

(19)



(11)

EP 1 788 155 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.05.2007 Patentblatt 2007/21

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

(21) Anmeldenummer: **06023506.6**

(22) Anmeldetag: **11.11.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
 SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Koelsch, Michael**
04347 Leipzig (DE)

(72) Erfinder: **Koelsch, Michael**
04347 Leipzig (DE)

(30) Priorität: **18.11.2005 DE 102005055521**

(74) Vertreter: **Borchard, Wolfgang**
Hartzstrasse 4
04129 Leipzig (DE)

(54) **Ökologische Lärmschutzwand in Leichtbauweise**

(57) Die Erfindung bezweckt eine ökologische Lärmschutzwand in Leichtbauweise mit schallabsorbierenden Dämmstoffen aus natürlichen und nachwachsenden Rohstoffen, die mit technisch einfachen Mitteln aufgebaut werden kann und die bei guten Schalldämmeigenschaften eine hohe Stabilität gegenüber dynamischen Belastungen an Verkehrswegen und Bahnstrecken mit Hochgeschwindigkeitszügen aufweist.

Die mit vertikalen, in einem Fundament (3) verankerten Stützen (2) an Verkehrswegen oder sonstigen Lärmquellen angeordnete Lärmschutzwand ist dadurch gekennzeichnet, dass die Lärmschutzwand keilförmige Schallschluckelemente (1) mit einem schallabsorbierenden Schallschluckstoff (8) aus natürlichen und nachwachsenden Rohstoffen aus Stroh, Halmen oder Fasern pflanzlichen Ursprungs aufweist, die mit einer Bedachung gegen Witterungseinflüsse geschützt sind.

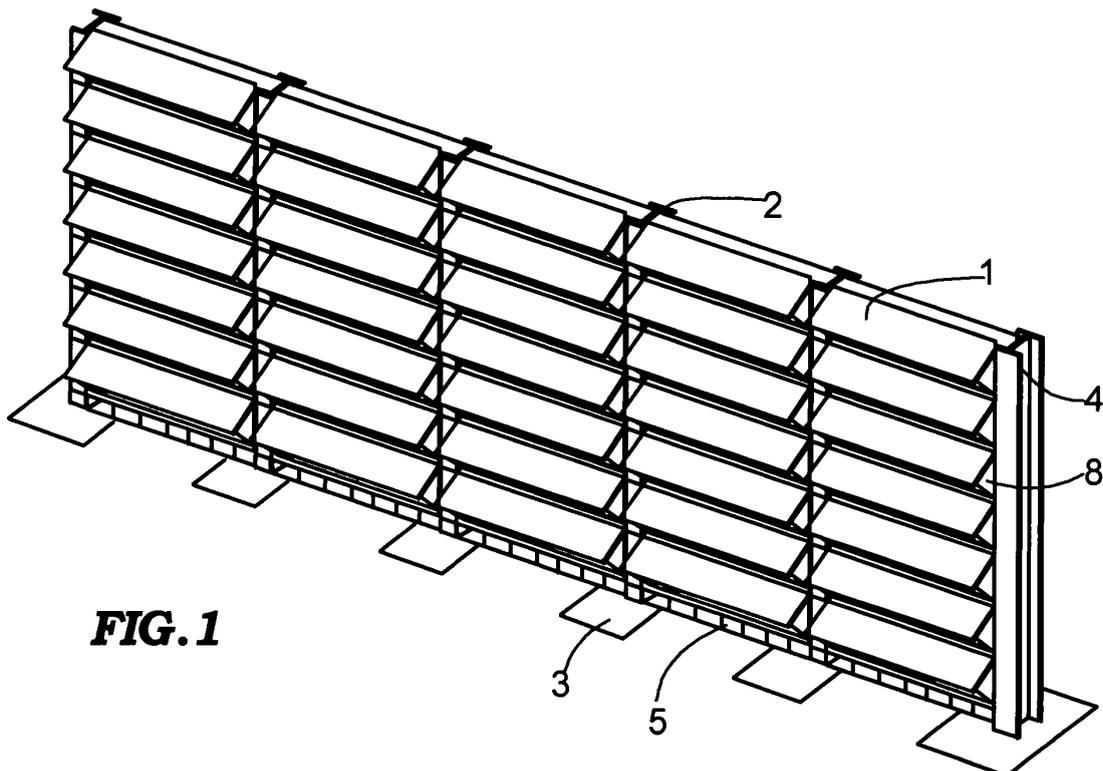


FIG. 1

EP 1 788 155 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine ökologische Lärmschutzwand in Leichtbauweise mit schallabsorbierenden Dämmstoffen aus natürlichen und nachwachsenden Rohstoffen, insbesondere eine Lärmschutzwand gegen Verkehrslärm, die mit vertikalen, in einem Fundament verankerten Stützen an Verkehrswegen oder sonstigen Lärmquellen angeordnet ist.

[0002] Durch die zunehmende Verkehrsdichte auf Straßen und Schienenwegen entsteht immer mehr Lärm. Der Lärmschutz wird damit zu einem grundlegenden Bedürfnis des Umweltschutzes. Ebenfalls aus Gründen des Umweltschutzes sind bei der Auswahl der Werkstoffe zum Lärmschutz solche Gesichtspunkte wie Umweltverträglichkeit, Ökologie, Ökonomie aber auch Abfallentsorgung und Akzeptanz der Anwohner zu berücksichtigen. Unter diesen Gesichtspunkten haben sich Lärmschutzmaßnahmen auf der Grundlage nachwachsender Rohstoffe wie Holz und Stroh bewährt.

