

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 908 563 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.02.2005 Patentblatt 2005/07

(51) Int Cl.7: **E01F 8/00**

(21) Anmeldenummer: **98118712.3**

(22) Anmeldetag: **02.10.1998**

(54) **Lärmschutzwandsegment mit Platten aus Kunststoff**

Noise protection wall element with plastic panels

Elément de mur anti-bruit avec panneaux en plastique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **11.10.1997 DE 19745110**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.1999 Patentblatt 1999/15

(73) Patentinhaber: **Röhm GmbH & Co. KG**
64293 Darmstadt (DE)

(72) Erfinder:
• **Oberländer, Klaus**
63457 Hanau (DE)

- **Brand, Norbert Dr.**
64291 Darmstadt (DE)
- **Freienstein, Stefan**
60528 Frankfurt (DE)
- **Mohn, Andreas**
63505 Landenselbold (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 213 521 WO-A-94/02696
DE-A- 3 927 653 DE-A- 19 528 489
DE-C- 19 518 675 FR-A- 2 438 955

EP 0 908 563 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Lärmschutzwandsegmente mit mindestens einer Lärmschutzplatte aus Kunststoff und wenigstens einem Mittel zur Befestigung der Platte an einem Träger.

[0002] Plattensysteme der Eingangs beschriebenen Art sind in der Regel aus mehrere Quadratmeter großen Platten, insbesondere transparenten Kunststoffplatten, aufgebaut, wobei die Platten nebeneinander angeordnet sind und jeweils zwei benachbarte Platten von einem Träger zusammengehalten und am Boden fixiert werden. Dieser Träger ist üblicherweise ein Doppel-T-Träger, auf dessen einem T die zwei benachbarten Platten mit etwas Abstand voneinander und in einem Gummiprofil geschützt anliegen. Gehalten werden die Platten von einem Flachstahl, das auf den dem Doppel-T-Träger abgewandten Endbereichen der Platten aufliegt und das mittels mehrerer Befestigungsschrauben mit dem Doppel-T-Träger durch die Lücke zwischen den beiden Platten mit einem Doppel-T-Träger verbunden ist.

[0003] Eine Lärmschutzwand dieser Art ist einfach aufzubauen, von den Trägerelementen her nicht kostspielig und sichert die Platten in akzeptabler Weise. Nachteilig ist jedoch, daß die Träger sehr breite Pfosten sind, damit die nötige Einspannung von jeweils 50 mm gewährleistet ist.

[0004] Werden in diese Träger Kunststoffscheiben eingespannt, dann kann diese Verlegetechnik zur Ausbildung einer freien Auflagerung führen, welche durch Zulassung einer geringen Winkelbewegung zwischen Pfosten und Kunststoffscheibe eine negative Auswirkung auf die Erfüllung der Forderung der zusätzlichen technischen Vorschrift Lärmschutzwand 1988 (ZDV LSW 88) nach maximaler Durchbiegung unter Verkehrslast von 175 hat.

[0005] Aus dem DE-U 85 24 319.1 bzw. EP-A-0 213 521 sind Verglasungssprossen zur Errichtung von Lärmschutzwänden, die großflächige Scheiben aus durchsichtigem Kunststoff zwischen senkrechten Pfosten enthalten, bekannt geworden, die in etwa den Eingangs genannten Trägern entsprechen. Anstelle eines Doppel-T-Trägers kann bei diesen Systemen auch ein Vierkantrohr verwendet werden, das hinsichtlich seiner Abmessungen dem Doppel-T-Träger entspricht. Die einzelnen Platten werden mit Abstand voneinander auf eine der Seitenflächen des Vierkantrohres aufgelegt und mittels einer Klemmschiene und einer entsprechenden Anzahl von Schrauben durch die Lücke zwischen den einzelnen Platten gegen das Vierkantrohr geklemmt. Die Konstruktion ist hinreichend windstabil, benötigt jedoch hierfür verhältnismäßig breite Vierkantrohre.

