

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

697 248 B1

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

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00876/04

(22) Anmeldedatum: 18.05.2004

(24) Patent erteilt: 31.07.2008

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.07.2008

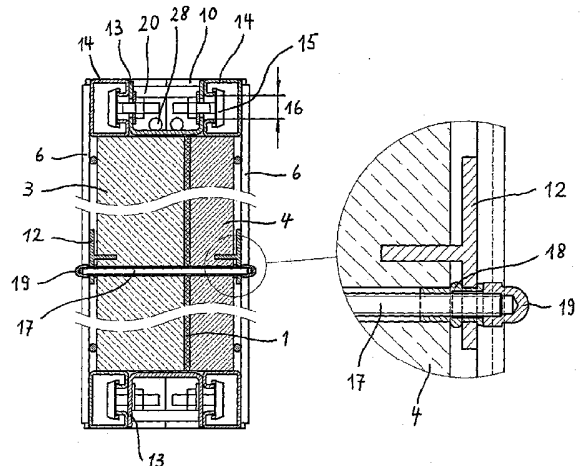
(73) Inhaber:
RUWA Drahtschweisswerk AG
3454 Sumiswald (CH)

(72) Erfinder:
Manfred Loosli, 3454 Sumiswald (CH)

(74) Vertreter:
Ammann Patentanwälte AG Bern, Schwarztorstrasse 31
3001 Bern (CH)

(54) Schallschutzelement und Schallschutzwand.

(57) Die Erfindung betrifft ein plattenförmiges, im Wesentlichen rechteckiges Schallschutzelement, insbesondere zum Einsetzen zwischen die Mittelstege von entsprechend beabstandeten Doppel-T-Stützen. Das Schallschutzelement weist mindestens zwei Schallschutzschichten (1, 3, 4) auf, die eine Isolierschicht (1) aus einem zementhaltigen Material und eine geräuschseitig vor dieser angeordnete Absorberschicht (3) aus einem offenporigen Material mit einer Dichte von höchstens 200 kg/m³ beinhalten. Die Schallschutzschichten (1, 3, 4) sind zwischen zwei parallelen, fest miteinander verbundenen Deckelementen (6) gehalten. An zwei gegenüberliegenden Seiten wird das Schallschutzelement durch die Doppel-T-Stützen fixiert. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Deckelemente entlang den beiden anderen Seiten über zu diesen Seiten hin offene U-Profile (13), die sich im Wesentlichen über die gesamte Seitenlänge erstrecken, miteinander verbunden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein plattenförmiges, im Wesentlichen rechteckiges Schallschutzelement zur Trennung eines Ruhebereichs von einem geräuschbelasteten Bereich, gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1 und eine mit solchen Elementen aufgebaute Schallschutzwand.

[0002] Plattenförmige Schallschutzelemente werden insbesondere für den Bau von Schallschutzwänden eingesetzt, beispielsweise entlang Strassen zum Schutz angrenzender Wohnquartiere, wobei die Wand in der Regel eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Schallschutzelementen beinhaltet. Diese sollten einen effizienten Schallschutz gewährleisten und gleichzeitig möglichst dünn und kostengünstig herstellbar sein.

[0003] In Bezug auf den Schallschutz ist zwischen der schallisolierenden und der schallabsorbierenden Wirkung zu unterscheiden: Für die wirkungsvolle Schallisolation, d.h. die Verhinderung der weiteren Ausbreitung von Schallwellen in einer Richtung, sind Materialien mit grossem spezifischem Gewicht geeignet, da Schallwellen an ihnen reflektiert werden. Hingegen sind für die Schallabsorption primär offenporige Materialien mit geringem spezifischem Gewicht geeignet, wobei mit offenporigen Materialien nicht nur Poren im eigentlichen Sinne aufweisende Materialien wie z.B. gewisse Schaumstoffe, sondern auch Fasermaterialien wie beispielsweise Steinwolle gemeint sind. Um diese Wirkungen zu kombinieren, bestehen Schallschutzelemente häufig aus mehreren verschiedenartigen Materialschichten.

[0004] Im Folgenden wird eine in einem Schallschutzelement aufgrund ihrer schallisolierenden Wirkung eingesetzte Materialschicht als Isolierschichten bezeichnet, wogegen eine aufgrund ihrer schallabsorbierenden Wirkung eingesetzte Materialschicht als Absorberschicht bezeichnet wird. Zumindest in gewissem Ausmass hat jedoch jede Isolierschicht auch schallabsorbierende Wirkung und jede Absorberschicht hat per Definition auch schallisolierende Wirkung. Es ist daher zu betonen, dass in Bezug auf die physikalischen Eigenschaften einer im Folgenden als Isolierschicht oder als Absorberschicht bezeichneten Materialschicht, den Begriffen «Isolierschicht» und «Absorberschicht» keinerlei Bedeutung und insbesondere keine einschränkende Bedeutung zukommt.

