer Beschädigung bzw. Abrieb des Absorberelements und insbesondere der Folie, die das Absorberelement umschließt (siehe unten).

[0016] Bevorzugt stützt das Rahmenelement das Absorberelement und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement an zumindest zwei gegenüberliegenden Seitenkanten oder -flächen. Zusätzlich oder alternativ stabilisiert das Rahmenelement vorzugsweise das Absorberelement und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement mechanisch, so dass dieses oder diese flächig aufgespannt bleiben.

[0017] 'Flächig aufgespannt' bedeutet, dass das Absorberelement und/oder das Gitter- oder Lochplattene-

lement die vorgegebene flächige Ausbreitung beibehält und sich nicht durchbiegt/durchbiegen. Beispielsweise sind das Lochplattenelement oder das Absorberelement nicht eigenstabil und würden sich ohne Stützung krümmen oder verbiegen.

[0018] Vorzugsweise umschließt das Rahmenelement das Gitter- oder Lochplattenelement und/oder das Absorberelement zumindest teilweise an dessen bzw. deren Seitenkanten oder Seitenflächen.

[0019] Bevorzugt sind das Absorberelement und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement entnehmbar in das Rahmenelement eingesetzt oder eingeschoben oder eingeklemmt. Alternativ oder zusätzlich kann das Rahmenelement eine seitliche Führung ausbilden, die dazu ausgestaltet ist, zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des Absorberelements und/oder des Gitter- oder Lochplattenelements aufzunehmen.

[0020] Durch die Entnehmbarkeit des Absorberelements und/oder des Gitter- oder Lochplattenelements aus dem Rahmenelement ist es möglich, die Absorbereinheit einfach und schnell zu montieren bzw. zu demonstrieren. Dadurch ist es auch möglich, zur Reinigung oder zur Reparatur bzw. Wartung die Absorbereinheit schnell und einfach in seine Einzelkomponenten, d.h. Rahmenelement, Absorberelement und Gitter- oder Lochplattenelement, zu zerlegen.

[0021] Durch die einfache Reinigbarkeit der Absorbereinheit ist der Einsatz der Absorbereinheit in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen möglich. Beispielsweise kann die Absorbereinheit und insbesondere das Gitter- oder Lochplattenelement (Vorderseite im montierten Zustand) im montierten Zustand an der Wand oder Decke abgespritzt werden, beispielsweise mit einem Druck von 3-5 bar. Diese Art der Reinigung kommt vorzugsweise bei geringer Verschmutzung bzw. zur groben Reinigung zum Einsatz. Alternativ kann die Absorbereinheit zur Reinigung demontiert und in seine Einzelteile zerlegt und dann gereinigt werden. Diese Art der Reinigung wird vorzugsweise eingesetzt, wenn eine gründliche Reinigung der Absorbereinheit notwendig ist, d.h. die Absorbereinheit stark verschmutzt ist.

[0022] Das Rahmenelement kann als eine Art "Bilderrahmen" ausgestaltet sein, wobei das Absorberelement und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement entnehmbar in dem Rahmenelement eingeklemmt sind. Bevorzugt ist das Rahmenelement offenbar ausgestaltet, beispielsweise ist das Rahmenelement entlang einer Ebene parallel zu den sich parallel zueinander angeordneten bzw. sich gegenüberliegenden Seitenflächen des Gitter- oder Lochplattenelements und des Absorberelements zweiteilig ausgestaltet. Beispielsweise kann durch Öffnen des Rahmenelements das Absorberelement in einer Richtung vertikal aus den sich gegenüberliegenden Seitenflächen des Absorberelements und Gitter- oder Lochplattenelements entnommen werden.

[0023] Vorzugsweise ist das Rahmenelement, in das das Absorberelement und das Gitter- oder Lochplatten-

element eingesetzt sind, als eine Einheit ausgebildet, die wiederum in einem weiteren Rahmenelement eingeklemmt ist, das zum Aufhängen der Absorbereinheit und des Gitter- oder Lochplattenelements dient. Somit kann bei der Demontage die gesamte Einheit in einem Stück herausgenommen werden, während das Rahmenelement, das zum Aufhängen der Einheit dient, nicht demontiert werden muss.

[0024] Alternativ kann das Absorberelement und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement schwenkbar, beispielsweise durch ein Scharnier, mit dem Rahmenelement verbunden sein. Im geschlossenen Zustand sind das Absorberelement und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement vorzugsweise in dem Rahmenelement eingeklemmt. Nach dem Herausschwenken des Absorberelements und/oder des Gitter- oder Lochplattenelements kann das Absorberelement und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement aus dem Rahmen entnommen werden.

[0025] Beispielsweise ist das Gitter- oder Lochplattenelements schwenkbar mit dem Rahmenelement verbunden und das Absorberelement in dem Rahmenelement eingesetzt. Nach dem Herausschwenken des Gitter- oder Lochplattenelements (bevorzugt Bewegung wie eine Tür) kann das Absorberelement in einer Richtung vertikal zu den sich gegenüberliegenden Seitenflächen des Gitter- oder Lochplattenelements und des Absorberelements herausgenommen werden.

[0026] Alternativ kann das Gitter- oder Lochplattenelement schwenkbar mit dem Rahmenelement verbunden sein und das Absorberelement ist entnehmbar an dem Gitter- oder Lochplattenelement montiert. In diesem Fall bewegt sich das Absorberelement beim Herausschwenken des Gitter- oder Lochplattenelements mit. Nach dem Herausschwenken kann das Absorberelement entnommen werden.

[0027] Vorzugsweise ist die seitliche Führung durch zwei sich gegenüberliegende Führungsprofile ausgebildet. Besonders bevorzugt sind die Führungsprofile U-förmig. Vorzugsweise weist das Rahmenelement je eine Führung bzw. zwei sich gegenüberliegende Führungsprofile für das Absorberelement und eine Führung bzw. zwei sich gegenüberliegende Führungsprofile für das Gitter- oder Lochplattenelement auf.

[0028] Bevorzugt ist das Rahmenelement an zumindest einer am Gitterelement angrenzenden Seitenfläche offen ausgestaltet, so dass das Absorberelement und/oder das Gitter-/Lochplattenelement durch die offene Seitenfläche in das Rahmenelement einsetzbar bzw. einschiebbar ist. Vorzugsweise ist eine der offenen Seitenfläche gegenüberliegende Seitenfläche des Rahmenelements zumindest teilweise geschlossen ausgebildet und/oder weist ein Anschlagselement auf. Vorzugsweise ist das Anschlagselement in der seitlichen Führung integriert.

[0029] Dadurch wird das Absorberelement und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement nach dem Einschieben in das Rahmenelement bzw. in die jeweilige seitliche

Führung durch die offene Seitenfläche in seiner Endposition im Rahmenelement bzw. in der seitlichen Führung gehalten. Die Bewegung des Absorberelements in Einschubrichtung wird somit durch die gegenüberliegende Seitenfläche bzw. das Anschlagelement begrenzt.

[0030] Vorzugsweise ist das Rahmenelement auf einer dem Gitter- oder Lochplattenelement abgewandten Seite des Absorberelements in einer Richtung senkrecht zur Seitenfläche des Absorberelements zumindest teilweise offen ausgestaltet. D.h. die Absorbereinheit ist somit auf der Rückseite (im montierten Zustand an der Wand oder Decke bzw. an einer einem Zwischenblech zugewandten Seite im Falle einer Baffleanordnung wie unten beschrieben) zumindest teilweise offen ausgestaltet.

[0031] Dadurch kann der Schall, der das Absorberelement durchdrungen hat, die Absorbereinheit verlassen und in Richtung schallharte Fläche beispielsweise Wand bzw. Decke (oder im Falle einer Baffleanordnung wie unten beschrieben in Richtung Zwischenblech) wandern und wird von dort zurück in Richtung Absorbereinheit reflektiert.

[0032] Vorzugsweise weist das Rahmenelement ein äußeres Rahmenelement und ein inneres Rahmenelement auf, wobei das innere und äußere Rahmenelement parallel zueinander angeordnet sind und das innere Rahmenelement in dem äußeren Rahmenelement vollständig oder im Wesentlichen vollständig aufgenommen ist, und wobei das äußere Rahmenelement das Gitter- oder Lochplattenelement und das innere Rahmenelement das Absorberelement hält.

[0033] Bevorzugt sind die Außenkonturen des inneren und äußeren Rahmenelements zueinander ausgerichtet, d.h. jeweils gegenüberliegende Außenkanten des inneren und äußeren Rahmenelements sind vorzugsweise parallel zueinander angeordnet (die Rahmenelemente sind nicht zueinander verdreht). Dadurch ist eine kompakte Ausgestaltung der gesamten Absorbereinheit möglich.

[0034] Vorzugsweise ist das innere Rahmenelement entnehmbar in dem äußeren Rahmenelement eingesetzt oder eingeschoben, und/oder das Absorberelement ist entnehmbar in dem inneren Rahmenelement eingesetzt oder eingeschoben.

[0035] Bevorzugt umschließt und/oder stützt das äußere Rahmenelement das Gitter- oder Lochplattenelement an zumindest zwei gegenüberliegenden Seitenkanten oder -flächen. Bevorzugt umschließt und/oder stützt das äußere Rahmenelement das innere Rahmenelement an zumindest zwei gegenüberliegenden Seitenkanten oder -flächen des inneren Rahmenelements, und/oder das innere Rahmenelement umschließt und/oder stützt das Absorberelement an zumindest zwei gegenüberliegenden Seitenkanten oder -flächen.

[0036] Durch das zweiteilige Rahmenelement mit den ineinander geschobenen bzw. eingesetzten Rahmenelementen ist es möglich, die Absorbereinheit einfach und schnell, insbesondere ohne den Einsatz von Werkzeug,

in seine Bestandteile zu zerlegen bzw. zu montieren. Somit ist eine gründliche Reinigung aller Komponenten der Absorbereinheit möglich. Insbesondere ist es durch das Zerlegen möglich, schwer zugängliche Stellen der Absorbereinheit zugänglich zu machen, wodurch eine gründliche Reinigung der gesamten Absorbereinheit gewährleistet werden kann. Durch die einfache Reinigbarkeit der Absorbereinheit ist der Einsatz der Absorbereinheit in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen möglich.

[0037] Außerdem können durch die Entnehmbarkeit des inneren Rahmenelements aus dem äußeren Rahmenelement und des Absorberelements aus dem inneren Rahmenelement und/oder des Gitter- oder Lochplattenelements aus dem äußeren Rahmenelement verschlissene oder defekte Einzelkomponenten der Absorbereinheit schnell und einfach ausgetauscht werden.

[0038] Bevorzugt ist das äußere Rahmenelement an zumindest einer Seitenfläche offen ausgestaltet, so dass das innere Rahmenelement mit dem Absorberelement durch die offene Seitenfläche des äußeren Rahmenelements in das Innere des äußeren Rahmenelements eingeschoben werden kann. Vorzugsweise ist das innere Rahmenelement an einer Seitenfläche offen ausgestaltet, so dass das Absorberelement durch die offene Seitenfläche des inneren Rahmenelements in das Innere des inneren Rahmenelements eingeschoben werden kann.

[0039] Besonders bevorzugt sind im montierten Zustand der Absorbereinheit die offenen Seitenflächen des äußeren und inneren Rahmenelements gegenüberliegend und/oder parallel zueinander angeordnet. Somit sind die Einschub- bzw. Entnahmerichtungen bei der Montage bzw. Demontage für das innere Rahmenelement und das Absorberelement gleichgerichtet. Dadurch wird die Handhabung bei der Montage bzw. Demontage der Absorbereinheit vereinfacht.

[0040] Vorzugsweise bildet das äußere Rahmenelement eine erste seitliche Führung aus, die dazu ausgestaltet ist, zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des inneren Rahmenelements aufzunehmen, und/oder das innere Rahmenelement kann eine zweite seitliche Führung ausbilden, die dazu ausgestaltet ist, zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des Absorberelements aufzunehmen. Durch die Führungen kann das Absorberelement einfach und schnell in das innere Rahmenelement bzw. das innere Rahmenelement in das äußere Rahmenelement eingesetzt bzw. eingeschoben werden.

[0041] Alternativ kann die Absorbereinheit auch nur das äußere Rahmenelement aufweisen, d.h. die Absorbereinheit weist nur ein Rahmenelement auf, das das Gitter-/Lochplattenelement und das Absorberelement hält. In diesem Fall ist die erste Führung vorzugsweise dazu ausgestaltet, zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des Absorberelements und des Gitter- oder Lochplattenelements aufzunehmen. In diesem Fall ist die Führung für das Absorberelement in dem einen

Rahmenelement, das auch das Gitter- oder Lochplatten-element hält, integriert (d.h. nicht in einen separaten inneren Rahmenelement, der wiederum in einem äußeren Rahmen aufgenommen ist). Dadurch weist die Absorbereinheit weniger Komponenten auf, was wiederum den Reinigungsaufwand der Absorbereinheit begünstigt.

[0042] Alternativ oder zusätzlich ist das innere Rahmenelement vorzugsweise in einer Richtung senkrecht zum Gitter- oder Lochplattenelement zumindest teilweise offen ausgeführt und das äußere Rahmenelement ist auf einer dem Gitter- oder Lochplattenelement gegenüberliegenden Seite des äußeren Rahmenelements zumindest teilweise offen ausgestaltet. Dadurch können Schallwellen durch die gesamte Absorbereinheit wandern, d.h. vom Gitter- oder Lochplattenelement durch das Absorberelement, und dieses anschließend verlassen und im montierten Zustand an einem schallharten Element beispielsweise an einer schallharten Wand, reflektiert und erneut durch die Absorbereinheit wandern.

[0043] Vorzugsweise weist die erste Führung gegenüberliegende U-Profile auf, die zum Inneren des äußeren Rahmenelements hin geöffnet sind und dazu ausgestaltet sind, um zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des inneren Rahmenelements zwischen sich aufzunehmen. Alternativ oder zusätzlich weist die zweite Führung bevorzugt gegenüberliegende U-Profile auf, die zum Inneren des inneren Rahmenelements hin geöffnet sind und dazu ausgestaltet sind, um zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des Absorberelements zwischen sich aufzunehmen.

[0044] Die gegenüberliegenden U-Profile der jeweiligen Führung sind bevorzugt symmetrisch zueinander angeordnet. Die U-Profile können durchgängige Profile sein. Alternativ kann jede Führung auf jeder Seite jeweils sich gegenüberliegende Führungselemente, beispielsweise in Form eines U-Profils, aufweisen.

[0045] Vorzugsweise sind die U-Profile des äußeren Rahmenelements durch Seitenflächen des äußeren Rahmenelements, insbesondere durch das Gitter- oder Lochplattenelement und eine dem Gitter- oder Lochplattenelement gegenüberliegende Seitenfläche des äußeren Rahmenelements und Seitenflächen, die das Gitter- oder Lochplattenelement und die gegenüberliegende Seitenfläche miteinander verbinden, ausgebildet.

[0046] Vorzugsweise sind die U-Profile, insbesondere des inneren Rahmenelements, aus Kunststoff ausgebildet und besonders bevorzugt im Spritzgussverfahren hergestellt. Durch den Einsatz von Kunststoff wird verhindert, dass das Absorberelement, insbesondere die Folie des Absorberelements (siehe unten), beim Montieren und Demontieren beschädigt wird.

[0047] In einer Ausgestaltung kann das Absorberelement ein Gitter- oder Lochplattenelement sein (anstelle oder zusätzlich zu dem hierin auch beschriebenen absorbierenden Kern), insbesondere ein mikroperforiertes Blech. D.h. Absorbereinheit weist zwei (oder drei) Gitter- oder Lochplattenelemente auf. Die hierin aufgeführten Spezifikationen hinsichtlich des Gitter- oder Lochplatten-

elements bzw. des mikroperforierten Blechs sind vorzugsweise ebenfalls für das Absorberelement in Form eines Gitter- oder Lochplattenelements zutreffend.

[0048] Besonders bevorzugt weist das Absorberelement auf: einen flächigen Kern aus einem schallabsorbierenden Material, und optional eine den Kern außen-seitig umschließende Folie.

[0049] Vorzugsweise ist der Kern in die Folie eingeschweißt und/oder eingeklebt. Besonders bevorzugt ist der Kern vollständig von der Folie umschlossen. Die Folie kann zur Innenseite (Seite des Kerns) mit Kleberschicht beschichtet sein. Alternativ ist die Folie eine Beschichtung, die den Kern 'folienartig' umschließt bzw. die Außenflächen des Kerns abdichtet. Weiter alternativ kann die 'Folie' eine Hülle sein, in der der Kern eingebracht ist. Beispielsweise kann in eine dünne Kunststoffhülle ein Schaum eingespritzt werden, der sich in der Hülle ausdehnt und nach Aushärten die gewünschte Außenform ergibt.