[0006] Abhilfe hierfür liefert beispielsweise die EP-A-0 530 512. Hierin wird ein Plattensystem offenbart, in welchem Kunststoffplatten nicht mit Abstand auf Stoß oder im wesentlichen außerhalb der Trägerauflagefläche überlappend verlegt sind, sondern einander teilweise überlappend durch die Überlappung und die Auflagefläche am Träger hindurch mit dem Träger verankert sind. Hierdurch kann die erforderliche Trägerbreite ohne Beeinträchtigung der Stabilität in etwa halbiert werden. Obwohl dies insbesondere für Wandsysteme und speziell bei durchsichtigen Lärmschutzwänden einen optisch gefälligeren Eindruck ergibt, da die Träger schlank sind und nicht mehr wie bisher plump wirken, macht die aus der EP-A-0 530 512 bekannte Technik immer noch relativ geringe Pfostenabstände von etwa 2 Metern sowie eine Führung der Platten über die gesamte Höhe von bis zu 3 Metern notwendig.

[0007] Es hat nun bereits Vorschläge gegeben, wie sowohl der Pfostenabstand als auch der freie Überstand vergrößert werden können. Einen Vorschlag hierzu entnimmt man beispielsweise der DE-A 42 30 786. Die dort offenbarten Lärmschutzwandsegmente weisen einen im wesentlichen rechteckigen Rahmen auf, welcher randseitig in das Profil von 2 senkrechten Tragpfosten einschiebbar und in diesen verriegelbar ist. In den Rahmen selbst, welcher aus 2 vertikalen Rahmenholmen, einem unteren Rahmenholmen sowie einem zweigeteilten oberen horizontalen Rahmenholmen besteht, sind Schallschluckplatten aus Kunststoff eingeschoben und lösbar gehalten. Dabei muß der Rahmen lediglich eine Höhe haben, die nur etwa 2/3 der Höhe der Schallschluckplatte beträgt, so daß ein Überstand von bis zu 50 % realisierbar ist. Obwohl durch den Überstand und die Vergrößerung des Pfostenabstandes auf bis zu 6 Meter die ansonsten durch eine kurze Pfostenfolge bei bekannten Lärmschutzwänden stark beeinträchtigte Sicht erheblich verbessert ist, ist insbesondere der optische Eindruck einer solchen Lärmschutzwand immer noch schwer und drückend. Eine Halterung für eine biegemomentfreie Lagerung von Wand- oder Deckenplatten ist in DE 3927653 beschrieben.

[0008] Es wäre wünschenswert eine möglichst einfache und allen Anforderungen entsprechende Befestigung für Lärmschutzwände zur Verfügung zu stellen, die noch unauffälliger als die bekannten Konstruktionen ist und ein müheloses Gleiten der Platte durch Längenänderungen ermöglicht. Insbesondere soll der optische Eindruck des Betrachters durch Tragpfosten, Rahmengestelle oder dergleichen nicht beeinträchtigt werden.

[0009] Gelöst werden diese Aufgaben durch ein Lärmschutzwandsegment der Eingangs genannten Art mit dem Merkmal des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1. Eine vorteilhafte Ausführungsform ist Gegenstand des auf Anspruch 1 rückbezogenen Anspruchs.

[0010] Dadurch, daß bei einem Lärmschutzwandsegment die Lärmschutzplatte aus Kunststoff gelenkig und punktförmig so gelagert ist, daß eine unter Last resultierende Biegelinie der Platte durch das Befestigungsmittel begleitbar ist, gelingt es auf verblüffend einfache und nicht ohne weiteres vorhersehbare Weise, auf die bislang im Stand der Technik essentiell notwendige direkte Verbindung/Befestigung am Tragpfosten zu verzichten, ohne die Stabilität der Lärmschutzwand zu gefährden. Durch die erfindungsgemäße "indirekte Befestigung" kann besonders vorteilhaft die

