

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50035/2021
(22) Anmeldetag: 25.01.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2022

(51) Int. Cl.: **E01F 8/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102007046596 A1
WO 2014095005 A1
DE 3937756 A1
KR 20200086100 A

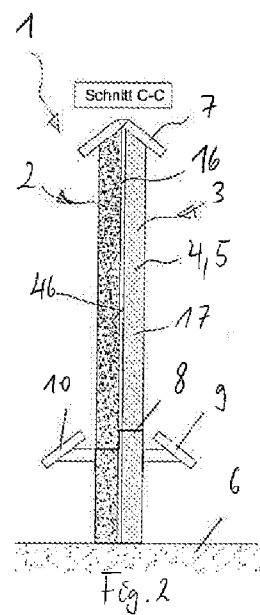
(71) Patentanmelder:
OBERHOFER Projektmanagement GmbH
5760 Saalfelden (AT)

(72) Erfinder:
Oberhofer Alexander sen.
5760 Saalfelden (AT)

(74) Vertreter:
Rippel Andreas O. Dipl.Ing. Mag. iur.
1130 Wien (AT)

(54) **LÄRMSCHUTZWAND MIT SCHALLSCHUTZELEMENTEN UND VERBESSERTER SCHALLABSORPTION**

(57) Lärmschutzwand (1, 1a, 1b) mit verbesserter Schallabsorption bestehend aus einer Hartwand (2), vorzugsweise aus Beton und/oder Hohlblocksteinen oder dgl., und einer vor der Hartwand (2) vorgesetzten Vorsatzschale (3) bestehend aus parallel zueinander angeordneten und aufrecht stehenden Säulenkörpern (4, 4a, 4b, 4c), die mit einem Füllmaterial (17) befüllt sind, wobei die Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) in einem solchen Abstand (47) vor der Hartwand (2) angeordnet sind, dass sich im Zwischenraum zwischen der Frontseite (46) der Hartwand (2) und dem der Hartwand (2) nächst liegenden Außenumfang der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) ein schallreflektierender und/oder schallschluckender, eine Luftschicht bildender Abstandsraum (16) angeordnet ist.



Zusammenfassung

Lärmschutzwand (1, 1a, 1b) mit verbesserter Schallabsorption bestehend aus einer Hartwand (2), vorzugsweise aus Beton und/oder Hohlblocksteinen oder dgl., und
5 einer vor der Hartwand (2) vorgesetzten Vorsatzschale (3) bestehend aus parallel zueinander angeordneten und aufrecht stehenden Säulenkörpern (4, 4a, 4b, 4c), die mit einem Füllmaterial (17) befüllt sind, wobei die Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) in einem solchen Abstand (47) vor der Hartwand (2) angeordnet sind, dass sich im Zwischenraum zwischen der Frontseite (46) der Hartwand (2) und dem der
10 Hartwand (2) nächst liegenden Außenumfang der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) ein schallreflektierender und/oder schallschluckender, eine Luftschicht bildender Abstandsraum (16) angeordnet ist.

**Lärmschutzwand mit Schallschutzelementen und verbesserter
Schallabsorption**

- 5 Gegenstand der Erfindung ist eine Lärmschutzwand mit verbesserter Schallabsorption nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine Lärmschutzwand der eingangs genannten Art ist beispielsweise mit dem Gegenstand der DE 10 2007 044 017 A1 bekannt geworden, bei der vor einer
10 Hartwand, die aus Hohlblocksteinen besteht, mehrere Gabionenkörper eingehängt sind, die einen etwa halbrunden Querschnitt aufweisen, aus einem Drahtgeflecht bestehen und mit einem geeigneten Füllmaterial befüllt sind. Die halbrund profilierten Gabionen sind mit einigen – den Durchmesser umspannenden – Bändern in zugeordneten frontseitigen Nuten der Hartwand eingehängt und sind
15 daher unmittelbar und schallübertragend über die genannten Befestigungsbänder mit der Hartwand verbunden. Im Zwischenraum zwischen der Rückseite der Gabionen und der Vorderseite der Hartwand sind schalldämmende Absorptionsplatten angeordnet. Nachteil der genannten Lärmschutzwand ist allerdings, dass die Drahtkörbe der Gabionen frontseitig in die Verankerungsnuten
20 der Hartwand an der Lärmschutzwand eingehängt sind, was einen hohen Montageaufwand erfordert. Darüber hinaus erfolgt eine direkte Schallübertragung von den Gabionen über deren frontseitige Befestigung auf die Frontseite der Hartwand.

25 Die Einhängung der Gabionenkörbe an der Frontseite der Hartwand führt außerdem zu statischen Belastungsproblemen, was an das Fundament der Hartwand hohe Anforderungen stellt, um die nach vorne gerichteten Kipp-Lasten der Gabionenkörbe aufzunehmen.

30 Überdies ist der Herstellungsaufwand der bekannten Lärmschutzwand groß, denn die Einhängebefestigung der Gabionenkörbe in vertikale Nuten der Lärmschutzwand erfordert spezielle bauliche Maßnahmen, die eine besondere Form der Hohlblocksteine voraussetzen. Damit ist es nicht möglich, eine aus Beton gegossene Hartwand mit derartigen Gabionenkörben zu verbinden.

Mit der DE 10 2014 009 533 A1 ist eine weitere Lärmschutzwand bekannt geworden, die aus übereinander gestapelten Gabionenkörben besteht, die mit einem geeigneten Füllmaterial befüllt sind. Die Kombination einer Hartwand mit
5 davor gesetzten Gabionen ist aus dieser Druckschrift nicht zu entnehmen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Lärmschutzwand nach dem Gegenstand der DE 10 2007 044 017 A1 so weiterzubilden, dass eine wesentlich verbesserte Schallabsorption gewährleistet ist.

10

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruches 1 gekennzeichnet.

15 Merkmal der Erfindung ist, dass eine Vielzahl von Säulenkörpern in einem solchen Abstand vor der Hartwand angeordnet sind, dass sich im Zwischenraum zwischen der Frontseite der Hartwand und dem der Hartwand nächstliegenden Außenumfang der Säulenkörper ein schallreflektierender und/oder schallschluckender, eine Luftschicht bildender Abstandsraum ausbildet.

20 Die vor der Hartwand im Abstand aufgestellten Säulenkörper bilden eine von der Hartwand schalltechnisch entkoppelte Säulenkörperwand. Eine solche Säulenkörperwand kann auch als Wand aus Palisaden ausgeführt werden.

25 Damit wird der Vorteil erreicht, dass auf eine Schall und Vibrationen übertragende Befestigungsverbindung zwischen den vorzugsweise als Gabionen ausgebildeten Säulenkörpern verzichtet wird und dass stattdessen die Säulenkörper freistehend und im Abstand vor der Hartwand angeordnet sind, so dass sich zwischen der Hinterseite der Säulenkörper und der dem Schall zugewandten Vorderseite der Hartwand eine Luftschicht ausbildet, die in Verbindung mit den Säulenkörpern
30 schallreflektierende und/oder schallschluckende Eigenschaften aufweist.

Der Begriff „Säulenkörper“, der in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, geht über den zum Stand der Technik gehörenden Begriff einer Gabione hinaus.

Gabionen sind mit einem geeigneten Füllmaterial befüllte Drahtkörbe. Eine solche Technik kann auch bei der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Darüber hinaus sieht die Erfindung jedoch neben der Verwendung von Gabionen auch noch andere Säulenkörper vor, so dass in der folgenden Beschreibung der

5 verallgemeinernde Begriff „Säulenkörper“ für alle Bauteile verwendet wird, die säulenartig und im engen gegenseitigen Abstand vor einer Hartwand angeordnet werden können.

Solche Säulenkörper können z. B. auch aus Recyclingmaterial gepresste

10 Kunststoffsäulen sein, die ohne Drahtkorb auskommen. Es können auch andere, keine Drahtkörbe benötigenden Säulenkörper verwendet werden, wie z. B. aus Holz bestehende Palisaden und dergleichen freistehende Körper mehr, die bevorzugt keine Befestigungsverbindung mit der Hartwand haben oder – im Ausnahmefall – lediglich kopfseitige (oberseitige) Laschen, mit denen diese Säulenkörperreihe mit

15 der oberen Mauerkrone der Hartwand verbunden sein kann.

Wenn in der folgenden Beschreibung der Begriff „Gabione“ verwendet wird, so ist dies nicht einschränkend zu verstehen, und aus diesem Grund wurde der allgemeinere Begriff „Säulenkörper“ verwendet. Anhand der Verwendung von

20 Gabionen soll nachfolgend ein Ausführungsbeispiel näher beschrieben werden.

Herkömmliche Schallwände oder Schallschutzvorrichtungen beruhen darauf, dass Schallwellen entweder von einer harten oder porösen Oberfläche aufgefangen werden, wobei harte Oberflächen den Schall weitgehend reflektieren, also nur

25 umlenken, wogegen poröse, auch nachgiebige Materialien, wie die einer Bio-Lärmschutzwand, die Schallwellen einmal absorbieren aber auch gleichzeitig reflektieren.

Mit den nachfolgend beschriebenen Lärmschutzvorrichtung ist es gelungen,

30 zumindest gerichtete Schallwellen mit einem deutlich höheren Wirkungsgrad einzufangen und in der Folge zu absorbieren.

Der Grundgedanke dabei ist es, Schallwellen einzufangen und sich in einem weitgehend geschlossenen System totlaufen zu lassen.

Dazu werden zwei Möglichkeiten genannt.

5 A.) Eine Gabionen-Lärmschutzwand aus einer richtungsparallelen Addition von Gabionen bei unterschiedlichen Querschnittsformen und Füllungsmaterialien. Bevorzugt werden dabei zylinderförmige Gabionen mit einem kreisförmigen Querschnitt vorgeschlagen, jedoch können alternativ bei vergleichbar hohem Wirkungsgrad auch Gabionen mit einem ovalen, recht- oder vieleckigen Querschnitt oder aus Mischformen oder Teilen derselben zum Einsatz kommen.

