

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1362/96

(51) Int.Cl.⁶ : **E01B 19/00**
E01F 8/00

(22) Anmeldetag: 30. 7.1996

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1998

(45) Ausgabetag: 25. 8.1998

(56) Entgegenhaltungen:

CH 678870A5 FR 2657903A1 FR 2697040A1 FR 2707094A1
AT 371180B

(73) Patentinhaber:

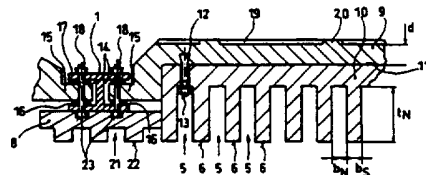
ALLGEMEINE BAUGESELLSCHAFT - A. PORR
AKTIENGESELLSCHAFT
A-1031 WIEN (AT).
DURISOL-WERKE GES.M.B.H., NACHF.
KOMMANDITGESELLSCHAFT
A-2481 ACHAU, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

SALZMANN HEINRICH ING.
SALZBURG, SALZBURG (AT).
BERAUS ERICH
WIEN (AT).

(54) SCHALLSCHUTZWAND ZUR DÄMMUNG VON SCHALLEMISSIONEN VON VERKEHRSMITTELN

(57) Schallschutzwand zur Dämmung von Schallemissionen von Verkehrsmitteln, insbesondere von schienengeleiteten Verkehrsmitteln, wobei entlang des Weges mehrschichtige Wandelemente (4), insbesondere über im Untergrund (2) festgelegte, gegebenenfalls metallische, Steher (1), z. B. mit doppel-T-förmigem Querschnitt, angeordnet sind, und die Wandelemente (4) mit einer ersten Platte (9) mit hydraulischem Bindemittel, Zuschlagsstoffen, wie Schotter, Splitt od. dgl. und gegebenenfalls Stahlarmierungen (26), aufgebaut ist, wobei im Wandelement (4) eine Vielzahl zur Schallquelle hin geöffnete Ausnehmungen (5) vorgesehen sind, wobei die Ausnehmungen (5) in einer weiteren Platte (10) vorgesehen sind, die mit, insbesondere aus, Holzbeton aufgebaut ist und mit der ersten Platte (9) verbunden ist, und die Oberfläche der weiteren Platte (10), welche der Schallquelle benachbart ist, durch wirt angeordnete Holzspäne, wobei vorzugsweise zumindest 80 Gew.-% eine Breite von 0,5 mm bis 12,0 mm, eine Dicke von 0,5 mm bis 12,0 mm und Länge von 5,0 mm bis 50,0 mm aufweisen, gebildet ist, die jeweils zumindest teilweise eine Umhüllung (28) mit dem Beton des Holzbetons aufweisen.



Die Erfindung hat eine Schallschutzwand zur Dämmung von Schallemissionen von Verkehrsmitteln, insbesondere von schienengeleiteten Verkehrsmitteln, zum Gegenstand, wobei entlang des Weges mehrschichtige Wandelemente, insbesondere über im Grund festgelegte Steher, angeordnet sind.

Im wesentlichen kann einerseits zwischen Luftschall und Körperschall unterschieden werden, wobei
 5 letztendlich die Schalleinwirkung auf den Menschen in der Regel über den Luftschall erfolgt, da das entsprechende Sinnesorgan des Menschen auf denselben anspricht. Es ist daher in der Regel dem Luftschall eine besondere Bedeutung beizumessen. Bei den Schallquellen ist im wesentlichen zwischen stationären Schallquellen und solchen, die beweglich sind, zu unterscheiden. Die stationären Schallquellen können in der Regel durchaus mit auch volumsmäßig aufwendigen Konstruktionen schallgedämmt ausgebil-
 10 det werden, wobei dem Körperschall durch entsprechende Lagerungen u. dgl. ebenfalls Rechnung getragen werden kann, wohingegen bei beweglichen Schallquellen, wie bei Kraftfahrzeugen, insbesondere Lastkraftwagen, schienengebundenen Fahrzeugen, wie Eisenbahnen, U-Bahnen, Straßenbahnen als auch Fluggeräten, wie Flugzeugen, Hubschraubern, einer Schalldämmung der Schallquelle sowohl aus Raumgründen als auch aus ökonomischen Gründen Grenzen gesetzt sind. Bei dem schienengeleiteten Verkehr liegt noch
 15 eine weitere Besonderheit vor, u. zw., daß im Sinne der leichteren Benützung durch Passagiere die Schienenstränge jeweils in bzw. durch Bevölkerungszentren geführt sind, so daß hier eine besonders hohe Beeinträchtigung auf Grund der geringen Abstände zwischen Wohnhäusern und den Schienensträngen vorliegt und weiters, daß die spezifische Konstruktion bei dem schienengebundenen Verkehr, u. zw. daß die Räder aus Metall bestehen und diese auf metallischen Schienen laufen, zwangsweise zu Schwingungen
 20 führen. Diese Schwingungen werden noch durch Verringerung bzw. Vergrößerung der Geschwindigkeit unterstützt. Weiters werden diese Schwingungen auch noch durch die in regelmäßigem Abstand zueinander vorgesehenen Auflageflächen der Schienen am Untergrund, also beispielsweise den Schwellen, verstärkt.

Neben Maßnahmen, einerseits die Ausbreitung des Körperschalls zu verringern und andererseits die Abgabe des Schalls an die Luft zu verringern, sind die Vorkehrungen, eine Weiterleitung des Luftschalls zu
 25 ver- bzw. behindern, von besonderer Bedeutung. Hierbei muß wieder unterschieden werden zwischen einer Schallabsorption, wobei die Schallwellen im wesentlichen in Wärme umgesetzt werden, Schallreflexion, wobei lediglich verhindert wird, daß der Schall in einer bestimmten Richtung weitergeleitet wird. Besonders wirksam ist eine weitere Verfahrensweise, wobei Schallwellen gleicher Intensität und Wellenlänge, jedoch bezogen auf den Ort des Zusammentreffens im Schwingungszustand, sich um eine halbe Wellenlänge
 30 unterscheiden, die Auslöschung einer Schallschwingung durch eine weitere Schallschwingung erreicht werden kann.