[0005] In der EP-1 302 596 sind Schallschutzelemente offenbart, die aus einer armierten Betonplatte und einer damit verbundenen Schicht aus porösem Leichtbeton bestehen. Diese Betonschichten geben dem Schallschutzelement seine mechanische Festigkeit und sie bilden zugleich seine Aussenflächen. Die armierte Betonplatte wirkt primär schallreflektierend, wogegen der poröse Leichtbeton stärker schallabsorbierend wirkt.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein plattenförmiges Schallschutzelement zu schaffen, das gegenüber den bereits bekannten Schallschutzelementen bei gleicher Plattendicke insbesondere für die Abschirmung von durch Strassen- und/oder Schienenfahrzeuge verursachtem Verkehrslärm eine insgesamt verbesserte schallisolierende und schallabsorbierende Wirkung bietet.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Schallschutzelement mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0008] Die von Betonplatten bekannte, schallisolierende Wirkung wird auch von vergleichsweise dünnen Faserzementplatten weitgehend erreicht. Als Faserzementplatten seien hier, und im Folgenden, zementhaltige Faserverbundplatten mit einer Dichte von über 1000 kg/m^3 bezeichnet. Im Vergleich zu einem Schallschutzelement aus Beton hat die Faserzementplatte den Vorteil, dass bei gleicher Gesamtdicke des Schallschutzelements mehr Platz für eine geräuschseitig vor dieser angeordnete Absorberschicht aus einem leichteren, offenporigen Material zur Verfügung steht. Die Faserzementplatte hat allerdings nicht die Festigkeit von Beton und sie wird daher nicht als statisch tragendes Element verwendet, sondern zusammen mit der Absorberschicht und möglichen weiteren Schallschutzschichten zwischen zwei planparallelen Deckelementen gehalten. Als Schallschutzschichten seien sowohl Isolierschichten als auch Absorberschichten bezeichnet, also alle Materialschichten, deren Hauptfunktion der Schallschutz ist.

[0009] Der Abschluss des Schallschutzelements durch Deckelemente hat den Vorteil, dass diese die Schallschutzschichten zusammenhalten und vor äusseren Einflüssen schützen, so dass in der Wahl der Materialien für die Schallschutzschichten grosse Freiheit besteht. Durch die Kombination mindestens einer Faserzementplatte als Isolierschicht mit einer geräuschseitig vor dieser angeordneten, mindestens 40 mm dicken Absorberschicht ergibt sich ein Schallschutzelement mit sehr hoher Schallschutzwirkung bei gleichzeitig niedrigen Herstellungskosten.

[0010] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines mechanisch stabilen und universell einsetzbaren Schallschutzelements. Diese Aufgabe wird durch ein Schallschutzelement mit den Merkmalen von Anspruch 8 gelöst, wobei diese Lösung auf analoge Weise auch bei Schallschutzelementen mit Schallschutzschichten anderer Art, aus anderem Material oder in anderer Anzahl, beispielsweise mit einer einzigen, zementfreien Schallschutzschicht, vorteilhaft einsetzbar wäre.

[0011] Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung die verschiedenen Schichten eines Schallschutzelements,

- Fig. 2 die Sicht auf eine Deckfläche eines Schallschutzelements,
- Fig. 3 die Schnittdarstellung des Schallschutzelements von Fig. 2 in der Schnittebene III–III,
- Fig. 4 die Schnittdarstellung des zwischen zwei parallelen Stützen gehaltenen Schallschutzelements von Fig. 2, in der Schnittebene IV–IV, und
- Fig. 5 im Längsschnitt eine auf einem flächigen Deckelement angebrachte Blattfeder,
- Fig. 6 im Querschnitt den Stützbereich einer Schallschutzwand, mit einer Doppel-T-Stütze und einem Schallschutzelement, dessen Dicke die Schenkelweite der Doppel-T-Stütze übertrifft, und
- Fig. 7 einen Querschnitt gemäss Fig. 6, mit zwei Schallschutzelementen und einer alternativen Ausführungsform der Lagerseiten.

[0013] In Fig. 1 ist der Aufbau eines erfindungsgemässen Schallschutzelements dargestellt. Es beinhaltet eine Isolierschicht 1 aus Faserzementplatten 2a, 2b sowie eine geräuschseitig vor dieser Isolierschicht 1 angeordnete erste Absorberschicht 3 und eine ruheseitig vor der Isolierschicht 1 angeordnete zweite Absorberschicht 4. Diese Schichten werden hier auch allgemein als Schallschutzschichten bezeichnet, da ihre Funktion der Schallschutz ist.

[0014] Eine für den Einsatz als Isolierschicht geeignete Faserzementplatte 2a, 2b hat eine Dichte von mindestens 1000 kg/m³, bevorzugt wird jedoch eine Faserzementplatte mit einer Dichte von mindestens 1500 kg/m³ verwendet. Faserzementplatten dieser Art werden im Baugewerbe eingesetzt, so dass sie als vorfabrizierte Platten im Handel erhältlich sind. Bei der Herstellung der Schallschutzelemente kann somit auf die Verarbeitung einer flüssigen, zementhaltigen Masse verzichtet werden, was einen schnellen und sauberen Produktionsprozess ermöglicht.

[0015] Die Faserzementplatten 2a, 2b sind sich in einem Teilbereich 5 gegenseitig überlappend nebeneinander angeordnet, womit es möglich ist, mit mehreren Faserzementplatten 2a, 2b eine durchgehend schalldichte Isolierschicht 1 beliebiger Grösse zu bilden. Durch das Variieren des Grads der Überlappung 5 können Schallschutzelemente verschiedener Grösse hergestellt werden und auf ein Zuschneiden der einzelnen Platten kann weitgehend verzichtet werden. Auch grosse Schallschutzelemente, mit einer Länge von über 3 Metern, können so problemlos hergestellt werden.