[0050] Bevorzugt ist die Folie wasserdicht, besonders bevorzugt ist die Folie dampfsperrend bzw. dampfbremsend, insbesondere mit einem SD-Wert zwischen 0,5 m und 1500 m. Vorzugsweise ist die Folie dampfdicht mit einem SD-Wert > 1500 m.

[0051] Durch die umschließende Folie wird verhindert, dass Verunreinigungen und/oder Bakterien in das Innere zum Kern des Absorberelements gelangen können. Die Außenfläche der Folie kann durch regelmäßige Reinigung von Bakterien befreit werden. Dadurch ist beispielsweise der Einsatz des Absorberelements in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen wie beispielsweise der Lebensmittelindustrie möglich. Beim Einsatz in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen sollte die Folie bei Beschädigung ausgetauscht werden, um zu verhindern, dass Bakterien in das Innere zum Kern gelangen können. Bei einer beschädigten Folie würden sich immer mehr Bakterien im Inneren des Absorberelements ansammeln, die auch durch eine Reinigung nicht mehr beseitigt werden könnten.

[0052] Vorzugsweise ist das Absorberelement kissenartig ausgebildet, d.h. die Folie ist bevorzugt nicht gespannt, so dass die Absorptionswirkung begünstigt ist.

[0053] Der Kern kann aufweisen oder ausgebildet sein aus: Vliesstoffmaterialien (wie z.B.) Mineralwolle, Steinwolle, Glaswolle), Filzmaterialien (z.B. Schafwolle, Holzwolle) oder porösem Material (z.B. Schaumstoff, Harz-schaum, Basotect oder poröser Mineralstoff). Beispielsweise ist der Schaumstoff aus Polyurethan ausgebildet.

[0054] Alternativ oder zusätzlich hat der Kern einen Absorptionsgrad $\alpha \geq 0.7$ bei 1 kHz, bevorzugt von $\alpha \geq 0.8$, 0.85 oder 0.9.

[0055] Beispielsweise wenn der Kern aus Mineralwolle mit einer Dicke von 50 mm ausgebildet ist und insbesondere das Gitter- oder Lochplattenelement eine Dicke von 1 mm und eine Lochfläche von 40% aufweist, beträgt der Absorptionsgrad der gesamten Absorbereinheit $\alpha = 0.9$ bei 0.5 kHz, $\alpha = 1.0$ bei 1 kHz, $\alpha = 0.98$ bei 2 kHz bei

einfachem Durchtritt des Schalls durch die Absorbereinheit (d.h. ohne Berücksichtigung der Reflektion des Schalls an schallharter Wand und erneutes Durchdringen der Absorbereinheit).

[0056] Bei einfachem Durchtritt des Schalls durch den Kern ergibt sich folgendes:

- bei einem Kern aus Schaumstoff, insbesondere Polyurethan mit einer Dicke von 15 mm, beträgt der Absorptionsgrad $\alpha = 0.7$ bei 1 kHz und $\alpha = 0.85$ bei 2 kHz,
- bei einem Kern aus Schaumstoff, insbesondere Polyurethan mit einer Dicke von 25 mm, beträgt der Absorptionsgrad $\alpha = 1.0$ bei 1 kHz und $\alpha = 0.92$ bei 2 kHz,
- bei einem Kern aus Mineralwolle mit einer Dicke von 20 mm ohne Wandabstand, beträgt der Absorptionsgrad $\alpha = 0.95$ bei 1 kHz und $\alpha = 1.0$ bei 2 kHz,
- bei einem Kern aus einer Holzwoleleichtbauplatte mit einer Dicke von 25 mm, beträgt der Absorptionsgrad $\alpha = 0.75$ bei 1 kHz, und
- bei einem Kern aus einer Glaswollmatte mit einer Dicke von 30 mm, beträgt der Absorptionsgrad $\alpha = 0.8$ bei 0.5 kHz, $\alpha = 0.95$ bei 1 kHz und $\alpha = 0.95$ bei 2 kHz.

[0057] Vorzugsweise hat die Folie eine Dicke im Bereich von 20-200 μm , 20-60 μm , 50-90 μm , 80-120 μm , 120-160 μm , oder 140-200 μm , und/oder die Folie besteht aus einem der folgenden Kunststoff-Materialien: Polyethylen PE, vorzugsweise Polyethylen mit niedriger Dichte (LDPE) oder Polyethylen mit hoher Dichte (HDPE), Polypropylen PP, Polyamid, PET, PS. Alternativ oder zusätzlich kann die Dicke des Absorberelements im Bereich von 60-200 mm, 60-100 mm, 80-120 mm, 110-150 mm, 140-180 mm, oder 160-200 mm liegen, und/oder die Gesamtdicke der Absorbereinheit liegt bevorzugt im Bereich von 60-400 mm, 60-140 mm, 100-180 mm, 140-220 mm, 200-280 mm, 250-350 oder 300-400 mm, wobei die Gesamtdicke der Absorbereinheit vorzugsweise 100 mm oder im Wesentlichen 100 mm beträgt.

[0058] Die Dicke der Absorbereinheit bzw. des Absorberelements entspricht vorzugsweise jeweils der Ausdehnung der Absorbereinheit bzw. des Absorberelements senkrecht zu den parallel zueinander und gegenüberliegend angeordneten Seitenflächen des Gitter- oder Lochplattenelements und des Absorberelements.

[0059] Vorzugsweise ist das Gitter- oder Lochplattenelement ein mikroperforiertes Blech, und/oder das Blech weist eine Dicke im Bereich von 0.5-0.8 mm, 0.7-1.0 mm, 0.9-1.2 mm, 1.1-1.5 mm, 1.4-1.8 mm oder 1.6-2.0 mm auf, und hat bevorzugt eine Dicke von oder im Wesentlichen von 0.7 mm, 1 mm, 1.25 mm, 1.5 mm oder 2.0 mm. Alternativ oder zusätzlich kann das Lochblech aus Stahl, Aluminium, oder Edelstahl ausgebildet sein.

[0060] Die Perforationen können als Löcher und/oder Schlitze ausgebildet sein. Die Perforationen sind vor-

zugsweise gleichmäßig über das gesamte oder im Wesentlichen gesamte Blech verteilt angeordnet. Die Löcher des mikroperforierten Blechs haben vorzugsweise einen Durchmesser im Bereich von 0.02-0.04 mm, 0.03-0.05 mm oder 0.04-0.06 mm. Die Schlitze des mikroperforierten Blechs haben vorzugsweise eine Schlitzweite im Bereich von 0.03-0.06 mm, 0.05-0.08 mm, 0.07-0.1 mm oder 0.09-0.12 mm. Vorzugsweise ist der Lochanteil des Lochelements bzw. mikroperforierten Blechs kleiner als 5%, 4% oder 3%. Vorzugsweise liegt der Lochanteil bei einem mikroperforierten Lochelement bzw. Blech in einem Bereich von 0-2%, 1-3%, oder 2-5%. Der Lochanteil ist vorzugsweise das Verhältnis zwischen der Summe der eintritts- bzw. vorderseitigen Flächen aller Löcher oder Schlitze zur (vorderseitigen) Gesamtoberfläche des Lochplattenelements. Bei einem solchen (geringen) Lochanteil des Lochplattenelements trägt dieses ebenfalls zur Schallabsorption bei. Erfüllt dagegen das Gitter- oder Lochplattenelement (überwiegend) eine Schutz- bzw. Abschirmfunktion gegen mechanische Beschädigung für das Absorberelement, so beträgt vorzugsweise der Lochanteil des Gitter- oder Lochplattenelements mindestens 30%, 40%, 50% oder 60%.

[0061] Vorzugsweise werden durch das perforierte Blech vor allem Schallwellen mit niedrigen und mittleren Frequenzen abgeschwächt bzw. reduziert.

[0062] Aufgrund des beständigen Materials kann das Gitter- oder Lochplattenelement bzw. das perforierte Blech mit einem Reinigungsmittel, wie einer Säure oder Lauge, hygienisch gereinigt werden. Beispielsweise kann die Absorbereinheit einfach mit dem Reinigungsmittel abgespritzt werden.

[0063] Abstand zwischen Elementen / Luftspalt: Bevorzugt sind das Gitter- oder Lochplattenelement und das Absorberelement und/oder das Absorberelement und eine Seitenfläche des Rahmenelements, insbesondere des äußeren Rahmenelements, die auf einer dem Gitter- oder Lochplattenelement gegenüberliegenden Seite des Absorberelements parallel zum Absorberelement angeordnet ist, zueinander beabstandet angeordnet. Der Abstand liegt vorzugsweise in einem Bereich von 10-60 mm, 10-30 mm, 20-40 mm, 30-50 mm oder 40-60 mm, und beträgt besonders bevorzugt 20 mm oder im Wesentlichen 20 mm.

[0064] Der Abstand entspricht dabei dem Abstand der sich gegenüberliegenden Oberflächen des Gitter- oder Lochplattenelements und des Absorberelements bzw. des Absorberelements und der gegenüberliegenden parallelen Seitenfläche des Rahmenelements. Durch den Abstand ergibt sich ein Luftspalt bzw. Luftpolster, der die Schallreduktion begünstigt. Insbesondere ergibt sich durch den Luftspalt ein Phasenübergang für die Schallwellen, wodurch die Schallwellen vom Gitter- oder Lochplattenelement besser in die Folie übertreten können. Ausgehend von dem Gitter- oder Lochplattenelement ist der Aufbau der Absorbereinheit vorzugsweise wie folgt: Gitter- oder Lochplattenelement - Luftspalt - Absorberelement - Luftspalt - Seitenfläche des Rahmenelement

bzw. des äußeren Rahmenelements.

[0065] Durch den Abstand zwischen dem Absorberelement und der gegenüberliegenden Stirnfläche des Rahmenelements bzw. des äußeren Rahmenelements wird gewährleistet, dass nach der Montage an der Wand bzw. Decke ausreichend Abstand zwischen der Wand bzw. Decke und dem Absorberelement vorhanden ist. Dadurch wird die Schallreduktion begünstigt.

[0066] Vorzugsweise sind das Material oder die Oberflächen der Absorbereinheit, insbesondere des Rahmenelements, vorzugsweise des inneren und/oder äußeren Rahmenelements, und/oder des Absorberelements und/oder des Gitter- oder Lochplattenelements, korrosionsbeständig und/oder laugenbeständig und/oder säurebeständig und/oder CIP-behandelbar und/oder reißfest ausgebildet sind. Dadurch ist eine einfache Reinigung der Absorbereinheit bzw. der einzelnen Komponenten der Absorbereinheit mit beliebigen Reinigungsmitteln möglich. Bevorzugt kann zumindest eine Oberflächenreinigung des Gitter- oder Lochplattenelements auch vor Ort erfolgen, ohne die Absorbereinheit demonstrieren zu müssen (d.h. CIP = Cleaning in Place).

[0067] Alternativ kann zur Reinigung die gesamte Absorbereinheit demontiert und in seine Einzelteile zerlegt werden.

[0068] Vorzugsweise ist die gesamte Absorbereinheit (abgesehen von dem Absorberelement in Falle des Kerns mit umschließender Folie und/oder der U-Profile) aus Stahl, Aluminium oder Edelstahl ausgebildet. Besonders bevorzugt ist das gesamte oder nahezu gesamte Rahmenelement, insbesondere das innere und äußere Rahmenelement (abgesehen von den Führungselementen, wenn diese aus Kunststoff ausgebildet sind), und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement (und/oder das Absorberelement, wenn als perforiertes Blech ausgebildet) und/oder mögliche Halteeinrichtungen aus Stahl, Aluminium oder Edelstahl ausgebildet.

[0069] Bevorzugt weist die Absorbereinheit eine Halte- oder Halteeinrichtung zum Befestigen der Absorbereinheit an einer Wand und/oder Decke auf. Beispielsweise können an der Wand bzw. Decke Wandprofile oder Schienenelemente montiert sein, wobei die Absorbereinheit mittels der Halteeinrichtung, vorzugsweise wiederlösbar, an den Schienen montiert werden kann. Durch die Wiederlösbarkeit kann eine schnelle Montage und Demontage zum Austauschen oder Reinigen der Absorbereinheit oder der Komponenten der Absorbereinheit erfolgen.

[0070] Beispielsweise weisen die Wandprofile Haken- oder Hakenprofile auf und die Halteeinrichtung der Absorbereinheit weist Öffnungen, beispielsweise Schlitzlöcher auf, die dazu ausgestaltet sind, Hakenprofile in sich aufzunehmen. Somit kann die Absorbereinheit einfach und schnell ein- und ausgehängt werden ohne den Einsatz eines Werkzeugs.

[0071] Alternativ kann die Absorbereinheit mittels eines Seilelements von der Decke hängend montiert werden. Dabei kann das Seilelement an bereits vorhande-

nen Elementen an der Decke montiert werden, beispielsweise an vorhandenen Rohrleitungen. Somit müssen keine zusätzlichen Löcher zur Montage in die Decke eingebracht werden.

[0072] Die Absorbereinheit kann mit dem Seilelement mitten im Raum an der Decke montiert sein oder in einem Randbereich der Decke, so dass die Absorbereinheit an einer Seitenwand des Raumes herunterhängt und/oder an dieser anliegt. Durch das Abhängen im Randbereich der Decke kann vermieden werden, dass zur Montage Löcher in die Seitenwand des Raumes eingebracht werden müssen.

[0073] Vorzugsweise ist bei der herabhängenden Montage an der Decke ein Seilzug vorgesehen, der dazu ausgestaltet ist, die Absorbereinheit bei Bedarf auf eine gewünschte Arbeitshöhe herabzulassen. In der gewünschten Arbeitshöhe kann dann die Absorbereinheit gereinigt bzw. gewartet werden bzw. demontiert werden. Vorzugsweise wird ein solcher Seilzug eingesetzt, wenn die Zugänglichkeit der Absorbereinheit an der Decke für den Mitarbeiter schwierig ist (beispielsweise, wenn die Decke und somit die Absorbereinheit sehr weit oben hängt).

[0074] Weiterhin wird eine Anordnung (Baffleanordnung) bereitgestellt, die aufweist: eine erste und zweite Absorbereinheit wie hierin beschrieben, und ein Zwischenelement, vorzugsweise eine Zwischenplatte, wobei die erste Absorbereinheit mit einer ersten Seitenfläche des Zwischenelements und die zweite Absorbereinheit mit einer zweiten und der ersten Seitenfläche gegenüberliegenden Seitenfläche des Zwischenelements verbunden ist, und wobei die Gitter- oder Lochplattenelemente des ersten und zweiten Absorberelements jeweils von dem Zwischenelement abgewandt angeordnet sind. Vorzugsweise ist die Zwischenplatte eine schallharte Platte, die auftreffenden Schall gut reflektiert. Alternativ kann eine Platte zur Anwendung kommen, bei der der Schall bei der Reflektion absorbiert wird.

[0075] Vorzugsweise sind die Absorbereinheiten symmetrisch zum Zwischenelement angeordnet.

[0076] Bevorzugt weist das Zwischenelement Befestigungsmittel zur Befestigung der Anordnung an auf. Die Befestigungsmittel sind vorzugsweise an sich gegenüberliegenden Seiten des Zwischenelements angeordnet. Die Anordnung kann mittels der Befestigungsmittel an der Decke abgehängt werden. Beispielsweise wird die Anordnung über ein Seil von der Decke hängend montiert.

[0077] Vorzugsweise ragt zumindest ein Abschnitt des Zwischenelements über die Absorbereinheiten hinaus, und besonders bevorzugt sind in diesem herausragenden Abschnitt die Befestigungsmittel angeordnet.

[0078] Die Schallwellen, die das erste und zweite Absorbereinheit durchdringen haben, werden an der jeweiligen Oberfläche des Zwischenelements reflektiert und durchdringen somit die Absorbereinheiten erneut. Somit werden die Schallwellen erneut von den Absorbereinheiten absorbiert und es ergibt sich eine erhöhte Gesamtab-

sorption der Schallwellen.

[0079] Weiterhin wird eine Anordnung einer Absorbereinheit an einer Wand oder Decke bereitgestellt, wobei die Anordnung aufweist: eine Absorbereinheit wie hierin beschrieben, zumindest eine Halteeinrichtung zum lösbaren Halten der Absorbereinheit an der Wand oder Decke, wobei die Absorbereinheit mittels der Halteeinrichtung an der Wand oder der Decke montiert ist, und wobei das Gitter- oder Lochplattenelement von der Wand oder Decke abgewandt ist.