Aus der DE 30 09 082 A1 wird ein Wandelement für Lärmschutzwände bekannt, welches einen kastenförmigen Wandkörper aus Polyesterbeton aufweist. Das Wandelement ist zur Schallquelle hin mit einer Dämmplatte aus Mineralwolle und darüber angeordnet mit einer Lochplatte aus Aluminium abgedeckt.
 35 Durch die an sich aufwendige Konstruktion des Wandkörpers aus Polyesterbeton soll eine besonders gute Schallabsorption erreicht werden. Die aufgesetzte Mineralwollschichte, die durch das Aluminiumlochblech gehalten wird, ist einerseits witterungsabhängig, das heißt, daß bei Regen andere Eigenschaften vorliegen als bei Sonnenschein und weiters ist das Aluminiumblech, insbesondere bei Strecken mit hoher Korrosionsbeanspruchung, in seiner Lebensdauer stark begrenzt.

40 Streckmetall gelangt bei Schallschutzelementen ebenfalls zum Einsatz, wobei dasselbe in der Regel dazu dient, Schalldämmatten oder Platten an Trägerelementen zu halten. Ein derartiges Streckmetall ist beispielsweise in der DE 28 32 092 A1 beschrieben.

Aus der DE 39 37 756 A1 wird eine schallabsorbierende Wand aus vorgefertigten Wandteilen bekannt, die eine Betonplatte mit hochstehendem Rand aufweist. An diesem hochstehenden Rand sind Gitter aus
 45 Betonstäben befestigt. Der Raum zwischen dem Gitter und der Betonplatte ist mit Glaswolle ausgefüllt, es liegt hier eine Konstruktion mit besonders hohem Gewicht vor, bei der trotzdem kein Schutz gegen vorzeitige Zerstörung, sei es durch Witterungseinwirkung oder durch Tiere, z. B. Vögel, insbesondere Spechte, gegeben ist, welche derartige bauliche Konstruktionen zerstören. Weiters ist diese Konstruktion besonders aufwendig, welcher Umstand dem breiten Einsatz dieser Schallschutzwände hinderlich entgegensteht.
 50

In der DE 44 08 755 A1 wird eine Schallschutzwand, welche entlang von Verkehrsträgern errichtet werden kann, beschrieben, wobei zwischen metallischen Doppel-T-Stehern, die im Untergrund über ein Betonfundament gehalten sind, Platten aus Beton mit kastenförmigen Ausnehmungen vorgesehen sind. Diese kastenförmigen Ausnehmungen sind durch eine weitere Betonplatte mit Öffnungen abgedeckt, wobei
 55 die Öffnungen als auch die Kästen in den Betonplatten unterschiedliche Dimensionierungen aufweisen sollen. Die kastenförmigen Ausnehmungen können mit Mineralwolle od. dgl. gefüllt sein. Der Abschluß der Wandelemente an der zur Schallquelle gerichteten Seite ist mit einer Schalldämmmatte, die durch ein Streckmetall od. dgl. gehalten wird, gegeben. Eine derartige Konstruktion weist zwar hervorragende

schallmindernde Eigenschaften auf, hat jedoch ein besonders hohes Gewicht und ist auf Grund der an dieses Schalldämmelement gestellten Aufgaben von komplexem Aufbau, der insbesondere bei der Errichtung desselben einen erhöhten Aufwand bedingt.

In der CH 678 870 A5 wird eine Lärmschutzeinrichtung beschrieben, wobei zwischen Stehern profilierte Lärmschutzplatten angeordnet sind, die Löcher aufweisen, so daß die Elemente übereinander oder nebeneinander angeordnet werden können und durchgehende Löcher entstehen, über welche diese Platten, z. B. durch Gewindestangen aus Stahl miteinander verspannt werden können. Die durchgehenden Ausnehmungen können, nachdem die Gewindestangen angeordnet wurden, mit Füllmittel ausgefüllt werden. Die Platten sind einschichtig und fakultativ aus unterschiedlichen Materialien, u. zw. organischen oder hydraulischen Bindemitteln, wie Zement, Gips und gelöschter Kalk, Zuschlagsstoffe, wie poröse Granulate, z. B. Blähton, Bims, Lavaschlacke, Glasschaum, aber auch Holzspäne, aufgebaut. Durch die Verspannung der einzelnen Platten über Gewindestangen und das geringe Gewicht der Platten kann zwar einerseits bei geeigneter Oberflächenstruktur das Reflexionsvermögen gering gehalten werden, andererseits ist auf Grund der geringen Masse das Schallabsorptionsvermögen bei der gleichzeitigen Bildung einer vorgespannten Membrane als gering anzunehmen.

Aus der FR 2 707 094 A1 wird eine Schallschutzwand bekannt, die aus einer Betonwand besteht, welche unter einem Winkel kleiner 90° geneigt in das Erdreich eingegraben ist. Diese Wand weist integriert ausgebildete Steher auf, zwischen welchen mit diesen gemeinsam geformt die eigentliche Betonwand, gegebenenfalls mit Rippen, ausgebildet ist. Diese Betonwand reicht ebenfalls in das Erdreich. Diese Betonwand trägt in ihrem oberen Bereich Schallabsorptionselemente, die nicht bis zur Betonwand reichende Nuten besitzen. Als Material für diese Schalldämmeinlagen werden unterschiedliche Materialien, wie eine Mischung aus Zement und Holzgranulat und Glaswolle angegeben. Bei einer derartigen Konstruktion wird einerseits der Schall im unteren Bereich der Schalldämmwand reflektiert und auch an den Boden weitergegeben. Zusätzlich gelangt die relativ dünne Wand in Schwingungen, so daß der Schall von der Membran, welche von der Schalldämmwand gebildet wird, von einer Seite zur anderen Seite im wesentlichen ungedämmt weitergegeben werden kann.