[0016] Es hat sich gezeigt, dass für eine wirkungsvolle Abschirmung von Verkehrslärm bereits eine wenige Millimeter dicke Faserzementplatte 2a, 2b in Kombination mit einer geräuschseitig vor dieser angeordneten, mindestens 40 mm dicken Absorberschicht 3 aus einem offenporigen Material mit einer Dichte von höchstens 200 kg/m³ ausreicht. Bevorzugt wird eine 4–10 mm dicke Faserzementplatte 2a, 2b als Isolierschicht 1 verwendet. Werden mehrere dieser Platten 2a, 2b so angeordnet, dass sie sich gegenseitig teilweise überlappen, so ist die Dicke der Isolierschicht 1 im Bereich dieser Überlappungen 5 gleich dem Doppelten der genannten Dicke der Faserzementplatten 2a, 2b.

[0017] Die Absorberschicht 3 kann beispielsweise aus Steinwolle mit einer Dichte von höchstens 200 kg/m³ bestehen, die in Kombination mit der Isolierschicht 1 aus Faserzement bereits bei einer Dicke von lediglich 40 mm einen sehr effizienten Schallschutz gewährleistet. Bevorzugt wird jedoch eine noch leichtere Qualität von Steinwolle mit einer Dichte zwischen 50 und 120 kg/m³ verwendet, mit der sich die Qualität des Schallschutzes insbesondere in Bezug auf die Schallabsorption weiter verbessert. Mit zunehmender Dicke der geräuschseitigen Absorberschicht 3 verbessert sich der Schallschutz ebenfalls, wobei dieser primär durch den maximal zulässigen bzw. wünschenswerten Platzbedarf der Schallschutzelemente und die Kosten für deren Herstellung und Montage, die mit zunehmender Gesamtdicke ebenfalls steigen, Grenzen gesetzt sind. In einer bevorzugten Ausführungsform hat die geräuschseitige Absorberschicht 3 eine Dicke von 60–120 mm.

[0018] Auch ruheseitig vor der Isolierschicht 1 ist eine Absorberschicht 4 angeordnet, so dass die Isolierschicht 1 beidseitig von Absorberschichten 3, 4 umgeben ist. Damit werden Dickenunterschiede der Isolierschicht 1, wie sie insbesondere bei teilweise überlappend verlegten Faserzementplatten 2a, 2b zwangsläufig vorkommen, optimal ausgeglichen. Zudem werden durch ein solches Schallschutzelement auch von einer ruheseitigen Schallquelle ausgehende Geräusche nicht nur reflektiert, sondern auch gedämpft. Betreffend die Art und Dichte des Materials der ruheseitigen Absorberschicht 4 sei auf das für die geräuschseitige Absorberschicht 3 Gesagte verwiesen. Der Aufbau des durch die Schallschutzschichten 1, 3, 4 gebildeten Schallschutzkörpers ist asymmetrisch: Die Dicke der geräuschseitigen Absorberschicht 3 ist deutlich grösser und beträgt vorzugsweise mindestens das Doppelte der Dicke der ruheseitigen Absorberschicht 4.

[0019] Die Schallschutzschichten 1, 3, 4 sind zwischen zwei parallelen, fest miteinander verbundenen, flächigen Deckelementen 6 gehalten, bei denen es sich im vorliegenden Beispiel um zwei aus Metalldraht geschweisste Metallgitter handelt. Im Interesse einer gewissen Festigkeit der Deckelemente 6 wird bevorzugt ein Metalldraht mit einem Durchmesser von mindestens 5 mm verwendet. Gleichzeitig sollten die Deckelemente 6 ein möglichst geringes Gewicht aufweisen, so dass für das Metallgitter ein Metalldraht mit einem Durchmesser von höchstens 10 mm und eine Maschenweite von mindestens 75 mm bevorzugt wird. Die Festigkeit und Steifheit des gesamten Schallschutzelements wird primär durch die feste Verbindung der beiden Deckelemente 6 gewährleistet, was nachstehend zu Fig. 3 näher erläutert wird.

[0020] Zum Schutz der unter den Deckelementen liegenden Absorberschichten 3, 4 sind unter den Deckelementen 6 wesentlich engmaschigere Schutznetze 7 vorgesehen. Dabei kann es sich beispielsweise um ein Kunststoffnetz aus Po-

lyethylen handeln. Die Schutznetze haben vorzugsweise eine Maschenweite von unter 10 mm, so dass sie relativ grossflächig mit den Absorberschichten 3, 4 in Kontakt sind und diese gleichzeitig wirksam vor äusseren mechanischen Einwirkungen, beispielsweise durch Tiere, geschützt sind.