[0003] Die schalldämmenden und wärmeisolierenden Eigenschaften von Stroh sind bereits seit langem bekannt. Bekannte Lärmschutzwände aus Stroh gegen Verkehrslärm bestehen gemäß der DE 195 17 538 A1 aus einer Rahmenkonstruktion, in welche gepresste Gebinde aus Stroh als Lärmschutzmaterial gestapelt sind. Die gepressten von der Erntetechnik erzeugten Strohbündel stehen in praktisch unbegrenzten Mengen als Dämmstoff jährlich aufs Neue zur Verfügung. Die beim Ernten vom Getreide in Quaderform oder Zylinderform gepressten Strohbündel werden als Lärmschutzelemente aufeinander geschichtet und ergeben auf diese Weise eine Lärmschutzwand. Die Strohbündel müssen gegen Winddruck statisch gesichert und zugleich gegen aufsteigende Feuchtigkeit mit einem Fundament geschützt werden. Auf diesem Fundament sind vertikale Stützen verankert. Nachteilig sind der vergleichsweise große Transportaufwand und der Raumbedarf der Strohbündel.

[0004] In der EP 980 933 wird eine ökologische Lärmschutzwand mit Lärmschutzmodulen aus Holz und Stroh beschrieben, die von Fundamenten getragen werden, wobei ein lichter Zwischenraum zwischen dem Erdreich und der Unterseite der Lärmschutzwand vorgegeben ist. Entlang der Mitte der Lärmschutzwand wird eine Zeile aus Kunststeinen im Zwischenraum angebracht, damit ein schalldichter Abschluss hergestellt ist. Die Lärmschutzmodule bestehen aus einer Pfahleinrichtung mit Querbalken, an denen eine Dacheinrichtung befestigt ist. Jedes Lärmschutzmodul weist eine Höhe von ca. 3 m, eine Länge von ca. 5 m und eine Breite von 75 cm bis 110 cm auf. Die Zwischenräume zwischen den Pfahleinrichtungen sind mit herkömmlichen Strohbündeln in den bekannten Abmessungen gefüllt. Auf diese Weise kann durch seitliches Aneinanderreihen der Lärmschutzmodule eine Lärmschutzwand beliebiger Länge errichtet werden. Unzweckmäßig sind die Höhe und die Breite der Lärmschutzmodule, die auf diese Weise beim Transport und bei der Lagerung einen hohen Raumbedarf erfor-

dern. Nachteilig ist außerdem das Gewicht der Lärmschutzmodule, die in der Regel schweres Hebezeug erfordern. Bei der Errichtung von Schallschutzwänden an Bahndämmen ist der Einsatz von schienenengebundenen Hebezeugen besonders unvorteilhaft, weil der Bahnverkehr unterbrochen werden muss. Es besteht somit ein Bedarf an Schallschutzwänden in Leichtbauweise, die an Ort und Stelle ohne Einsatz von Hebezeugen errichtet werden können.

[0005] Eine derartige Lärmschutzwand in Leichtbauweise ist beispielsweise in der DE 42 12 172 A1 beschrieben. Die aus gestapelter Steinwolle bestehende Lärmschutzwand entspricht jedoch nicht allen ökologischen Anforderungen. Die Lärmschutzwand präsentiert vergleichsweise ebene und gleichmäßige Angriffsflächen, die im zunehmenden Maße an Verkehrswegen mit Graffiti besprüht werden. Vom ästhetischen Gesamtbild her sind mit Graffiti verunreinigte Lärmschutzwände für die Reisenden äußerst unbefriedigend.

[0006] Bekannt sind außerdem Lärmschutzwände mit einer strukturierten Oberfläche, die weniger anfällig gegen Graffiti sind. In der DE 297 06 785 U1 wird eine Schallschutzwand aus Aluminium mit einer Schallschluckmatte vorgeschlagen, welche mit geringstem Aufwand an der Baustelle aus vorgefertigten Elementen zusammenstellbar ist und bei der die Wandfläche zusätzlich für eine photovoltaische Wandlung von Sonnenenergie in Strom eingesetzt ist. Die Schallschutzelemente bilden im Wesentlichen rechtwinklige und ungleichschenklige prismatische Kassetten mit einem Solarpaneel. Das Solarpaneel ist nach dem Lichteinfall ausgerichtet. Der auf das Solarpaneel auftreffende Schall wird gegen ein Lochblech mit einer Schallschluckmatte reflektiert. Die vorgefertigten Schallschutzelemente sind selbsttragend in Führungen an Trägern gestapelt. Nachteilig sind unter dem Aspekt der Ökologie die Kosten für die Herstellung der Lärmschutzwand unter dem Einsatz von Aluminium. Der Dämpfungsgrad einer Schallschluckmatte ist gering. Darüber hinaus sind der Leichtbauweise bei einer Lärmschutzwand aus Aluminium Grenzen gesetzt.

[0007] Schallschutzwände an Bahndämmen sind durch vorbeifahrende Hochgeschwindigkeitszüge erheblichen dynamischen Beanspruchungen durch Druckschwankungen ausgesetzt, die eine solide Bauweise erfordern. Durch Druckwellen und Sogwellen am Anfang und Ende von Hochgeschwindigkeitszügen können die Halterungen der Schallschutzelemente im Laufe der Zeit derart gelockert werden, dass die Schallschutzelemente selber zu Schwingungen neigen. Aus diesem Grund müssen Schallschutzelemente aus Aluminium eine relativ große Masse aufweisen, um Eigenschwingungen zu vermeiden. Ansonsten wird durch die Krafteinwirkung der Druckwellen und Sogwellen Körperschall in der Lärmschutzwand erzeugt, der durch Vibrationen an der Oberfläche als Luftschall abgestrahlt wird. Die Eingangsimpedanz der Lärmschutzwand muss dann durch eine Erhöhung der Masse vergrößert werden. Ansonsten

muss die Lärmschutzwand mit Entdröhnungsmitteln oder mit Schwermatten bedämpft werden. Aus den genannten Gründen sind Lärmschutzwände aus Aluminium für eine Leichtbauweise weniger gut geeignet.