In der FR 2 697 040 A wird eine weitere Ausführungsform einer Schallschutzwand beschrieben, die aus übereinander angeordneten Wandelementen aus Beton besteht, welche armiert sein können. Diese Wandelemente weisen einen Überzug aus Schalldämmmaterial auf, das geschäumtes Polystyrol, aber auch Holzbeton sein kann. In einer Ausführungsform weist dieser Überzug Rillen auf, die vor dem darunterliegenden Wandelement endigen.

Eine weitere Schallschutzwand aus Beton wird in der FR 2 657 903 A1 beschrieben, bei welcher eine tragende Platte aus herkömmlichem Beton und auf dieser eine Platte aus schallisolierendem Beton angeordnet ist, welcher mit Füllstoffkörnern, z. B. aus Holz, gefüllt ist und Nuten aufweist, die im schallisolierenden Beton endigen. Obwohl die Wandelemente vorgefertigt sein können, besteht ein erheblicher Aufwand, dieselben zu errichten, wobei weiters durch den gefüllten Beton der schallisolierenden Schichte eine Oberfläche entsteht, die den Schall bevorzugt reflektiert und nicht absorbiert.

Die vorliegende Erfindung geht von einem Stand der Technik aus, wie er durch die AT 371 180 B gegeben ist. Das in dieser Patentschrift beschriebene Schallschutzelement mit aufwendigem Aufbau weist eine Platte aus Beton auf, auf welcher eine Platte aus Glasfasern aufgelegt ist. An der Platte aus Beton und der Platte aus Glasfasern liegt eine Platte aus Holzbeton auf, die Löcher aufweist, welche bis zu den Glasfasern reichen. Weiters ist ein derartiges Element gegen Zerstörung durch Tiere, insbesondere Vögel, empfindlich.

Der vorliegenden Erfindung ist zur Aufgabe gestellt, eine Schallschutzwand zu schaffen, die möglichst einfach vor Ort errichtet werden kann, die sowohl ein hohes Schallabsorptionsvermögen als auch geringes Reflexionsvermögen aufweist. Eine weitere Aufgabe besteht darin, die Konstruktion des Schallschutzelementes derartig auszubilden, daß eine hohe Beständigkeit gegenüber Korrosion, Erosion als auch tierischen Einflüssen, wie Nager und Vögel, gegeben ist.

Die erfindungsgemäße Schallschutzwand zur Dämmung von Schallemissionen von Verkehrsmitteln, insbesondere von schienengeleiteten Verkehrsmitteln, wobei entlang des Weges mehrschichtige Wandelemente mit einer ersten Platte mit hydraulischem Bindemittel, Zuschlagsstoffen, wie Schotter, Splitt od. dgl. und gegebenenfalls Stahlarmierungen, mit einer weiteren Platte mit, insbesondere aus, Holzbeton mit einer Vielzahl von zur Schallquelle hin geöffneten Ausnehmungen vorgesehen sind, besteht im wesentlichen darin, daß die weiteren Platten mit der/den ersten Platte(n) unmittelbar verbunden sind, und die Oberfläche der weiteren Platte, welche der Schallquelle benachbart ist, durch wirr angeordnete Holzspäne, von denen vorzugsweise zumindest 80 Gew.-% eine Breite von 0,5 mm bis 12,0 mm, eine Dicke von 0,5 mm bis 12,0 mm und eine Länge von 5,0 mm bis 50,0 mm aufweisen, gebildet ist, die jeweils zumindest teilweise eine Umhüllung mit dem Beton des Holzbetons aufweisen, wobei die Ausnehmungen in den weiteren Platten in

Abstand von der ersten Platte endigen und einen Abschluß aus dem Holzbeton der weiteren Platte aufweisen, und die Wandelemente, insbesondere durch im Untergrund festgelegte, gegebenenfalls metallische, Steher, z. B. mit doppel-T-förmigem Querschnitt, gehalten sind. Dadurch daß die Schallschutzwand eine Platte aus Beton und eine weitere mit/aus Holzbeton aufweist, können zwei wesentliche Eigenschaften einer Schallschutzwand einfach erreicht werden. Einerseits liegt ein Element, u. zw. das mit hydraulischem Bindemittel aufgebaute Betonelement, mit einem relativ hohen spezifischen Gewicht vor, das für die Schallabsorption von besonders hoher Bedeutung ist, wobei andererseits die Platte aus Holzbeton einen wesentlichen Schutz bei der Schallreflexion darstellt, da eine Oberfläche vorliegt, welche keine bevorzugte Orientierung aufweist, wobei weiters durch den sandwichartigen Aufbau, daß die Holzspäne an ihrer Oberfläche eine Beschichtung aus Beton aufweisen und derselbe wieder die Bindung zu den weiteren Holzspänen verursacht, ein Aufbau gegeben ist, welcher auf Grund der verschiedenen akustischen Dichten der Materialien eine besonders hohe Schallabsorption aufweist, da der Schall bei dem Übergang von dem Material einer Schalldichte in das einer anderen Schalldichte einer teilweisen Reflexion bzw. Abschwächung unterliegt. Durch die zur Schallquelle hin geöffneten und nicht gefüllten, also leeren, Ausnehmungen in der Holzbetonplatte kann bei geeigneter Ausbildung dieser auch ein Schallschutz durch Interferenz auf Grund der unterschiedlichen Reflexionsoberflächen der einzelnen Holzspäne erreicht werden. Holzbeton ist weiters gegenüber Korrosion, Erosion und auch tierischen Einwirkungen, wie Mäuse, Vögel aber auch Insekten, besonders unempfindlich, so daß in Kombination mit der Platte aus Beton eine besonders hohe Standzeit gegeben sein kann. Enden die Ausnehmungen in den weiteren Platten in Abstand von der ersten Platte und weisen einen Abschluß aus dem Holzbeton auf, so ist die gesamte zur Schallquelle hin gewandte Fläche besonders reflexionsarm ausgebildet, ohne daß zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind, womit eine besonders einfache und wirksame Konstruktion gegeben ist.