[0021] Aufgrund ihrer maschenförmigen, offenen Struktur sind die Deckelemente 6 schalldurchlässig, was für eine optimale Wirkung der Absorberschichten 3, 4 notwendig ist. An Stelle von aus geraden Drähten gebildeten Gittern wären jedoch auch andere schalldurchlässige Deckelemente 6 denkbar, zum Beispiel eine mit einer Vielzahl von dicht nebeneinanderliegenden Löchern versehene Deckschicht aus Metallblech oder einem anderen Material. Bei einem Schallschutzelement, das ruheseitig vor der Isolierschicht 1 keine Absorberschicht enthält, könnte als ruheseitiges Deckelement auch ein im Wesentlichen schalldichtes Element wie beispielsweise ein (nicht perforiertes) Metallblech verwendet werden.

[0022] Fig. 2 zeigt die Sicht auf eine Deckfläche eines rechteckigen Schallschutzelements, das zwei parallele, zwischen die Mittelstege von in entsprechendem Abstand parallel zueinander verankerten Doppel-T-Stützen einführbare Lagerseiten 8 und zwei quer zu den Lagerseiten 8 verlaufende Querseiten 9 aufweist. Entlang den Lagerseiten 8 ist das Deckelement 6 mit einem darauf befestigten Abschlussblech 10 versehen, das dem Schallschutzelement in diesem Bereich eine glatte Aussenfläche verleiht und zudem verstärkend wirkt. Auf diesem Abschlussblech 10, und somit auf dem Deckelement 6, sind entlang den Lagerseiten 8 verteilt mehrere senkrecht zum Deckelement 6 federnde Blattfedern 11 befestigt, deren Funktion nachstehend zu den Fig. 4 und 5 näher erläutert wird. Zur Verstärkung des Schallschutzelements sind zwei Verstärkungsprofile 12 vorgesehen, die parallel zu den Querseiten 9 fest auf je einem der Deckelemente 6 befestigt sind.

[0023] Fig. 3 zeigt dasselbe Schallschutzelement in einer zu den Lagerseiten 8 parallelen, transversalen Schnittebene, die in Fig. 2 mit III-III angegeben ist. Gut zu erkennen ist der asymmetrische Aufbau des Schallschutzkörpers: Die geräuschseitige Absorberschicht 3 hat die doppelte Dicke der ruheseitigen Absorberschicht 4.

[0024] Die Deckelemente 6 sind über U-Profile 13 miteinander verbunden, die entlang den Querseiten 9 des Schallschutzelements zwischen ihnen angeordnet sind. Diese U-Profile 13 erstrecken sich über die gesamte Länge der Querseiten 9 und geben dem Schallschutzelement dadurch eine hohe Biegefestigkeit in der durch die Schenkel der Doppel-T Stützen nicht stabilisierten Querrichtung, so dass das Schallschutzelement auch hohen Windbelastungen standhält. Die U-Profile 13 sind zu den Querseiten 9 hin offen und zur Verbindung ihrer Schenkel mit den Deckelementen 6 sind an den Innenflächen jedes Deckelements 6 entlang den Querseiten verlaufende Verbindungsprofile 14 angebracht, über die die Deckelemente 6 mit den ihnen zugewandten Schenkeln der U-Profile 13 verbunden sind.

[0025] Die Verbindungsprofile 14 sind C-Profile, die mit ihrem Rücken an den Innenflächen der Deckelemente 6 befestigt sind. Auf der gegenüberliegenden Seite sind sie mittels eines in das C-Profil eingeführten Schraubenteils mit dem ihnen zugewandten Schenkel des U-Profils 13 verschraubt. Bei diesem Schraubenteil handelt es sich um einen im Wesentlichen rechteckigen Schraubenkopf 15 mit einer schmalen Seite, die schmäler als die Öffnung 16 des C-Profils ist, so dass er in diese Öffnung einführbar ist. Die eingeführte Schraube wird dann um 90 Grad um die Schraubenachse gedreht, so dass sich der Schraubenkopf 15 wie in Fig. 3 dargestellt mit seiner breiten Seite in dem C-Profil 14 verankert. Die Verwendung einer Schraubverbindung hat den Vorteil, dass auch die Demontage eines Schallschutzelements, beispielsweise zur Reparatur bei allfälligen Beschädigungen, ohne Weiteres möglich ist. Auch das Risiko einer Schädigung der Absorberschicht 3, 4 durch Schweissarbeiten wird durch die Verwendung einer Schraubverbindung vermieden.

[0026] Die bereits zu Fig. 2 erwähnten Verstärkungsprofile 12 sind T-Profile aus Metall, die mit ihrem Rücken zu den Deckelementen 6 gerichtet an diesen befestigt sind. Im vorliegenden Beispiel verlaufen sie parallel zu den Querseiten 9 und ihre Länge entspricht im Wesentlichen der Länge der Querseiten 9. Ihre Verbindung mit den Deckelementen 6 besteht vorzugsweise aus Schweissverbindungen. Die Anordnung des Verstärkungsprofils 12 an der Innenfläche des Deckelements 6 hat den Vorteil, dass die ebene Aussenfläche des Schallschutzelements erhalten bleibt. Dabei hat das T-Profil den Vorteil, dass es nur in dem schmalen Bereich seines Stegs in die Absorberschicht 3, 4 hineinragt.