[0080] Vorzugsweise ist die Halteeinrichtung ausgestaltet, die Absorbereinheit parallel vor der Wand zu halten. Bevorzugt ist kein Material, insbesondere kein schallhartes Material zwischen der Rückseite (im montierten Zustand) des Absorberelements und der Oberfläche der Wand angeordnet. Alternativ kann ein schallhartes Element, beispielsweise ein schallhartes Blech an der Rückseite (im montierten Zustand) an der Wand oder Decke montiert sein.

[0081] Vorzugsweise ist das Absorberelement der Absorbereinheit durch das Rahmenelement von der Rückseite des Absorberelements beabstandet, so dass bei der Montage der Absorbereinheit ohne Abstand zur Wand oder Decke trotzdem ein Abstand zwischen Wand oder Decke und Absorberelement vorhanden ist.

[0082] Alternativ oder zusätzlich kann die Halteeinrichtung derart ausgestaltet sein, dass die Halteeinrichtung im montierten Zustand der Absorbereinheit die Absorbereinheit in einem Abstand vor der Oberfläche der Wand oder Decke hält.

[0083] Die oben angeführten Ausgestaltungen der Absorbereinheit sind vollumfänglich für die folgenden Ausgestaltungen der Absorbereinheit anwendbar und ebenso sind vollumfänglich die unten angeführten Ausgestaltungen der Absorbereinheit für die obigen Ausgestaltungen der Absorbereinheit anwendbar.

[0084] Weiterhin wird eine schallabsorbierende Absorbereinheit zum Absorbieren von Schall in einem Raum oder Gebäude oder in einer Maschineneinhausung, insbesondere in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen oder einer Maschineneinhausung in einem solchen Raum oder Gebäude bereitgestellt. Die schallabsorbierende Absorbereinheit weist auf: ein schallabsorbierendes Absorberelement, und eine Halteeinrichtung, an der das Absorberelement, vorzugsweise lösbar, montiert ist, und die dazu ausgestaltet ist, um an einem Leitungselement montiert zu werden, so dass das Absorberelement beabstandet zum Leitungselement angeordnet ist.

[0085] Vorzugsweise ist das Leitungselement ein Sparten-Leitungselement, in dem eines oder mehrere der folgenden Medien entlangeleitet werden: flüssiges Medium (wie Wasser) gasförmiges Medium (wie Druckluft, gereinigtes Gas, Prozessgas, gasförmiger Brennstoff), Daten, Strom. Bevorzugt ist das Leitungselement ein Rohrelement bzw. eine Rohrleitung mit einem vorzugsweisen kreisförmigen oder nahezu kreisförmigen Querschnitt. Besonders bevorzugt ist das Leitungsele-

ment eine Rohrleitung, die in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen, beispielsweise in einem lebensmittelverarbeitenden Gebäude oder Raum, angeordnet ist.

[0086] Bei Schall-belasteten Räumen ist oftmals das Problem, dass in den Räumen nicht ausreichend Platz an den Wänden bzw. Decken zur Verfügung steht, um genügend Absorber für eine gewünschte Schallreduktion montieren zu können. Beispielsweise versperren Rohrleitungen, Sprinkler- und Beleuchtungsanlagen oder Maschinenteile die Montageflächen für die Absorber und/oder es kann dadurch nicht mehr die Zugänglichkeit der montierten Absorber zur Reinigung und Wartung gewährleistet werden. Da beispielsweise in der lebensmittelverarbeitenden Industrie hohe Hygienestandards gelten, kommen hierbei nur Absorber in Frage, die entsprechende Standards wie beispielsweise die einfache Reinigung der Absorber erfüllen können.

[0087] Die erfindungsgemäße Absorbereinheit ermöglicht es, Schallabsorber in einem Raum bzw. Gebäude an bestehenden Leitungselementen wie Rohrleitungen zu montieren. Derartige Rohrleitungen sind in der Industrie, beispielsweise in der lebensmittelverarbeitenden Industrie oder in Räumen oder Gebäuden der Tierfütterherstellung, Pharmazie oder der Halbleitertechnik, in rauen Mengen verbaut. Durch solche Leitungselemente werden beispielsweise Flüssigkeiten wie Wasser, Milchprodukte, gasförmige Medien, pulverförmige Medien wie Zucker oder Mehl, oder ähnliches transportiert.

[0088] Zur Montage der Absorbereinheit werden bestehende Leitungselemente, die sowieso schon vorhanden sind, verwendet. Es ist also kein zusätzliches Montagmaterial notwendig. Dadurch können auch Flächen im Raum mit den Absorbereinheiten versehen werden, an denen Rohrleitungen angeordnet sind und die bisher mit herkömmlichen Absorbern nicht als Montageflächen genutzt werden können.

[0089] Die Montage der Absorbereinheit ist einfach und schnell und ohne Fachpersonal bzw. Fachkenntnis möglich. Bei herkömmlichen Absorbern hingegen müssen bei der Montage Löcher bzw. Verschraubungen in den Wänden eingebracht werden, insbesondere müssen Isolierungen in den Wänden durchdrungen werden. Die Löcher und Durchdringungen stellen potentielle Schwachstellen dar, insbesondere in klimatisierten Hygienräumen werden Wärmebrücken geschaffen oder in Räumen mit hohen hygienischen Anforderungen werden schwer zu reinigende Nischen und Löcher geschaffen.

[0090] Durch die lösbare Montage des Absorberelements an der Halteeinrichtung, beispielsweise durch Schrauben oder Schnappverbindungen, kann das Absorberelement für Reinigungs- oder Wartungszwecke (beispielsweise Austausch des verschlissenen Absorberelements gegen ein neues) schnell und einfach demontiert werden.

[0091] Durch den Abstand zwischen Leitungselement und Absorberelement nach der Montage ergibt sich dazwischen ein Luftpolster, das die schallreduzierende Wir-

kung der Absorbereinheit verbessert.

[0092] Durch die Befestigung der Absorbereinheit an einem Leitungselement wird nicht nur Raumschall absorbiert, sondern auch die Leitung gegen mechanische Krafteinwirkung im Bereich der Absorbereinheit abgeschirmt.

[0093] Vorzugsweise ist das Absorberelement ein gekrümmtes bzw. gebogenes Plattenelement. Dadurch kann die Absorbereinheit kompakter ausgeführt werden, insbesondere kann die Absorbereinheit bzw. das Absorberelement an die Form des Leitungselements angepasst werden, wodurch bei Montage Platz eingespart werden kann. Insbesondere im Vergleich zu einem horizontal angeordneten Absorberelement in Form eines nicht gebogenen Plattenelements weist das gekrümmte Absorberelement aufgrund der Krümmung bzw. Biegung bei gleichgroßer Oberfläche eine geringere Breite auf. Durch die kompaktere Ausgestaltung kann mehr Fläche des Raumes bzw. des Gebäudes mit Absorberelementen abgedeckt werden. Dadurch kann eine höhere Schallreduktion erreicht werden.

[0094] Vorzugsweise ist die Fläche, insbesondere die Gesamtfläche, des Absorberelements gebogen oder gekrümmt, insbesondere mit einem vorgegebenen Biegeradius oder parabelförmig gebogen oder gekrümmt. Bevorzugt ist mindestens 40, 50, 60, 75, 85 oder 95 % der Fläche gebogen, insbesondere mit einem einheitlichen Biegeradius oder parabelförmig oder mit einer Polygon-Biegeverlauf gebogen. Bei einer parabelförmigen Biegung ist der Scheitelpunkt der Krümmung vorzugsweise mittig auf der Krümmungslinie gelegen.

[0095] Die Krümmung kann entlang der Krümmungskurve bogenförmig sein oder als Parabelabschnitt oder als kantige, bevorzugt als vielkantige Biegung ausgestaltet sein. Vorzugsweise ist die Mittenachse der Krümmung entlang der Ausdehnung des Absorberelements linear bzw. parallel ausgerichtet.

[0096] Bevorzugt bildet das Absorberelement einen Ausschnitt einer Rohr- oder Zylinderwand aus, der nicht den gesamten Umfang umspannt. Nicht den gesamten Umfang umspannt bedeutet, dass der Ausschnitt der Rohr- oder Zylinderwand am nicht umspannten Bereich des Umfangs einseitig geöffnet ausgebildet ist. Die Öffnung ist vorzugsweise der Halteeinrichtung zugewandt. Der Ausschnitt der Rohr- bzw. Zylinderwand kann im Querschnitt (also Rohr- bzw. Zylinderwand entlang des Umfangs) ein Polygon sein.

[0097] Vorzugsweise ist die Halteeinrichtung am (linearen) Leitungselement so anordenbar oder angeordnet, dass die Mittenachse der Krümmung oder Biegung des Absorberelements parallel, vorzugsweise coaxial, zum (linearen) Leitungselement ausgerichtet ist (d.h. die Krümmung des Absorberelements erfolgt zu dem Leitungselement). Vorzugsweise ist im Falle eines Parabelabschnitts das Absorberelement zum Befestigungselement bzw. zum Leitungselement so ausgerichtet, dass das Befestigungselement bzw. das Leitungselement im Brennpunkt liegt und/oder das Absorberelement spiegel-

symmetrisch zum Brennpunkt (bzw. Achse Brenn- und Scheitelpunkt) ist.

[0098] Vorzugsweise verläuft die Krümmung entlang einer Krümmungskurve und ist bogenförmig oder kantig ausgestaltet, wobei gemessen vom Zentrum der Krümmung bzw. Biegung die beiden Enden der Krümmungskurve einen Winkel (α) einschließen, der in einem Bereich von 0 - 90°, 30 - 120°, 60 - 150°, 90 - 180°, 140 - 230° oder 190 - 270° liegt, vorzugsweise 180° oder im Wesentlichen 180° beträgt. In anderen Worten, ist das Absorberelement vorzugsweise rohrwand- oder zylinderwandförmig gebogen bzw. gekrümmt ausgebildet, wobei das Absorberelement in Umfangsrichtung nur einen Bogenbereich von 0 - 90°, 30 - 120°, 60 - 150°, 90 - 180°, 140 - 230° oder 190 - 270° abdeckt.

[0099] Bevorzugt liegt im montierten Zustand der Absorbereinheit der Abstand zwischen dem Absorberelement und dem Leitungselement oder dem Befestigungselement in einem Bereich von 80 - 140 mm, 100 - 160 mm, 120 - 180 mm oder 140 - 200 mm, besonders bevorzugt beträgt der Abstand 100 mm. Durch den Abstand verbessert sich die schallreduzierende Wirkung der Absorbereinheit. Mit zunehmendem Abstand nimmt die Wirkung der Schallreduktion zu.

[0100] Vorzugsweise ist der Abstand der Abstand zwischen der Außenfläche des Leitungselements oder des Befestigungselements und der dem Leitungselement zugewandten Oberfläche des Absorberelements. Wenn das Absorberelement aus mehreren Lagen aufgebaut ist (nachfolgend beschrieben), dann ist der Abstand vorzugsweise der Abstand zwischen der Außenfläche des Leitungselements oder des Befestigungselements und der Oberfläche der Lage des Absorberelements, die dem Leitungselement zugewandt ist.

[0101] Vorzugsweise beträgt der Mindestabstand oder die lichte Weite zwischen der Rückseite des Absorberelements und einem Leitungselement, auf dem die Absorbereinheit montiert wird, und/oder die Länge mindestens eines Abstandhalters (beispielsweise des nachfolgend beschriebenen Verbindungselements) der Halteeinrichtung mindestens 50, 70 oder 100 mm oder liegt im Bereich von 80 - 140 mm, 100 - 160 mm, 120 - 180 mm oder 140 - 200 mm.

[0102] Der oben beschriebene Abstand bzw. dieser Mindestabstand ermöglichen es, mit einer Sprühdüse zwischen Außenseite der Leitung und Innenseite des Absorberelements (d.h. die Seite, die der Außenseite der Leitung zugewandt ist) eine Reinigungsflüssigkeit einzusprühen. Dadurch kann eine hygienische Reinigung der Absorbereinheit bzw. des Absorberelements im montierten Zustand gewährleistet werden.

[0103] Vorzugsweise weist die Halteeinrichtung zumindest ein Halteelement mit einem Befestigungselement zum Befestigen an dem Leitungselement und/oder zumindest ein Verbindungselement zum Verbinden des Befestigungselements mit dem Absorberelement auf. Das Befestigungselement ist vorzugsweise dazu ausgestaltet, an dem Leitungselement montiert zu werden.

[0104] Vorzugsweise ist das Befestigungselement an den Durchmesser des Leitungselements angepasst. Beispielsweise ist das Befestigungselement ein ringförmiges Element wie eine Rohrschelle, die das Leitungselement nach der Montage zumindest teilweise umgreift und/oder in sich einklemmt. Durch den Einsatz eines variablen Befestigungselements wie einer Rohrschelle kann die Absorbereinheit an Leitungselementen mit unterschiedlichen Durchmessern montiert werden. Die Absorbereinheit mit der Rohrschelle deckt einen breiten Durchmesserbereich bezüglich der Leitungselemente ab. Es müssen nicht für jeden Leitungsdurchmesser unterschiedliche Absorbereinheiten bzw. Halteeinrichtungen bereitgestellt werden. Die Montage der Absorbereinheit über die Rohrschelle ist sehr einfach und für jeden ohne fachliche Ausbildung schnell durchführbar.

[0105] Die Rohrschelle kann eine beliebige Rohrschelle umfassen. Beispielsweise ist sie einteilig oder zweiteilig ausgeführt. Ein Oberteil der Rohrschelle bei zweiteiligen Schellen kann beispielsweise mit zwei Schrauben an einem Unterteil befestigt werden. Bei einer einteiligen Rohrschelle kann ein Oberteil und ein Unterteil mit einem Scharnier beweglich miteinander verbunden sein, wobei die offenen Enden mit beispielsweise einer Klemmschraube oder einem Schnappverschluss miteinander verbindbar sind.

[0106] Vorzugsweise ist das Verbindungselement ein Abstandshalter beispielsweise in Form einer Strebe oder eines rohrförmigen Elements, das den Abstand des Befestigungselements z. B. der Rohrschelle zum Absorberelement definiert bzw. festlegt (und somit im montierten Zustand den Abstand zwischen Leitungselement und Absorberelement festlegt). Der Querschnitt des Verbindungselements kann auch jede weitere erdenkliche Form aufweisen.

[0107] Besonders bevorzugt weist das Halteelement mindestens 2, 3 oder 4 Verbindungselemente auf, die vom Befestigungselement zum Absorberelement ragen. Die Verbindungselemente ragen vorzugsweise von dem Befestigungselement radial nach außen zum Absorberelement. Die Verbindungselemente sind vorzugsweise in gleichmäßigen Abständen an der Außenfläche des Befestigungselements verteilt angeordnet.

[0108] Vorzugsweise ist das Verbindungselement fest mit dem Befestigungselement verbunden, beispielsweise durch Schweißen und/oder lösbar mit dem Absorberelement verbunden, beispielsweise durch eine Schraubverbindung oder eine Spann- oder Klickverbindung.

[0109] Bevorzugt ist das Befestigungselement ein ringförmiges Element und das Absorberelement ist äquidistant oder im Wesentlichen äquidistant zum ringförmigen Element ausgerichtet, wobei insbesondere das Absorberelement gekrümmt ist und das Zentrum der Krümmung coaxial zum ringförmigen Element ausgerichtet ist.

[0110] Das Befestigungselement wird durch die Verbindungselemente vorzugsweise in einer Position coaxial zum Absorberelement gehalten. Die Verbindungselemente ragen vorzugsweise von dem ringförmigen Ele-

ment radial nach außen zum Absorberelement. Dabei sind die Verbindungselemente vorzugsweise in gleichmäßigen Abständen am Umfang der Rohrschelle verteilt angeordnet.

[0111] Vorzugsweise weist die Halteeinrichtung ein erstes und zweites Halteelement auf, wobei das erste und zweite Halteelement an sich gegenüberliegenden Endbereichen des Absorberelements angeordnet sind. Die Halteeinrichtung kann auch mehr als das erste und zweite Halteelement aufweisen, wobei die weiteren Halteelemente zwischen dem ersten und zweiten Halteelement an dem Absorberelement angeordnet sind.

[0112] Die einzelnen Halteelemente sind vorzugsweise coaxial zueinander angeordnet damit die Absorbereinheit mit allen Halteelementen an einem vorzugsweise geraden Leitungselement montiert werden kann.

[0113] Durch das Bereitstellen eines variablen Befestigungselements wie einer Rohrschelle können vorzugsweise Toleranzen entlang des Leitungselements wie beispielsweise variierende Außendurchmesser zwischen den Halteelementen ausgeglichen werden.

[0114] Vorzugsweise weist das Absorberelement zumindest eine Lage aus einem perforierten Blech, insbesondere einem Blech aus Stahl, Aluminium, oder Edelstahl, auf. Die Perforationen können als Löcher oder vorzugsweise als Schlitzte ausgebildet sein. Die Perforationen sind vorzugsweise gleichmäßig über das gesamte oder im Wesentlichen gesamte Absorberelement verteilt angeordnet. Beim Auftreffen der Schallwellen bzw. des Schalls auf die Perforationen werden die Schallwellen abgeschwächt, und der Schall im Raum reduziert.