10

Die Anordnung der Gabionen erreicht dann ihren höchsten Wirkungsgrad, wenn bei dem planparallelen Aufstellen der Gabionen zwischen den einzelnen Gabionen ein gegenseitiger Freiraum derart erhalten bleibt, dass die von der Gabionenoberfläche reflektierten Schallwellen derart auf benachbarte Gabionen treffen, ohne von diesen
15 zur ursprünglichen Schallquelle wieder zurück reflektiert zu werden.

Wird dieser Längsfreiraum in seinem mittigen Verlauf zusätzlich mit einem sogenannten ‚Leitblech‘ versehen, wird die angestrebte Schallfängerwirkung nochmals deutlich gesteigert, indem die auftreffenden Schallwellen zwischen den
20 Gabionen unmittelbar in die Tiefe der Gabionenrückwand gelenkt werden.

So werden derartige Gabionen auch nicht unmittelbar an der ihnen nachgeordneten Betonwandung anliegen, so dass zwischen Betonwandung und Gabione ein zusätzlicher Freiraum entsteht, wodurch die der Schallquelle entgegengerichtete
25 Rückseite der Gabione ebenfalls als Schallabsorptionsfläche zu Verfügung steht.

Im Vergleich zu einer durchgehend flach ausgearbeiteten Lärmschutzfläche verdreifachen derart eingesetzte Gabionenformen die Absorptionsfläche gegen Schallwellen.

30

B.) Die Applikation sogenannter ‚Schallfänger‘ auf beliebige Wandungen, wobei die zum Einsatz gebrachten Schallfänger die Eigenschaft haben, dass sie sich den einfallenden Schallwellen mit einer frei zugänglichen Öffnung entgegenstellen, in die die auftreffenden Schallwellen eintreten und durch die spezielle winkelige

Ausführung der Schallfänger daran gehindert werden, auf direktem Wege von dieser Wandung wieder reflektiert werden zu können.

Derart „eingesperrte“ Schallwellen werden am Verlassen des Schallfängers gehindert, so dass sich im Schallfänger selbst in einem denkbar kurzen Zeitvorgang
5 totlaufen.

Für den Fall, dass solche Schallfänger etwa auf eine gabionenähnliche Wandung oder eine poröse Fläche (auch Bio-Lärmschutzwand) aufgesetzt werden, kann die Wirkung einer herkömmlichen Lärmschutzwand auch durch eine derartige
10 Nachrüstung deutlich verbessert werden.

Die vorher anhand eines Ausführungsbeispiels unter Verwendung von Gabionen geschilderte Schallschutzvorrichtung kann Gabionen mit unterschiedlichen Füllmaterialien verwenden. Beispielsweise kann als Füllmaterial aus gefrästem
15 Straßenbelag entstandene Asphaltbrocken, Gesteinsbrocken, Diabas, Kunststoffgranulat oder Sandstein verwendet werden. Es sollte sich allgemein um ein schüttgutfähiges Material handeln, welches gegen einen Gras- oder Unkrautbewuchs resistent ist. In üblicher Weise kann auch Schotter verwendet werden.

20

Weiter Vorteil der Maßnahme, dass die Säulenkörper als schallabsorbierende Wand im Abstand und unter Bildung einer Luftschicht vor der Hartwand angeordnet sind, ist die Tatsache, dass man nunmehr eine solche Säulenkörper-Wand auch vor bestehende Hartwände im Abstand stellen kann, was bedeutet, dass eine solche
25 Säulenkörper-Wand vor bestehende Gebäudewände oder vor die Wände von vorhandenen Bauwerken gestellt werden kann, wobei bevorzugt ein Luftabstand von etwa 5 bis 10 cm zwischen der hinteren Seite der Säulenkörperwand und der vorderen Seite der Hartwand vorhanden sein sollte.

30 Soweit aus Drahtgeflecht bestehende Gabionen verwendet werden, sollten übliche Maschengitterweiten verwendet werden und das schüttgutfähige Material sollte etwa in einer Körnung von 10 mm bis 50 mm vorhanden sein, worauf die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist. Es handelt sich nur um eine bevorzugte Ausführungsform.

Vorteil der erfindungsgemäßen Maßnahme ist demnach, dass die Hartwand aus beliebigen – auch bereits schon vorhandenen – Betonwänden bestehen kann und dass es auf eine gegenseitige Befestigung zwischen der Säulenkörper-Wand und
5 der Hartwand nicht ankommt.

Weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Maßnahme ist, dass die Säulenkörper-Wand als getrenntes Bauteil an beliebige Aufstellorte verbracht werden kann und dort montiert werden kann. Weiterer Vorteil ist, dass sowohl die Hartwand als auch
10 die im Luftabstand davorstehende Säulenkörper-Wand mit PV-Elementen sowohl dachseitig als auch frontseitig mit PV-Elementen verbunden werden kann, um eine zusätzliche Energiegewinnung von Strom aus dem Sonnenlicht über die PV-Elemente zu ermöglichen.

15 Unter Buchstabe B wurde in der vorstehenden Beschreibung eine weitere Lärmschutzvorrichtung beschrieben, die als „Schallfänger“ bezeichnet wurde. Diese Vorrichtung soll entweder in Alleinstellung Schutz genießen oder in Kombination mit der Lärmschutzwand nach Buchstabe A der vorliegenden Beschreibung.

20 Nachfolgend werden einige Eigenschaften der Schallfängervorrichtung nach Buchstabe B der vorstehenden Beschreibung näher erläutert.

Die Schallfängervorrichtung besteht bevorzugt aus reihen- und spaltenweise angeordneten, zur Schallquelle hin vorderseitig geöffneten Röhren, deren
25 rückseitige Anschlussöffnungen bündig auf der Frontseite der Lärmschutzwand anschließen.

Dabei können die rückseitigen Anschlussöffnungen entweder auf der Frontseite der Säulenkörper-Wand anschließen, die vor die Hartwand gesetzt ist oder auch unter
30 Weglassung der Säulenkörper-Wand direkt auf die Vorderseite einer Hartwand aufsetzen.

Der zweite Erfindungsgedanke B ist demnach nicht auf das Vorhandensein einer Säulenkörper-Wand angewiesen, die im Luftabstand vor der Hartwand angeordnet

ist. Sie kann jedoch auch auf die Vorderseite der Säulenkörperwand eingehängt werden.

5 Nach einem bevorzugten Merkmal sind die Längsachsen der Röhren schräg im Winkel gegen eine Horizontale nach unten geneigt ausgerichtet, und die Röhren sind insgesamt hohl und bevorzugt als Rechteck- oder Quadratröhren ausgebildet, so dass sie eine zur Schallquelle hin geöffnete Ebene von schallaufnehmenden Schlucköffnungen bilden und nach einem bevorzugten ersten Merkmal die schallschluckende Eigenschaft der matrixartig angeordneten, schräg nach unten
10 gerichteten Röhrenanordnung auf der mehrfachen Umlenkung der Schallwellen im Innenraum der jeweiligen Röhre in Richtung auf die Frontseite der Lärmschutzwand beruht.

Nach einem zweiten Schallauslöschungsmechanismus beruht die
15 schallschluckende Eigenschaft der matrixartig angeordneten, schräg nach unten gerichteten Röhrenanordnung auf einer, auf Interferenz beruhenden Schallauslöschung des eingeleiteten Schallpfades in Verbindung mit den an der Frontseite der Wand reflektierten Rückwärtsschalls. Bei dem zuletzt genannten Effekt handelt es sich um eine Resonanzabsorption, was die Übernahme der
20 Schwingungsenergie einer Signalquelle durch einen mit seiner Eigenfrequenz schwingenden Resonator bedeutet, wobei die Schwingungsenergie meist in Wärme umgewandelt wird. Je weniger die Eigenfrequenz des Resonators von der Frequenz des Senders abweicht, desto größer ist die übertragene (und damit aus dem Ursprungssignal entnommene) Energie.

25

Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel hat jede Röhre etwa eine Länge von 40 bis 60 cm und Quadrat- oder Rechtecköffnungen mit einer Kantenlänge im Bereich von etwa 20 bis 30 cm.

30 Durch die nach unten gerichtete Schrägstellung der Röhren wird einerseits eine Verschmutzung des Innenraums der Röhren vermieden und andererseits kommt es zu einer mehrfachen Schallreflektion im Innenraum der Röhren, wenn der Schall von der vorderen, schallaufnehmenden Schlucköffnung über mehrere

Reflektionsstellen in Richtung auf die daran anschließende Lärmschutzwand geleitet wird.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem
5 Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche
10 Ausbildung, könnten als erfindungswesentlich beansprucht werden, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind. Die Verwendung der Begriffe „wesentlich“ oder „erfindungsgemäß“ oder „erfindungswesentlich“ ist subjektiv und impliziert nicht, dass die so benannten Merkmale zwangsläufig Bestandteil eines oder mehrerer Patentansprüche sein
15 müssen.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der
20 Erfindung hervor.