Trägt die erste Platte eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten weiteren Platten, so ist eine Schallschutzwand gegeben, die ihre Wirksamkeit besonders lange beibehält, da durch Zerstörung einer weiteren Platte aus Holzbeton lediglich dieser kleine Bereich ausgetauscht werden muß. Ein derartiger Austausch kann ohne große zusätzliche Arbeitsmaschinen, wie Hebekran od. dgl., erfolgen, da durch die geringere Dimensionierung der weiteren Platte das Gewicht gering gehalten werden kann. Bei einer Anordnung einer derartigen Schallschutzwand entlang einer Straße besteht weiters der Vorteil, daß die Schallschutzwand als solche auch bereits zur Begrenzung der Straße anstelle von Straßenleitplanken dienen kann, wobei durch die an sich geringere mechanische Festigkeit des Holzbetons ein langsames Abbremsen des Fahrzeuges stattfindet und eine Reflexion des Fahrzeuges an der Schallschutzwand verhindert wird, womit der gefürchtete sogenannte Billardeffekt nicht auftritt.

Sind die Ausnehmungen als parallel zueinander angeordnete, zur Schallquelle hin offene Nuten ausgebildet, so ist einerseits eine einfach herzustellende Platte gegeben, wobei weiters durch die Breite der Nuten und die Breite der dazwischenliegenden Stege ein weiteres Konstruktionselement gegeben ist, das den unterschiedlichen Schallquellen Rechnung tragen kann, da, wie bekannt, beispielsweise der von Schienenfahrzeugen emittierte Schall eine andere frequenzmäßige Zusammensetzung aufweist als der Schall, welcher von einem Lastkraftwagen oder einem anderen Straßenfahrzeug emittiert wird.

Sind die Nuten quer zur Horizontalen, insbesondere vertikal, angeordnet, so wird der Bewegung der Schallquelle besonders einfach Rechnung getragen, da sowohl der entgegenkommenden Schallquelle, bezogen auf einen Punkt der Schallschutzwand, als auch der sich entfernenden Schallquelle eine größere schallwirksame Arbeitsfläche entgegensteht, da, bezogen auf die Schallausbreitungsrichtung, die Nuten hintereinander und nicht einander abdeckend vorliegen. Weiters ist eine besonders gute Witterungsbeständigkeit gegeben, da die Niederschläge sich nicht in den Ausnehmungen festsetzen, sondern zum Untergrund hin abfließen.

Eine besonders gute Wirksamkeit der Nuten ist dann gegeben, wenn die Tiefe derselben das Zwei- bis Zehnfache ihrer Breite beträgt. Mit einer derartigen Ausbildung kann einerseits eine Reflexion der Schallwellen innerhalb der Nut besonders vorteilhaft erreicht werden, wobei weiters durch entsprechende Ausbildung zusätzlich eine Minderung des Schalls durch Interferenz erreicht werden kann.

Ist die weitere Platte mit der ersten Platte adhäsiv verbunden, insbesondere verklebt, so kann eine besonders einfache Serienfertigung der einzelnen Schallschutzelemente erreicht werden, wobei gleichzeitig der ausschließliche adhäsive Verbund zwischen Betonplatte und Holzbeton bei bestimmten Arten von Verkehrsunfällen von besonderer Bedeutung sein kann, da keine diskontinuierlich angeordneten Widerstandselemente vorliegen und die Verzögerung eines Unfallfahrzeuges entlang einer besonders langen Strecke bei gleichmäßigem Widerstand gewährleistet ist.

Weist die erste Platte eine im wesentlichen gleichbleibende Dicke auf, so ist eine Platte gegeben, die einen besonders geringen Raumbedarf, insbesondere bei der Lagerung während der Produktion als auch vor Ort, benötigt.

Greift die erste Platte mit einem verjüngten Randbereich in jeweils eine U-förmige Nut des im Querschnitt doppel-T-förmigen Stehers ein, so kann die Dimensionierung des Stehers und der Platte unabhängig von ihrer geometrischen Ausbildung erfolgen, sondern es müssen lediglich die mechanischen und insbesondere dynamischen Beanspruchungen, wie Windlast u. dgl., berücksichtigt werden.

- 5 Weist die erste Platte Längs- und/oder Querrippen auf, welche an der der Schallquelle abgewandten Seite vorgesehen sind, so kann, wie an sich bekannt, ein Wandelement mit besonders geringem Gewicht erhalten werden, das jedoch eine besonders hohe Biegesteifigkeit aufweisen kann, wobei durch die spezifische Anordnung der Rippen die Holzbetonplatte nicht an ihrer zur Betonplatte weisenden Seite eine gegengleiche Strukturierung aufweisen muß, sondern ein Austausch der Elemente auch mit größeren
10 Toleranzen möglich ist.

- Endigt das Wandelement in Abstand von dem Untergrund, so wird der Körperschall vom Untergrund nur in geringer Form auf die Schallschutzelemente übertragen, u. zw. lediglich über die Steher, welche auch zusätzliche elastische Zwischenlager zwischen Wandelement und Steher besitzen können, womit die Schallschutzwirkung der Elemente erhöht wird, und die Schallabgabe an der der Schallquelle abgewandten
15 Seite des Schallschutzelementes auf geringste Werte reduziert werden kann.