[0115] Vorzugsweise werden durch das perforierte Blech vor allem Schallwellen mit niedrigen und mittleren Frequenzen abgeschwächt bzw. reduziert.

[0116] Das perforierte Blech kann mit einem Reinigungsmittel, wie einer Säure oder Lauge, hygienisch gereinigt werden. Beispielsweise kann die Absorbereinheit bzw. das Absorberelement einfach mit dem Reinigungsmittel abgespritzt werden. Vorzugsweise ist die Halteeinrichtung auch aus einem säure und laugenbeständigen Material hergestellt, beispielsweise aus Aluminium, Stahl oder Edelstahl wie beispielsweise Edelstahl 1.4301. Dadurch kann die gesamte Absorbereinheit problemlos durch Abspritzen gereinigt werden. Die Reinigung kann im montierten Zustand der Absorbereinheit bzw. des Absorberelements oder in einem demontierten Zustand des Absorberelements erfolgen.

[0117] Vorzugsweise weist das Absorberelement eine erste Lage und eine zweite Lage auf, wobei beide Lagen oder zumindest eine der Lagen aus einem perforierten Blech ausgebildet ist, wobei die zweite Lage an einer der Halteeinrichtung abgewandten Seite der ersten Lage angeordnet ist, und weist vorzugsweise eine dritte Lage auf, die zwischen der ersten und zweiten Lage angeordnet ist, wobei die dritte Lage vorzugsweise aus einem gut schallabsorbierenden Material ausgebildet ist. Beispielsweise aus einem Vliesstoffmaterial, einem Filzmaterial oder aus porösem Material.

[0118] Die einzelnen Lagen können über Befestigungselemente wie beispielsweise Schrauben miteinander verbunden sein. Alternativ kann ein Rahmenelement bereitgestellt sein, in dem die einzelnen Lagen aufgenommen sind, wobei das Rahmenelement als solches an der Halteeinrichtung montiert ist.

[0119] Im Vergleich zum einlagigen Aufbau kann durch den mehrlagigen Aufbau der Schall bzw. die Schallwellen, der/die auf das Absorberelement auftritt/en, weiter reduziert werden.

[0120] Der schallabsorbierende Absorber kann beispielsweise Mineralwolle oder Glaswolle oder Harzschaum, insbesondere Melaminharzschaum, aufweisen, die vorzugsweise in einer handelsüblichen Kunststoffolie eingeschweißt ist (das ist vor allem beim Einsatz in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen wie beispielsweise der Lebensmittelindustrie notwendig). Durch den schallabsorbierenden Absorber kann eine Absorption von hochfrequenten Schallwellen erreicht werden.

[0121] Durch die Kombination von schallabsorbierendem Absorber und perforiertem Blech kann dadurch eine breitbandige Reduktion der Schallwellen, d.h. von niedrigen bis hohen Frequenzen erreicht werden.

[0122] In einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen wie beispielsweise der Lebensmittelindustrie muss ein schallabsorbierender Absorber in Folie eingeschweißt sein, um die Hygienestandards zu erfüllen. Wenn die Folie beschädigt ist, muss der Absorber ausgetauscht werden. Das perforierte Blech (vorzugsweise erste und zweite Lage auf beiden Seiten des schallabsorbierenden Absorbers angeordnet) dient als Schutz vor mechanischer Beschädigung bzw. Abrieb des schallabsorbierenden Absorbers und seiner Schutzfolie.

[0123] Vorzugsweise sind sich zwei gegenüberliegende Lagen zueinander beabstandet angeordnet. Der Abstand zwischen den zwei Lagen (beispielsweise zwischen der ersten und zweiten Lage, oder falls eine dritte Lage vorhanden zwischen der ersten und dritten und der dritten und zweiten Lage) entspricht dabei dem Abstand der sich gegenüberliegenden Oberflächen der zwei Lagen. Beispielsweise liegt der Abstand in einem Bereich von 0-2 cm, 1-3 cm, 2-4 cm, 3-5 cm, 4-6 cm, 5-7 cm, 6-8 cm oder 7-10 cm. Dadurch ergeben sich zwischen den einzelnen Lagen Luftspalte bzw. Luftpolster, die die Schallreduktion begünstigen.

[0124] Bevorzugt sind das Material oder die Oberflächen des Absorberelements und/oder der Absorbereinheit laugenbeständig und/oder säurebeständig und/oder CIP-behandelbar (CIP = Cleaning in Place) und/oder reißfest ausgebildet. Dadurch ist eine einfache Reinigung der Absorbereinheit bzw. des Absorberelements mit beliebigen Reinigungsmitteln möglich. Insbesondere kann die Reinigung vor Ort erfolgen, ohne die Absorbereinheit oder das Absorberelement demontieren zu müssen.

[0125] Weiterhin wird eine Anordnung bereitgestellt,

wobei die Anordnung aufweist: zumindest ein Leitungselement, das in einem Raum oder Gebäude, vorzugsweise einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen, angeordnet ist, und zumindest eine Absorbereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Halteeinrichtung der Absorbereinheit an dem Leitungselement befestigt bzw. montiert ist.

[0126] Vorzugsweise ist die Halteeinrichtung so an dem Leitungselement befestigt bzw. montiert, so dass das Absorberelement beabstandet zum Leitungselement angeordnet ist. Besonders bevorzugt ist die Halteeinrichtung so an dem Leitungselement montiert, dass das Absorberelement einer Wand des Raumes oder Gebäudes zugewandt ist. Wenn das Leitungselement in der Nähe einer Wand angeordnet ist, ist das Absorberelement vorzugsweise auf der der Wand gegenüberliegenden Seite des Leitungselements angeordnet.

[0127] Vorzugsweise sind eine Vielzahl von Absorbereinheiten an dem Leitungselement hintereinander angeordnet, beispielsweise mindestens 2, 3, 4, 5, 6, 7 oder 8 Absorbereinheiten.

[0128] Es können auch eine Vielzahl von Leitungselementen in dem Gebäude angeordnet sein, beispielsweise mehrere parallel zueinander angeordnete Leitungselemente. Dabei kann an zumindest zwei Leitungselementen jeweils zumindest eine Absorbereinheit angeordnet sein. Vorzugsweise ist an jedem Leitungselement zumindest eine Absorbereinheit angeordnet.

[0129] An den Leitungselementen, die bei mehreren parallelen Leitungselementen außen angeordnet sind (d.h. bei zwei parallel angeordneten Leitungselementen an beiden Leitungselementen), können die Absorbereinheiten nicht nur unterhalb oder oberhalb der Leitungselemente angeordnet sein, sondern auch seitlich. Dies ist ebenfalls bei alleinstehenden Leitungselementen möglich (d.h. keine weiteren Leitungselemente sind daneben angeordnet).

[0130] Vorzugsweise werden die Absorbereinheiten möglichst gleichmäßig im Raum bzw. dem Gebäude verteilt angeordnet, um eine optimale Reduktion des Schalls zu erreichen. Besonders bevorzugt entspricht die Summe aller Flächen der im Raum angeordneten Absorbereinheiten (d.h. der Oberfläche der Absorberelemente) mindestens 50, 60, 70 oder 75 % der Oberfläche des Raumes bzw. des Gebäudes.

[0131] Einzelne Merkmale, die in dieser Beschreibung oben oder unten oder in den Ansprüchen offenbart sind, können in jeglicher Kombination oder Unterkombination miteinander beansprucht werden. Merkmale der Absorbereinheit und der Anordnung(en) können untereinander kombiniert sein als Einzelmerkmal oder in beliebiger Unterkombination von Merkmalen. Wenn hier die Konjunktion "und/oder" verwendet wird, werden alle logischen Elemente und Kombinationen einzeln offenbart; z.B. offenbart a, b und/oder c die Elemente/Kombinationen a, b, c, ab, ac, bc sowie abc.

[0132] Anhand von Figuren sind Ausführungsformen

der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht einer schallabsorbierenden Absorbereinheit,
- Fig. 2 eine schematische Schnittansicht der Absorbereinheit aus Fig. 1 entlang der Schnittebene D,
- Fig. 3 eine schematische Seitenansicht der schallabsorbierenden Absorbereinheit aus Fig. 1 von unten,
- Fig. 4 eine schematische perspektivische Seitenansicht des äußeren Rahmenelements mit Gitter- oder Lochplattenelement,
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht des äußeren Rahmenelements aus Fig. 4 von hinten,
- Fig. 6 eine schematische Seitenansicht des äußeren Rahmenelements aus Fig. 4 von unten,
- Fig. 7 eine schematische perspektivische Seitenansicht des inneren Rahmenelements,
- Fig. 8 eine schematische Seitenansicht des inneren Rahmenelements aus Fig. 7 von oben,
- Fig. 9 eine schematische perspektivische Explosionsansicht der Absorbereinheit aus Fig. 1,
- Fig. 10 eine schematische perspektivische Seitenansicht einer Baffleanordnung mit zwei Absorbereinheiten aus Fig. 1 getrennt durch ein Zwischenelement,
- Fig. 11 eine schematische Seitenansicht einer weiteren schallabsorbierenden Absorbereinheit,
- Fig. 12 eine schematische Schnittansicht der Absorbereinheit aus Fig. 11 entlang der Schnittlinie A-A,
- Fig. 13 eine schematische Seitenansicht einer weiteren schallabsorbierenden Absorbereinheit,
- Fig. 14 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Absorberelements,
- Fig. 15 eine schematische Draufsicht einer Anordnung mit Absorbereinheiten aus Fig. 11, und
- Fig. 16 eine schematische Seitenansicht einer Anordnung mit der Absorbereinheit aus Fig. 11.

[0133] Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer schallabsorbierenden Absorbereinheit 30

und Fig. 3 eine schematische Seitenansicht der schallabsorbierenden Absorbereinheit aus Fig. 1 von unten. Die Absorbereinheit 30 dient zum Absorbieren von Schall in einem Raum oder Gebäude, insbesondere in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen wie beispielsweise der lebensmittelverarbeitenden Industrie. Die Absorbereinheit 30 weist auf: ein flächiges schallabsorbierendes Absorberelement 32, ein flächiges Gitter- oder Lochplattenelement 34, und ein Rahmenelement 36, 38, 40 (siehe Figuren 2 oder 4), das das Absorberelement 32 und das Gitter- oder Lochplattenelement 34 hält und miteinander verbindet. Eine Seitenfläche des Absorberelements 32 ist parallel zu einer Seitenfläche des Gitter- oder Lochplattenelements 34 angeordnet.

[0134] Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht der Absorbereinheit aus Fig. 1 entlang der Schnittebene D. Das Rahmenelement 36 weist ein inneres und ein äußeres Rahmenelement 38, 40 auf, wobei das innere und äußere Rahmenelement 38, 40 parallel zueinander angeordnet sind und das innere Rahmenelement 40 in dem äußeren Rahmenelement 38 vollständig oder im Wesentlichen vollständig aufgenommen ist. Insbesondere ist das innere Rahmenelement 40 entnehmbar in dem äußeren Rahmenelement und das Absorberelement 32 entnehmbar in dem inneren Rahmenelement 40 eingeschoben. Wie in Fig. 2 dargestellt ist das Gitter- oder Lochplattenelement 34 durch einen Luftspalt L1 von einer gegenüberliegenden Seitenfläche des Absorberelements 32 und eine dem Gitter- oder Lochplattenelement 34 abgewandte Seitenfläche des Absorberelements 32 durch einen Luftspalt L2 von einer dritten Seitenfläche 38c beabstandet angeordnet. Durch die Luftspalte wird eine Abschwächung der Schallwellen, die die Absorbereinheit durchdringen begünstigt.

[0135] Die Dicke des Absorberelements kann beispielsweise im Bereich von 20-60 mm, 40-80 mm, 60-120 mm oder 100-150 mm liegen und/oder die Gesamtdicke der Absorbereinheit beträgt vorzugsweise 80-120 mm, 100-200 mm, 120-250 mm oder im Wesentlichen 100 mm. Beispielsweise beträgt der Abstand L1 und/oder L2 20 mm oder im Wesentlichen 20 mm.

[0136] Fig. 4 zeigt eine schematische perspektivische Seitenansicht des äußeren Rahmenelements 38 mit dem Gitter- oder Lochplattenelement 34. Das Gitter- oder Lochplattenelement 34 wird von dem äußeren Rahmenelement 38 gehalten bzw. ist mit diesem verbunden. Vorzugsweise ist das Gitter- oder Lochplattenelement 34 wiederlösbar mit dem äußeren Rahmenelement 38 verbunden bzw. wird von diesem gehalten. Das äußere Rahmenelement 38 wird vorzugsweise durch das Gitter- oder Lochplattenelement 34, der dem Gitter- oder Lochplattenelement 34 gegenüberliegenden und parallel angeordneten Seitenfläche 38c und durch zumindest eine erste und einer der ersten Seitenfläche 38a, 38b gegenüberliegende zweite Seitenfläche 38b gebildet. Die erste und zweite Seitenfläche 38a, 38b verbinden jeweils sich gegenüberliegende Außenkanten des Gitter- oder Loch-

plattenelement 34 und der dritten Seitenfläche 38c miteinander. Die erste und zweite Seitenfläche 38a, 38b stehen vorzugsweise senkrecht auf dem Gitter- oder Lochplattenelement 34 und der dritten Seitenfläche 38c.

[0137] Das äußere Rahmenelement 38 bildet eine erste seitliche Führung 44a aus, die dazu ausgestaltet ist, zwei gegenüberliegende Seitenflächen des inneren Rahmenelements 40 in sich aufzunehmen. Wie in Fig. 5 dargestellt schließen das Gitter- oder Lochplattenelement 34 sowie die erste, zweite und dritte Seitenfläche 38a-c zwischen sich ein Volumen ein, in das das Absorberelement 32 aufgenommen ist.

[0138] Die erste und zweite Seitenfläche 38a, 38b können sich gegenüberliegende Befestigungselemente 42a aufweisen, die zur Montage der Absorbereinheit an beispielsweise einer Decke dienen. Die Befestigungselemente 42a sind vorzugsweise an einem Endbereich der Seitenflächen 38a, 38b angeordnet.

[0139] Die dritte Seitenfläche ist vorzugsweise zumindest teilweise offen ausgeführt. Beispielsweise weist die dritte Seitenfläche eine rechteckige oder quadratische Öffnung 50 auf - siehe Fig. 5. Bei Montage der Absorbereinheit 30 an einer Wand oder Decke können die Schallwellen die Absorbereinheit durch die Öffnung verlassen und werden dann an der Wand oder Decke reflektiert und durchdringen die Absorbereinheit 30 erneut. Durch den doppelten Durchtritt des Schalls durch die Absorbereinheit wird die Absorption der Schallwellen begünstigt.

[0140] Alternativ oder zusätzlich zu den Befestigungselementen 42a, kann die dritte Seitenfläche 38c Befestigungselemente 42b in Form von Öffnungen, beispielsweise Schlitzten wie in Fig. 5 zu sehen, aufweisen, die zur Montage der Absorbereinheit an einer Wand und/oder Decke dienen. Beispielsweise kann an der Wand eine Halteeinrichtung mit Hakenelementen montiert sein und die Absorbereinheit 30 kann mittels der Schlitzte 42b an den Hakenelementen aufgehängt werden.

[0141] Das Rahmenelement 38 ist vorzugsweise an einer Seitenfläche, die senkrecht zu der ersten und zweiten Seitenfläche 38a, 38b steht, offen ausgeführt, so dass das innere Rahmenelement 40 mit dem Absorberelement 32 durch die offene Seitenfläche in das äußere Rahmenelement 38 eingeschoben werden kann.

[0142] Wie in Fig. 6 zu sehen, ist das äußere Rahmenelement 38 bevorzugt an einer der offenen Seitenfläche gegenüberliegenden Seitenfläche zumindest teilweise geschlossen ausgestaltet (beispielsweise durch nach innen ragende Anschlagenelemente 48), so dass das innere Rahmenelement 40 mit dem Absorberelement 32 beim Einschieben in das äußere Rahmenelement 38 in einer Endposition gehalten wird.

[0143] Wie in Fig. 4 dargestellt, ist das Gitter- oder Lochplattenelement 34 bevorzugt ein mikroperforiertes Blech, das beispielsweise aus Edelstahl oder Aluminium hergestellt ist. Das Blech kann eine Dicke von oder im Wesentlichen von 0.7 mm, 1 mm, 1.25 mm, 1.5 mm oder 2.0 mm aufweisen. Das Gitter- oder Lochplattenelement

34 dient als Schutz vor mechanischer Beschädigung bzw. Abrieb des Absorberelements 32 und insbesondere der Folie, die das Absorberelement 32 umschließt. Im dargestellten Beispiel ist das Gitter- oder Lochplattenelement 34 zur Erhöhung der Eigenstabilität trapezförmig gewellt.