[0008] Die Erfindung bezweckt eine ökologische Lärmschutzwand in Leichtbauweise mit schallabsorbierenden Dämmstoffen aus natürlichen und nachwachsenden Rohstoffen, die mit technisch einfachen Mitteln aufgebaut werden kann und die bei guten Schalldämmeigenschaften auch eine hohe Stabilität gegenüber dynamischen Belastungen an Verkehrswegen und Bahnstrecken mit Hochgeschwindigkeitszügen aufweist.

[0009] Es wurde gefunden, dass eine Lärmschutzwand in Leichtbauweise mit keilförmigen Schallschluckelementen mit schallabsorbierenden Dämmstoffen aus natürlichen und nachwachsenden Rohstoffen aus Stroh, Halmen oder Fasern pflanzlichen Ursprungs in hohem Maße für luftgetragene Geräusche schallabsorbierend und aufgrund ihrer entsprechenden Stabilität für den Einsatz an Schnellverkehrswegen sehr gut geeignet ist. Keilförmige Schallschluckelemente mit einem Schallschluckstoff aus Stroh weisen eine hohe Schalldämpfung und ein großes Schallabsorptionsvermögen auf. Diese bewirken eine weitgehende Schallundurchlässigkeit der Lärmschutzwand. Bei der Schallabsorption wird die Schallausbreitung einer starken Dämpfung unterworfen, wobei Schall durch innere und äußere Reibung infolge von Deformation des Materials in Wärme umgewandelt wird. Die erfindungsgemäßen keilförmigen Schallschluckelemente besitzen auf diese Weise hohe schallabsorbierende Eigenschaften.

[0010] Die außerordentliche Schallabsorption der keilförmigen Schallschluckelemente mit einem Dämmstoff aus Stroh oder Halmen kann ebenfalls dadurch erklärt werden, dass die Strohteilchen aus einer Vielzahl von röhrenartigen Elementen bestehen, die bei einfacher Ausbildung als Hohlleiter eine Resonatoranordnung mit guten Absorptionswerten ergeben.

[0011] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sollten die Abmessungen der gehäckselten Strohteilchen oder Halme in einem Bereich zwischen 10 mm bis 50 mm, vorzugsweise zwischen 20 mm und 30 mm liegen. Darüber hinaus wurde gefunden, dass biege weiche keilförmige Schallschluckelemente aus Stroh gegenüber Druckwellen derart druckunempfindlich sind, dass diese für den Einsatz an Schnellverkehrswegen geeignet sind. Durch Druckwellen und Sogwellen entstehen bei Schallschluckelementen aus Stroh keine Eigenschwingungen. Das Gewicht und die Masse der Schallschluckelemente kann daher gering gehalten werden. Auf diese Weise können die keilförmigen Schallschluckelemente mit einfachen Mitteln von Hand gelagert, transportiert und ohne zusätzliche Hebezeuge montiert werden.

[0012] Keilförmige Schallschluckelemente sind aufgrund ihrer Abmessungen bei einem geringen Platzbedarf stapelbar. Die keilförmigen Schallschluckelemente können derart preiswert hergestellt und in großen Men-

gen im Einzelhandel beispielsweise in Baumärkten angeboten und vertrieben werden. Durch den Vertrieb im Einzelhandel besteht erstmalig die Möglichkeit der individuellen und kostengünstigen Errichtung von Lärmschutzwänden durch einzelne Personen, wenn die vorhandenen Mittel der Kommunen für Lärmschutzmassnahmen nicht ausreichen. Somit kann mit keilförmigen Lärmschutzelementen mit schallabsorbierenden Dämmstoffen aus Stroh dem derzeit noch ungelösten Problem des Lärmschutzes an stark befahrenen Verkehrswegen mit einfachen Mitteln begegnet werden. Darüber hinaus bieten keilförmige Schallschluckelemente keine Angriffsfläche für Graffiti. Die ökologische Lärmschutzwand mit keilförmigen Lärmschutzelementen aus Stroh bietet somit in akustischer, optischer und finanzieller Hinsicht ein hohes Maß an Wirtschaftlichkeit zur Verminderung und Vermeidung von Umweltbelastungen durch Lärm.

[0013] Grundsätzlich können die keilförmigen Schallschluckelemente senkrecht oder waagrecht angeordnet werden. Die keilförmigen Schallschluckelemente werden bevorzugt waagrecht kassettenförmig übereinander gestapelt und jeweils mit einer Bedachung versehen. Vorzugsweise ist jedes waagrecht angeordnete, keilförmige Schallschluckelement an seiner oberen Keilfläche mit einer in einem Winkel angeordneten Dachschindel versehen und gegen Witterungseinflüsse geschützt. Damit werden auf diese Weise die auf die Dachschindel auftreffenden Schallwellen entsprechend ihres Einfallwinkels auf die untere Seitenfläche des keilförmigen Schallschluckelementes reflektiert und von dem Stroh absorbiert. Eine weitere Erhöhung der Lärmreduktion kann durch eine witterungsbeständige und schallabsorbierende Oberflächenbeschichtung der Dachschindel erreicht werden. Darüber hinaus kann die Dachschindel in an sich bekannter Weise zur Anbringung von Solarmodulen genutzt werden.