Es zeigen:

Figur 1: Stirnansicht einer Lärmschutzwand in einer ersten Ausführungsform
25 Mit Darstellung von PV-Elementen

Figur 2: der Schnitt gemäß der Linie C-C in Figur 1

Figur 3: der Schnitt gemäß der Linie A-A in Figur 1
30

Figur 4: der Schnitt gemäß der Linie B-B in Figur 1

Figur 5: die Draufsicht auf die Sichtseite einer Gabione mit Darstellung des Gitterwerks und des darin enthaltenen Füllmaterials

- Figur 6: die schematisiert vergrößerte Darstellung als Ausschnitt aus der Figur 3 oder Figur 4
- 5 Figur 7: eine gegenüber Figur 6 abgewandelte Ausführungsform
- Figur 8: eine gegenüber den Figuren 6 und 7 abgewandelte Ausführungsform
- Figur 9: eine gegenüber den Figuren 6 bis 8 abgewandelte Ausführungsform
- 10 Figur 10a: schematisiert eine Ausführungsform in Abwandlung der Ausführungsform nach Figur 6 mit Darstellung weiterer Einzelheiten
- Figur 10b: die schematisierte Darstellung des Schallauslöschungs-
15 mechanismus, der allen Ausführungen gemäß den Figuren 1 bis 12 zugrunde liegt
- Figur 11: eine erste Ausführung der Montage von zwei gegenüberliegenden
20 Lärmschutzwänden im Bereich einer von Fahrzeugen befahrenen Fahrbahn
- Figur 12: ein gegenüber Figur 11 abgewandeltes Ausführungsbeispiel, bei dem ein anderer Sonnenlauf für die Anordnung der PV-Elemente vorausgesetzt wird
- 25 Figur 13: der zweite Erfindungsgegenstand, der eine Schallfängervorrichtung darstellt, die vor einer Lärmschutzwand montiert ist
- Figur 14: schematisiert einen Schnitt durch eine Röhre der Anordnung nach
30 Figur 13

Figur 1 zeigt eine Lärmschutzwand 1 in Vorderansicht in schematisierter Darstellung, wobei gemäß dem Schnitt C-C in Figur 2 eine aus Säulenkörpern 4 bestehende Vorsatzschale 3 unter Bildung eines luftgefüllten Abstandsraums 16 vor

einer Hartwand 2 steht, die beispielsweise als Betonwand gegossen sein kann. Diese Hartwand kann auch aus einer vorhandenen Gebäudewand oder aus einer Betonwand im öffentlichen Raum stehen, z. B. einem Brückenpfeiler, einer Tunnelwand oder dergleichen mehr. Die Lärmschutzwand 1 besteht aus randseitig miteinander verbindbaren Wandmodulen. In einer beispielhaften Ausführung hat das in den Figuren 1 bis 4 gezeigte Wandmodul eine Breite von 4 Meter und eine Höhe von 3 Meter. Diese Abmessungen sind in weiten Grenzen veränderbar. Die hier und später angegebenen Dimensionen der Bauelemente sind deshalb nur als vorzugsweise verwendete Größenangaben zu verstehen.

10

Die vor der Hartwand 2 freistehende Säulenkörperwand hat etwa die gleichen Abmessungen. Die Säulenkörper 4 haben einen bevorzugten Durchmesser im Bereich von 30 bis 120 cm.

15 Im gezeigten ersten Ausführungsbeispiel bestehen die Säulenkörper 4 aus einer Anzahl von parallel zueinander angeordneten, vertikal ausgerichteten und einen gegenseitigen horizontalen Abstand zwischen sich ausbildenden Gabionen, wobei der Abstand in den Figuren 6ff auch als Freiraum 51 bezeichnet ist.

20 Die aus den zwei Elementen (Hartwand 2 und Vorsatzschale 3) bestehende Lärmschutzwand 1 ist mit einer Anzahl von Photovoltaik-Elementen besetzt, wobei im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 und 2 eine Anzahl von PV-Elementen einen PV-Giebel 7 auf der Krone der Lärmschutzwand 1 bilden.

25 In den Zeichnungen ist nicht dargestellt, wie die Lärmschutzwand 1 auf dem Erdboden 6 mit Verankerungsmitteln verankert ist. Es ist auch nicht dargestellt, dass kronenseitige Laschen vorhanden sein können, welche die Oberseiten der Säulenkörper 4 mit der Mauerkrone der Hartwand 2 verbinden können. Solche Verbindungen können auch mit Schall- und Vibrationsdämpfern ausgerüstet sein.

30

An den Seiten des Lärmschutzwandelementes, wie es in Figur 1 dargestellt ist, sind noch Anschlussträger 14 vorhanden, um das Lärmschutzwandelement mit weiteren, daran anschließenden Lärmschutzwandelementen formschlüssig und abgedichtet anzuschließen.

Die Figur 2 zeigt außerdem noch, dass ein Teilungsblech als Teilung 8 zwischen der vorderen Vorsatzschale 3 und der Hartwand 2 vorhanden sein kann, welches beide Bauteile im Winkel durchgreift. Damit kann eine stückweise vorhandene mechanische Verbindung zwischen der Säulenkörperwand und der Hartwand hergestellt werden.

Es können noch weitere PV-Elemente in Form von den in den Zeichnungen dargestellten PV-Konsolen 9, 10 vorhanden sein.

Als weitere optionale Variante ist in Figur 1 und 4 dargestellt, dass die aus den beiden Wandelementen 2, 3 bestehende Lärmschutzwand 1 auch ein die Wand durchbrechendes PV-Fenster 11 aufweisen kann, welches bevorzugt aus transparentem Glas oder Kunststoff besteht, auf dem eine Anzahl von PV-Elementen 12 matrixartig in Form von Reihen und Spalten angeordnet sind.

Dem PV-Fenster 11 kann noch eine Fensterbank 13 zugeordnet sein.

Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 4 wird davon ausgegangen, dass die Säulenkörper 4 als mit Füllmaterial 17 gefüllte Gabionen 5 ausgebildet sind, wobei ein Drahtgeflecht 24 mit einer bestimmten Maschenweite 25 so gewählt ist, dass das Füllmaterial nicht aus dem Drahtgeflecht 24 herausfallen kann.

Wie in der allgemeinen Beschreibung angegeben, ist es jedoch nicht lösungsnötig, dass die Säulenkörper 4 als säulenförmige Gabionen 5 gemäß Figur 5 ausgebildet sind. Die Säulenkörper 4 können auch als eigenständige Säulen ausgebildet sein, die ohne Drahtgeflecht 24 freistehend ausgebildet sind, wie z. B. in der Form von aus Kunststoffgranulat gepressten Säulenelementen, aus Recyclingmaterial bestehende Säulenelemente aus Holz bestehende Palisaden und dergleichen mehr.

Die Figuren 6 bis 10b zeigen verschiedene Arten und Formgebungen von Säulenkörpern 4, wobei – der besseren zeichnerischen Übersichtlichkeit halber – in einigen Zeichnungen Bezugszeichen eingetragen wurden, die in den anderen

Zeichnungen fehlen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass für alle gleichen Teile die gleichen Bezugszeichen gelten und dementsprechend auch die gleichen Erläuterungen.

- 5 In den Figuren 6 bis 10b ist im Unterschied zu der Ausführungsform nach den Figuren 1 bis 5 vorgesehen, dass die dem Schall zugewandte Frontseite 46 der Hartwand 2 glatt und eben ausgebildet ist, währenddessen im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 4 davon ausgegangen wird, dass die Frontseite 46 der Hartwand 2 mit einem Halbrundprofil 48 versehen ist. Der Krümmungsradius der
- 10 nebeneinander liegenden Halbrundprofile 48 ist dem Außenumfang der teilweise in das Halbrundprofil 48 eingreifenden Säulenkörper 4 angepasst, so dass sich ein über etwa 180° umlaufender Luftraum 16 am Außenumfang der Säulenkörper 4 ergibt.
- 15 Damit wird die wirksame und schallschluckende Fläche des Abstandsraumes 16 wesentlich vergrößert, weil durch die Einförmung des Halbrundprofils 48 in die Frontseite 46 der Hartwand 2 ein schalenförmiger Abstandsraum 16 mit gleichbleibender Stärke (Dicke) erreicht wird, während bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 6 bis 10b ein solches Halbrundprofil 48 in
- 20 der Frontseite 46 der Hartwand 2 fehlt und daher ein sich konisch in Richtung zur Hartwand 2 verengender Abstandsraum 16 gegeben ist, wie es am Beispiel der Figur 6 dargestellt ist.

- Zur besseren Schallführung und vor allem zur verbesserten Führung des
- 25 Reflektionsschalls, auf den noch anhand der Figur 10b eingegangen wird, ist im Zwischenraum zwischen benachbarten Säulenkörpern 4 ein zweischenkliges Leitblech 15 angeordnet, welches mit seinem Mittenschenkel gerade ausgebildet ist und in den Zwischenraum zwischen die benachbarten Säulenkörper 4 eingreift, während die gegabelten hinteren Schenkel mit zugeordneten Verankerungen 19 an
- 30 der Frontseite 46 der Hartwand 2 befestigt sind.

In den Figuren 6 bis 10b ist auch nur die Art des Füllmaterials 17 angedeutet und auch nur teilweise gezeichnet. In der Praxis sind alle dargestellten Säulenkörper 4, 4a, 4b, 4c vollständig und raumfüllend mit dem Füllmaterial 17 gefüllt.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 6 sind die Säulenkörper 4 rundzylindrisch ausgebildet, demzufolge ist das Drahtkorbgeflecht 18 vollständig rund und in sich geschlossen. Das Außenprofil 49 ist demnach kreisförmig.

5

Wie aus Figur 6 ersichtlich – und wie aus allen anderen Zeichnungen erkennbar – sind die Säulenkörper 4 im freien Abstand 47 vor der Frontseite 46 der Hartwand 2 angeordnet, so dass sich am hinteren Umfang der Säulenkörper 4, welcher der Frontseite 46 der Hartwand 2 zugewandt ist, der vorher beschriebene
10 schallreflektierende und schallschluckende Luftraum in der Art des luftgefüllten Abstandsraumes 16 ergibt.

Als einziger Unterschied zeigen die Figuren 7 bis 9 andere Querschnittsformen von Säulenkörpern. Die Figur 7 zeigt oval profilierte Säulenkörper 4a; die Figur 8 zeigt
15 quadratisch profilierte Säulenkörper 4b, die in Form von Rauten aufgestellt sind und die Ausführungsform nach Figur 9 zeigt sechseckförmige Säulenkörper 4c.

Aus der Darstellung der Figuren 6 bis 9 ergibt sich, dass die Säulenkörper 4 relativ beliebige Formgebung haben können und dabei ist bevorzugt, wenn die
20 Säulenkörper so im Abstand 47 vor der Frontseite 46 der Hartwand 2 aufgestellt sind, dass sich ein luftgefüllter Abstandsraum 16 zwischen dem Außenumfang der Säulenkörper und der Vorderseite der Hartwand 2 ergibt. Gleichfalls zeigen die Figuren 6 bis 9, dass auch der horizontale Abstand 50 zwischen den Säulenkörpern 4, 4a, 4b, 4c so gewählt ist, dass sich zwischen benachbarten Säulenkörpern ein
25 Freiraum 51 ergibt, der symmetrisch von dem vertikalen Schenkel des dazwischen liegenden Leitblechs 15 durchsetzt ist. Die Stirnseite des Leitblechs 15 ist etwa bündig mit der Vorderseite der in den Figuren 6 bis 9 dargestellten Säulenkörper.