[0144] Fig. 7 zeigt eine schematische perspektivische Seitenansicht des inneren Rahmenelements 40. Das innere Rahmenelement 40 bildet eine zweite seitliche Führung 44b aus, die dazu ausgestaltet ist, zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des Absorberelements 32 aufzunehmen. Wie in Fig. 7 dargestellt weist die zweite Führung 44b Führungselemente 46 auf, die auf sich gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind. Die Führungselemente 46 sind vorzugsweise U-Profile, die zum Inneren des inneren Rahmenelements 40 hin geöffnet sind. Auf jeder Seite sind jeweils zwei U-Profile 46 angeordnet, die jeweils über ein Verbindungselement 41a, 41b, beispielsweise Verbindungsschienen, miteinander verbunden sind. Die Verbindungselemente 41a, 41b sind vorzugsweise parallel zueinander angeordnet.

[0145] Ein erster Endbereich des ersten Verbindungselements 41a ist vorzugsweise mit einem gegenüberliegenden ersten Endbereich des zweiten Verbindungselements 41b mittels dritter Verbindungselemente 41c verbunden. Ein zweiter Endbereich des ersten Verbindungselements 41a ist vorzugsweise mit einem gegenüberliegenden zweiten Endbereich des zweiten Verbindungselements 41b mittels vierter Verbindungselemente 41d verbunden.

[0146] Vorzugsweise sind die dritten und vierten Verbindungselemente 41c, 41d senkrecht zu den ersten und zweiten Verbindungselementen 41a, 41b angeordnet. Die dritten und vierten Verbindungselemente 41c, 41d sind vorzugsweise derart an den Verbindungsschienen 41a, 41b angeordnet, dass sich zwischen den Führungselementen ein Platz zur Aufnahme des Absorberelements 32 ausbildet. Beispielsweise sind die dritten und vierten Verbindungselemente 41c, 41d außerhalb der Schenkel der U-Profile 46, d.h. links und rechts der Schenkel der U-Profile 46, angeordnet. Wie in Fig. 7 zu sehen können die dritten und vierten Verbindungselemente 41c, 41d beispielsweise als Stangenelemente ausgebildet sein. Das innere Rahmenelement 40 ist an zumindest einer Seite parallel zu den Verbindungsschienen 41a, 41b offen ausgestaltet, so dass das Absorberelement durch die offene Seite in das Innere des inneren Rahmenelements 40 eingeschoben werden kann.

[0147] Fig. 8 zeigt eine schematische Seitenansicht des inneren Rahmenelements aus Fig. 7 von oben. Das innere Rahmenelement 40 ist bevorzugt an einer senkrecht zu den Verbindungselementen 41a, 41b stehenden Seitenfläche (in Fig. 7 an der Unterseite) zumindest teilweise geschlossen ausgestaltet (beispielsweise durch nach innen ragende Anschlagenelemente 49). Durch die Anschlagenelemente 49 wird das Absorberelement 32 beim Einschieben in das innere Rahmenelement 40 in einer Endposition gehalten.

[0148] Fig. 9 zeigt eine schematische perspektivische Explosionsansicht der Absorbereinheit aus Fig. 1. Die gezeigte Absorberelement 32 weist einen flächigen Kern aus einem schallabsorbierenden Material und eine den Kern außenseitig umschließende Folie auf, beispielsweise aus LDPE. Der Kern kann beispielsweise aus einem Vliesstoffmaterial (z.B. Mineralwolle oder Steinwolle), Filzmaterial oder einem porösen Material (z.B. poröser Mineralstoff) ausgebildet sein. Die Folie umschließt den Kern bevorzugt vollständig und ist vorzugsweise wasser- und dampfdicht ausgestaltet. Dadurch kann verhindert werden, dass Bakterien und/oder Verunreinigungen in das Innere des Absorberelement zum Kern gelangen können. Das Absorberelement 32 kann somit einfach und schnell von außen gereinigt werden und ist somit auch für den Einsatz in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen wie beispielsweise der Lebensmittelindustrie geeignet.

[0149] Weiterhin können anhand der Fig. 9 die Montageschritte der Absorbereinheit 30 erläutert werden. Das Absorberelement 32 wird geführt durch die zweite Führung 44b entlang einer Einschubrichtung E entnehmbar in das innere Rahmenelement 40 eingeschoben. Das innere Rahmenelement 40 mit dem eingeschobenen Absorberelement 32 wird mittels der Führung 44a entlang der Einschubrichtung E entnehmbar in das äußere Rahmenelement 38 eingeschoben. Die Einschubrichtung E verläuft wie in Fig. 9 zu sehen parallel seitlichen Führungen 44a, 44b.

[0150] Fig. 10 zeigt eine schematische perspektivische Seitenansicht einer Baffleanordnung mit zwei der Absorbereinheiten aus Fig. 1. Die Anordnung 52 weist eine erste und zweite Absorbereinheit 30a, 30b auf, die dem Aufbau der in den Figuren 1 bis 9 beschriebenen Absorbereinheit entspricht. Die Anordnung 52 weist ein Zwischenelement bzw. eine Zwischenplatte 54 auf, wobei die erste Absorbereinheit 30a mit einer ersten Seitenfläche des Zwischenelements 54 und die zweite Absorbereinheit 30b mit einer zweiten und der ersten Seitenfläche gegenüberliegenden Seitenfläche des Zwischenelements 42 verbunden ist. Vorzugsweise sind das Zwischenelement, insbesondere die Zwischenplatte, schallhart und reflektieren den auftreffenden Schall gut.

[0151] Die Absorbereinheiten 30a, 30b sind jeweils so montiert, dass die Gitter- oder Lochplattenelemente 34 des ersten und zweiten Absorberelements 30a, 30b jeweils von dem Zwischenelement 54 abgewandt angeordnet sind. Wie in Fig. 10 dargestellt sind die Absorbereinheiten 30a, 30b symmetrisch zum Zwischenelement 54 angeordnet.

[0152] Das Zwischenelement 54 weist einen Abschnitt 54a auf, der über die Absorbereinheiten 30a, 30b hinausragt, wobei in diesem Abschnitt 54a Befestigungsmittel 42 angeordnet sein können, die zur Montage der Anordnung 52 an beispielsweise einer Decke dienen.

[0153] Die Schallwellen, die das erste und zweite Absorberelement 30a, 30b durchdrungen haben, werden an sich gegenüberliegenden Seitenflächen des Zwischen-

elements 54 reflektiert und durchdringen somit die Absorbereinheiten 30a, 30b erneut. Somit werden die Schallwellen erneut von den Absorbereinheiten 30a, 30b absorbiert und es ergibt sich eine erhöhte GesamtabSORPTION der Schallwellen.

[0154] Fig. 11 ist eine schematische Seitenansicht einer schallabsorbierenden Absorbereinheit 2 und Fig. 12 ist eine schematische Schnittansicht der Absorbereinheit aus Fig. 11 entlang der Schnittlinie A-A.

[0155] Die Absorbereinheit 2 zum Absorbieren von Schall in einem Raum oder Gebäude oder einer Maschineneinhausung weist ein schallabsorbierendes Absorberelement 6, und eine Halteeinrichtung 8 auf, an der das Absorberelement 6, vorzugsweise lösbar, montiert ist. Die Halteeinrichtung 8 ist dazu ausgestaltet, um an einem Leitungselement 14 montiert zu werden, so dass das Absorberelement 6 beabstandet zum Leitungselement 14 angeordnet ist (siehe Fig. 12). Wie in Fig. 11 dargestellt werden nicht abgeschwächte Schallwellen 4a, die von der Außenseite auf das Absorberelement 6 (d.h. der Seite, die der Halteeinrichtung 8 abgewandt ist) treffen beim Durchqueren des Absorberelements 6 durch das Absorberelement 6 abgeschwächt und verlassen das Absorberelement 6 auf der der Halteeinrichtung 8 zugewandten Seite als abgeschwächte Schallwellen 4b. Wie in Fig. 11 dargestellt können die abgeschwächten Schallwellen 4b weiterhin auf das Leitungselement 14 treffen und an diesem reflektiert werden. Das Leitungselement 14 bildet dabei eine schallharte Rückseite für die Absorbereinheit 2 aus. Durch die Reflektion an dem Leitungselement 14 ergibt sich eine weitere Abschwächung der Schallwellen.

[0156] Die Halteeinrichtung 8 weist wie dargestellt beispielsweise ein erstes und ein zweites Halteelement 10a, 10b auf. Das erste und/oder zweite Halteelement 10a, 10b weist vorzugsweise ein Befestigungselement 12 zum Befestigen an dem Leitungselement 14 und/oder zumindest ein Verbindungselement (Abstandshalter) 13 zum Verbinden des Befestigungselements 12 mit dem Absorberelement 6 auf. Das erste Halteelement 10a ist an einem ersten Endbereich des Absorberelements 6 und das zweite Halteelement 10b an einem dem ersten Endbereich gegenüberliegenden zweiten Endbereich des Absorberelements 6 angeordnet (siehe Fig. 12). Es können weitere Halteelemente zwischen dem ersten und zweiten Halteelement 10a, 10b angeordnet sein. Alternativ kann das Absorberelement 6 nur ein Halteelement aufweisen, das vorzugsweise mittig oder nahezu mittig des Absorberelements angeordnet ist. Wie in Fig. 11 zu sehen ist das Befestigungselement 12 vorzugsweise ein ringförmiges Element (hier beispielhaft als Rohrschelle ausgeführt).

[0157] Das Absorberelement 6 ist vorzugsweise als ein gekrümmtes bzw. gebogenes Plattenelement ausgestaltet. Insbesondere ist vorzugsweise die Gesamtfläche des Absorberelements mit einem vorgegebenen Biegeradius gebogen oder gekrümmt. Wie in Fig. 11 und 12 zu sehen ist das Absorberelement 6 als ein Ausschnitt

einer Rohr- bzw. Zylinderwand ausgestaltet, die nicht den gesamten azimutalen Umfang umspannt. Der nicht umspannte Bereich des Umfangs ist vorzugsweise der Halteeinrichtung 8 zugewandt. Die Krümmung des Absorberelements 6 verläuft entlang einer Krümmungskurve und ist bogenförmig oder als ein einer bogenförmigen Krümmung folgendes Polygon oder als Abschnitt einer Parabel ausgestaltet, wobei gemessen vom Zentrum der Krümmung die beiden Enden der Krümmungskurve einen Bogen- bzw. Azimutal-Winkel α (Krümmungswinkel) einschließen, der im dargestellten Fall 180° beträgt. Der Umfang des Ausschnitts der Rohr- bzw. Zylinderwand deckt demnach einen Winkel von 180° ab. Alternativ kann der Bogen-Winkel α in einem Bereich von 0 - 90°, 30 - 120°, 60 - 150°, 90 - 180°, 140 - 230° oder 190 - 270° liegen.

[0158] Im dargestellten Fall besteht das Absorberelement 6 aus einer einzelnen Lage 16, die vorzugsweise aus einem perforierten Blech ausgebildet ist. Besonders bevorzugt ist das Absorberelement 6 äquidistant oder im Wesentlichen äquidistant zum ringförmigen Element 12 ausgerichtet, d.h. das Zentrum der Krümmung bzw. die Mittenachse C der Krümmung ist coaxial zum Absorberelement 6 ausgerichtet ist. Im montierten Zustand der Absorbereinheit 2 liegt der Abstand a zwischen dem Absorberelement 6 und dem Leitungselement 14 oder dem Befestigungselement 12 (ohne Berücksichtigung des/der Verbindungselement(e) 13) vorzugsweise in einem Bereich von 80 - 140 mm, 100 - 160 mm, 120 - 180 mm oder 140 - 200 mm, besonders bevorzugt beträgt der Abstand 100 mm.

[0159] Die Verbindungselemente 12 ragen vorzugsweise radial von der Außenfläche des Befestigungselements 12 nach außen zur Innenseite des Absorberelements 6. Im dargestellten Fall weisen die Halteelemente 10a, 10b jeweils drei Verbindungselemente 13 auf, die vorzugsweise in gleichen Abständen zueinander angeordnet sind. Alternativ können auch nur 1 oder 2, oder 4, 5 oder 6 Verbindungselemente bereitgestellt sein.

[0160] In Fig. 12 ist die Absorbereinheit 2 im montierten Zustand an einem Leitungselement 14 beispielsweise einer Rohrleitung dargestellt. Das Absorberelement 6 weist eine Ausdehnung entlang der Längsachse B des Leitungselements 14 auf. Im dargestellten Fall ist die Mittenachse C der Krümmung coaxial zur Längsachse B der Rohrleitung angeordnet.

[0161] Fig. 13 ist eine schematische Seitenansicht einer weiteren schallabsorbierenden Absorbereinheit. Im Vergleich zur Absorbereinheit 2 der Figuren 11 und 12, ist die Ausführung der Verbindungselemente 13 der Absorbereinheit 2 in Fig. 13 unterschiedlich. In Fig. 13 sind die Verbindungselemente 13 länger ausgeführt, wodurch sich ein größerer Abstand a zwischen dem Absorberelement 6 und dem Leitungselement 14 ergibt. Dadurch ist das Befestigungselement 12 in dieser Ausgestaltung nicht äquidistant zum Absorberelement 6 angeordnet und die Mittenachse C der Krümmung des Absorberelements 6 nicht coaxial zum Leitungselements 14 (d.h. Mit-

tenachse C und Längsachse B des Leitungselements 14 sind nicht deckungsgleich) angeordnet, sondern parallel mit einem Abstand b versetzt. Die Mittenachse C ist um den Abstand b vertikal nach oben und parallel zur Längsachse B verschoben. In der Absorbereinheit 2 der Figuren 11 und 12 ist der Abstand b gleich null, da die Mittenachse C der Krümmung des Absorberelements 6 coaxial zum Leitungselement 14 angeordnet ist (d.h. die Mittenachse C ist deckungsgleich zur Längsachse B des Leitungselements 14).

[0162] Fig. 14 zeigt die Absorbereinheit 2 aus Fig. 13 mit einem weiteren Absorberelement 2 und einem Verbindungselement 13. Im Vergleich zur Fig. 14 ist in den Figuren 11 bis 13 das Absorberelement als einlagiges Element ausgestaltet. Wie in Fig. 14 dargestellt kann das Absorberelement 6 alternativ auch mehrlagig ausgeführt sein. Beispielsweise kann das Absorberelement 6 eine erste Lage 16 und eine zweite Lage 18 aufweisen, wobei beide Lagen 16, 18 oder zumindest eine der Lagen aus einem perforierten Blech ausgebildet ist/sind, und wobei die zweite Lage 18 an einer der Halteeinrichtung bzw. dem Verbindungselement 13 zugewandten Seite der ersten Lage 16 angeordnet ist. Beispielsweise kann die erste Lage 16 ein perforiertes Blech und die zweite Lage 18 einen schallabsorbierenden Absorber aufweisen. Wie in Fig. 14 dargestellt kann das Absorberelement 6 zusätzlich eine dritte Lage 20 aufweisen, die zwischen der ersten und zweiten Lage 16, 18 angeordnet ist, wobei die dritte Lage 20 vorzugsweise aus einem schallabsorbierenden Absorber ausgebildet ist. Beispielsweise kann das Absorberelement 6 dreilagig ausgeführt sein, wobei die erste Lage 16 und zweite Lage 18 jeweils durch ein perforiertes Blech und die dritte Lage 20 durch einen schallabsorbierenden Absorber ausgebildet sind. Vorzugsweise sind sich zwei gegenüberliegende Lagen 16, 18, 20 (d.h. in Fig. 14 die erste Lage 16 und die dritte Lage 20 und/oder die dritte Lage 20 und die zweite Lage 18) zueinander beabstandet angeordnet. Dadurch entsteht ein Luftpolster zwischen den einzelnen Lagen, was wiederum die Schallreduktion begünstigt.

[0163] Das Absorberelement 6 kann auch mehr als die drei oben beschriebenen Lagen 16, 18, 20 aufweisen. Die erste Lage 16 (d.h. die auf der Halteeinrichtung 8 abgewandten Seite äußerste Lage des Absorberelements 6) ist dabei vorzugsweise aus einem perforierten Blech ausgebildet. Alle weiteren Lagen können aus einem perforierten Blech oder einem schallabsorbierenden Absorber ausgebildet sein. Dabei sind jegliche Kombinationen denkbar. Vorzugsweise ist dabei zwischen sich gegenüberliegenden Lagen jeweils ein Luftspalt ausgebildet.