[0014] Die untere Seitenfläche des keilförmigen Schallschluckelementes aus Stroh wird nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung mit einer durchbrochenen Abdeckung versehen. Die durchbrochene Abdeckung besteht zur Erhaltung der Form vorzugsweise aus einer biege weichen, perforierten oder textilen Membran, die den Druckbelastungen an Bahnstrecken mit Hochgeschwindigkeitszügen standhält. Zweckmäßigerweise sind die keilförmigen Schallschluckelemente zusammen mit der Dachschindel und der Abdeckung auf einer Tragplatte fixiert, die vorzugsweise aus unbehandeltem Lärchenholz besteht, das in Hinsicht auf die Belange der Ökologie und der Haltbarkeit ähnlich gut geeignet ist. Durch eine beidseitige Anordnung von keilförmigen Schallschluckelementen auf der Vorderseite und der Rückseite der Tragplatte kann somit in dicht bebauten Wohngebieten eine hochabsorbierende, in zwei Richtungen wirkende Lärmschutzwand zur Verfügung gestellt werden.

[0015] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeich-

nungen näher erläutert werden. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0016] Im Einzelnen zeigt

Figur 1 eine Lärmschutzwand aus einer Vielzahl von keilförmigen Schallschluckelementen,
 Figur 2 ein keilförmiges Schallschluckelement,
 Figur 3 ein keilförmiges Schallschluckelement nach Figur 2 im Querschnitt,
 Figur 4 ein doppelseitiges keilförmiges Schallschluckelement im Querschnitt und
 Figur 5 eine Anzahl gestapelter keilförmiger Schallschluckelemente in schematischer Darstellung.

[0017] In Figur 1 ist eine ökologische Lärmschutzwand in Leichtbauweise dargestellt, die aus einzelnen keilförmigen Schallschluckelementen 1 zusammengesetzt ist. Die keilförmigen Schallschluckelemente 1 sind kassettenartig zwischen senkrechten Stützen 2 aufeinander gestapelt. Die senkrechten Stützen 2 werden durch Doppel T Flanschträger oder zwei U - Träger gebildet, die in Fundamenten 3 im Erdreich verankert sind. Die Doppel- T-Flanschträger weisen eine U-förmige Pfostenkammer 4 auf, in welche die keilförmigen Schallschluckelemente 1 von oben einführbar sind. In dem Abschnitt zwischen den senkrechten Stützen 2 ist der Zwischenraum zwischen dem Erdreich und den keilförmigen Schallschluckelementen 1 durch Kunststeine 5 schalldicht und isolierend gegen aufsteigende Feuchtigkeit abgeschlossen. Ergänzend kann die Lärmschutzwand insgesamt mit einer Bedachung versehen und darüber hinaus im unteren Bereich mit einem Spritzwasserschutz ausgestattet werden. Des Weiteren kann die Lärmschutzwand mit einem nicht weiter dargestellten Pflanzenbewuchs versehen werden, wodurch die schallabsorbierende Wirkung, die klimatische Beeinflussung der Umwelt und der ästhetische Effekt wesentlich vergrößert werden. Durch einen Pflanzenbewuchs kann die Alterungsbeständigkeit der Lärmschutzwand erhöht werden, weil durch den Bewuchs Niederschläge und Feuchtigkeit ferngehalten werden.

[0018] Vorzugsweise weist ein in Figur 2 dargestelltes keilförmiges Schallschutzelement 1 für den Wetterschutz eine Dachschindel 6 aus Holz als Bedachung auf. Die Dachschindel 6 ist in einem Winkel von annähernd 45 Grad geneigt angeordnet. Auf diese Weise ist jedes keilförmige Schallschluckelement 1 an seiner oberen Keilfläche mit einer Dachschindel 6 versehen und gegen Witterungseinflüsse geschützt. Die auf die Dachschindel 6 auftreffenden Schallwellen werden entsprechend ihres Einfallwinkels auf die untere Seitenfläche 7 des keilförmigen Schallschluckelementes 1 reflektiert und von dem Schallschluckstoff 8 absorbiert. Zur Verbesserung der Schallabsorption können die schallharten Innenflächen des Schallschluckelementes 1 mit einer schallabsorbierenden Beschichtung versehen werden.

[0019] Der Schallschluckstoff 8 besteht hauptsächlich

aus Stroh, Halmen oder Fasern pflanzlichen Ursprungs. Unter Stroh sind die Stängel der Getreidearten zu verstehen, während unter Halmen im Wesentlichen die Stängel der Süßgräser zu verstehen sind. Als Halmen werden beispielsweise die Stängel von Bambus, Reis und Zuckerrohr bezeichnet.

[0020] Natürliche Fasern pflanzlichen Ursprungs sind beispielsweise Baumwollfasern oder Vliesstoffe aus Baumwolle, Kokos, Hanf, Flachs sowie Cellulosefasern und zellulosische Fasern wie Bambusfasern. Darüber hinaus können tierische Fasern wie Schafwolle als Schallschluckstoff 8 eingesetzt werden.

[0021] Die Erfindung soll jedoch nicht auf die im Ausführungsbeispiel genannten nachwachsenden Rohstoffe beschränkt werden. Im Rahmen der Patentansprüche können auch andere natürliche für den Lärmschutz geeignete Dämmstoffe eingesetzt werden. Darunter zählen anorganische Dämmstoffe oder Schallschluckstoffe wie Glaswolle, Mineralwolle, Steinwolle oder Schlackenfasern und Filzerzeugnisse, die eine Schallabsorption bewirken.

Als Schallschluckstoff 8 können desgleichen zu Partikeln aufgearbeitetes Holz, Holzwolle und kleinteilige Hack schnitzel sowie Celluloseteilchen eingesetzt werden.

