

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 152 087 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.07.2006 Patentblatt 2006/29

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

(21) Anmeldenummer: **01108446.4**

(22) Anmeldetag: **04.04.2001**

(54) **Schallabsorbierendes Element auf der Basis von textilibewehrtem Beton**

Noise absorption element based on textile reinforced concrete

Élément absorbant le son à base de béton renforcé par des textiles

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

(30) Priorität: **03.05.2000 DE 10021443
08.04.2000 DE 10017586**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.2001 Patentblatt 2001/45

(73) Patentinhaber: **Ed. Züblin Aktiengesellschaft
D-70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Lehner, Hansjoachim
46244 Bottrop-Kirchhellen (DE)**
• **Curbach, Manfred, Prof. Dr.-Ing.
01069 Dresden (DE)**
• **Offermann, Peter, Prof. Dr.-Ing. habil.
01465 Dresden (DE)**
• **Franzke, Gerd, Dr.-Ing.
01326 Dresden (DE)**
• **Hempel, Rainer, Dipl.-Ing.
01723 Kesselsdorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 036 020 **GB-A- 1 588 899**

EP 1 152 087 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

Stand der Technik

[0001] Aus der DE 85 21 802 U1 ist ein Glasfaserbetonelement für eine Lärmschutzwand bekannt, das aus zwei U-förmigen mit Löchern versehenen Schalen besteht, die einen Hohlkasten bilden in dem sich schalldämmende Matten befinden. Die Herstellung und Aufstellung eines solchen Lärmschutzwandelementes ist zeitaufwendig. Weiterhin enthält der durch die Schalen zusammengesetzte Hohlkasten noch Hallraum. Der Glasfaserbeton besteht zudem aus gehäckselten Glasfasern, die ungerichtet im Beton verteilt sind und keine optimale Verstärkung des Betons ermöglichen. Ein weiterer Nachteil dieses Lärmschutzwandelementes gemäß Stand der Technik ist, daß sich die darin befindliche schalldämmende Matte sich mit der Zeit verlagern kann, so daß am oberen Ende der Lärmschutzwand ein Bereich entsteht, der kein dämmendes Material mehr enthält. Dies kann vor allem dann geschehen, wenn starker Wind und Nässe durch die Löcher in das Lärmschutzelement eindringt. Die Auswahl der Matte erfolgt daher mehr nach dem Kriterium der Stabilität, als nach der Güte der Schallabsorption, die bei einer bestimmten Dichte und Beschaffenheit der Matte ein Optimum hat.

Aufgabe der Erfindung

[0002] Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfacher aufstellbares Lärmschutzwandelement aus einer von Beton umgebenen schallabsorbierenden Matte anzugeben, dessen Schallabsorption auch über lange Zeiten konstant optimal bleibt.

Darstellung der Erfindung

[0003] Die Erfindung wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Wesentliches Merkmal hierbei ist die Verwendung einer textilbewehrten Betonschale (Bewehrung bevorzugt aus Textilmatten, nicht aus einzelnen Fasern), die ohne Hohlraum schallabsorbierende Matten enthält, die mit der umgebenden Betonschale einen Verbund aufweisen. Auf diese Weise wird eine Verlagerung der Matten wirkungsvoll verhindert und es ist möglich, Matten jeder beliebigen Beschaffenheit (also auch solche, die sonst sofort in sich zusammensacken würden) innerhalb der Betonschale formstabil zu fixieren.

Die Betonschale weist auf der schallzugewandten Seite Lochungen auf, durch die der auftreffende Schall in die dahinterliegende schallabsorbierende Matte, bevorzugt Steinwolle, hindurchtreten kann.

Aufgrund des Verbundes der Matten mit der Betonschale können die Löcher größer ausgeführt werden, als wenn die Matten lose in der Betonschale eingelegt wären oder nur an ihren Enden befestigt wären.

Oder es besteht die Möglichkeit, die Anzahl der Löcher

zu vergrößern. Beides trägt zu einer verbesserten Schallabsorption bei, vor allem was den vom Lärmschutzelement reflektierten Schall betrifft.