[0164] Durch die Kombination aus perforiertem Blech und schallabsorbierendem Absorber kann eine breitbandige Schallreduktion von niedrigen bis hohen Frequenzen erreicht werden. Vorzugsweise ist das Material oder sind die Oberflächen des Absorberelements 6 und/oder der Absorbereinheit laugenbeständig und/oder säurebeständig und/oder CIP-behandelbar ausgebildet. Bei-

spielsweise ist die oder sind die erste und zweite Lage 16, 18 oder bei einlagigem Absorberelement 6 das Absorberelement 6 aus Stahl und vorzugsweise aus Edelstahl ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich sind die Abstandshalter 13 und/oder das Befestigungselement 12 aus Stahl, vorzugsweise aus Edelstahl, ausgebildet.

[0165] Vorzugsweise sind die einzelnen Lagen in einem Rahmenelement 22 angeordnet bzw. eingespannt und die Halteeinrichtung bzw. die Verbindungselemente 13 der Halteeinrichtung sind an dem Rahmenelement 22 befestigt.

[0166] Fig. 15 zeigt eine schematische Draufsicht einer Anordnung mit Absorbereinheiten 2 aus Fig. 11. Es sind mehrere parallel zueinander angeordnete Leitungselemente 14 dargestellt. Auf einem Leitungselement 14 können dabei mehrere Absorberelemente 2 hintereinander angeordnet sein. Vorzugsweise ist an jedem der Leitungselemente mindestens eine Absorbereinheit 2 angeordnet.

[0167] Fig. 16 ist eine schematische Seitenansicht einer Anordnung mit der Absorbereinheit 2 aus Fig. 11.

[0168] Das Leitungselement 14 ist in der Nähe einer Wand 24 angeordnet. In Fig. 16 ist die Absorbereinheit 2, insbesondere das Absorberelement 6, auf der der Wand 24 abgewandten Seite des Leitungselements 14 angeordnet.

[0169] Eine Schallreflektion und -dämpfung S einer Schallwelle ist in Fig. 16 exemplarisch dargestellt. Es kann zumindest ein Teil der Schallwellen, die auf das Absorberelement 6 auftreffen, das Absorberelement 6 in Richtung des Leitungselements 14 durchqueren, wobei die Schallwellen durch das Absorberelement 6 abgeschwächt werden. Zumindest ein Teil der abgeschwächten Schallwellen auf der der Seite der Halteeinrichtung 8 kann ferner auf das Leitungselement 14 treffen und an diesem reflektiert werden. Das Leitungselement 14 bildet dabei eine schallharte Rückseite für die Absorbereinheit 2 aus. Durch die Reflektion an dem Leitungselement 14 ergibt sich eine weitere Abschwächung der Schallwellen. Die auf das Leitungselement 14 auftreffenden Schallwellen werden vom Leitungselement 14 zurück zum Absorberelement 6 reflektiert. Die Schallwellen können auf diese Weise mehrfach zwischen dem Absorberelement 6 und dem Leitungselement 14 hin und her reflektiert werden (d.h. Mehrfachschallreflektion) bevor sie das Absorberelement erneut durchqueren, wobei es zum Abschwächen bzw. zur Dämpfung des Schalls kommt. Falls das Absorberelement 6 als Parabelabschnitt mit einer Brennpunktlinie koaxial zur Leitung 14 oder zum Halteelement 12 ausgebildet ist, wird die Mehrfachschallreflektion und damit Dämpfung weiter erhöht.

[0170] Nachfolgend sind weitere Ausführungsformen beschrieben, auf die Ansprüche der vorliegenden Anmeldung oder einer Teilanmeldung gerichtet werden können.

A1. Schallabsorbierende Absorbereinheit (2) zum Absorbieren von Schall (4a) in einem Raum oder

Gebäude oder einer Maschineneinhausung, insbesondere in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen oder einer Maschineneinhausung in einem solchen Raum oder Gebäude, wobei die Absorbereinheit aufweist: ein schallabsorbierendes Absorberelement (6), und eine Halteeinrichtung (8), an der das Absorberelement (6), vorzugsweise lösbar, montiert ist, und die dazu ausgestaltet ist, um an einem Leitungselement (14) montiert zu werden, so dass das Absorberelement (6) mittels der Halteeinrichtung beabstandet zum Leitungselement (14) angeordnet ist.

A2. Absorbereinheit nach Ausführung A1, wobei das Absorberelement (6) ein gekrümmtes bzw. gebogenes Plattenelement ist.

A3. Absorbereinheit nach Ausführung A1 oder A2, wobei die Fläche, insbesondere die Gesamtfläche, des Absorberelements (6) gebogen oder gekrümmt ist, insbesondere mit einem vorgegebenen Biegeradius gebogen oder gekrümmt ist.

A4. Absorbereinheit nach Ausführung A2 oder A3, wobei die Krümmung entlang einer Krümmungskurve verläuft und bogenförmig oder kantig ausgestaltet ist, und wobei gemessen vom Zentrum der Krümmung die beiden Enden der Krümmungskurve einen Winkel (α) einschließen, der in einem Bereich von 0 - 90°, 30 - 120°, 60 - 150°, 90 - 180°, 140 - 230° oder 190 - 270° liegt, vorzugsweise 180° oder im Wesentlichen 180° beträgt.

A5. Absorbereinheit nach einer der Ausführungen A1 bis A4, wobei das Absorberelement (6) einen Ausschnitt einer Rohr- oder Zylinderwand und/oder die Krümmung im Schnitt einen Bogenabschnitt oder Parabelabschnitt ausbildet, der nicht den gesamten Umfang umspannt.

A6. Absorbereinheit nach einer der Ausführungen A1 bis A5, wobei im montierten Zustand der Absorbereinheit (2) der Abstand zwischen dem Absorberelement (6) und dem Leitungselement (14) oder dem mit einem Leitungselement (14) verbindbaren Teil der Halteeinrichtung (8) oder dem Befestigungselement (12) vorzugsweise in einem Bereich von 80 - 140 mm, 100 - 160 mm, 120 - 180 mm oder 140 - 200 mm liegt, besonders bevorzugt 100 mm beträgt, wobei vorzugsweise zumindest 50%, 65%, 80% oder 90% der Gesamtoberfläche der Absorbereinheit in oder im Wesentlichen in einem Abstandsbe-
reich von 80 - 140 mm, 100 - 160 mm, 120 - 180 mm oder 140 - 200 mm von dem oder einem Befestigungselement (12) der Halteeinrichtung (8) liegt.

A7. Absorbereinheit nach einer der Ausführungen A1 bis A6, wobei die Halteeinrichtung (8) zumindest ein Halteelement (10a, 10b) mit einem Befestigungselement (12) zum Befestigen an dem Leitungselement (14) und/oder zumindest ein Verbindungselement (13) zum Verbinden des Befestigungselements (12) mit dem Absorberelement (6) aufweist, wobei insbesondere das Verbindungselement (13)

von dem Befestigungselement (12) mit einer Länge im Bereich von 80 - 140 mm, 100 - 160 mm, 120 - 180 mm oder 140 - 200 mm nach Außen absteht.

A8. Absorbereinheit nach Ausführung A7, wobei das Befestigungselement (12) ein ringförmiges Element ist und das Absorberelement (6) äquidistant oder im Wesentlichen äquidistant zum ringförmigen Element (12) ausgerichtet ist, wobei insbesondere das Absorberelement (6) gekrümmt ist und das Zentrum der Krümmung coaxial zum ringförmigen Element (12) ausgerichtet ist, und/oder wobei die Halteeinrichtung (8) ein erstes und zweites Halteelement (10a, 10b) aufweist, und wobei das erste und zweite Halteelement (10a, 10b) an sich gegenüberliegenden Endbereichen des Absorberelements (6) angeordnet sind.

A9. Absorbereinheit nach einer der Ausführungen A1 bis A8, wobei das Absorberelement (6) zumindest eine Lage (16, 18) aus einem perforierten Blech, insbesondere einem Blech aus Stahl, Aluminium oder Edelstahl, aufweist.

A10. Absorbereinheit nach einer der Ausführungen A1 bis A9, wobei das Absorberelement (6) aufweist: eine erste Lage (16) und eine zweite Lage (18), wobei beide Lagen oder zumindest eine der Lagen aus einem perforierten Blech ausgebildet ist, wobei die zweite Lage (18) an einer der Halteeinrichtung (8) zugewandten Seite der ersten Lage (16) angeordnet ist, und vorzugsweise eine dritte Lage (20), die zwischen der ersten und zweiten Lage (16, 18) angeordnet ist, wobei die dritte Lage vorzugsweise aus einem schallabsorbierenden Absorber ausgebildet ist; wobei vorzugsweise zwei gegenüberliegende Lagen (16, 18, 20) zueinander beabstandet angeordnet sind.

A11. Absorbereinheit nach einer der Ausführungen A1 bis A10, wobei das Material oder die Oberflächen des Absorberelements (6) und/oder der Absorbereinheit (2) laugenbeständig und/oder säurebeständig und/oder CIP-behandelbar und/oder reißfest ausgebildet sind, und/oder wobei die Absorbereinheit und/oder die zumindest eine Halteeinrichtung (8) aus Stahl, Aluminium oder Edelstahl ausgebildet ist/sind.

A12. Anordnung, die aufweist: zumindest ein Leitungselement (14), das in einem Raum oder Gebäude oder einer Maschineneinhausung, vorzugsweise einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen oder einer Maschineneinhausung in einem solchen Raum oder Gebäude, angeordnet ist, und zumindest eine Absorbereinheit (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Halteeinrichtung (8) der Absorbereinheit (2) an dem Leitungselement (14) befestigt bzw. montiert ist so dass das Absorberelement (6) beabstandet zum Leitungselement angeordnet ist.

A13. Anordnung nach Ausführung A13, wobei, wenn

das Leitungselement in der Nähe einer Wand (24) angeordnet ist, bezüglich des Leitungselements (14) das Absorberelement (6) auf der der Wand (24) gegenüberliegenden Seite angeordnet ist.

5

Bezugszeichenliste:

[0171]

10

2

Schallabsorbierende Absorbereinheit
nicht-abgeschwächte (abgeschwächte)
Schallwellen

4a, 4b

6

Absorberelement

8

Halteeinrichtung

15

10a, 10b

erstes / zweites Halteelement

12

Befestigungselement (Rohrschelle)

13

Verbindungselement / Abstandshalter

14

Leitungselement (Rohrelement oder
-leitung)

20

16

erste Lage (erstes perforiertes Blech)

18

zweite Lage (zweites perforiertes Blech)

20

dritte Lage (schallabsorbierender Ab-
sorber)

22

Rahmenelement

25

24

Wand

30, 30a, 30b

(erste / zweite) schallabsorbierende Ab-
sorbereinheit

32

flächiges Absorberelement

34

Gitter- oder Lochplattenelement

30

36

Rahmenelement

38

äußeres Rahmenelement

38a

erste Seitenfläche des äußeren Rah-
menelements

38b

erste Seitenfläche des äußeren Rah-
menelements

35

38c

dritte Seitenfläche des äußeren Rah-
menelements

40

inneres Rahmenelement

41a-d

erstes / zweites / drittes / viertes Verbin-
dungselement

40

42a-c

Befestigungselement

44a, 44b

erste / zweite seitliche Führung

46

Führungselement

48, 49

Anschlagelement

45

50

Öffnung

52

Baffleanordnung

54

Zwischenelement

54a

herausragendes Teilelement

a

Abstand zwischen Absorberelement
und Rohrelement

50

b

Abstand zwischen Längsachse und des
Leitungselements und der Mittenachse
der Krümmung / Biegung

α

Krümmungswinkel des Absorberele-
ments

55

B

Längsachse des Leitungselements

C

Mittenachse der Krümmung / Biegung
des Absorberelements

E	Einschubrichtung des inneren Rahmenelements bzw. des Absorberelements
L1, L2	Luftspalt
S	Schallreflektion und -dämpfung

sorberelements (32) zumindest teilweise offen ausgestaltet ist.

5. Absorbereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

Patentansprüche

1. Absorbereinheit (30) zum Absorbieren von Schall in einem Raum oder Gebäude, insbesondere in einem Raum oder Gebäude mit erhöhten Hygiene- und/oder Reinraumanforderungen, wobei die Absorbereinheit (30) aufweist:

ein flächiges schallabsorbierendes Absorberelement (32),
ein flächiges Gitter- oder Lochplattenelement (34), wobei eine Seitenfläche des Absorberelements (32) parallel zu einer Seitenfläche des Gitter- oder Lochplattenelements (34) angeordnet ist, und
ein Rahmenelement (36, 38, 40), das das Absorberelement (32) und das Gitter- oder Lochplattenelement (34) hält und miteinander verbindet.

2. Absorbereinheit nach Anspruch 1,

wobei das Rahmenelement (36, 38, 40) das Absorberelement (32) und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement (34) an zumindest zwei gegenüberliegenden Seitenkanten stützt, und/oder
wobei das Rahmenelement (36, 38, 40) das Absorberelement (32) und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement (34) mechanisch stabilisiert, so dass dieses oder diese flächig aufgespannt sind.

3. Absorbereinheit nach Anspruch 1 oder 2,

wobei das Absorberelement (32) und/oder das Gitter- oder Lochplattenelement (34) entnehmbar in das Rahmenelement (36, 38, 40) eingesetzt oder eingeschoben oder eingeklemmt sind, und/oder
wobei das Rahmenelement (36, 38, 40) eine seitliche Führung (44a, 44b) ausbildet, die dazu ausgestaltet ist, zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des Absorberelements (32) und/oder des Gitter- oder Lochplattenelements (34) aufzunehmen.

4. Absorbereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Rahmenelement (36, 38, 40) auf einer dem Gitter- oder Lochplattenelement (34) abgewandten Seite des Absorberelements (32) in einer Richtung senkrecht zur Seitenfläche des Ab-

wobei das Rahmenelement (36, 38, 40) ein äußeres Rahmenelement (38) und ein inneres Rahmenelement (40) aufweist, wobei das innere und äußere Rahmenelement (38, 40) parallel zueinander angeordnet sind und das innere Rahmenelement (40) in dem äußeren Rahmenelement (38) vollständig oder im Wesentlichen vollständig aufgenommen ist, und wobei das äußere Rahmenelement (38) das Gitter- oder Lochplattenelement (34) und das innere Rahmenelement (40) das Absorberelement (32) hält.

6. Absorbereinheit nach 5,

wobei das innere Rahmenelement (40) entnehmbar in dem äußeren Rahmenelement (38) eingesetzt oder eingeschoben ist, und/oder
wobei das Absorberelement (32) entnehmbar in dem inneren Rahmenelement (40) eingesetzt oder eingeschoben ist.

7. Absorbereinheit nach Anspruch 5 oder 6,

wobei das äußere Rahmenelement (38) eine erste seitliche Führung (44a) ausbildet, die dazu ausgestaltet ist, zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des inneren Rahmenelements (40) aufzunehmen, und/oder
wobei das innere Rahmenelement (40) eine zweite seitliche Führung (44b) ausbildet, die dazu ausgestaltet ist, zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des Absorberelements (32) aufzunehmen, und/oder
wobei das innere Rahmenelement (40) in einer Richtung senkrecht zum Gitter- oder Lochplattenelement (34) zumindest teilweise offen ausgeführt ist und das äußere Rahmenelement (38) auf einer dem Gitter- oder Lochplattenelement gegenüberliegenden Seitenfläche (38c) des äußeren Rahmenelements zumindest teilweise offen ausgestaltet ist.

8. Absorbereinheit nach Anspruch 7,

wobei die erste Führung (44a) gegenüberliegende U-Profile aufweist, die zum Inneren des äußeren Rahmenelements (38) hin geöffnet sind und dazu ausgestaltet sind, um zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des inneren Rahmenelements (40) zwischen sich aufzunehmen, und/oder

wobei die zweite Führung (44b) gegenüberliegende U-Profile (46) aufweist, die zum Inneren des inneren Rahmenelements (40) hin geöffnet sind und dazu ausgestaltet sind, um zwei gegenüberliegende Seitenkanten oder -flächen des Absorberelements (32) zwischen sich aufzunehmen.

9. Absorbereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei das Absorberelement (32) aufweist: einen flächigen Kern aus einem schallabsorbierenden Material, und optional eine den Kern außenseitig umschließende Folie; oder wobei das Absorberelement (32) aus einem mikroperforierten Blech ausgebildet ist.

10. Absorbereinheit nach Anspruch 9,

wobei der Kern aufweist oder ausgebildet ist aus: Vliesstoffmaterial (z.B. Mineralwolle, Steinwolle, Glaswolle), Filzmaterialien (z.B. Holzwolle), oder poröses Material (z.B. Schaumstoff, Harzschaum, Basotect oder poröser Mineralstoff), und/oder wobei der Kern einen Absorptionsgrad $\alpha \geq 0.7$ bei 1 kHz aufweist, bevorzugt von $\alpha \geq 0.8$, 0.85 oder 0.9.