[0022] Die untere Seitenfläche 7 des keilförmigen Schallschluckelementes 1 in Figur 2 ist zum Windschutz mit einer durchbrochenen schalldurchlässigen Abdeckung 9 versehen. Die durchbrochene Abdeckung 9 besteht zur Erhaltung der Form vorzugsweise aus einer biege weichen, perforierten oder textilen Membran, die den Druckbelastungen an Bahnstrecken mit Hochgeschwindigkeitszügen standhält. Für eine witterungsbeständige Abdeckung 9 kann ein schalldurchlässiges oder schallabsorbierendes Gewebe, beispielsweise ein grobes Kunststoffgewebe oder Glasfasergewebe, verwendet werden. Für eine flexible Abdeckung 9 kommt eine Vielzahl von Materialien in Betracht. Diese können aus einem luftdurchlässigen, weich oder biegeschlaff eingestellten Kunststoff oder auch aus textilen Materialien bestehen, welche mit einer entsprechenden Imprägnierung versehen sind. Als Abdeckung 9 kommt beispielsweise ein weitmaschiges Gewebe in Betracht, wenn die Maschen kleiner als die röhrenartigen Teilchen aus Stroh oder Halmen sind, damit diese an einem Herausfallen gehindert sind. Folien sollen ein geringes Flächengewicht aufweisen und eine ausreichende Schalldurchlässigkeit besitzen, damit die Absorptionsfähigkeit der Lärmschutzwand nicht nachhaltig beeinträchtigt wird. Bei einer Folie können ohne Beeinträchtigung der Schallabsorption ausreichend große Luftdurchtrittsöffnungen vorgesehen werden. Die Form der Luftdurchtrittsöffnungen ist dabei beliebig. Sie können schlitzförmig oder lochförmig ausgestaltet werden.

[0023] Eine durchbrochene Abdeckung 9 kann jedoch desgleichen aus einem anderen Werkstoff wie Metall oder Aluminium gebildet werden. In diesem Fall ergibt sich die Möglichkeit, den Schallschluckstoff 8 in eine einteilig geformte Verkleidung aus Aluminium oder aus ei-

nem anderen gewünschten Metall einzufügen und gegen die Witterungseinflüsse zu schützen.

[0024] Bei einer ökologischen Lärmschutzwand sind die keilförmigen Schallschluckelemente 1 gemäß Figur 3 mit der Dachschindel 6 und der Abdeckung 9 auf einer Tragplatte 11 montiert. Die Tragplatte 11 besteht vorzugsweise unter dem Aspekt der Ökologie aus unbehandeltem Lärchenholz, das eine für diese Zwecke gut geeignete Haltbarkeit aufweist. Für die Tragplatte 11 wird insbesondere resistentes Lärchen - Kernholz eingesetzt, das ohne umweltschädliche Konservierungsmittel bei einem gebührenden konstruktiven Holzschutz eine über Jahrzehnte reichende Haltbarkeit aufweist. Soweit einzelne Schallschluckelemente 1 im Laufe der Zeit unbrauchbar werden sollten, können diese problemlos von Hand ausgetauscht und umweltfreundlich entsorgt werden. Für den Austausch einzelner Schallschluckelemente 1 sind keine Hebezeuge erforderlich. Andere resistente Holzarten sind beispielsweise einheimisches Laubholz wie Eiche oder das kanadische Nadelholz Robinie. Alternativ können bei Kernholzverwendung einheimische Nadelholzarten mit einer meist eingeschränkteren Resistenz Verwendung finden. Dies sind die einheimischen Nadelholzarten Lärche und Douglasie. Mit zusätzlichen konstruktiven Holzschutzmaßnahmen kann die Lebensdauer der Hölzer verlängert werden.

[0025] Die Tragplatte 11 im Ausführungsbeispiel aus dem unbehandelten Lärchen - Kernholz weist an der oberen Seitenkante 12 eine aus dem Vollen gefräste Feder 13 und an der Unterkante 15 eine mit der Feder 13 korrespondierende Nut 14 auf. Die Tragplatten 11 können auf diese Weise mittels der Nut - Feder - Anordnung formschlüssig miteinander fest und schalldicht verbunden werden. Nebenbei bedeutet die Nut 14 an der Unterkante 15 und die Seitennut 16 an den beiden seitlichen Kanten 17 eine Montageerleichterung für das Einlegen von Dämmstreifen 18 in den Zwischenraum zwischen den Kunststeinen 5 und den Stützen 2.

[0026] Als Dämmstreifen 18 werden für den Schallschutz geeignete Kompressionsbänder eingesetzt. Das Kompressionsband ist ein vorkomprimiertes Schaumstoffdichtungsband auf Polyurethanbasis, das nach dem Einbringen in eine Fuge langsam expandiert und sich dicht an die Fugenränder anlegt. Das Kompressionsband ist mit einer Selbstklebeschicht versehen. Mit der Selbstklebeschicht wird das Kompressionsband im Nutgrund 19 befestigt. Kurz vor der Montage kann der Schutzstreifen 20 des Kompressionsbandes entfernt werden. Nach dem Zusammenbau kann sich das Kompressionsband ausdehnen. Die Fugen zwischen den Stützen 2 und der Zwischenraum zwischen den Kunststeinen 5 kann somit dauerhaft gegen Schall abgedichtet werden. Auf diese Weise wird durch die verzögerte Ausdehnung des Kompressionsbandes in der Nut 14 die Montage erleichtert.