- Weisen die gegebenenfalls metallischen Steher an ihrer zur Schallquelle weisenden Seite ein Profil auf, das mit, insbesondere aus, Holzbeton aufgebaut ist und dessen Oberfläche, welche der Schallquelle benachbart ist, durch wirt angeordnete Holzspäne, wobei vorzugsweise zumindest 80 Gew.-% derselben eine Breite von 0,5 mm bis 12,0 mm, eine Dicke von 0,5 mm bis 12,0 mm, und eine Länge von 5,0 mm bis
20 50,0 mm aufweisen, gebildet ist, die jeweils zumindest teilweise eine Umhüllung mit Beton des Holzbetons aufweisen, so ist auch der Steher als Schallschutzelement ausgebildet, der damit nicht als Schallelement zwischen den einzelnen Schallschutzelementen auftritt.

Auch dieses Profil kann Nuten mit im wesentlichen identem Abstand zueinander aufweisen, welche insbesondere quer zur Horizontalen, vorzugsweise vertikal, angeordnet sind.

- 25 Ist das Wandelement nach oben durch einen Aufsatz abgeschlossen, so kann den unterschiedlichen Richtungen des emittierten Schalls entlang der Vertikalen der Schallschutzwand Rechnung getragen werden, wobei gleichzeitig eine erwünschte Gewichtsverteilung erhalten werden kann.

- Ist der Aufsatz mit zur Schallquelle hin auskragenden Platten gebildet, welche vorzugsweise die weiteren Platten in ihrem oberen Bereich abdecken, so ist trotz optisch im wesentlichen gleichbleibender
30 Höhe der Schallschutzwand eine Schallschutzwirkung gegeben, wie sie erst mit einer optisch wesentlich höheren Schallwand erreicht werden könnte.

- Ist der Aufsatz mit Streckmetall gebildet und im äußeren Querschnitt dreieckig, trapezförmig oder polygonförmig, so ist einerseits ein Aufsatz mit freier Durchsicht gegeben, welcher andererseits auf Grund seiner Strukturierung hervorragende schallstreuende Eigenschaften besitzt, welcher zusätzlich als Beugungskante für den Schall dient.
35

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Schallschutzwand in Ansicht von vorne,
Fig. 2 den Querschnitt dieser Schallschutzwand gemäß der Linie II-II,
40 Fig. 3 den teilweisen Längsschnitt durch diese Schallschutzwand gemäß Linie III-III,
Fig. 4 einen Aufsatz aus Streckmetall,
Fig. 5 zwei einander kreuzende Holzspäne jeweils im Schnitt,
Fig. 6 die zur Schallquelle gerichtete Oberfläche der Holzbetonplatte und
Fig. 7 einen vergrößerten Ausschnitt hiervon.

- 45 Wie in Fig. 1 ersichtlich, sind die metallischen Steher 1 im Untergrund 2 über Betonfundamente 3 festgelegt. Zwischen den Stehern 1 ist ein Wandelement 4 angeordnet, das Nuten 5 und Stege 6 aufweist. Zum oberen Abschluß des Wandelementes 4 ist ein Aufsatz 7 vorgesehen. Die an das mittige Wandelement 4 anschließenden Wandelemente sind analog wie das Wandelement 4 ausgebildet, jedoch zeichnerisch vereinfacht dargestellt.

- 50 Bei dem in Fig. 2 dargestellten Querschnitt ist zusätzlich zu Fig. 1 ein Profil 8 vorgesehen, das den Steher 1 zur Schallquelle hin abdeckt. Das Wandelement 4 ist zweischichtig ausgebildet und weist eine Platte 9 aus herkömmlichen Beton auf in einer Güte von B 300 gemäß ÖNORM 4200, 10. Teil. Die Dicke d der Platte ist im wesentlichen gleich über die gesamte Platte 9 gehalten und beträgt 12 cm. Diese erste Platte 9 ist mit einer weiteren Platte 10 aus Holzbeton, u. zw. über eine Klebeschichte 11, verbunden. Bei
55 Fertigung der Platte 9 aus Beton auf der weiteren Platte 10 aus Holzbeton kann die Klebeschicht entfallen. Zusätzlich ist ein Schraubanker 12 vorgesehen, der einerseits in der Platte 9 verankert ist und andererseits über die Mutter 13 die weitere Platte 10 an der Platte 9 aus Beton hält. Die weitere Platte 10 weist Stege 6 mit einer Breite b_s von 5 cm auf. Die Nuten 5 weisen eine Breite b_n ebenfalls von 5 cm auf, wohingegen

die Tiefe t_N der Nuten 20 cm beträgt. Je nach Erfordernis, kann das Verhältnis Tiefe der Nuten zur Breite der Nuten zwei bis zehn betragen. Die Nuten sind lediglich von Luft erfüllt und weisen kein weiteres Schallschutzmaterial, wie z. B. Mineralwolle od. dgl., auf. Die Platte 9 aus Beton kann entweder einstückig sein, oder aus mehreren übereinandergeordneten Teilstücken aufgebaut sein. Die weiteren Platten 10 aus Holzbeton weisen in der Regel eine wesentlich geringere Erstreckung als die Platte 9 aus Beton auf, so daß mehrere Platten 10a, b, c, d sowohl nebeneinander als auch übereinander angeordnet sein können. Die Höhe der Steher 1 kann beispielsweise 1 m oder 1,50 m betragen, wohingegen die Entfernung der Steher zueinander typischerweise zwischen 4 m und 5 m liegt. Die Nuten 5 sind nach unten offen, wobei das Wandelement 4 in Abstand vom Untergrund 2 endet, wie besonders deutlich der Fig. 1 zu entnehmen ist.