Anzahl der Tragpfosten durch Vergrößerung des Pfostenabstands deutlich reduziert werden. Die zur Befestigung des erfindungsgemäßen LS-Segments an Tragpfosten in zweckmäßiger Ausgestaltung einzusetzenden Riegel, welche von Tragpfosten zu Tragpfosten verlaufen, dienen zur Abstützung der Befestigungsmittel und beeinträchtigen den optischen Eindruck einer aus LS-Segmenten der Erfindung errichteten Lärmschutzwand (LS-Wand) in keinsten Weise negativ. Vielmehr dominiert bei vergrößertem Träger-/Trägerpfosten-Abstand die dadurch gewonnene "optische Leichtigkeit" der gesamten Wand; die von Pfosten zu Pfosten verlaufenden Abstützriegel treten "optisch zurück" und bleiben im Hintergrund.

[0011] Dabei ist es besonders hervorzuheben, daß es im Rahmen der Erfindung gelingt, bei üblichen Lärmschutzwandsegmentgrößen von etwa 2 x 3 Metern und Dicken von etwa 20 mm mit 8 punktförmigen Befestigungen eine allen Anforderungen auch unter Last (Eigenlast oder Windlast) genügende Befestigung zu schaffen. Werden die Befestigungsmittel vom Plattenrand etwa 20 cm zur Plattenmitte verschoben angeordnet, so bildet sich in zweckmäßiger Abwandlung der Erfindung eine Biegelinie aus, die es erlaubt, anstelle von 20 mm Plattendicke (Acrylglas) 15 mm zu verwenden, ohne die Stabilität nachteilig zu beeinflussen.

[0012] Darüber hinaus und insbesondere ist auch noch hervorzuheben, daß selbst unter hoher Last und bei relativ spröden Platten ein Bersten oder Brechen der Platten an den Befestigungsmitteln bei der erfindungsgemäßen Konstruktion ausgeschlossen ist. Dadurch, daß die Befestigungsmittel so ausgebildet sind, daß sie die Biegelinie begleiten, ergibt sich eine sehr stabile und sichere Konstellation.

[0013] Die erfindungsgemäßen LS-Platten aus Kunststoff sind sogenannte Flächentragwerke. Die Durchbiegung solcher Flächentragwerke ist unter der Voraussetzung, daß die Plattendicke klein zur Flächenabmessung und die Durchbiegung ebenfalls gering ist, grundsätzlich von der Plattensteifigkeit und der Flächenbelastung abhängig.

[0014] "Biegelinien" ergeben sich im Belastungsfall und reflektieren (beschreiben) im allgemeinen die Durchbiegung der Platte in Abhängigkeit von Verkehrslast, Materialeigenschaften und Befestigung.

[0015] Im Rahmen der Erfindung bedeutet ferner, daß eine unter Last resultierende Biegelinie durch das Befestigungsmittel begleitbar ist, daß es bei Beanspruchung der Platte durch eine Verkehrslast nicht zu einem Versagen der Platte durch Bersten oder Brechen kommt.

[0016] Hierbei bedeutet "begleitbar" im einzelnen, daß das erfindungsgemäße Befestigungselement sich parallel zur Biegelinie der Platte ausrichtet und dadurch das Auftreten von Spannungsspitzen, die zum Bruch der Platte führen könnten, verhindert.

[0017] Es ist vorgesehen, daß das Befestigungsmittel einen mit einem Ende am Träger verankerbaren Bolzen aufweist, der mit seinem anderen Ende durch eine in der Platte vorgesehene Ausnehmung sowie wenigstens je ein beiderseits der Plattenaußenflächen in enger Anschmiegung damit angeordnete Scheibenelemente hindurchgreift, wobei in der Ausnehmung ein elastisches Federelement angeordnet ist, dessen Höhe größer als die Dicke der zu befestigenden Platte ist und wobei der Bolzen in den Scheibenelementen kugelig gelagert ist.

[0018] Das elastische Federelement ist vorzugsweise aus Kunststoff und erfüllt im wesentlichen zwei Aufgaben:

1. Es stellt zwischen Platte und Befestigungsteller einen Spalt von ca. 1 mm zur Verfügung und ermöglicht so ein müheloses Gleiten der Platte durch Längenänderungen und verhindert somit, daß die Teller klappern.