[0027] Bei der Montage werden die keilförmigen Schallschluckelemente 1 nach Figur 2 in Pfeilrichtung 21 in die Pfostenkammer 4 eingeschoben. Die keilförmigen

Schallschluckelemente 1 sind dadurch zwischen den Stützen 2 gehalten. Um die keilförmigen Schallschluckelemente 1 möglichst spielfrei zwischen den Stützen 2 zu halten, können in der Pfostenkammer 4 entsprechende Kammerhölzer 22 vorgesehen werden. Wenn die Tragplatte 11 seitlich in dem Bereich der Pfostenkammer 4 mit einem Kammerholz 22 verstärkt ist, kann insgesamt ein fester Aufbau der Lärmschutzwand erzielt werden. Für das Kammerholz wird Robinie oder Eiche eingesetzt, das für die mechanischen Belastungen bei Hochgeschwindigkeitsstrecken besser geeignet ist. Des Weiteren können nach einer in Figur 4 dargestellten Ausführungsform die keilförmigen Schallschluckelemente 1 auf der Vorderseite und der Rückseite der Tragplatte 11 angeordnet werden. Durch die beidseitige Anordnung von keilförmigen Schallschluckelementen 1 auf der Vorderseite und der Rückseite der Tragplatte 11 kann somit in dicht bebauten Wohngebieten eine hochabsorbierende, in zwei Richtungen wirkende Lärmschutzwand zur Verfügung gestellt werden. Reflexionen von Schall an Gebäuden können auf diese Weise vermindert werden.

[0028] In beiden Fällen sind die keilförmigen Schallschluckelemente 1 aufgrund der geometrischen Ausbildung leicht stapelbar. Die in Figur 5 gezeigten, waagrecht übereinander gestapelten keilförmigen Schallschluckelemente 1 benötigen bei einer Vermarktung einen geringen Platzbedarf bei der Lagerung und beim Transport. Auf diese Weise können Lärmschutzwände ohne große Mühe und bei einem geringen Kostenaufwand errichtet werden. Die keilförmigen Schallschluckelemente 1 weisen im Vergleich zu konventionellen Schallschutzwänden ein äußerst geringes Gewicht auf. Die Lärmschutzwand kann entlang von Bahndämmen und Autostrassen auch an schwer zugänglichen Streckenabschnitten ohne schweres Hebezeug und ohne Unterbrechung des Verkehrs errichtet werden. Die Lärmschutzwand aus keilförmigen Schallschluckelementen 1 weist in Hinsicht auf eine einwandfreie Schallabsorption keine Fugen oder Schwachstellen auf.

Patentansprüche

1. Ökologische Lärmschutzwand in Leichtbauweise mit schallabsorbierenden Dämmstoffen aus natürlichen und nachwachsenden Rohstoffen, insbesondere Lärmschutzwand gegen Verkehrslärm, die mit vertikalen, in einem Fundament verankerten Stützen an Verkehrswegen oder sonstigen Lärmquellen angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lärmschutzwand keilförmige Schallschluckelemente (1) mit einem schallabsorbierenden Schallschluckstoff (8) aus natürlichen und nachwachsenden Rohstoffen aus Stroh, Halmen oder Fasern pflanzlichen Ursprungs aufweist, die mit einer Bedachung gegen Witterungseinflüsse geschützt sind.
2. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 1, **da-**

- durch gekennzeichnet, dass** der schallabsorbierende Schallschluckstoff (8) aus Stroh besteht, das aus den Stängeln der Getreidearten hergestellt ist.
3. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schallabsorbierende Schallschluckstoff (8) aus Halmen besteht, die aus den Stängeln von Gräsern, beispielsweise von Bambus, Reis und Zuckerrohr, hergestellt sind.
4. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schallabsorbierende Schallschluckstoff (8) aus röhrenartigen Elementen von gehäckseltem Stroh oder gehäckselten Halmen besteht.
5. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abmessungen der röhrenartigen Elementen von gehäckseltem Stroh oder von gehäckselten Halmen in einem Bereich zwischen 10 mm bis 50 mm, vorzugsweise zwischen 20 mm und 30 mm liegen.
6. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schallabsorbierende Schallschluckstoff (8) aus Baumwollfasern beziehungsweise einem Vliesstoff aus Baumwolle, aus Kokos, Hanf, Flachs sowie Cellulosefasern oder zellulosische Fasern wie Bambusfasern besteht.
7. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schallabsorbierende Schallschluckstoff (8) aus tierischen Fasern wie Schafwolle besteht.
8. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schallabsorbierende Schallschluckstoff (8) aus anorganische Dämmstoffen oder Dämmstoffen wie Glaswolle, Mineralwolle, Steinwolle oder Schlackenfasern und Filzerzeugnissen besteht.
9. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schallabsorbierende Schallschluckstoff (8) zu Partikeln aufgearbeitetes Holz, Holzwolle und kleinteilige Hackschnitzel sowie Cellulosepartikeln aufweist.
10. Ökologische Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die keilförmigen Schallschluckelemente (1) waagrecht kassettenförmig übereinander gestapelt und jeweils an der oberen Keiffläche mit einer in einem Winkel von annähernd 45 Grad geneigt angeordneten Dachschindel (6) versehen und gegen Witterungseinflüsse geschützt sind.
11. Ökologische Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dachschindel (6) eine witterungsbeständige und schallabsorbierende Oberflächenbeschichtung aufweist oder mit Solarmodulen bestückt ist.
12. Ökologische Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Seitenfläche (7) des keilförmigen Schallschluckelementes (1) zum Windschutz des Schallschluckstoffes (8) mit einer durchbrochenen schalldurchlässigen Abdeckung (9) versehen ist.
13. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durchbrochene Abdeckung (9) aus einer luftdurchlässigen und schalldurchlässigen, biegeweichen, perforierten oder textilen Membran, Folie oder einem Gewebe besteht.
14. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durchbrochene Abdeckung (9) ein grobes oder weitmaschiges mit einer Imprägnierung versehenes Textilgewebe, Kunststoffgewebe oder Glasfasergewebe aufweist, deren Maschen kleiner als die röhrenartigen Teilchen aus Stroh oder die gehäckselten Halme sind.
15. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie mit schlitzförmigen oder lochförmig ausgestalteten Luftdurchtrittsöffnungen versehen ist.
16. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durchbrochene Abdeckung (9) der keilförmigen Schallschluckelemente 1 sowie die Dachschindel (6) einstückig aus einem Werkstoff wie Metall oder Aluminium ausgebildet ist.
17. Ökologische Lärmschutzwand nach einem der Ansprüche 1 - 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die keilförmigen Schallschluckelemente (1) mit der Dachschindel (6) und der Abdeckung (9) auf einer Tragplatte (11) montiert sind.
18. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dachschindel (6) und die Tragplatte (11) aus unbehandeltem Lärchenholz bestehen, insbesondere aus einem resistenten Lärchen - Kernholz, wobei die Tragplatte (11) an der oberen Seitenkante (12) eine aus dem Vollen gefräste Feder (13) und an der Unterkante eine mit der Feder (13) korrespondierende Nut (14) aufweist.
19. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 17 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragplatte (11) an den seitlichen Kanten (17) mit einer Seiten-