In die im Querschnitt U-förmigen Nuten 14 der Steher 1 greifen die verjüngten Randbereiche 15 der Platten aus Beton ein. Sie sind in denselben über gummielastische Zwischenstücke 16 gehalten, wobei zusätzlich eine Gummischnur 17 zum Abschluß nach außen vorgesehen sein kann. Anstelle dieser Gummischnur kann auch nach der Montage eine selbsterhärtende Silikonmasse eingepreßt werden. Zur mechanischen Verankerung der Platte 9 aus Beton können Schraubbolzen 18 sowohl durch die Schenkel des Stehers 1 als auch durch die Betonplatte geführt sein. Die Platte 9 aus Beton weist Längsrippen 19 und Querrrippen 20 auf. Diese sind an der der Schallquelle abgewandten Seite angeordnet. Die Betonplatte kann allerdings auch im Rahmen der Erfindung, beispielsweise wenn zwischen zwei Schallquellen angeordnet, an beiden Seiten ident ausgebildete Platten aus Holzbeton aufweisen.

Das Profil 8, welches ebenfalls Nuten 21 und Stege 22 besitzt, die so wie die Nuten 5 und Stege 6 der weiteren Platte 10 vertikal mit identem Abstand zueinander angeordnet sind, ist mit dem Sicher 1 verklebt. Wie der Fig. 2 zu entnehmen, weist das Profil 8 für die Schrauben 18 entsprechende Ausnehmungen 23 auf.

Der Aufsatz 7 liegt, wie der Fig. 3 zu entnehmen, auf der Platte 9 aus Beton auf, welcher einen federartigen Vorsprung 24 an seiner oberen Querfläche aufweist, in welcher eine Nut 25 des Aufsatzes 7 eingreift. Der Aufsatz 7 erstreckt sich über den gesamten Querschnitt der weiteren Platten 10b aus Holzbeton. Wie leicht einsichtig, wird durch einen derartigen Aufsatz die akustische Wirklänge der Wand in der Vertikalrichtung bei einer unterhalb des Aufsatzes angeordneten Schallquelle wesentlich erhöht. Sowohl der Aufsatz 7 als auch die Platte 9 kann eine Bewehrung 26 aus Stahl aufweisen. Anstelle des Aufsatzes 7 können auch andere Aufsätze, beispielsweise wie in Fig. 4 dargestellt, aus Streckmetall angeordnet sein. Dieses Streckmetall soll aus einem korrosionsbeständigen Material, beispielsweise Edelstahl, bestehen, wobei der Querschnitt beispielsweise U-förmig, V-förmig oder trapezförmig sein kann.

In Fig. 5 sind zwei einander kreuzende Holzspäne 27 dargestellt, diese weisen eine Umhüllung 28 aus Beton auf, welche gleichzeitig zur Bindung der Späne zueinander beiträgt. 5,00 kg Holzspäne wurden mit einem Sieb mit einer Maschengröße 0,5 mm x 0,5 mm gesiebt und Holzspäne größer 12,0 mm x 12,0 mm x 50,0 mm wurden händisch ausgesondert. Die verbleibenden Holzspäne, 4,65 kg, wiesen eine Breite b_H von 0,5 mm bis 12,0 mm, eine Dicke d_H in der Regel von 0,5 mm bis 12,0 mm und eine Länge l_H von 5,0 mm bis 50,0 mm auf.

In der Fig. 6 ist die Oberfläche der Platten 10 bzw. des Profiles 8 dargestellt, welche zur Schallquelle weist. Die Holzspäne 27 sind ohne bevorzugte Orientierung wirr angeordnet, so daß, wie in Fig. 7 ersichtlich, die Holzspäne 27 die Oberfläche soweit strukturiert wird, daß dieselbe in verschiedenen hochliegende Oberflächenbereiche mit unterschiedlichen Winkeln zueinander aufgegliedert ist.

Die in Fig. 1 dargestellte Schallschutzwand ist besonders geeignet, um entlang von Schienenwegen in bewohnten Gebieten aufgestellt zu werden. Der Kennwert der Schallabsorption ΔL nach ÖNORM EN 20354 ÖAL Richtlinie Nr. 23, Ausgabe 1983 $\Delta L_A, \alpha$, Str beträgt mindest 12 dB. Weist die Platte aus Holzbeton keine Ausnehmungen auf, sondern ist lediglich als im wesentlichen planparallele Platte ausgebildet, so konnte lediglich eine Reduzierung des Schalls um 5 dB gemessen werden.

Der Holzbeton besteht aus Holzspänen, die vorbehandelt sind, so daß eine besonders gute Beständigkeit selbst gegenüber Insekten gegeben ist, wobei als Bindemittel herkömmlicher Portlandzement unter Beigabe von Füllstoffen, wie beispielsweise Sand, zum Einsatz kommen. Durch Einfärben des Bindemittels Beton mit Metalloxiden, wie beispielsweise Eisenoxide, Manganoxide, können licht- und wetterbeständige Schallschutzwände zwischen Rot und Grün verwirklicht werden.

Patentansprüche

1. Schallschutzwand zur Dämmung von Schallemissionen von Verkehrsmitteln, insbesondere von schienengeleiteten Verkehrsmitteln, wobei entlang des Weges mehrschichtige Wandelemente (4) mit einer ersten Platte (9) mit hydraulischem Bindemittel, Zuschlagsstoffen, wie Schotter, Splitt od. dgl. und gegebenenfalls Stahlarmierungen (26), mit einer weiteren Platte (10) mit, insbesondere aus, Holzbeton