Zur Erläuterung weiterer Funktionen wird auf die geteilte Abbildung in Figur 10
30 hingewiesen.

Die Figur 10a zeigt als weitere Ausführungsform, dass im Abstandsraum 16 noch Dämmmaterial 20 angeordnet sein kann, und die Figur 10b zeigt den Mechanismus der Schallreflexion und Schallauslöschung.

Ausgehend von einer kugelförmigen Schallwelle 21 strahlt der Schall in den Pfeilrichtungen 22 auf die Vorderseite der Säulenkörper 4, 4a, 4b, 4c und wird zunächst durch den geraden, vertikalen Schenkel des Leitblechs 15 an einer ersten
5 Stelle reflektiert, wie es die Darstellung Figur 10b zeigt.

Es erfolgt eine weitere Reflektion auf die Oberfläche des Säulenkörpers 4, und dort wird bereits schon ein großer Teil der Schallenergie verschluckt, wobei die Restenergie nochmals gegen das Leitblech gelenkt wird und vom Leitblech in die
10 Außenseite des Säulenkörpers 4, wodurch es zu mehrfachen Schallreflektionen kommt, deren Energie von der schallaufnehmenden und schallschluckenden Oberfläche des jeweiligen Säulenkörpers 4, 4a, 4b, 4c aufgenommen wird. Der eingestrahlte Schall läuft sich sozusagen „tot“.

15 Damit kommt es im luftgefüllten Abstandsraum 16 zu einem schallreflektierenden und schallschluckenden Effekt, bei dem mit hohem Wirkungsgrad eine Schallabsorption möglich ist, wie sie bisher im Stand der Technik noch nicht bekannt war.

20 Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass der in Figur 10b dargestellte Mechanismus der Schallabsorption für sämtliche Ausführungsbeispiele nach den Figuren 1 bis 12 gilt.

In den entsprechenden Figuren 6 bis 9 gibt es auch verschiedene Formen von
25 Leitblechen 15, 15a, 15b, 15c, wobei die Formgebung des Leitbleches dem Außenumfang der dort verwendeten Säulenkörper 4 angepasst ist. Dies ergibt sich auch aus der Formgebung der Leitbleche 52 und 53.

In einer weiteren, nicht näher dargestellten Ausführungsform kann das Leitblech 15,
30 15a, 15b, 15c vollständig entfallen, wodurch der Schallabsorptionseffekt zwar vermindert wird, jedoch gegenüber bekannten Anordnungen des Standes der Technik noch weit besser ist.

Die Figuren 11 und 12 zeigen verschiedene weitere Ausführungsformen, wobei die Figur 11 der Figur 2 entspricht und dort erkennbar ist, dass zwei einander zugeordnete Lärmschutzwände 1a, 1b eine Fahrbahn 26 eingrenzen, auf der lärm erzeugende Fahrzeuge Schallwellen 21 erzeugen.

5

Die gezeigte Konfiguration der PV-Elemente 7, 9, 10, wobei die kronenseitigen PV-Elemente jeweils einen PV-Giebel 7 bilden, ist für eine Ausrichtung in Nord-Süd-Richtung vorgesehen.

- 10 In alternativer Weise zeigt die Figur 12 eine andere Art der Montage der PV-Elemente, die im gezeigten Ausführungsbeispiel aus kronenseitig angeordneten PV-Pultdächern 27 bestehen.

Eine solche Konfiguration ist für eine Ost-West-Richtung des Sonnenlaufs
15 bestimmt.

Nach dem weiteren Ausführungsbeispiel der Gruppe B wird anhand der Figuren 13 und 14 eine weitere Lärmschutzwand 30 beschrieben, die mit einer Schallfängervorrichtung 31 arbeitet, die auch mit der Ausführung einer
20 Lärmschutzwand 1, 1a, 1b verwendet werden kann.

Wie im allgemeinen Teil angegeben, kann die in den Figuren 13 und 14 dargestellte Schallfängervorrichtung 31 entweder vor einer Hartwand 2 oder einer aus Säulenkörpern 4 bestehende Vorsatzschale montiert werden.

25

Die gezeigte Schallfängervorrichtung 31 ist universell einsetzbar; sie kann auch in Innenräumen als Resonanzabsorber eingesetzt werden und kann an beliebigen flächigen Bauteilen im Straßenraum eingesetzt werden.

- 30 Aus Figur 13 ergibt sich, dass die Schallfängervorrichtung 31 vor die Frontseite 46 der Lärmschutzwand 30 vorgehängt ist, wobei die Schallfängervorrichtung 31 aus reihenweise und spaltenweise angeordneten Hohlröhren 32 besteht, die dicht und sich gegenseitig berührend nebeneinander und übereinander angeordnet sind und somit eine Matrix-Anordnung 33 bilden.

Die vorderseitigen, gegen die Schallquelle geöffneten Schlucköffnungen 38 sind in einer vertikalen Ebene ausgerichtet, die Bodenseite 39 und die Deckenseite 40 jeder Röhre 32 sind jedoch schräg nach oben gerichtet, wie sich aus Figur 14 ergibt.

5

In Figur 14 ist ein Teil der Matrix-Anordnung 33 nach Figur 13 vergrößert und schematisiert dargestellt.

Die Mitten-Längsachse 35 durch jede Röhre 32 ist schräg nach unten gegen eine Horizontale 36 gerichtet und bildet mit dieser einen Winkel 37, der kleiner als 90° ist.

10

Eine in die in vertikaler Ebene ausgerichtete Schlucköffnung 38 eintretende Schallwelle 21, die den Schallpfad 41 ausbildet, wird deshalb zunächst im Innenraum der Röhre 32 an einer ersten Reflexionsstelle 42 reflektiert und von dort in eine gegenüberliegende Reflexionsstelle 32' und von dort aus wiederum in eine weitere Reflexionsstelle, bis die Schallwelle nach mehrfacher Umlenkung auf die bevorzugt weiche und schallschluckende Oberfläche im Bereich der Anschlussöffnung 45 der Röhre 32 auf die Frontseite 46 der Lärmschutzwand 30 auftrifft.

20

Nur noch geringe Schallanteile, die von der Frontseite 46 rückwärts als Rückwärtsschall 43 reflektiert werden, interferieren mit den in Gegenrichtung laufenden Schallpfad 41, so dass es in bestimmten Frequenzbereichen zu einer Schallauslöschung 44 im Innenraum der Röhre 32 kommt. In anderen Frequenzbereichen wird eine wesentliche Dämpfung erzielt.

25

Damit wird eine besondere Art einer Schallfängervorrichtung 31 in Verbindung mit einer Lärmschutzwand 30 beschrieben, die entweder mit einer Hartwand 2 oder mit einer vor der Hartwand 2 sitzenden Vorsatzschale 3 zusammenarbeitet.

30

Das gezeigte Ausführungsbeispiel nach den Figuren 13 und 14 ist deshalb nicht einschränkend zu verstehen, weil die Kombinationsmöglichkeiten einer in Figur 13 dargestellten Schallfängervorrichtung 31 mit beliebigen Wandelementen gegeben sind. Eine solche Schallfängervorrichtung 31 kann deshalb auch in Verbindung mit

der Lärmschutzwand 1, 1a, 1b nach den Figuren 1 bis 12 verwendet werden. Sie kann dabei entweder an der Vorsatzschale 3 oder der dahinter liegenden Hartwand 2 befestigt werden. Bei der Befestigung auf der Hartwand greift die Schallfängervorrichtung 31 mit ihren Röhren 32 durch fensterartige Ausschnitte in
 5 der aus Säulenkörpern 4, 4a, 4b, 4c bestehenden Vorsatzschale 3

Zeichnungslegende

10	1	Lärmschutzwand a, b
	2	Hartwand
	3	Vorsatzschale
	4	Säulenkörper a, b, c
	5	Gabione
15	6	Erdboden
	7	PV-Giebel
	8	Teilung
	9	PV-Konsole
	10	PV-Konsole
20	11	PV-Fenster
	12	PV-Elemente
	13	Fensterbank
	14	Anschlussträger
	15	Leitblech a, b, c
25	16	Abstandsraum
	17	Füllmaterial
	18	Drahtkorbgeflecht
	19	Verankerung
	20	Dämmmaterial
30	21	Schallwelle
	22	Pfeilrichtung
	23	Reflexionsschall
	24	Drahtgeflecht
	25	Maschenweite

	26	Fahrbahn
	27	PV-Pulldach
	28	
	29	
5	30	Lärmschutzwand
	31	Schallfängervorrichtung
	32	Röhre
	33	Matrix-Anordnung
	34	Rechteckrohr
10	35	Längsachse
	36	Horizontale
	37	Winkel
	38	Schlucköffnung
	39	Bodenseite
15	40	Deckenseite
	41	Schallpfad (einwärts)
	42	Reflexionsstelle
	43	Rückwärtsschall
	44	Schallauslöschung
20	45	Anschlussöffnung
	46	Frontseite
	47	Abstand (zur Hartwand)
	48	Halbrundprofil
	49	Außenprofil a, b, c
25	50	Abstand (gegenseitig)
	51	Freiraum
	52	Frontscheibe (von 15)
	53	Profilschenkel

Patentansprüche

1. Lärmschutzwand (1, 1a, 1b) mit verbesserter Schallabsorption bestehend aus einer Hartwand (2), vorzugsweise aus Beton und/oder Hohlblocksteinen oder dgl.,
5 und einer vor der Hartwand (2) vorgesetzten Vorsatzschale (3) bestehend aus parallel zueinander angeordneten und aufrecht stehenden Säulenkörpern (4, 4a, 4b, 4c), die mit einem Füllmaterial (17) befüllt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) in einem solchen Abstand (47) vor der Hartwand (2) angeordnet sind, dass sich im Zwischenraum zwischen der Frontseite (46) der
10 Hartwand (2) und dem der Hartwand (2) nächst liegenden Außenumfang der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) ein schallreflektierender und/oder schallschluckender, eine Luftschicht bildender Abstandsraum (16) angeordnet ist.
2. Lärmschutzwand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den
15 Außenumfang der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) gerichtete Frontseite der Hartwand (2) als Profil ausgebildet ist, das der Profilform der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) entspricht.
3. Lärmschutzwand nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
20 auf den Außenumfang der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) gerichtete Frontseite der Hartwand (2) als Halbrundprofil (48) geformt ist, dessen Radius dem Radius der Säulenkörper angepasst ist, (Fig. 1-4).
4. Lärmschutzwand nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der
25 durch die Angleichung des Halbrundprofils (48) der Hartwand (2) und dem Außenprofil (49, 49a, 49b, 49c) gebildete, halbrund profilierte Abstandsraum (16) eine schallreflektierende und/oder schallschluckende Luftstrecke gleichmässiger Dicke ausbildet, (Fig. 1-4).
- 30 5. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den Außenumfang der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) gerichtete Frontseite der Hartwand (2) als ebene Wand ausgebildet ist und dass sich der dadurch gebildete Abstandsraum (16) von dem zwischen den Säulenkörpern

gebildeten Abstand (51) in Richtung auf die Hartwand (2) konisch verengt, (Fig. 6-9).

6. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
5 **dass** jeder Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) aus einem mit einem Füllmaterial (17) befüllten, aufrechtstehenden Drahtkorb (24, 25) besteht, der mit abstandshaltenden Mitteln im Abstand (47) unter Bildung eines Abstandsraumes (16) vor der Hartwand (2) angeordnet ist.
- 10 7. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass jeder Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) aus einer aus gepressten Füllmaterial bestehenden drahtkorbfreien Säule besteht.
- 15 8. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) unter Bildung eines solchen Abstandes (50) parallel und nebeneinanderstehend angeordnet sind, dass ein Freiraum (51) zwischen den zueinander benachbarten Außenumfängen gebildet ist.
- 20 9. Lärmschutzwand nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im berührungsfreien Freiraum (51) zwischen den Säulenkörpern (4, 4a, 4b, 4c) ein Leitblech (15, 15a, 15b, 15c) angeordnet ist, das den Abstandsraum (16) zwischen benachbarten Säulenkörpern teilt.
- 25 10. Lärmschutzwand nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (15, 15a, 15b, 15c) mit der Frontseite 46, 48) der Hartwand (2) verbunden ist und mit einem Profilschenkel (53) den Freiraum (51) zwischen den benachbarten Säulenkörpern unterteilt.
- 30 11. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zwischen den Säulenkörpern (4, 4a, 4b, 4c) und der Frontseite der Hartwand (2) gebildete Abstandsraum (16) mindestens teilweise mit einem schallschluckenden Dämmmaterial (20) ausgekleidet ist oder mit einem schüttfähigen Material ausgefüllt ist.

12. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilform der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) kreisförmig oder oval oder rechteck- oder rautenförmig oder quadratisch ist.
- 5 13. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Lärmschutzwand (1, 1a, 1b) PV-Module (9, 10; 7, 27) angeordnet ist.
- 10 14. Lärmschutzwand nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gruppe von PV-Modulen als PV-Giebel (7) oder als PV-Pulldach (27) die oberen Stirnseiten der Lärmschutzwand (1a, 1b) abdeckt.
- 15 15. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 13 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** PV-Elemente (12) als PV-Fenster (11) in die Lärmschutzwand (1, 1a, 1b) eingesetzt sind und diese durchbrechen.
- 20 16. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** PV-Elemente in der Art von schräg nach oben gerichteten PV-Konsolen (9, 10) an der Lärmschutzwand angeordnet sind.
- 25 17. Lärmschutzwand (30) mit verbesserter Schallabsorption bestehend aus einer Hartwand (2) oder einer aus Füllmaterial (17) bestehenden Wand (3) oder aus einer mit Füllmaterial (17) befüllten Wand aus Gabionen, an deren Frontseite (46) ein oder mehrere Schallfängervorrichtungen (31) befestigt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallfängervorrichtung (31) aus reihen- und spaltenweise angeordneten, zur Schallquelle hin vorderseitig geöffneten Röhren (32) besteht, deren rückseitige Anschlussöffnungen (45) bündig auf der Frontseite (46) der Lärmschutzwand (30) anschliessen.
- 30 18. Lärmschutzwand (30) nach Anspruch 17 und/oder nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse (35) der Röhren (32) schräg im Winkel (37) gegen eine Horizontale (36) nach unten geneigt ausgerichtet ist.

19. Lärmschutzwand (30) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Röhren (32) als Rechteck- oder Quadratröhren in einer sich formschlüssig gegenseitig berührenden Matrixanordnung angeordnet sind.

5

20. Lärmschutzwand (30) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ebene der schallaufnehmenden Schlucköffnungen (38) vertikal ist und dass jede Röhre (32) zueinander parallele Decken- und Bodenseiten (39, 40) und zueinander parallele
10 Seitenwände aufweist.

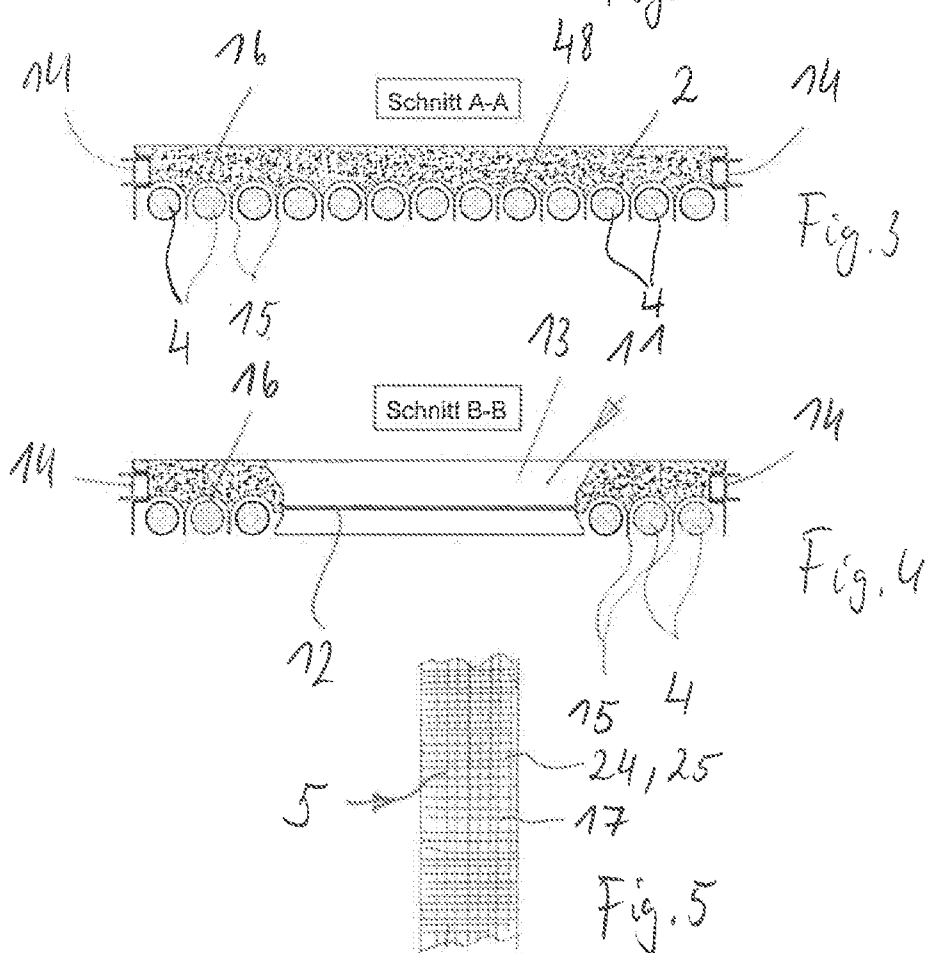
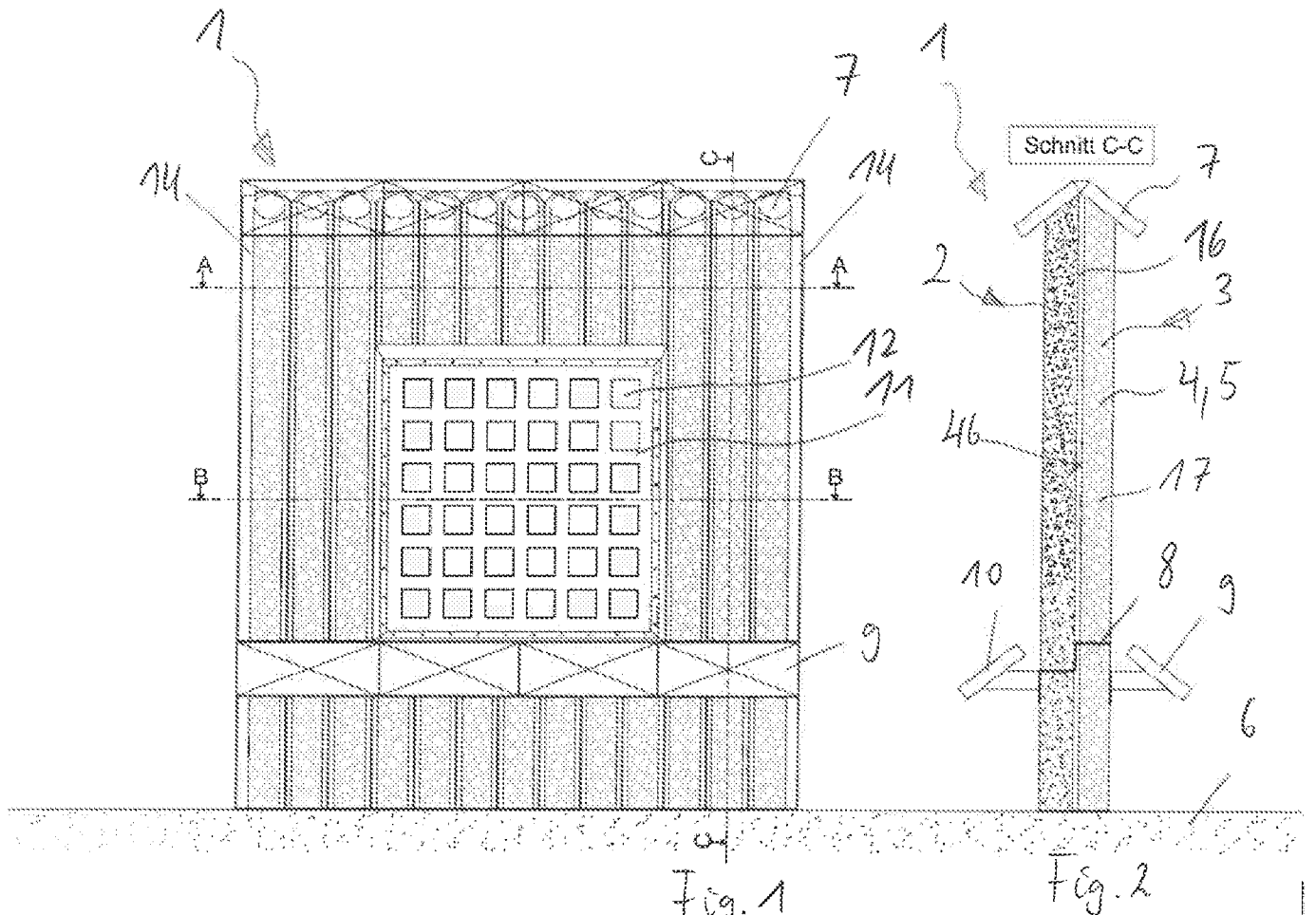
21. Lärmschutzwand (30) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schallschluckende Eigenschaft der matrixartig angeordneten, schräg nach unten gerichteten
15 Röhrenanordnung (31, 32) auf der mehrfachen Umlenkung der Schallwellen im Innenraum der jeweiligen Röhre (32) in Richtung auf die Fronseite (46) der Wand (1 oder 2) beruht.