11. Absorbereinheit nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

wobei die Folie eine Dicke hat im Bereich von 20-200 μm , 20-60 μm , 50-90 μm , 80-120 μm , 120-160 μm , oder 140-200 μm , und/oder wobei die Folie aus einem der folgenden Kunststoff-Materialien besteht: Polyethylen PE, vorzugsweise Polyethylen mit niedriger Dichte (LDPE) oder Polyethylen mit hoher Dichte (HDPE), Polypropylen PP, Polyamid, PET, PS, und/oder wobei die Dicke des Absorberelements im Bereich von 25-50 mm, 40-80 mm, 70-100 mm, 90-130 mm, 120-180 mm, oder 160-200 mm liegt, und/oder wobei die Gesamtdicke der Absorbereinheit im Bereich von 80-150 mm, 90-150 mm, 100-180 mm, 140-220 mm, 200-280 mm, 250-350 oder 300-400 mm liegt, wobei die Gesamtdicke der Absorbereinheit vorzugsweise 100 mm oder im Wesentlichen 100 mm beträgt.

12. Absorbereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei das Gitter- oder Lochplattenelement (34) ein mikroperforiertes Blech ist, und/oder wobei das Blech eine Dicke im Bereich von 0.5-0.8 mm, 0.7-1.0 mm, 0.9-1.2 mm, 1.1-1.5

mm, 1.4-1.8 mm oder 1.6-2.0 mm aufweist, und bevorzugt eine Dicke von oder im Wesentlichen von 0.7 mm, 1 mm, 1.25 mm, 1.5 mm oder 2.0 mm hat, und/oder

wobei das Lochblech aus Stahl, Aluminium, oder Edelstahl ausgebildet ist.

13. Absorbereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei das Gitter- oder Lochplattenelement (34) und das Absorberelement (32) und/oder das Absorberelement (32) und eine Seitenfläche (38c) des Rahmenelements, insbesondere des äußeren Rahmenelements (38), die auf einer dem Gitter- oder Lochplattenelement (34) gegenüberliegenden Seite des Absorberelements (32) parallel zum Absorberelement (32) angeordnet ist, zueinander beabstandet angeordnet sind, und

wobei vorzugsweise der Abstand in einem Bereich von 10-60 mm, 10-30 mm, 20-40 mm, 30-50 mm oder 40-60 mm liegt, besonders bevorzugt 20 mm oder im Wesentlichen 20 mm beträgt.

14. Anordnung, die aufweist:

eine erste und zweite Absorbereinheit (30a, 30b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, und

ein Zwischenelement (52), vorzugsweise eine schallharte Zwischenplatte,

wobei die erste Absorbereinheit (30a) mit einer ersten Seitenfläche des Zwischenelements (52) und die zweite Absorbereinheit (30b) mit einer zweiten und der ersten Seitenfläche gegenüberliegenden Seitenfläche des Zwischenelements (52) verbunden ist, und

wobei die Gitter- oder Lochplattenelemente (34) des ersten und zweiten Absorberelements (30a, 30b) jeweils von dem Zwischenelement (52) abgewandt angeordnet sind.

15. Anordnung einer Absorbereinheit an einer Wand oder Decke, wobei die Anordnung aufweist:

eine Absorbereinheit (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, und

zumindest eine Haltereinrichtung (42a, 42b) zum lösbaren Halten der Absorbereinheit (30) an der Wand oder Decke, wobei die Absorbereinheit (30) mittels der Haltereinrichtung (42a, 42b) an der Wand oder der Decke montiert ist, und wobei das Gitter- oder Lochplattenelement (34) von der Wand oder Decke abgewandt ist.