Das Federelement ist in seiner Höhe so vorzugsweise gewählt, daß es beim Soll-Abstand der Befestigungsteller um etwa 4 mm zusammengedrückt wird, die Teller unter Spannung stehen und dadurch das Klappern verhindern.

2. Das Kunststoffelement verhindert einen direkten Kontakt des Gewindebolzens mit der Lochleibung der LS-Platte, vorzugsweise Paraglas-Platte. Bei direktem Kontakt besteht die Gefahr von Spannungsspitzen, die zur Rißbildung führen können.

[0019] Die Scheibenelemente weisen jeweils nach außen von der Platte weggerichtete kugelige Senkungen auf, in welche korrespondierende mit dem Bolzen fest verbundene oder verbindbare Kugelkalottenstümpfe eingreifen.

[0020] Die im Wechselspiel miteinander befindlichen kugeligen Senkungen und Kugelkalottenstümpfe in den Befestigungstellern bzw. am Fuße des Gewindebolzens und an der Hutmutter ermöglichen eine geringfügige Drehbarkeit der Scheibenelemente oder Teller um die Achse des am Träger verankerbaren Bolzens.

[0021] Diese "Drehbarkeit" um die Bolzenachse führt zur gelenkigen Lagerung der erfindungsgemäßen LS-Segmente. Die Hutmutter mit angedrehter Kugelkalotte wird im allgemeinen nur soweit, z. B. mit einer Lehre, angezogen, bis sich der oben erwähnte Spalt von 1 mm einstellt. Selbstsichernde Muttern oder Sicherung durch Klebstoff sind bevorzugt.

[0022] Eine vorteilhafte Abwandlung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Scheibenelemente um den Bolzen zentriert sind und einen Durchmesser aufweisen, der groß genug ist, um eine Auflage der Elemente auf der jeweiligen Seite der Platte auch bei Ausdehnung oder Schrumpfung der Platte infolge von Temperaturänderungen zu gewährleisten.

[0023] Hierbei ist die Ausnehmung in der Platte im einfachsten Falle eine Bohrung, deren Durchmesser vorzugsweise so bemessen ist, daß die temperaturbedingten Längenänderungen der Platten möglich sind. Für 2 x 3 m² Flächen und Acrylglas haben sich Bohrungen mit einem Durchmesser von etwa 40 mm als vollkommen ausreichend erwiesen.

[0024] Der Durchmesser der Scheibenelemente oder Teller sollte grundsätzlich möglichst groß sein, um die Flächenspannung unter Windlast so klein wie möglich zu halten. Aus optischen Gründen ist dagegen ein möglichst kleiner Durchmesser erwünscht. Für 2 x 3 m² Platten mit Ausnehmungen von 40 mm Durchmesser haben sich Tellerdurchmesser von etwa 70 mm bewährt.

[0025] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigelegte Figur eingehender erläutert.

[0026] Die Figur zeigt im Querschnitt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen LS-Segments mit LS-Platte (teilweise weggebrochen), Befestigungsmittel und Trägerelement (Riegel), ebenfalls teilweise weggebrochen.

[0027] In der Figur bezeichnet die Ziffer 1 ein erfindungsgemäßes Lärmschutzwandsegment, das aus Vereinfachungsgründen nur teilweise im Ausschnitt dargestellt ist.

[0028] Das Lärmschutzwandsegment 1 besteht im wesentlichen aus der Lärmschutzplatte 2 sowie dem Befestigungsmittel 3. Das Befestigungsmittel 3 dient zur Verankerung der Platte 2 am Riegel 11, welcher beispielsweise mehrere nicht einzeln dargestellte Pfosten miteinander verbinden kann.

[0029] Die Platte 2 weist im gezeigten Beispiel senkrecht zur Flächenebene der Platte verlaufende Nylonfäden 2a auf, welche die Entstehung von freien Bruchstücken bei Zerstörung der Platte durch Unfall u. dgl. verhindern.