[0027] Die beiden parallel zueinander und in einander gegenüberliegenden Positionen auf je einem der Deckelemente befestigten Verstärkungsprofile 12 bilden ein Verstärkungsprofil-Paar. Sie sind durch zwei über ihre Länge verteilt angeordnete, den Schallschutzkörper durchquerende Querstäbe 17 zug- und druckfest miteinander verbunden. Dazu ist im Rücken des T-Profils eine Bohrung mit Innengewinde vorgesehen, wobei dieses Gewinde im vorliegenden Beispiel durch eine mit einem Innengewinde versehene, in die Bohrung eingepresste Niete 18 gebildet wird. Als Querstäbe 17 dienen Gewindestangen, die beidseits in die Gewinde in den T-Profilen eingeschraubt und durch Kontermuttern 19 gesichert sind. Durch diese zug- und druckfesten Verbindungen wird die Steifigkeit des Schallschutzelements weiter verbessert.

[0028] Die Schenkel von mindestens einem der U-Profile sind in dessen äusserem Bereich durch mindestens zwei Brücken 20 verbunden, an denen zur Manipulation des Schallschutzelements mit technischen Hilfsmitteln, insbesondere einem Kran, Haken eingehängt oder Seile eingeschlaucht werden können.

[0029] Fig. 4 zeigt die Schnittdarstellung des zwischen zwei parallelen Stützen 21, 22 gehaltenen Schallschutzelements von Fig. 2, in der Schnittebene IV-IV. Die eine dieser Stützen hat ein Doppel-T-Profil, wogegen die andere ein U-Profil aufweist. Die Doppel-T-Stütze 21 wird in der Regel als Stütze zwischen zwei aneinandergereihten Schallschutzelementen einer Schallschutzwand verwendet, wogegen eine Stütze mit U-Profil 22 vorzugsweise für den seitlichen Abschluss einer Schallschutzwand verwendet wird. Das Schallschutzelement ist zwischen die Mittelstege 23 der beiden Stützen 21, 22 eingeführt und es wird durch die Schenkel 24, 25 der Stützen in dieser Position gehalten.

[0030] Die maximale Gesamtdicke eines zwischen den Schenkeln 24, 25 der Stützen 21, 22 gehaltenen Schallschutzelements mit planparallelen Deckelementen ist durch den Abstand der gegenüberliegenden Schenkel 24, 25 vorgegeben. Alternativen für den Einsatz dickerer Schallschutzelemente in Kombination mit denselben Stützen 21, 22 sind weiter unten zu den Fig. 6 und 7 beschrieben.

[0031] Die entlang den Lagerseiten 8 auf den Deckelementen 6 angebrachten Abschlussbleche 10 sind in Fig. 4 im Querschnitt sichtbar. Sie sind winklig gebogen, so dass sie im Querschnitt die Form eines Winkelprofils mit zwei Schenkeln haben, und bilden die Kanten 26 der Lagerseiten 8 des Schallschutzelements. Der deckseitige Schenkel ist dabei fest mit dem an die jeweilige Kante anschliessenden Deckelement 6 verbunden. Handelt es sich bei dem Deckelement 6 wie hier um ein Metallgitter, so wird das Abschlussblech 10 bevorzugt durch eine oder mehrere Schweissverbindungen darauf befestigt. Die randseitigen Schenkel der einander gegenüberliegenden ruheseitigen und geräuschseitigen Abschlussbleche 10 erstrecken sich je bis zur Mitte des Schallschutzelements, so dass sie das Schallschutzelement zusammen randseitig abschliessen. Nach der Montage des Schallschutzelements können diese zur zusätzlichen Versteifung des Schallschutzelements an einzelnen Punkten entlang der Mittellinie 27 zusammengeschweisst werden.

[0032] Die in dieser Schnittdarstellung nicht sichtbaren Verbindungsprofile 14 (siehe Fig. 3), welche die Deckelemente 6 mit den Schenkeln der U-Profile 13 verbinden, erstrecken sich über die gesamte Länge des U-Profils 13, so dass sie zusammen mit dem U-Profil 13 einen starren Verbindungskörper bilden, über den die Deckelemente 6 miteinander verbunden sind. Dies hat den zusätzlichen Vorteil, dass die Verbindungsprofile 14 zusammen mit den U-Profilen 13 eine geschlossene und somit wasserdichte Seitenwand des Schallschutzelements bilden. Beim Bau einer Lärmschutzwand werden die Schallschutzelemente so montiert, dass eine der Querseiten oben liegt. Das zu dieser Querseite hin offene U-Profil kann dabei als Rinne für die Sammlung und Ableitung von Regenwasser dienen.

[0033] Die Abschlussbleche 10 erstrecken sich über die gesamte Länge der Lagerseiten 8 des Schallschutzelements, so dass sie auch die Stirnflächen der entlang den Querseiten 9 angeordneten U-Profile 13 überdecken. Um den Abfluss von Regenwasser zu gewährleisten, sind die Abschlussbleche 10 mit Abflusslöchern 28 versehen, welche in den untersten Bereich des quer dazu verlaufenden U-Profils 13 münden.

[0034] Handelt es sich bei den Deckelementen 6 um Metallgitter, so werden diese bevorzugt so gestaltet, dass die Gitterstäbe des ruheseitigen und des geräuschseitigen Metallgitters einander gegenüberliegen. Damit ist es möglich, zum Abschluss der Montage an beliebigen Stellen entlang der Gitterstäbe das Schallschutzelement durchquerende Fixierdrähte 29 einzubringen und deren Enden an den Gitterstäben zu fixieren, beispielsweise durch einfaches Umbiegen ihrer Enden um die Gitterstäbe. Diese Fixierdrähte 29 geben dem Schallschutzelement zusätzliche Stabilität, was insbesondere bei grossen Schallschutzelementen, mit mehreren Metern Länge, nützlich sein kann.