Die dünne Betonlochschaale, die z. B. auch aus Spritzbeton bestehen kann, weist bevorzugt aussteifende Rippenaufkantungen auf, die bevorzugt ebenfalls textilmattenbewehrt sind. Bevorzugt ist es dann auch, die schallabsorbierenden Matten zwischen diese Rippenaufkantungen einzubringen.

Die hinter den Lochungen befindliche schallabsorbierende Matte, z. B. aus Steinwolle, weist zur Fixierung innerhalb des Hohlkastens zumindest auf mehr als 5 Prozent, bevorzugt mehr als 50 Prozent ihrer Kontaktfläche zur Betonschale und relativ gleichmäßig über die Fläche verteilt eine Verbindung zum Beton auf. Entweder sie wird mit einem Kleber auf die schon feste Schale aufgeklebt, oder sie wird in den noch frischen Beton eingedrückt. Auch eine Verbindung mittels Klettverschlüssen, die einen einfachen späteren Austausch der Matten ermöglicht, bietet sich an.

Auf der Rückseite der schallabsorbierenden Matte wird eine ungelochte, textilmattenbewehrte Schale angebracht, bzw. hergestellt, die bevorzugt ebenfalls eine Verbindung zur Matte aufweist.

Soll das Lärmschutzelement auch auf seiner Rückseite Lärm absorbieren, so erhält auch diese Schale wie die Vorderseite Löcher.

[0004] Die bewehrenden Textilmatte können als Gewebe, aber auch als Vlies eingesetzt werden.

Obwohl sich alle gegen Zersetzung im verwendeten Beton resistenten Fasern (Alkalistabilität!) als Material für die Textilmatte eignen, sind nicht brennbare Fasern (Glasfasern, Aluminiumoxidfasern, oder zugfeste Fasern aus anderen Oxiden oder Mischungen von Oxiden per Elemente der 2., 3., 4. oder 5. Haupt- oder Nebengruppe des Periodensystems der Elemente), aber auch schwer entflammbare Fasern (Kohlenstofffasern, Aramidfasern, Fasern aus den Nitriden oder Mischungen von Nitriden der Elemente der 3., 4. oder 5. Haupt- oder Nebengruppe,) bevorzugt.

Auch Fasern, die sich bei Erhitzen unter Luftabschluß (im Inneren des Betons) in schwer entflammbare oder unbrennbare zugfeste Fasern umwandeln, wie z. B. Polyacrylnitrilfasern (Endstufe ist die Kohlenstofffaser), sind als Bewehrung prinzipiell verwendbar.

[0005] Im folgenden wird ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung eines einseitig gelochten Lärmschutzelementes angegeben:

1. Auf langen Herstellbahnen in Endlosausführung werden ca. 33 oder 50 cm breite doppellagige Schalbleche aufgelegt. Auf das untere Schalblech sind spitze Dorne aufgeschweißt, über die dann beliebig strukturierte, gelochte Schalbleche in zweiter Lage gestülpt werden.

2. Auf diese Bodenschalungen wird dann die Textilmattenbewehrung aufgelegt und die Betonschale bevorzugt in Spritzbetonbauweise in einer Stärke von ca.

10 Millimetern mit Spritzautomaten darüber gezogen.

3. Die Mineralwollmatten werden auf diese Lochkegel aufgespießt und in den frischen Beton eingedrückt.

4. Nun kann man gegebenenfalls Seitenschalungen für längsverlaufende Aussteifungsrippen aufklappen. Die Aussteifungsrippen können aber auch schon beim ersten Arbeitsgang aufgesetzt werden. Die Seitenschalungen sind mit Nut und Feder und gegebenenfalls mit Verbindungsrippen zu den Nachbarelementen hin ausgeformt, die dann entsprechende gegensinnige Vertiefungen erhalten müssen.

5. Diese Randschalungen der Aussteifungsrippe bilden zusammen mit der dazwischen eingelegten Mineralwollmatte die Gießrinne für die am Außenrand sehr exakt in Nut-, Feder- und Noppenverbindungen geformten Aussteifungsrippen. Vor dem Vergießen dieser Rinnen mit Beton wird auch dort die Textilbewehrung hochgezogen.