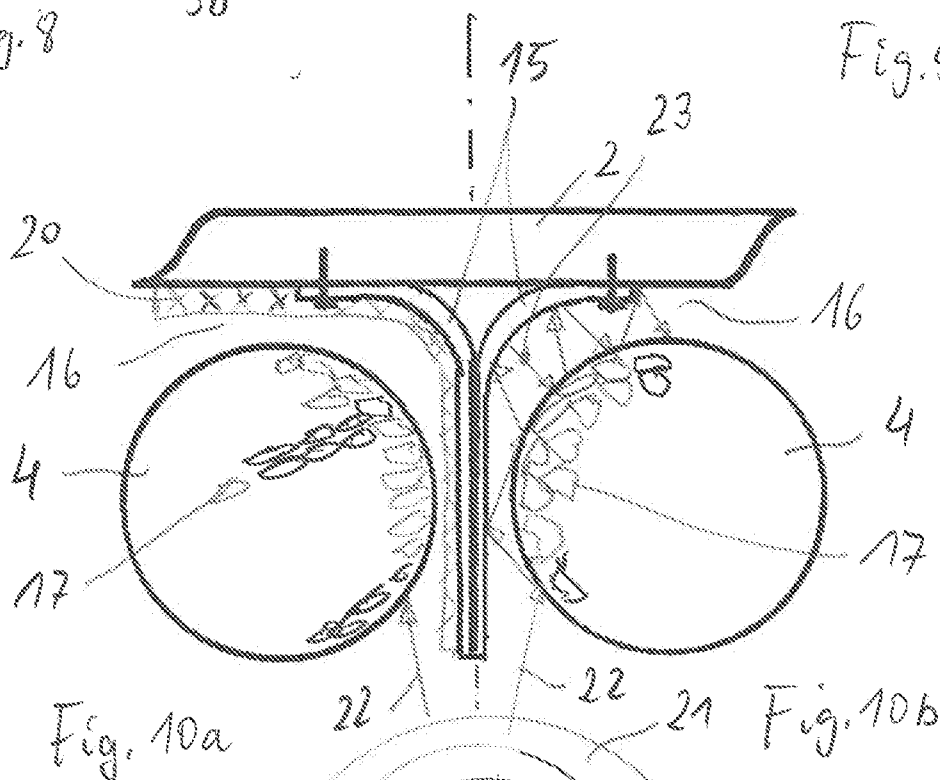
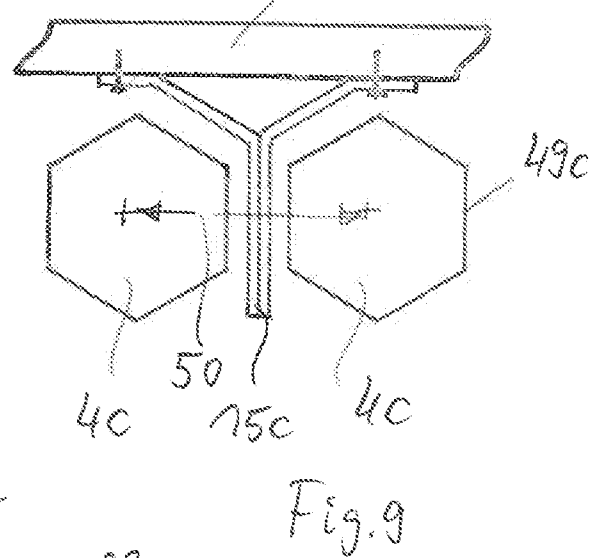
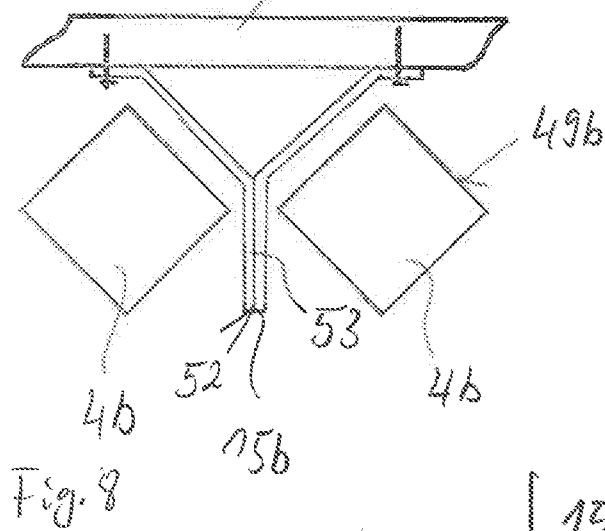
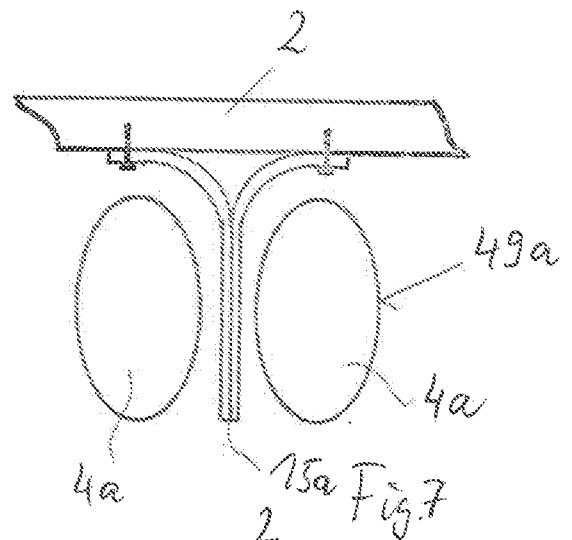
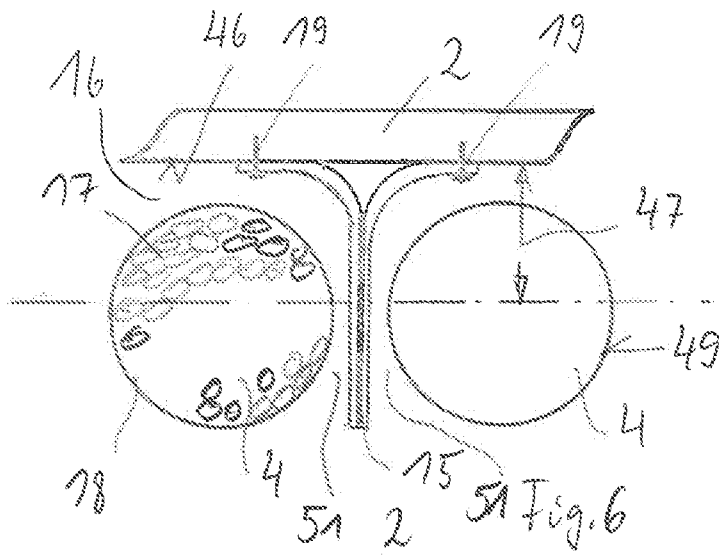
22. Lärmschutzwand (30) nach einem oder mehreren der vorhergehenden
20 Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schallschluckende Eigenschaft der matrixartig angeordneten, schräg nach unten gerichteten Röhrenanordnung (31, 32) auf einer auf Interferenz beruhenden Schallauslöschung des eingeleiteten Schallpfades (41) in Verbindung mit dem an der Frontseite (46) der Wand (2 oder 3) reflektierten Rückwärtsschalls (43) beruht.

25

23. Lärmschutzwand (30) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenraum der Röhre (32) aufgeraut und/oder mit einem schalldämmenden Material ausgekleidet ist.