[0035] Schliesslich sind auf den Abschlussblechen 10 eines Deckelements 6, und somit auf diesem Deckelement, entlang den Lagerseiten befestigte Blattfedern 30 zu erkennen, durch die das Schallschutzelement zwischen den einander gegenüberliegenden Schenkeln 24, 25 der Stützen verspannt ist. Die über die Blattfedern 30 gemessene Gesamtdicke des Schallschutzelements ist grösser als der Abstand von zwei einander gegenüberliegenden Stützenschenkeln 24, 25, so dass diese Blattfedern 30 beim Einführen eines Schallschutzelements zwischen die Mittelstege 23 von zwei Doppel-T-Stützen oder, wie in der Figur, zwischen eine Doppel-T-Stütze 21 und eine U-Profil Stütze 22, vorgespannt wird. Die Schallschutzelemente werden so absolut spiefrei gehalten.

[0036] Fig. 5 zeigt im Längsschnitt eine solche Blattfeder 30, deren eines Ende mittels einer Niete 31 auf dem Abschlussblech 10 befestigt ist. Das der Niete 31 gegenüberliegende Ende der Blattfeder 30 ist derart abgebogen, dass es bei unbelasteter Feder 30 flächig auf dem Abschlussblech 10 aufliegt, so dass es beim Auftreten einer Belastung der Feder problemlos dem Abschlussblech 10 entlanggleitet. Gegenüber anderen elastisch federnden Elementen haben Blattfedern den Vorteil, dass sie sehr robust sind, beim Einführen eines Schallschutzelements zwischen zwei Doppel-T-Stützen automatisch gespannt werden und eine Beschädigung der Blattfedern 30 praktisch ausgeschlossen ist. Dies ermöglicht den schnellen und problemlosen Aufbau einer Lärmschutzwand und auch ein späterer Austausch eines zerstörten Schallschutzelements einer Lärmschutzwand ist durch Herausziehen des betroffenen Elements problemlos möglich.

[0037] Doppel-T-Stützen werden in verschiedenen Standardgrössen hergestellt, wobei für den Bau von Schallschutzwänden am häufigsten Stützen mit einem Schenkelabstand von 160 mm verwendet werden. Schallschutzelemente, deren Dicke etwas kleiner als der Schenkelabstand der Doppel-T-Stützen ist, sind problemlos zwischen diese Schenkel einführbar. Durch geeignete Anpassung der Querschnittsform der Lagerseiten können aber auch Schallschutzelemente verwendet werden, deren Dicke den Schenkelabstand der Doppel-T-Stützen übersteigt.

[0038] Fig. 6 zeigt ein erstes Beispiel einer Schallschutzwand mit einem Schallschutzelement, dessen Dicke den Abstand der gegenüberliegenden Schenkel der Doppel-T-Stütze übersteigt. Um dennoch das Einführen des Schallschutzelements zwischen diese Schenkel der Doppel-T-Stütze zu ermöglichen, werden stufenförmige Deckelemente eingesetzt, die ein Schallschutzelement mit in einem Randbereich 34 entlang den Lagerseiten reduzierter Dicke bilden. Dazu sind die Abschlussbleche 10 derart gebogen, dass sie in dem Randbereich 34 einen Fortsatz der Deckelemente 6 bilden. Die Abschlussbleche werden damit zu einem Teil der Deckelemente, so dass die Blattfedern 30 auch hier auf den Deckelementen angebracht sind. Alternativ dazu könnten die Deckelemente auch aus einem Stück, beispielsweise aus einem Metallgitter, geformt und im Randbereich 34 entsprechend stufenförmig gebogen werden.

[0039] Fig. 7 zeigt eine weitere Möglichkeit für die Verwendung eines Schallschutzelements, dessen Dicke den Abstand 33 der Schenkel der Doppel-T-Stütze übersteigt: Die Deckelemente 6 erstrecken sich hier entlang den Lagerseiten über die Schallschutzschichten hinaus und umgeben die Doppel-T-Stütze, durch die sie in ihrer Position gehalten werden. Ist der Abstand 34 der Deckelemente des Schallschutzelements wesentlich grösser als das Aussenmass 35 der für den Bau einer Schallschutzwand eingesetzten Doppel-T-Stütze, so kann dieser Abstand 34 der Deckelemente entlang den Lagerseiten in einem Randbereich 36 durch geeignete Abstandhalter reduziert werden, um eine in ihrer Weite 37 an das Aussenmass 35 der Doppel-T-Stützen angepasste Führung zu bilden. Im vorliegenden Beispiel dienen U-förmig umgebogene Abschlussbleche 10 als Abstandhalter. Die Blattfedern 30 sind in diesem Fall auf der Innenfläche eines Deckelements angebracht.