6. In einem weiteren Arbeitsgang wird dann die aus den Aussteifungsrippen überstehende Textilbewehrung umgeklappt und mit Überlappung gestoßen. Letztendlich wird anschließend eine weitere Spritzbetonschicht ohne Lochung, allerdings mit nachträglich aufzubringender, oberflächlicher Strukturierung, auf die Mineralwollschicht aufgelegt.

7. Nach dem Erhärten dieser Elemente kann die doppelschalige Unterschalung abgenommen und der "Endlos"strang auf verbaubare Längen (z. B. bis etwa sechs Meter) zersägt und in Kommissionseinheiten, die von gängigen Gabelstaplern hantiert werden können, zusammengestellt werden.

[0006] In einer bevorzugten Ausführungsform soll die textilbewehrte Betonschale mit ihren rückseitig aufgesetzten Aussteifungsrippen ein Flächengewicht von 75 Kilogramm pro Quadratmeter möglichst nicht überschreiten. Dies ist auch erreichbar, wenn die Spritzbetonschale mit einer Stärke von ca. 10 Millimetern ausgeführt wird.

[0007] Die Fig. 1 zeigt im Schnitt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Lärmschutzelementes mit rückwärtig geschlossener Schale 3.

Legende

[0008]

- 1 gelochte textilmattenbewehrte Betonschale
- 2 schallabsorbierende Matte
- 3 ungelochte textilmattenbewehrte Betonschale

Patentansprüche

1. Schallabsorbierendes Element bestehend aus einer oder mehreren schallabsorbierenden Matten (2), die

ohne verbleibenden Hohlraum in eine Betonschale (1, 3) eingeschlossen sind, die größtenteils mit Textilbewehrung versehen ist, wobei die Betonschale auf der Absorptionsseite mit Lochungen versehen ist, durch die der Schall in die absorbierenden Matten (2) eintreten kann, und wobei die schallabsorbierenden Matten (2) zumindest zu Bereichen der Betonschale (1, 3) und relativ gleichmäßig über ihre Fläche verteilt, Verbindung zum Beton aufweisen, die die Matten (2) gegen Verschiebungen schützt.

2. Element nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betonschale (1, 3) auf der großen schallzugewandten Fläche und der großen schallabgewandten Fläche um mindestens den Faktor zwei dünner ist als auf den kleineren Seitenflächen.

3. Element nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Textilbewehrung der Betonschale (1, 3) aus Textilmatten besteht.

4. Element nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betonschale (1, 3) auf der großen schallzugewandten Fläche und der großen schallabgewandten Fläche etwa 10 mm stark ist.

5. Element nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die schallabsorbierende Matte (2) aus Steinwolle besteht.

6. Element nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betonschale (1, 3) aussteifende Rippenaufkantungen aufweist.

7. Element nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rippenaufkantungen ebenfalls textilbewehrt sind.

8. Element nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindung zwischen Betonschale (1, 3) und schallabsorbierender Matte (2) aus einem Verbund von Beton und schallabsorbierender Matte (2) besteht.

9. Element nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindung zwischen Betonschale (1, 3) und schallabsorbierender Matte (2) aus Klebstoff besteht.

10. Element nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen Betonschale (1, 3) und schallabsorbierender Matte (2) aus Klettverschlüssen besteht.

Claims

1. A sound-absorbing element consisting of one or several sound-absorbing mats (2) enclosed without any remaining cavity in a concrete shell (1, 3) which is substantially provided with textile reinforcement, wherein the concrete shell is provided on the absorption side with perforations through which the sound can enter into the absorbing mats (2), and wherein the sound-absorbing mats (2) show connection to the concrete, at least to portions of the concrete shell (1, 3) and relatively evenly distributed across its area, that protects the mats (2) against displacement.
2. An element according to claim 1, **characterized in that** the concrete shell (1, 3) is thinner by at least a factor of two on the large area turned towards the sound and on the large area turned away from the sound than on the smaller side areas.
3. An element according to at least one of claims 1 and 2, **characterized in that** the textile reinforcement of the concrete shell (1, 3) consists of textile mats.
4. An element according to at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** the concrete shell (1, 3) is approximately 10 mm thick on the large area turned towards the sound and on the large area turned away from the sound.
5. An element according to at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** the sound-absorbing mat (2) consists of rock wool.
6. An element according to at least one of claims 1 to 5, **characterized in that** the concrete shell (1, 3) comprises stiffening rib upstands.
7. An element according to at least one of claims 1 to 6, **characterized in that** the rib upstands are also textile reinforced.
8. An element according to at least one of claims 1 to 7, **characterized in that** the connection between concrete shell (1, 3) and sound-absorbing mat (2) consists of a composite of concrete and sound-absorbing mat (2).
9. An element according to at least one of claims 1 to 7,