[0030] Die Platte 2 weist eine Ausnehmung 4 auf, i. e. im einfachsten Fall eine kreisförmige Bohrung. Durch die Bohrung 4 hindurch ragt ein Bolzen 5. Der Bolzen 5 ist mit seinem einen Ende, welches ein Gewinde aufweisen kann, im Riegel 11 befestigt. Das andere Ende des Bolzens 5 greift sowohl durch die Bohrung 4 als auch das Federelement 9 hindurch, welches in der Bohrung 4 angeordnet ist. Die Höhe der elastischen Rundfeder 9 ist dabei geringfügig größer als die Dicke der Platte 2.

[0031] Neben der elastischen Feder 9 greift der Bolzen 5 auch noch durch einen ersten Befestigungsteller 8 sowie einen zweiten Befestigungsteller 8, welcher dem Riegel 11 fern ist.

[0032] Der Durchmesser der Befestigungsteller 8 ist im gezeigten Beispiel etwa 7/4 vom Durchmesser der Bohrung 4. Zwischen zweitem Befestigungsteller 8 und Platte 2 besteht aufgrund der Plattendicke sowie der Höhe der Feder 9 ein dünner Spalt.

[0033] Der erste Befestigungsteller 8 weist an seiner dem Riegel zugewandten Seite eine kugelige Senkung auf. In dieser lagert der Bolzen mit einem angedrehten Kugelkalottenstumpf 6. Auch der zweite Befestigungsteller weist eine kugelige Senkung auf, allerdings an der dem Riegel abgewandten Seite.

[0034] In dieser Senkung lagert eine Hutmutter 10 mit Konus, welche auf ein Gewinde 7 des Bolzens 5 greift.

[0035] Bolzen 5 mit Kugelkalottenstumpf 6 und Gewinde 7 bilden zusammen ein Distanzstück mit Kugelkalotte, welches durch Anziehen der Hutmutter 10 fixiert wird. Durch den Spalt zwischen zweitem Befestigungsteller 8 und Platte 2 sowie das Zusammenwirken von kugeligen Senkungen in den Tellern 8 und in ihnen gelagerten Kalottenstümpfen entsteht eine gelenkige und punktförmige Lagerung, bei welcher das Befestigungsmittel 3 einer unter Last in der Platte 2 resultierenden Biegelinie folgen kann.

Bezugszeichen-Liste

[0036]

(1) Querschnitt durch eine punktförmig befestigte Kunststoffscheibe (Ausschnitt)

(2) Lärmschutzscheibenelement, -Platte aus Kunststoff (20 mm LSCC)

(2a) Nylonfäden in LSCC

(3) Befestigungsmittel

(4) Ausnehmung (Bohrung) in Scheibe 0 40 mm

(5) Bolzen

(6) Kugelkalotten (stumpf)

(7) Gewinde

} Distanzstück mit
Kugelkalotte

(8) Rundscheibe/Befestigungsteller (Haltescheibe mit kugeliger Senkung)

(9) Federelement aus Kunststoff/Rundfeder

(10) Mutter mit Konus (z.B. selbsthemmend)

(11) Trägerelement (Riegel, welcher die Tragpfosten verbindet)