- mit einer Vielzahl von zur Schallquelle hin geöffneten Ausnehmungen (5) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weiteren Platten (10) mit der/den ersten Platte(n) (9) unmittelbar verbunden sind, und die Oberfläche der weiteren Platte (10), welche der Schallquelle benachbart ist, durch wirt angeordnete Holzspäne, von denen vorzugsweise zumindest 80 Gew.-% eine Breite von 0,5 mm bis 12,0 mm, eine Dicke von 0,5 mm bis 12,0 mm und eine Länge von 5,0 mm bis 50,0 mm aufweisen, gebildet ist, die jeweils zumindest teilweise eine Umhüllung (28) mit dem Beton des Holzbetons aufweisen, wobei die Ausnehmungen (5) in den weiteren Platten (10) in Abstand von der ersten Platte (9) endigen und einen Abschluß aus dem Holzbeton der weiteren Platte (10) aufweisen, und die Wandelemente (4), insbesondere durch im Untergrund (2) festgelegte, gegebenenfalls metallische, Steher (1), z. B. mit doppel-T-förmigem Querschnitt, gehalten sind.
2. Schallschutzwand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Platte (9) eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten weiteren Platten (10a, 10b, 10c, 10d) trägt.
 3. Schallschutzwand nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmungen als parallel zueinander angeordnete, zur Schallquelle hin offene Nuten (5) ausgebildet sind.
 4. Schallschutzwand nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nuten (5) quer zur Horizontalen, insbesondere vertikal angeordnet sind.
 5. Schallschutzwand nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tiefe (t_N) der Nuten (5) das Zwei- bis Zehnfache ihrer Breite (b_N) beträgt.
 6. Schallschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (6) zwischen den Ausnehmungen (5) in ihrer Breite (b_S) der geringsten Breitenerstreckung (b_N) der Ausnehmungen (5) entsprechen.
 7. Schallschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weitere Platte (10) mit der ersten Platte (9) mechanisch, insbesondere mit einem in der ersten Platte angeordneten Schraubanker (12), verbunden ist.
 8. Schallschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weitere Platte (10) mit der ersten Platte (9) adhäsiv verbunden, insbesondere verklebt, ist.
 9. Schallschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Platte (9) eine im wesentlichen gleichbleibende Dicke (d) aufweist.
 10. Schallschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Platte mit einem verjüngten Randbereich (15) in eine jeweils U-förmige Nut (14) der im Querschnitt doppel-T-förmigen Steher (1) eingreift.
 11. Schallschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Platte (9) Längs- und/oder Querrippen (19, 20), an der der Schallquelle abgewandten Seite aufweist
 12. Schallschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wandelement (4) in Abstand von dem Untergrund (2) endigt.
 13. Schallschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die, gegebenenfalls metallischen, Steher (1) an ihrer zur Schallquelle weisenden Seite ein Profil (8) tragen, das mit, insbesondere aus, Holzbeton aufgebaut ist, und dessen Oberfläche, welche der Schallquelle benachbart ist, durch wirt angeordnete Holzspäne (27), wobei vorzugsweise zumindest 80 Gew.-% derselben eine Breite von 0,5 mm bis 12,0 mm, eine Dicke von 0,5 mm bis 12,0 mm, und eine Länge von 5,0 mm bis 50,0 mm aufweisen, gebildet ist, die jeweils zumindest teilweise eine Umhüllung mit dem Beton des Holzbetons aufweisen.
 14. Schallschutzwand nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Profil Nuten (21) mit im wesentlichen identem Abstand zueinander aufweist, welche insbesondere quer zur Horizontalen, vorzugsweise vertikal, angeordnet sind.

AT 404 147 B

15. Schallschutzwand nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wandelement (4) nach oben durch einen Aufsatz (7) abgeschlossen ist.
- 5 16. Schallschutzwand nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufsatz mit zur Schallquelle hin auskragenden Platten (7) gebildet ist, welche vorzugsweise die weiteren Platten (10) aus Holzbeton in ihrem oberen Bereich abdecken.
- 10 17. Schallschutzwand nach Ansprüchen 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufsatz (7) mit Streckmetall gebildet ist und im äußeren Querschnitt dreieckig, trapezförmig oder polygonförmig ist (Fig. 4).