nut (16) und mit einem im Nutgrund (19) befestigten Dämmstreifen (18) oder einem vorkomprimierten Kompressionsband versehen ist.

20. Ökologische Lärmschutzwand nach Anspruch 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragplatte (11) mit einem Kammerholz (22) aus Robinie oder Eiche verstärkt und spielfrei in der Pfostenkammer (4) zwischen den Stützen (2) gelagert ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

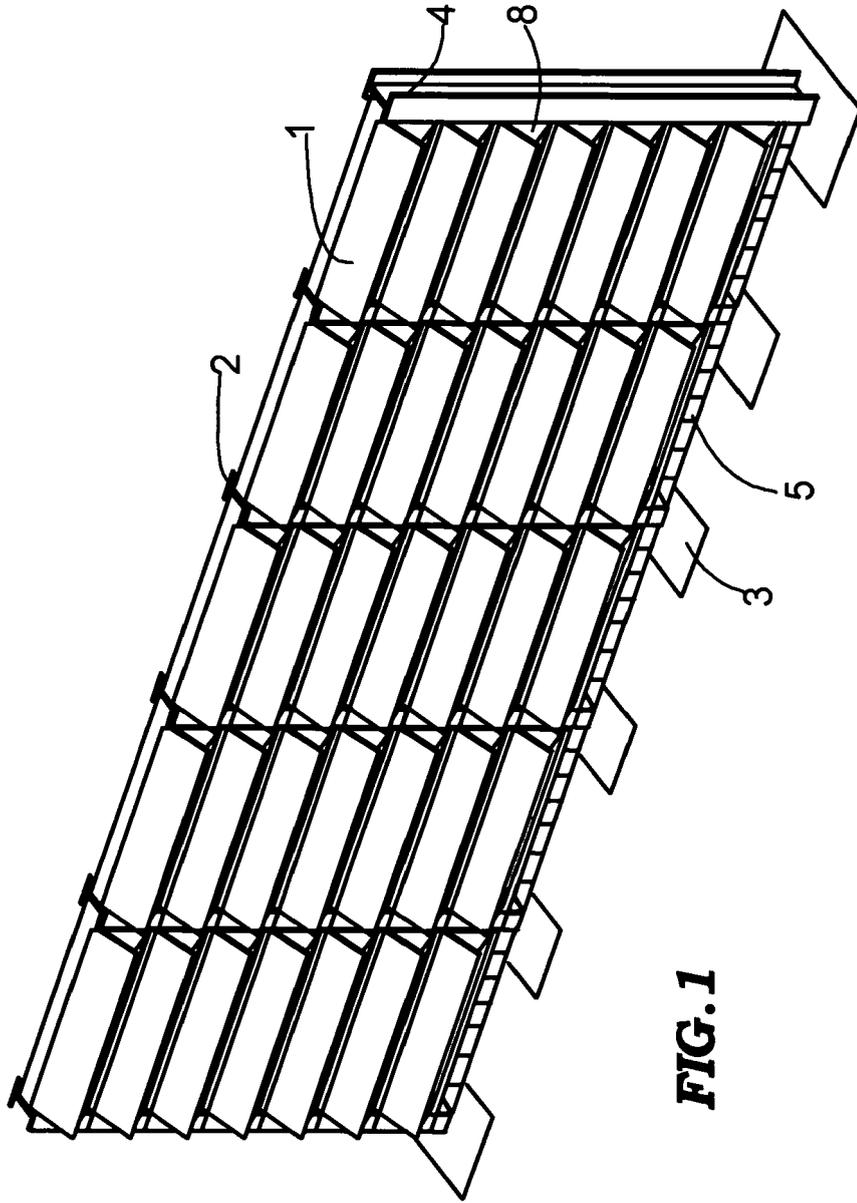
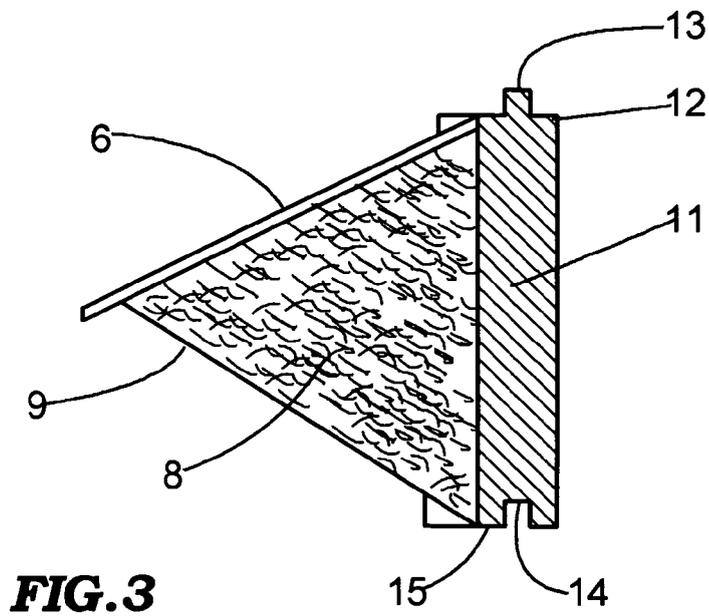
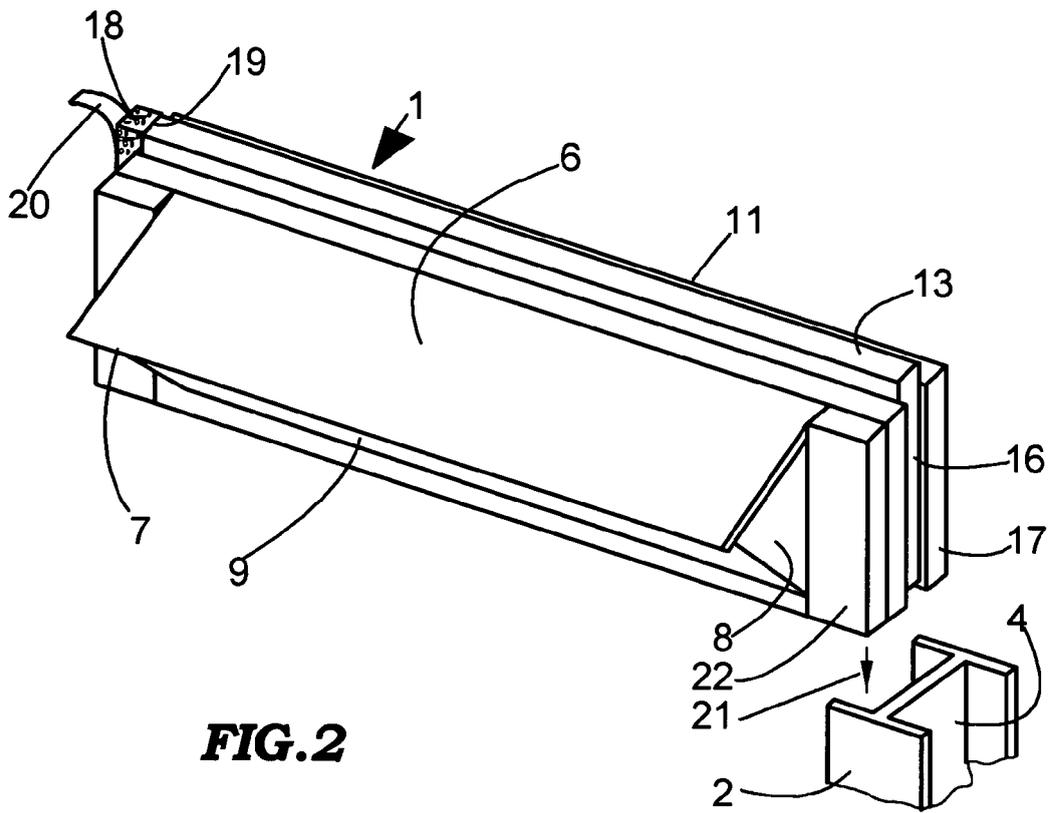