characterized in that the connection between concrete shell (1, 3) and sound-absorbing mat (2) consists of adhesive.

- 5 10. An element according to at least one of claims 1 to 7, **characterized in that** the connection between concrete shell (1, 3) and sound-absorbing mat (2) consists of hook-and-loop fasteners.

Revendications

1. Élément à absorption acoustique se composant d'une ou de plusieurs nattes à absorption acoustique (2), qui sont enfermées sans cavité résiduelle dans une coquille en béton (1, 3), qui est dotée en majeure partie d'une armature textile, cette coquille en béton étant dotée de perçages côté absorption, au travers desquels le bruit peut entrer dans les nattes à absorption acoustique (2), et les nattes à absorption acoustique (2) présentant, au moins vers les zones de la coquille en béton (1,3) et répartie de façon relativement uniforme sur sa surface, une liaison avec le béton, qui protège les nattes (2) contre les déplacements.
2. Élément selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la coquille en béton (1, 3) est plus mince sur la grande surface tournée vers le bruit et sur la grande surface détournée du bruit au moins du facteur deux par rapport aux petites surfaces latérales.
3. Élément selon au moins une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** l'armature textile de la coquille en béton (1, 3) se compose de nappes de textile.
4. Élément selon au moins une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la coquille en béton (1, 3) a une épaisseur d'environ 10 mm sur la grande surface tournée vers le bruit et sur la grande surface détournée du bruit.
5. Élément selon au moins une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la nappe à absorption acoustique (2) se compose de laine de roche.
6. Élément selon au moins une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la coquille en béton (1, 3) présente des bandes de solins à nervures de raidissement.
7. Élément selon au moins une des revendications 1 à

6,

caractérisé en ce que les bandes de solins à nervures sont aussi à armature textile.

8. Élément selon au moins une des revendications 1 à 7, 5
caractérisé en ce que la liaison entre la coquille en béton (1, 3) et la nappe à absorption acoustique (2) se compose d'un composite de béton et de nappe à absorption acoustique (2). 10
9. Élément selon au moins une des revendications 1 à 7, 15
caractérisé en ce que la liaison entre la coquille en béton (1, 3) et la nappe à absorption acoustique (2) se compose de colle.
10. Élément selon au moins une des revendications 1 à 7, 20
caractérisé en ce que la liaison entre la coquille en béton (1, 3) et la nappe à absorption acoustique (2) se compose de fermetures autoagrippantes.

25

30

35

40

45

50

55

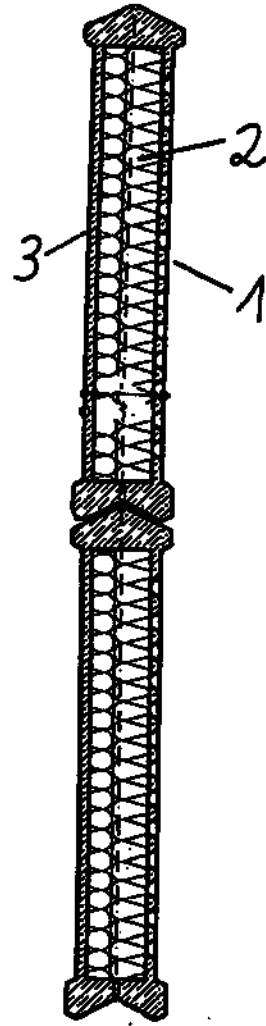


Fig. 1