Fig. 1

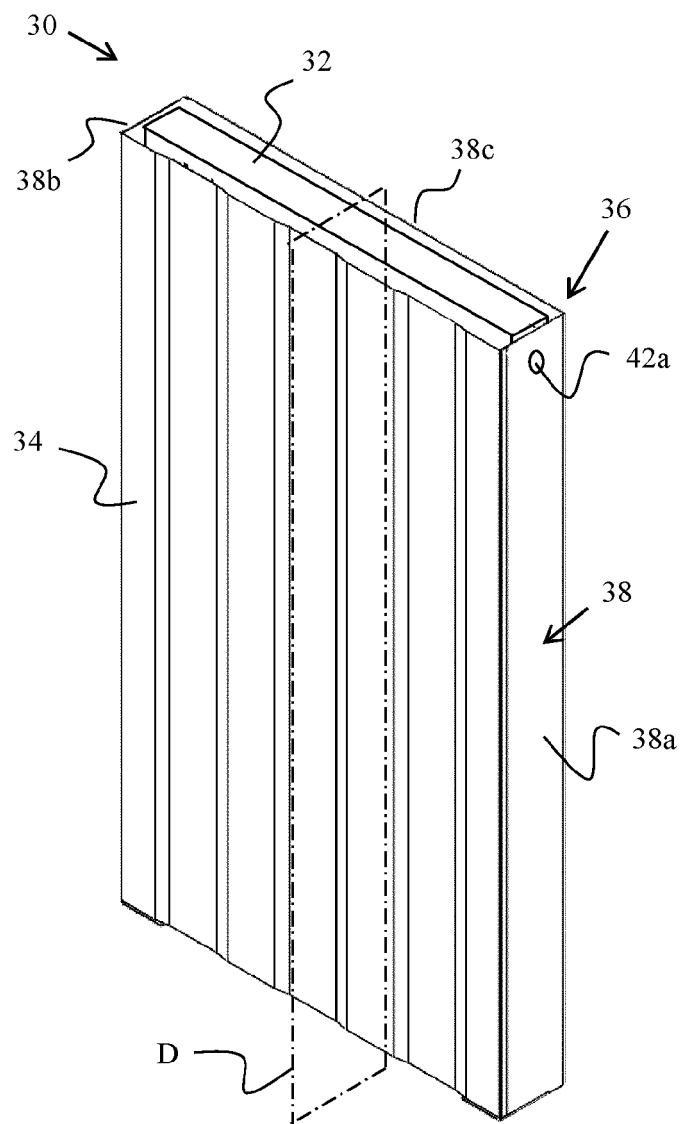


Fig. 2

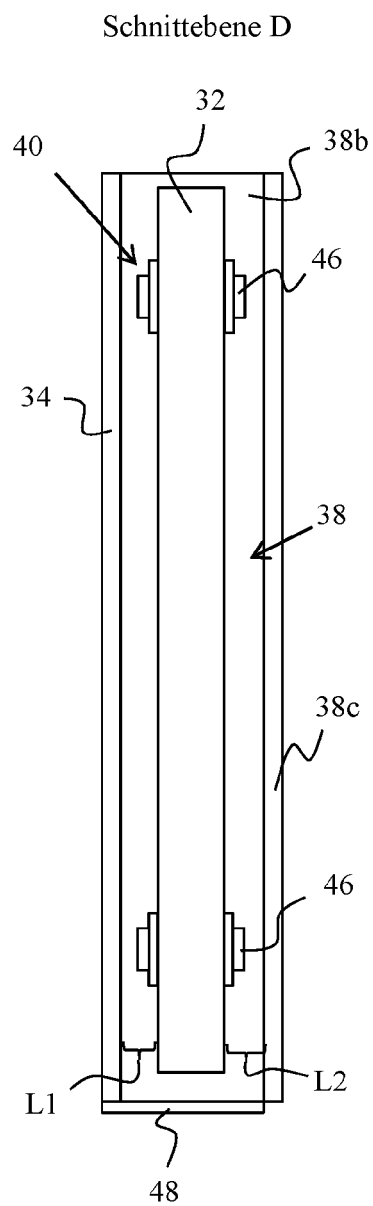


Fig. 3

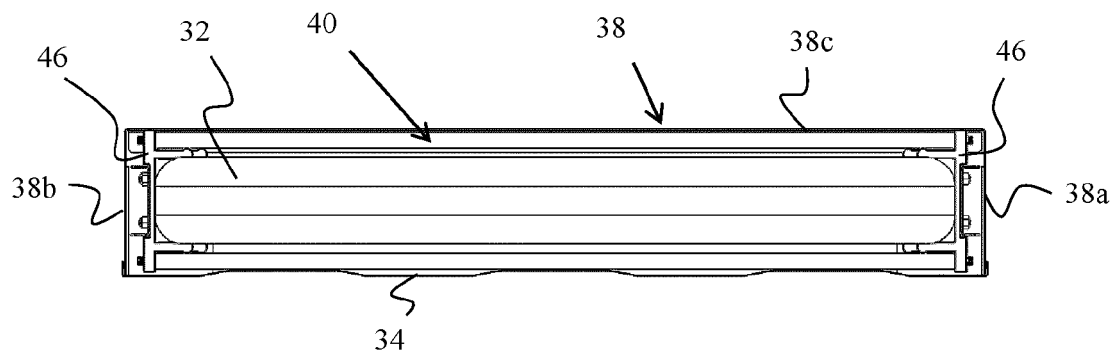


Fig. 4

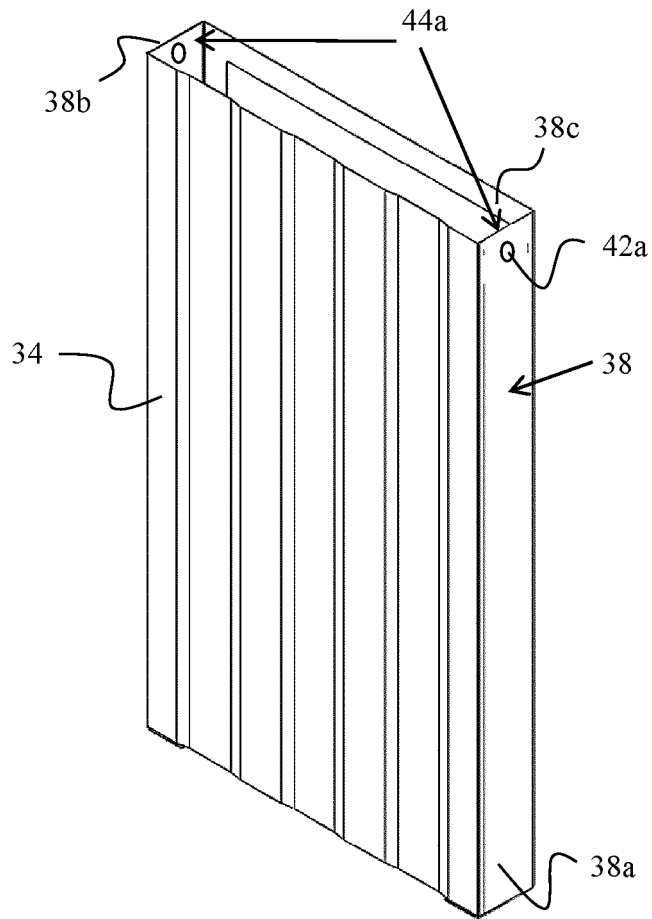


Fig. 5

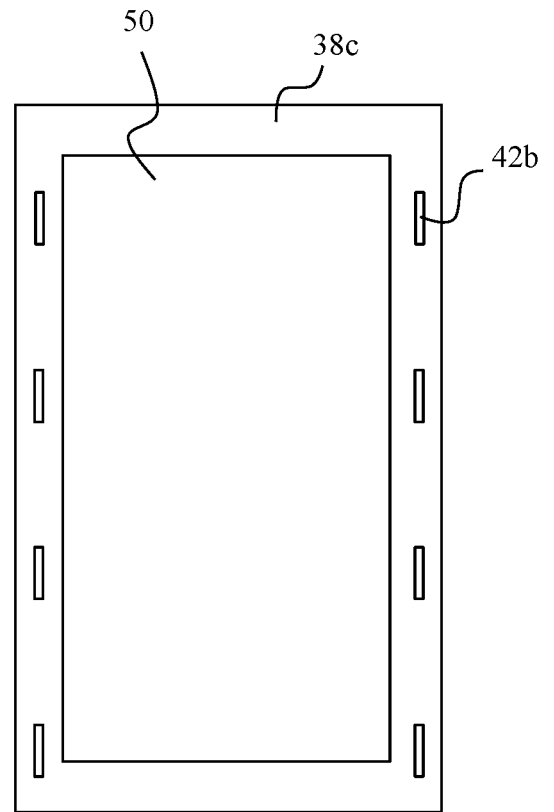


Fig. 6

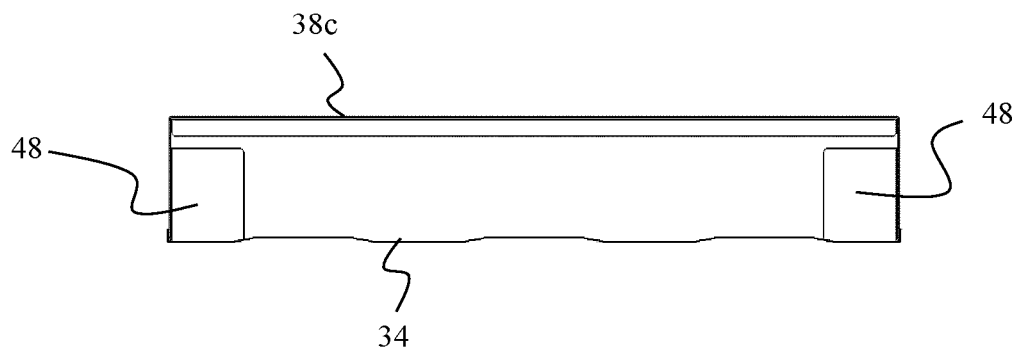


Fig. 7

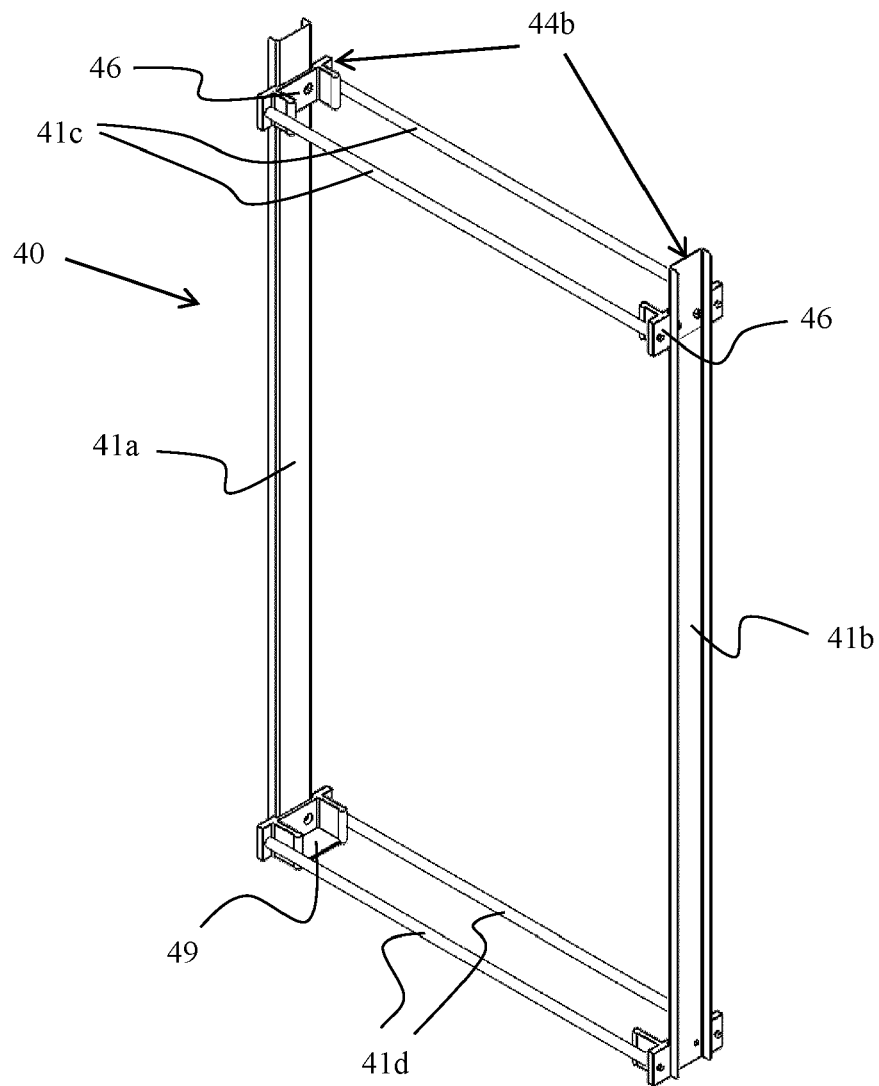


Fig. 8

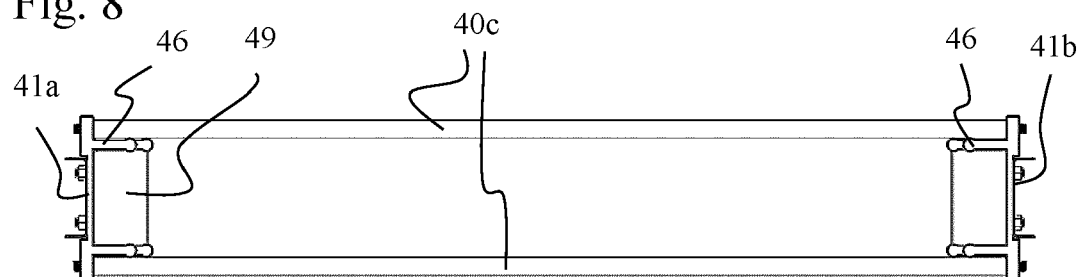


Fig. 9

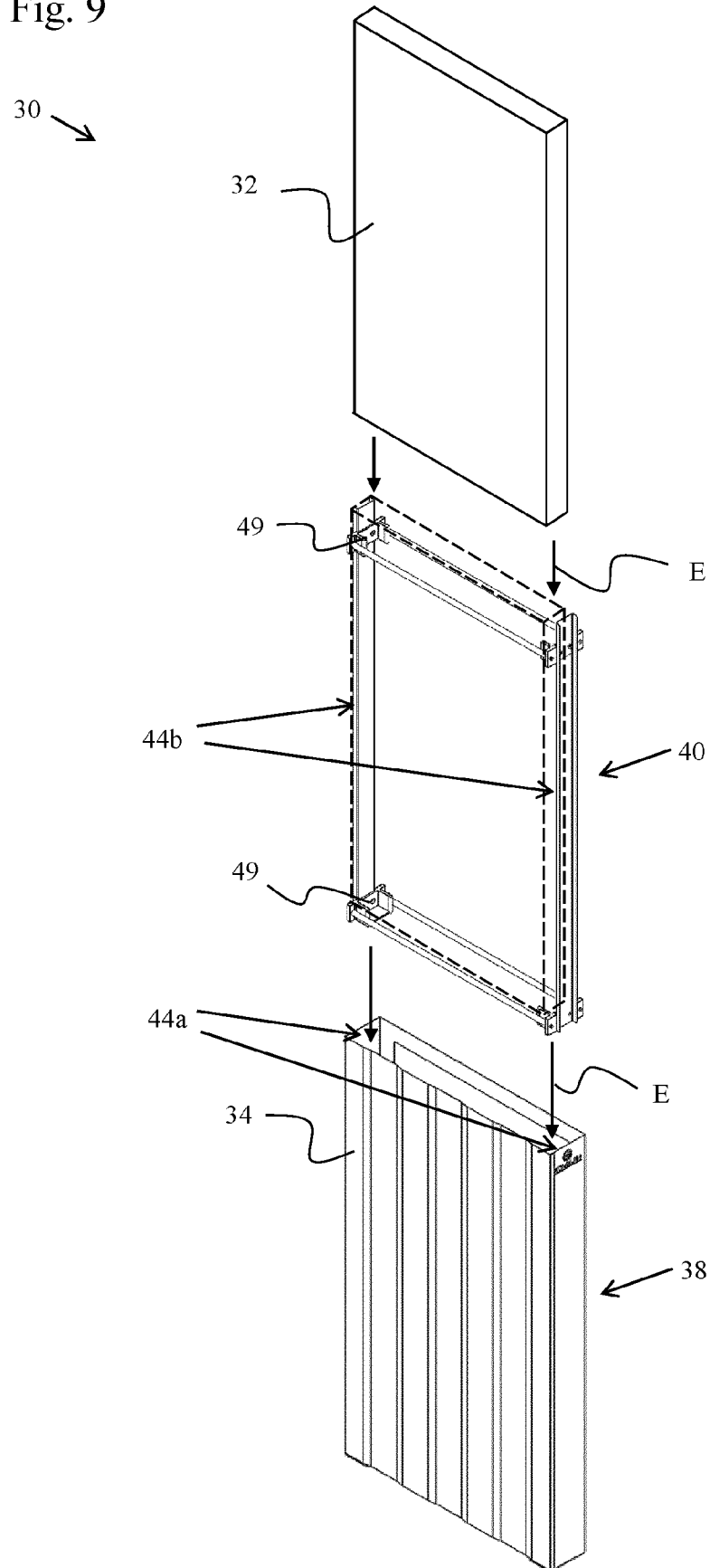


Fig. 10

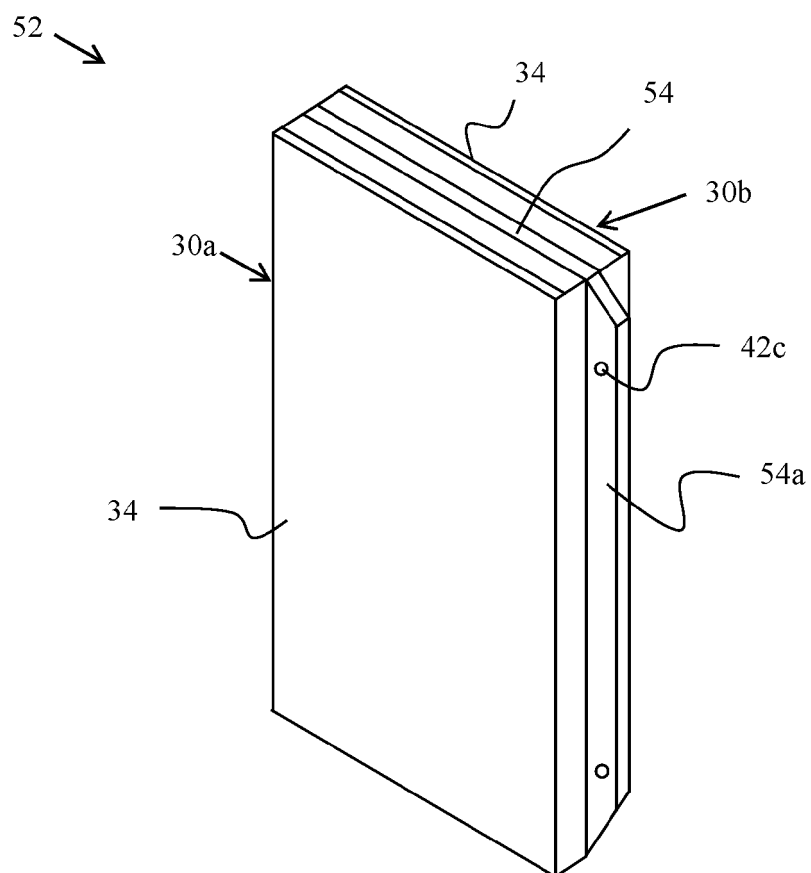


Fig. 11

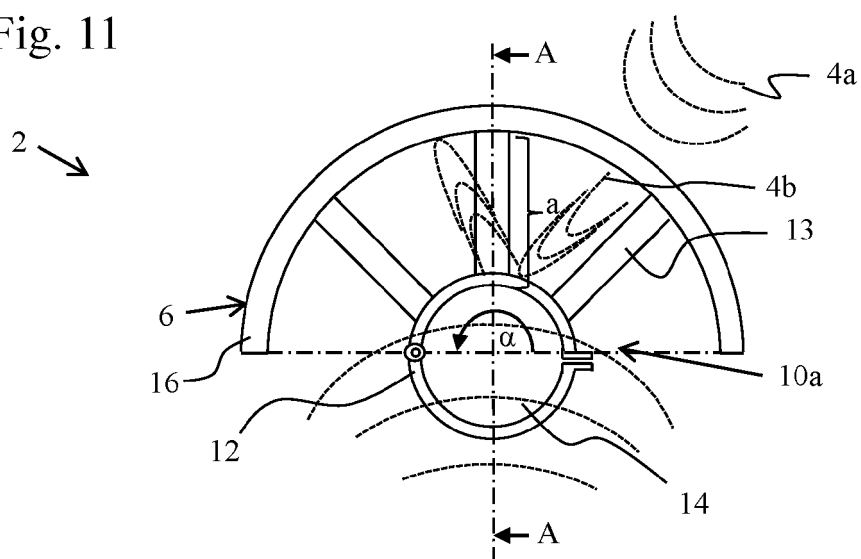


Fig. 12

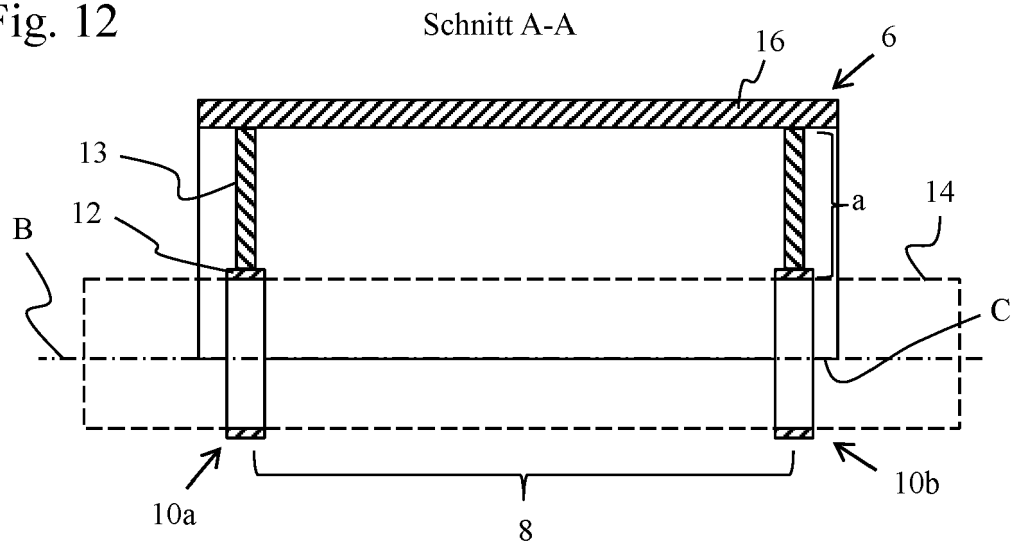


Fig. 13

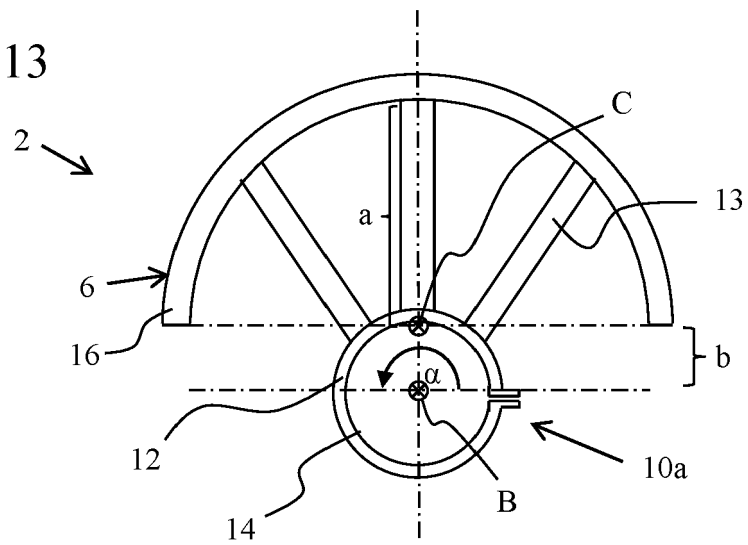


Fig. 14

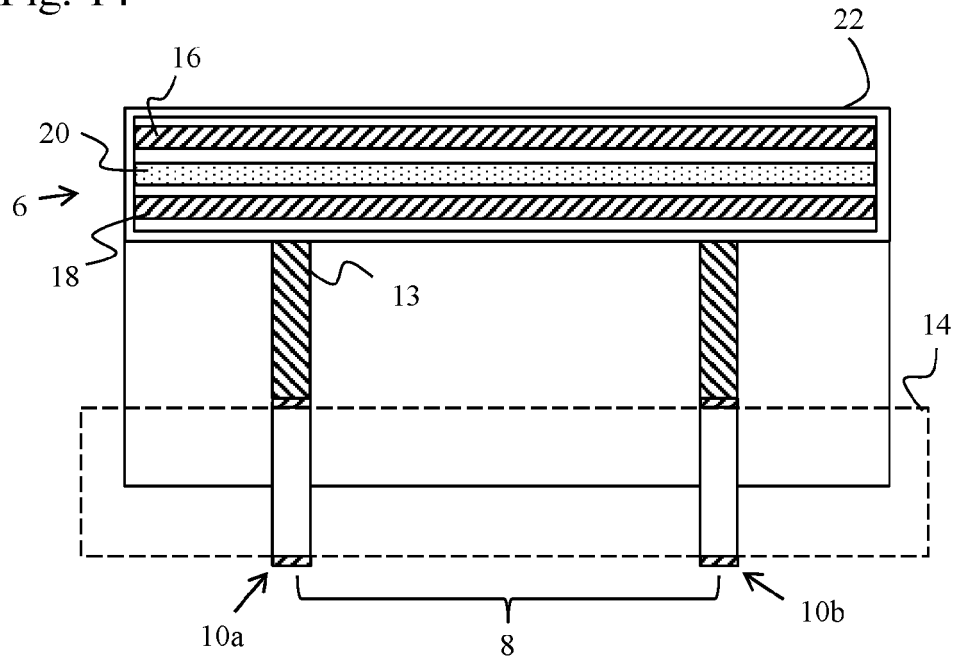


Fig. 15

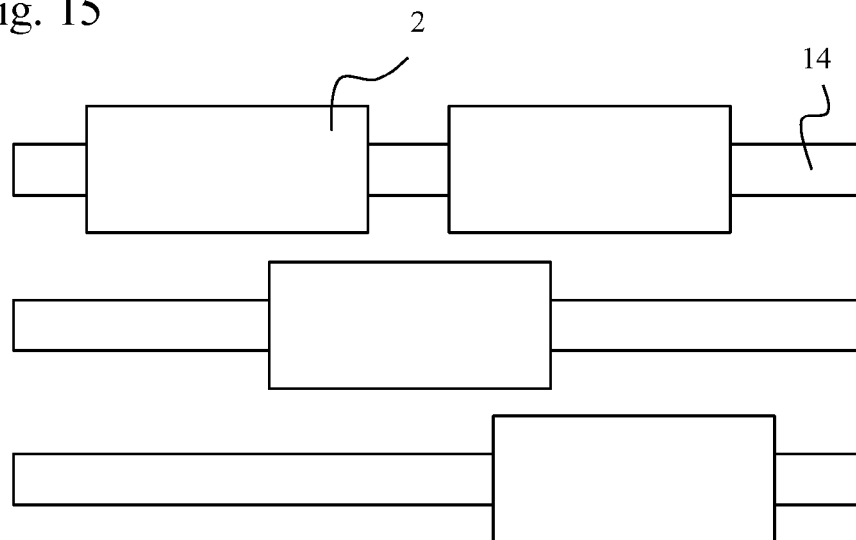
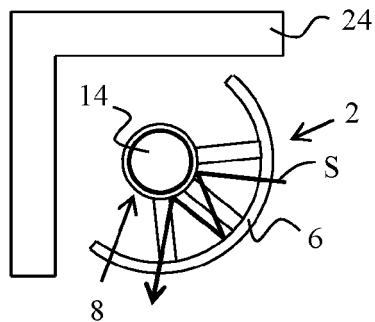


Fig. 16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 16 4455

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 8 418 807 B1 (NEVINS SCOTT A [US] ET AL) 16. April 2013 (2013-04-16) * Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 8, Zeile 43; Abbildungen *	1-15	INV. E04B1/82 E04B1/84 E04B1/86
X	JP 2007 005667 A (SWCC SHOWA DEVICE TECH CO LTD) 11. Januar 2007 (2007-01-11) * Translation; Absatz [0030] - Absatz [0083]; Abbildungen *	1,5-8	
A	US 4 194 329 A (WENDT ALAN C [US]) 25. März 1980 (1980-03-25) * Spalte 5, Zeile 11 - Zeile 48; Abbildungen *	9,11,14	
A	WO 2020/178427 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 10. September 2020 (2020-09-10) * Seite 11 - Seite 24, Zeile 4; Abbildungen *	9,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31. Juli 2023	Prüfer López-García, G
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	

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

EP 23 16 4455

5 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.

31-07-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 8418807	B1	16-04-2013	KEINE	

15	JP 2007005667	A	11-01-2007	KEINE	

	US 4194329	A	25-03-1980	KEINE	

20	WO 2020178427	A1	10-09-2020	EP 3935624 A1	12-01-2022
				WO 2020178427 A1	10-09-2020

25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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