FIG. 1



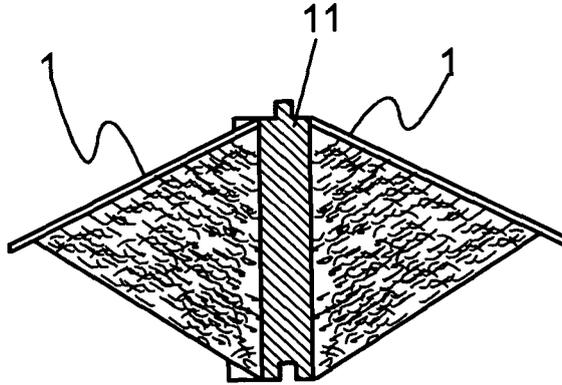


FIG. 4

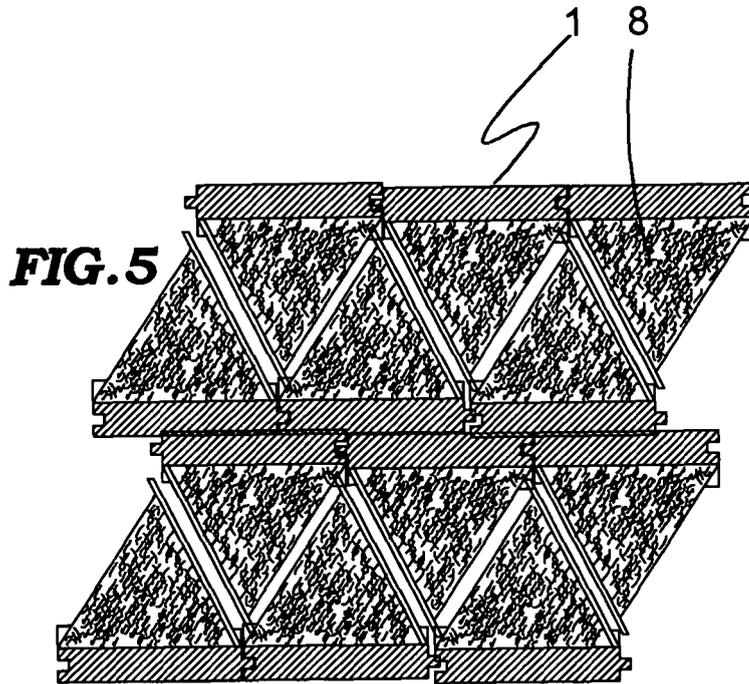


FIG. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19517538 A1 [0003]
- EP 980933 A [0004]
- DE 4212172 A1 [0005]
- DE 29706785 U1 [0006]