Patentansprüche

1. Lärmschutzwandsegment mit mindestens einer Lärmschutzplatte aus Kunststoff (2) und wenigstens einem Mittel zur Befestigung (3) der Platte (2) an einem Träger, wobei die Platte (2) gelenkig, punktförmig so gelagert ist, daß eine unter Last resultierende Biegelinie der Platte durch das Befestigungsmittel (3) begleitbar ist, wobei das Befestigungsmittel (3) einen mit einem Ende am Träger verankerbaren Bolzen (5) aufweist, der mit seinem anderen Ende durch eine in der Platte (2) vorgesehene Ausnehmung (4) sowie wenigstens je ein beiderseits der Plattenaußenflächen in enger Anschmiegung damit angeordnete Befestigungsteller (8) hindurchgreift, wobei die Befestigungsteller (8) jeweils nach außen von der Platte weggerichtete kugelige Senkungen aufweisen, in welche korrespondierende mit dem Bolzen (5) fest verbundene oder verbindbare Kugelkalottenstümpfe (6) eingreifen und wobei der Bolzen (5) in den Befestigungstellern (8) kugelig gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein von den Befestigungsteller gedrucktes elastisches Federelement (9) in der Ausnehmung (4) angeordnet ist, dessen Höhe größer als die Dicke der zu befestigenden Platte (2) ist, so daß zwischen der Platte und den Befestigungsteller ein Luftspalt bleibt.
2. Segment nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Befestigungsteller (8) um den Bolzen (5) zentriert sind und einen Durchmesser aufweisen, der groß genug ist, um eine Auflage der Elemente (8) auf der jeweiligen Seite der Platte (2) auch bei Ausdehnung oder Schrumpfung der Platte (2) infolge von Temperaturänderungen zu gewährleisten.

Claims

1. A soundproofing wall segment having at least one soundproofing panel made of plastics (2) and at least one means for securing (3) the panel (2) to a support, wherein the panel (2) is mounted on hinges at individual points so that a bending line produced in the panel under load can be followed by the securing means (3), the securing means (3) comprising a bolt (5) which can be anchored to the support at one end, while its other end passes through a recess (4) provided in the panel (2) and through at least one fixing plate (8) arranged on both sides of the outer surfaces of the panel and lying flush against said panel, wherein the fixing plates (8) comprise spherical depressions directed outwardly away from the panel, in which corresponding spherical segment stumps (6) engage which are fixedly connected or connectable to the bolt (5), and the bolt (5) is spheroidally mounted in the fixing plates (8), **characterised in that** a resilient spring element (9) pressed by the fixing plates is disposed in the recess (4), the height of said element (9) being greater than the thickness of the panel (2) which is to be secured, so that an air gap is left between the panel and the fixing plates.
2. Segment according to claim 1, **characterised in that** the fixing plates (8) are centred around the bolt (5) and have a diameter which is large enough to ensure that the elements (8) bear on the associated side of the panel (2) even

in the event of expansion or contraction of the panel (2) as a result of temperature changes.

Revendications

1. Elément de mur anti-bruit comportant au moins un panneau anti-bruit en matière plastique (2) et au moins un moyen de fixation (3) du panneau (2) sur un support, dans lequel le panneau (2) est logé de manière articulée et ponctuelle, de telle sorte qu'une courbe de flexion élastique dudit panneau, produite sous pression, peut être accompagnée par le moyen de fixation (3), le moyen de fixation (3) possédant un boulon (5) qui peut être ancré au support par l'une de ses extrémités et qui par son autre extrémité traverse un évidement (4) prévu dans le panneau (2), ainsi qu'au moins une rondelle de fixation (8) montée de chaque côté sur les faces extérieures du panneau en contact étroit avec celles-ci, les rondelles (8) présentant à chaque fois des dépressions sphériques dirigées vers l'extérieur en tournant le dos au panneau, et à l'intérieur desquelles sont en prise des moignons de calotte sphérique (6) correspondants, reliés (ou pouvant être reliés) fixement au boulon (5), et le boulon (5) étant logé de manière sphérique dans les rondelles (8),
caractérisé en ce que
 dans l'évidement (4) est disposé un élément de ressort élastique (9) comprimé par les rondelles (8) et dont la hauteur est supérieure à l'épaisseur du panneau à fixer (2), de telle sorte qu'entre le panneau et la rondelle de fixation subsiste une fente d'aération.
2. Elément selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
 les rondelles de fixation (8) sont centrées autour du boulon (5) et présentent un diamètre suffisamment grand pour assurer un appui des éléments (8) sur le côté correspondant du panneau (2) même en cas de dilatation ou de rétrécissement dudit panneau (2) par suite de variations de température.

Figur