30





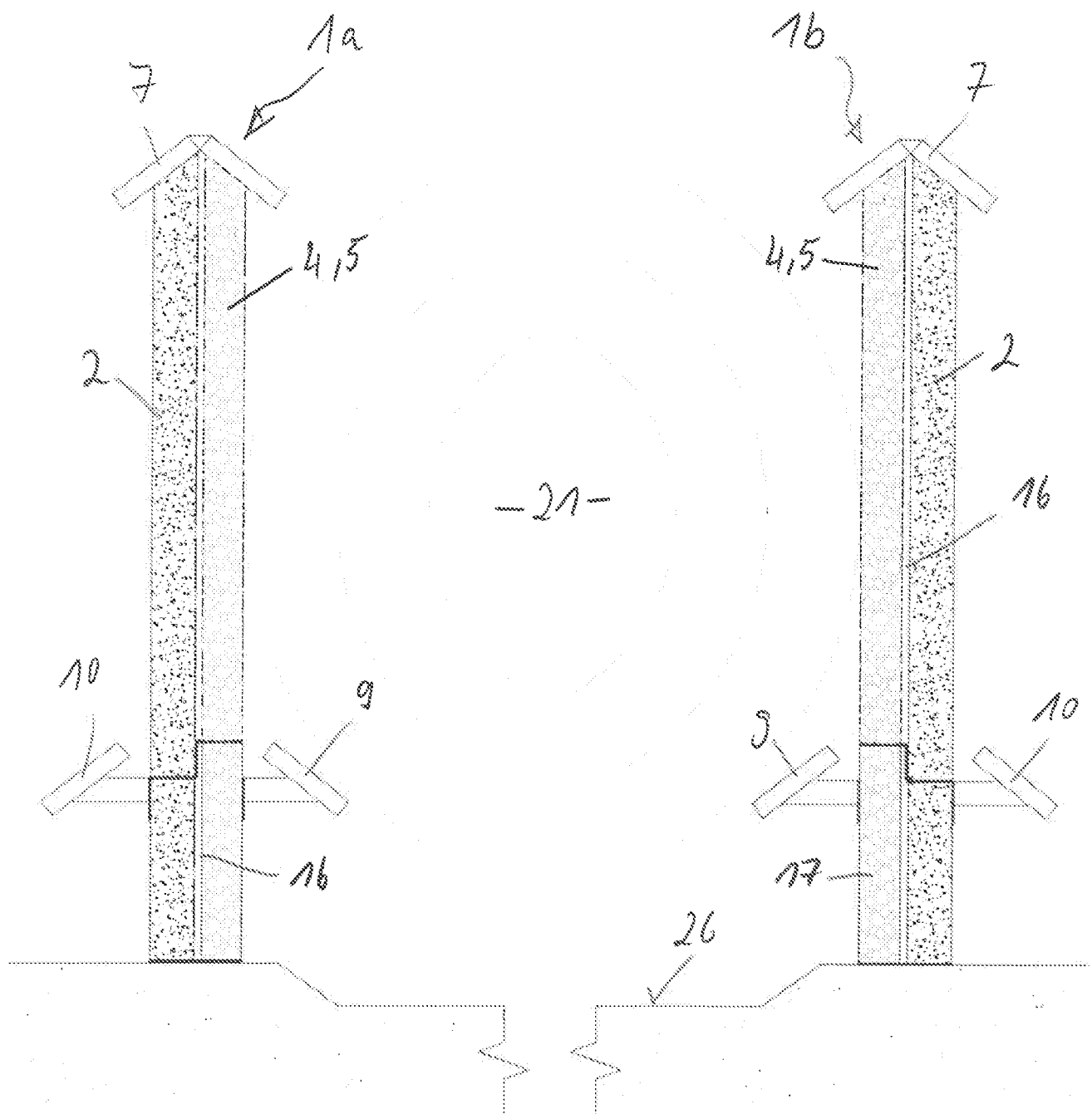


Fig. 11

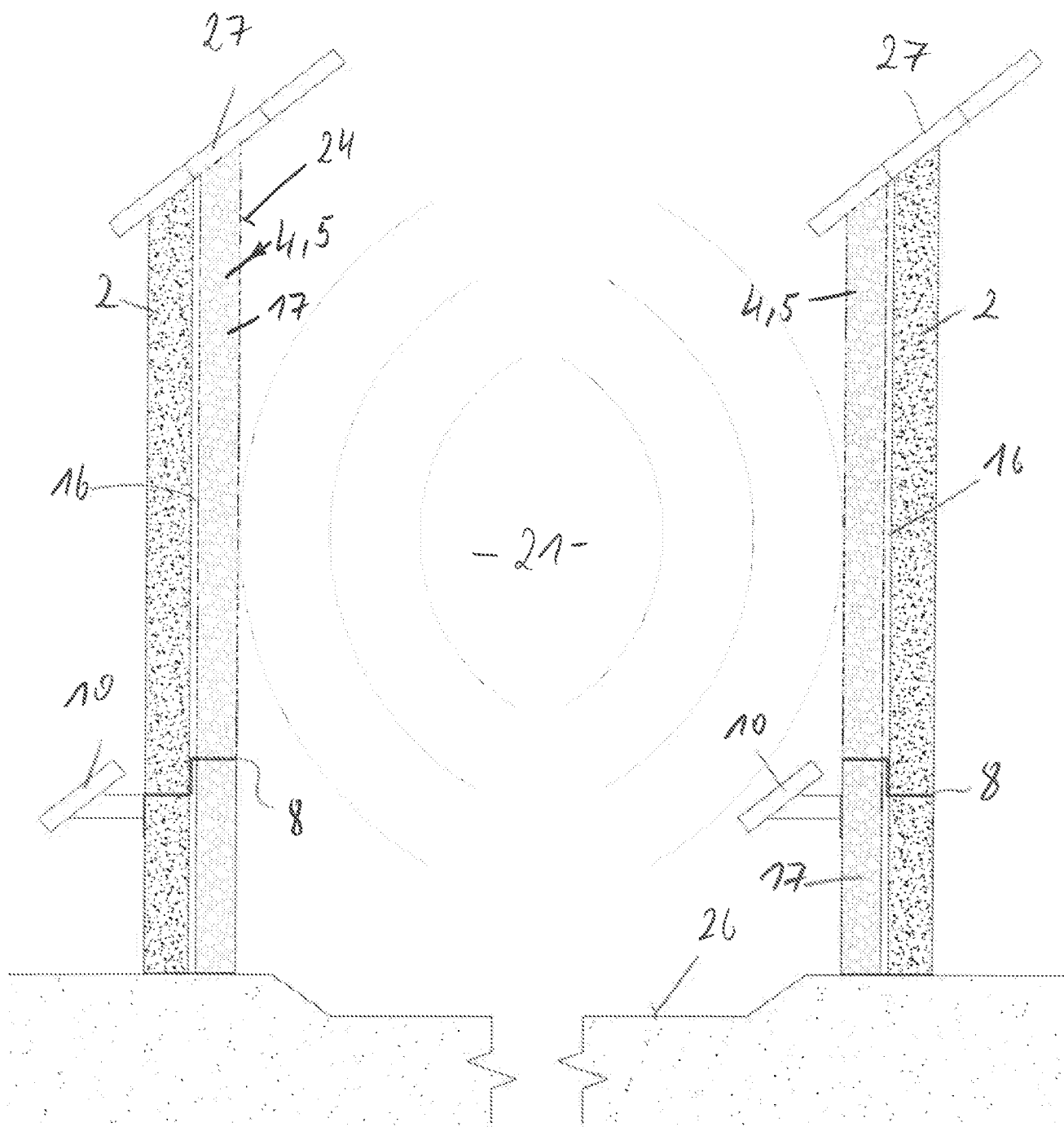


Fig. 12

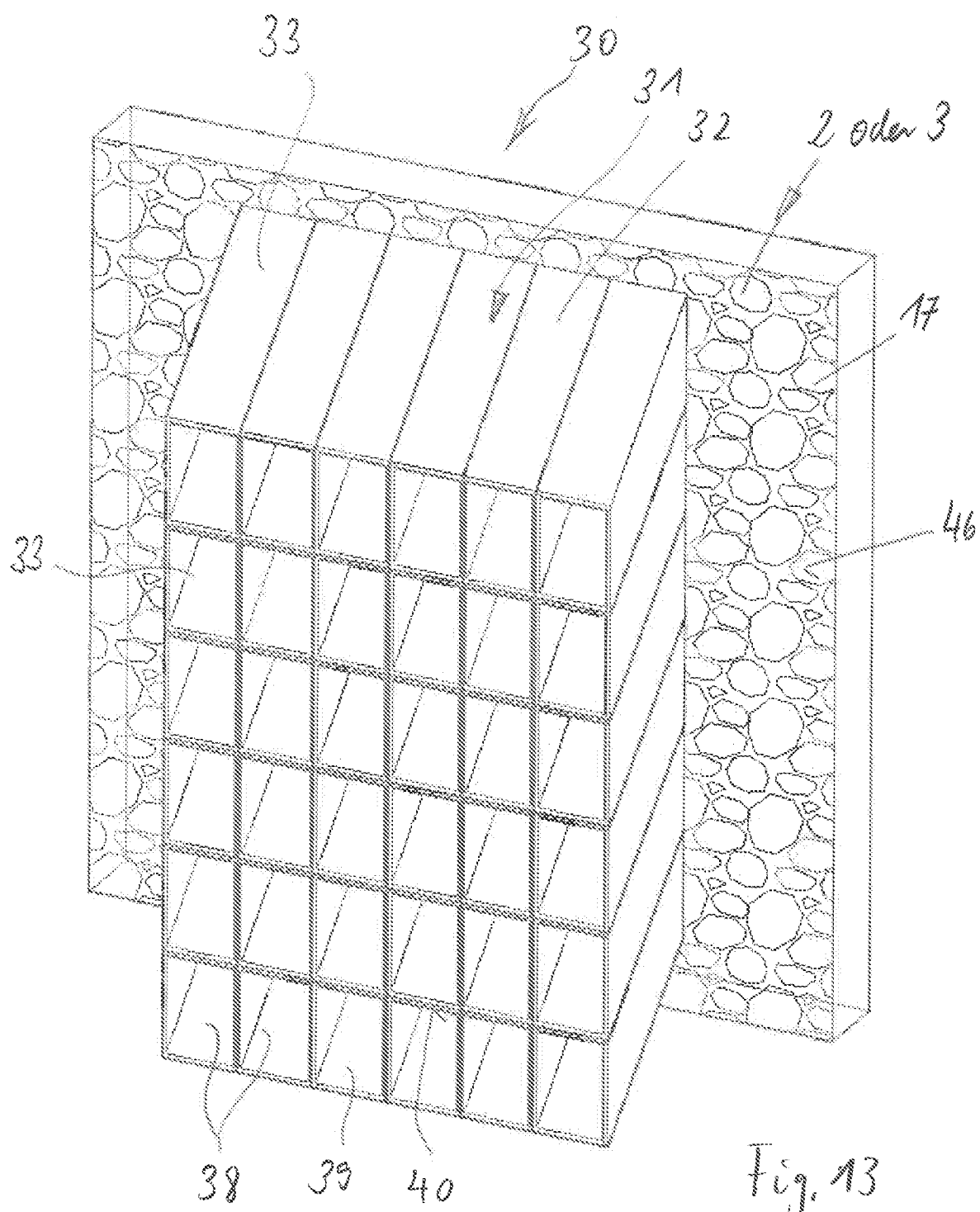


Fig. 13

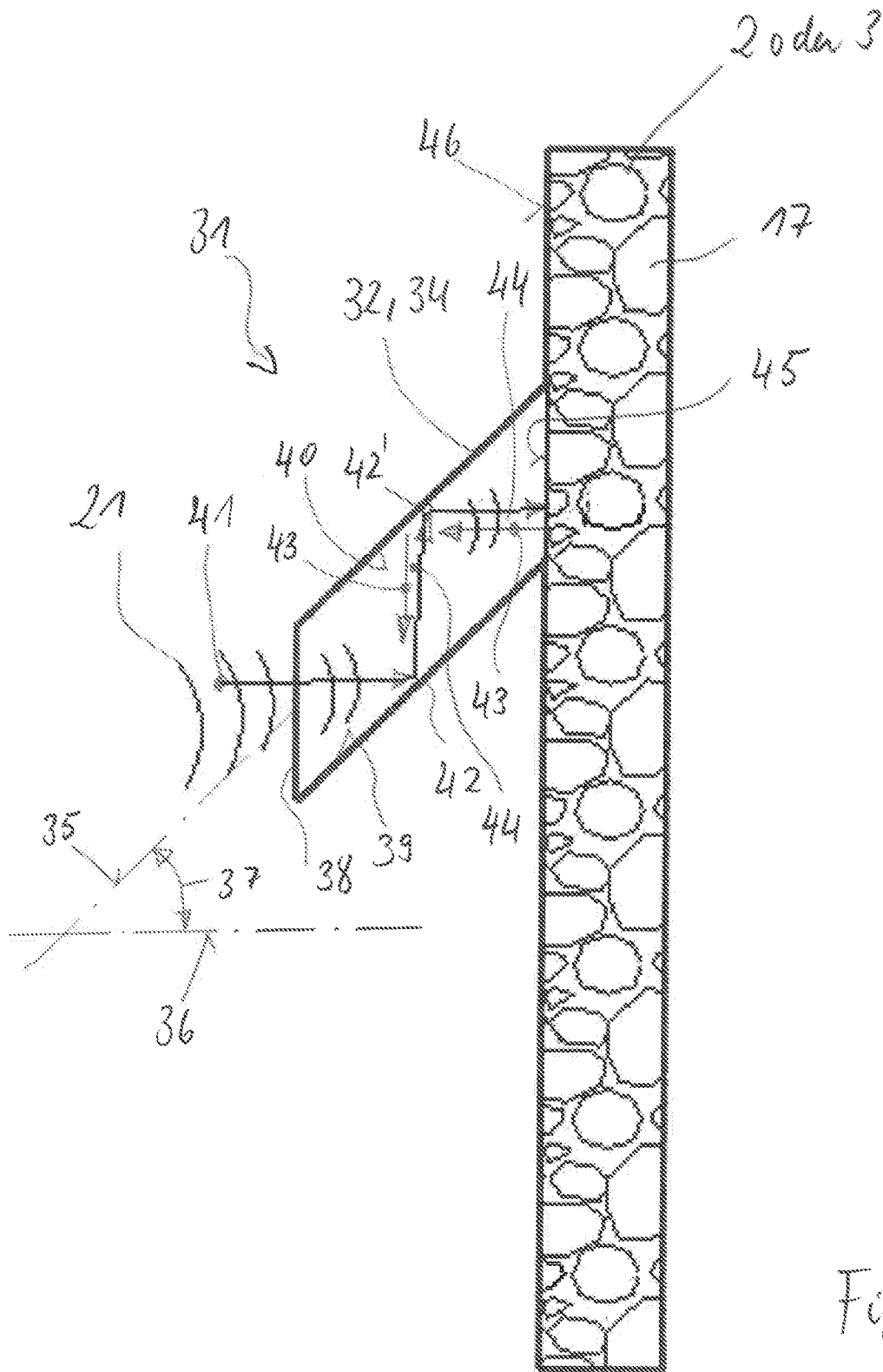


Fig. 14

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

E01F 8/00 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

E01F 8/00 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

E01F

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPIAP, TXPEnn, TXPGnn, TXPFnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 25.01.2021 eingereichten Ansprüchen 1-23 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 102007046596 A1 (VEIT DENNERT KG BAUSTOFFBETR) 02. April 2009 (02.04.2009) Figur 6; Absatz [0021]	1
A	WO 2014095005 A1 (VANBOCKRIJCK NV) 26. Juni 2014 (26.06.2014) Figur 1; Seite 4 Zeilen 3 bis 7	1
A	DE 3937756 A1 (SCHOKBETON BV) 13. Juni 1990 (13.06.1990) Figur 3; Zusammenfassung	1
A	KR 20200086100 A (HWA MYUNG ENC CONSTRUCTION CO LTD) 16. Juli 2020 (16.07.2020) Figur 2	1

Datum der Beendigung der Recherche:

23.09.2021

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

BUKOVNIK Monika

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Patentansprüche

1. Lärmschutzwand (1, 1a, 1b) mit verbesserter Schallabsorption bestehend aus einer Hartwand (2), vorzugsweise aus Beton und/oder Hohlblocksteinen oder dgl., und einer vor der Hartwand (2) vorgesetzten Vorsatzschale (3) bestehend aus parallel zueinander angeordneten und aufrecht stehenden Säulenkörpern (4, 4a, 4b, 4c), die mit einem Füllmaterial (17) befüllt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) in einem solchen Abstand (47) vor der Hartwand (2) angeordnet sind, dass sich im Zwischenraum zwischen der Frontseite (46) der Hartwand (2) und dem der Hartwand (2) nächst liegenden Außenumfang der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) ein schallreflektierender und/oder schallschluckender, eine Luftschicht bildender Abstandsraum (16) angeordnet ist.

2. Lärmschutzwand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den Außenumfang der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) gerichtete Frontseite der Hartwand (2) als Profil ausgebildet ist, das der Profilform der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) entspricht.

3. Lärmschutzwand nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den Außenumfang der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) gerichtete Frontseite der Hartwand (2) als Halbrundprofil (48) geformt ist, dessen Radius dem Radius der Säulenkörper angepasst ist, (Fig. 1-4).

4. Lärmschutzwand nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der durch die Angleichung des Halbrundprofils (48) der Hartwand (2) und dem Außenprofil (49, 49a, 49b, 49c) gebildete, halbrund profilierte

Abstandsraum (16) einen schallreflektierenden und/oder schallschluckenden Luftraum gleichmässiger Dicke ausbildet, (Fig. 1-4).

5. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den Außenumfang der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) gerichtete Frontseite der Hartwand (2) als ebene Wand ausgebildet ist und dass sich der dadurch gebildete Abstandsraum (16) von dem zwischen den Säulenkörpern gebildeten Abstand (51) in Richtung auf die Hartwand (2) konisch verengt, (Fig. 6-9).

6. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) aus einem mit einem Füllmaterial (17) befüllten, aufrechtstehenden Drahtkorb (24, 25) besteht, der mit abstandshaltenden Mitteln im Abstand (47) unter Bildung eines Abstandsraumes (16) vor der Hartwand (2) angeordnet ist.

7. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) aus einer aus gepressten Füllmaterial bestehenden drahtkorbfreien Säule besteht.

8. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) unter Bildung eines solchen Abstandes (50) parallel und nebeneinanderstehend angeordnet sind, dass ein Freiraum (51) zwischen den zueinander benachbarten Außenumfängen gebildet ist.

9. Lärmschutzwand nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im berührungsfreien Freiraum (51) zwischen den Säulenkörpern (4, 4a, 4b, 4c) ein Leitblech (15, 15a, 15b,

15c) angeordnet ist, das den Abstandsraum (16) zwischen benachbarten Säulenkörpern teilt.

10. Lärmschutzwand nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (15, 15a, 15b, 15c) mit der Frontseite 46, 48) der Hartwand (2) verbunden ist und mit einem Profilschenkel (53) den Freiraum (51) zwischen den benachbarten Säulenkörper unterteilt.

11. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zwischen den Säulenkörpern (4, 4a, 4b, 4c) und der Frontseite der Hartwand (2) gebildete Abstandsraum (16) mindestens teilweise mit einem schallschluckenden Dämmmaterial (20) ausgekleidet ist oder mit einem schüttfähigen Material ausgefüllt ist.

12. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilform der Säulenkörper (4, 4a, 4b, 4c) kreisförmig oder oval oder rechteck- oder rautenförmig oder quadratisch ist.

13. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Lärmschutzwand (1, 1a, 1b) PV-Module (9, 10; 7, 27) angeordnet ist.

14. Lärmschutzwand nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gruppe von PV-Modulen als PV-Giebel (7) oder als PV-Pultdach (27) die oberen Stirnseiten der Lärmschutzwand (1a, 1b) abdeckt.

15. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 13 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** PV-Elemente (12) als PV-Fenster (11) in die Lärmschutzwand (1, 1a, 1b) eingesetzt sind und diese durchbrechen.

16. Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 12 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass PV-Elemente in der Art von
schräg nach oben gerichteten PV-Konsolen (9, 10) an der
Lärmschutzwand angeordnet sind.