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

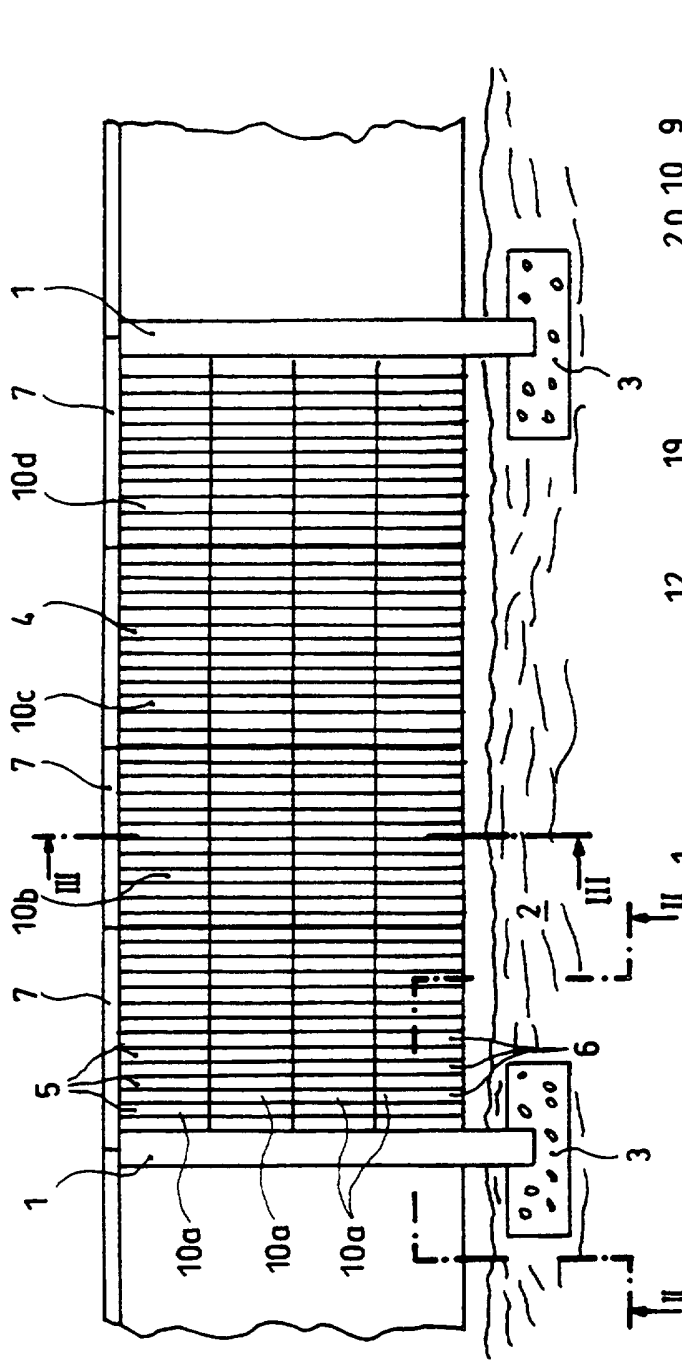


Fig. 1

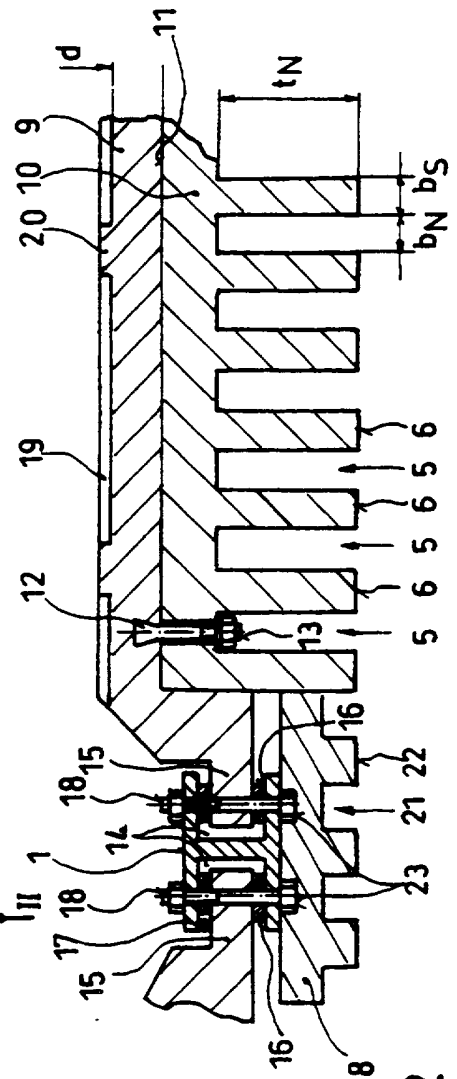


Fig. 2

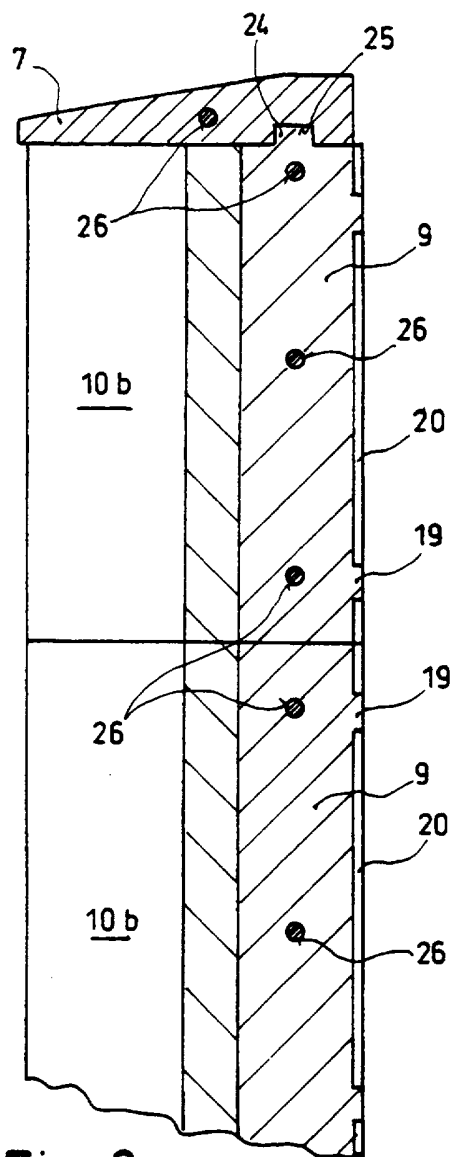


Fig. 3

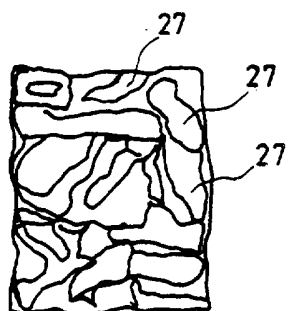


Fig. 7

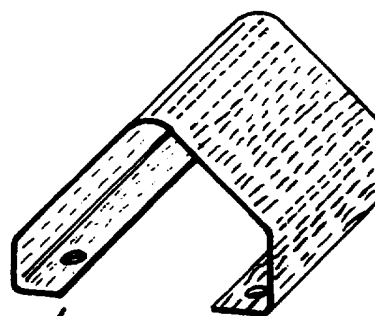


Fig. 4

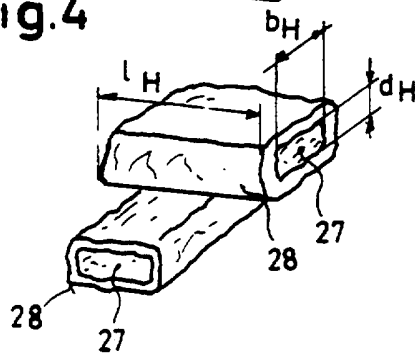


Fig. 5

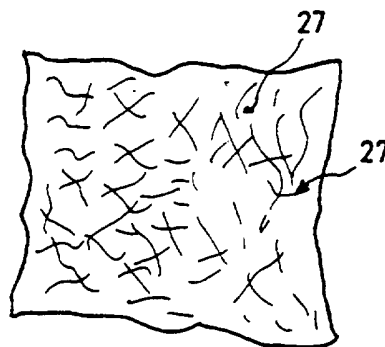


Fig. 6