[0040] Das vorstehend beschriebene Schallschutzelement besteht aus zwei Grundelementen, nämlich einem aus mehreren Schallschutzschichten (Isolierschichten 2a, 2b und Absorberschichten 3, 4) bestehenden Schallschutzkörper und einer Rahmenstruktur mit zwei Deckelementen 6, zwischen denen dieser Schallschutzkörper gehalten ist. Dabei kann diese Rahmenstruktur nicht nur in Kombination mit den vorstehend beschriebenen Schallschutzkörpern, sondern auch mit einem beliebigen anderen Schallschutzkörper eingesetzt werden, der beispielsweise eine zementfreie Isolierschicht, oder überhaupt keine Isolierschicht, sondern lediglich eine Absorberschicht aus Steinwolle oder einem anderen geeigneten Material enthält.

[0041] Schliesslich ist der modulare Aufbau des vorstehend beschriebenen Schallschutzelements zu erwähnen: Die Deckelemente 6 mit den darauf befestigten Verbindungsprofilen 14 und gegebenenfalls einem oder mehreren Verstärkungsprofilen 12, werden als Deckmodule vorgefertigt. Sind entlang den Lagerseiten angeordnete Abschlussbleche 10 vorgesehen, so können auch diese Bestandteil der Deckmodule sein. Zur Herstellung eines Schallschutzelements wird in ein erstes Deckmodul der Schallschutzkörper eingelegt, dieser mit einem zweiten Deckmodul bedeckt und die beiden Deckmodule werden sodann über entlang den Querseiten angeordneten U-Profile 13 miteinander verbunden, insbesondere verschraubt.

[0042] Eine alternative Variante eines Schallschutzelements beinhaltet lediglich ein Deckmodul, auf dem mindestens eine Schallschutzschicht, insbesondere eine Absorberschicht der vorstehend beschriebenen Art, mittels Draht oder auf andere Weise befestigt ist. Ein Schallschutzelement dieser Art ist für den Bau einer schallabsorbierenden Wandverkleidung vorgesehen. Das Deckmodul wird an der Wand befestigt, so dass die Schallschutzschicht nach der Montage eines solchen Schallschutzelements zwischen dem Deckelement 6 des Deckmoduls und der Wand gehalten ist. Für diese Befestigung kann entlang der Wand ein Z-Profil angeschraubt sein, das an die Stelle des U-Profils 13 eines Schallschutzelements mit zwei Deckmodulen tritt. Die Art der Verschraubung, mit einem in das Verbindungsprofil eingeführten Schraubenteil, bleibt gleich. Sie erfolgt allerdings erst bei der Montage eines solchen Schallschutzelements an einer Wand.

[0043] Diese universelle Einsetzbarkeit derselben Deckmodule für verschiedenartige Schallschutzelemente, insbesondere für solche mit zwei Deckmodulen und solche mit nur einem Deckmodul, erlaubt eine rationelle und daher kostengünstige Fertigung.

Patentansprüche

1. Plattenförmiges, im Wesentlichen rechteckiges Schallschutzelement zur Trennung eines Ruhebereichs von einem geräuschbelasteten Bereich, mit mindestens zwei Schallschutzschichten (1, 3, 4), die eine Isolierschicht (1) aus einem zementhaltigen Material mit einer Dichte von über 1000 kg/m³ und mindestens eine parallel dazu angeordnete Absorberschicht (3, 4) beinhalten, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierschicht (1) aus mindestens einer zementhaltigen Faserverbundplatte (2a, 2b) besteht, geräuschseitig vor der Isolierschicht eine mindestens 40 mm dicke Absorberschicht (3) aus einem offenporigen Material mit einer Dichte von höchstens 200 kg/m³ angeordnet ist und die Schallschutzschichten (1, 3, 4) zwischen zwei parallelen, fest miteinander verbundenen, flächigen Deckelementen (6) gehalten sind.
2. Schallschutzelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zementhaltige Faserverbundplatte (2a, 2b) 4–10 mm dick ist.
3. Schallschutzelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierschicht (1) aus einer Mehrzahl von sich gegenseitig teilweise überlappend nebeneinander angeordneten Faserverbundplatten (2a, 2b) besteht.
4. Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schallschutzschichten eine ruheseitig vor der Isolierschicht (1) angeordnete Absorberschicht (4) aus einem offenporigen Material mit einer Dichte von höchstens 200 kg/m³ beinhalten.
5. Schallschutzelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der geräuschseitigen Absorberschicht (3) mindestens das Doppelte der Dicke der ruheseitigen Absorberschicht (4) beträgt.
6. Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die geräuschseitig vor der Isolierschicht (1) angeordnete Absorberschicht (3) und vorzugsweise alle Absorberschichten (3, 4) aus einem mineralischen Fasermaterial und vorzugsweise aus Steinwolle bestehen.

7. Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es zwei parallele, zwischen die Mittelstege (23) von in entsprechendem Abstand parallel zueinander verankerten Doppel-T-Stützen (21) einführbare Lagerseiten (8) und zwei quer zu den Lagerseiten verlaufende Querseiten (9) aufweist.
8. Schallschutzelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Deckelementen (6) entlang mindestens einer der Querseiten (9) ein zu dieser hin offenes U-Profil (13) angeordnet ist, das sich im Wesentlichen über die gesamte Seitenlänge erstreckt und an der Innenfläche jedes Deckelements (6) mindestens ein entlang dieser Querseite verlaufendes Verbindungsprofil (14) angebracht ist, über das das Deckelement (6) mit dem ihr zugewandten Schenkel des U-Profils (13) verbunden ist.
9. Schallschutzelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Verbindungsprofil (14) über die gesamte Länge des U-Profils (13) erstreckt und mit diesem eine vorzugsweise geschlossene Seitenwand des Schallschutzelements bildet.
10. Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsprofile C-Profile (14) sind, die mit ihrem Rücken an den Innenflächen der Deckelemente (6) befestigt und auf der gegenüberliegenden Seite mittels mindestens eines in das C-Profil eingeführten Schraubenteils (15) mit dem ihnen zugewandten Schenkel des U-Profils (13) verschraubt sind.
11. Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf mindestens einem der Deckelemente (6) entlang mindestens einer Lagerseite (8) verteilt und vorzugsweise in dazu paralleler Ausrichtung eine oder mehrere senkrecht zum Deckelement (6) federnde Blattfedern (30) befestigt sind.
12. Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es die Kanten (26) der Lagerseiten (8) bildende, winklig gebogene Abschlussbleche (10) aufweist, deren einer Schenkel fest auf der Aussenfläche des an die jeweilige Kante (26) anschliessenden Deckelements (6) befestigt ist.
13. Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Verstärkungsprofile (12) vorgesehen sind, die paarweise parallel zueinander und in einander gegenüberliegenden Positionen auf je einem der Deckelemente (6) befestigt sind, und dass die Verstärkungsprofile (12) mindestens eines Profilpaars durch mindestens einen die Schallschutzschicht durchquerenden Querstab (17) zug- und druckfest miteinander verbunden sind.
14. Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das geräuschseitige und/oder das ruheseitige Deckelement ein Metallgitter (6) ist.
15. Schallschutzwand mit mindestens zwei in einer Reihe parallel zueinander verankerten Doppel-T-Stützen (21) und mindestens einem zwischen die Mittelstege (23) von zwei benachbarten Doppel-T-Stützen (21) eingeführten Schallschutzelement nach einem der Ansprüche 7 bis 14.

FIG. 1

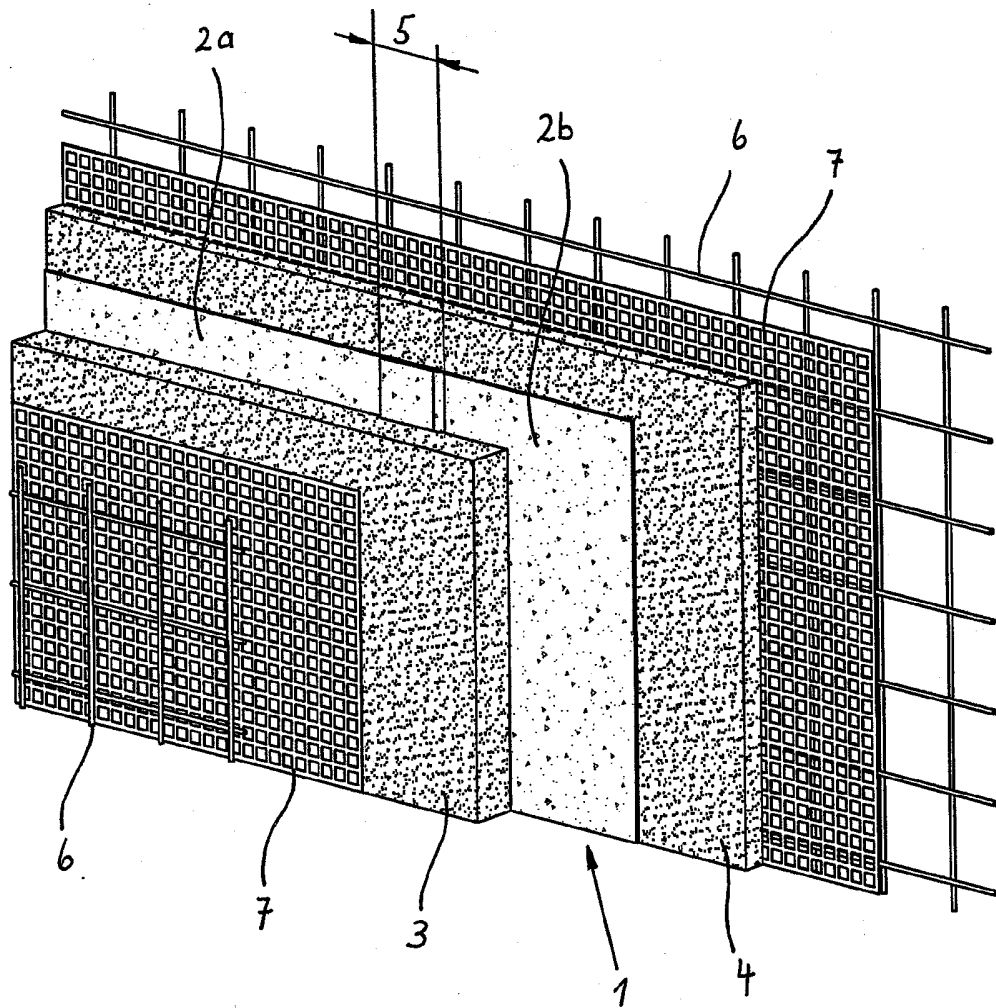


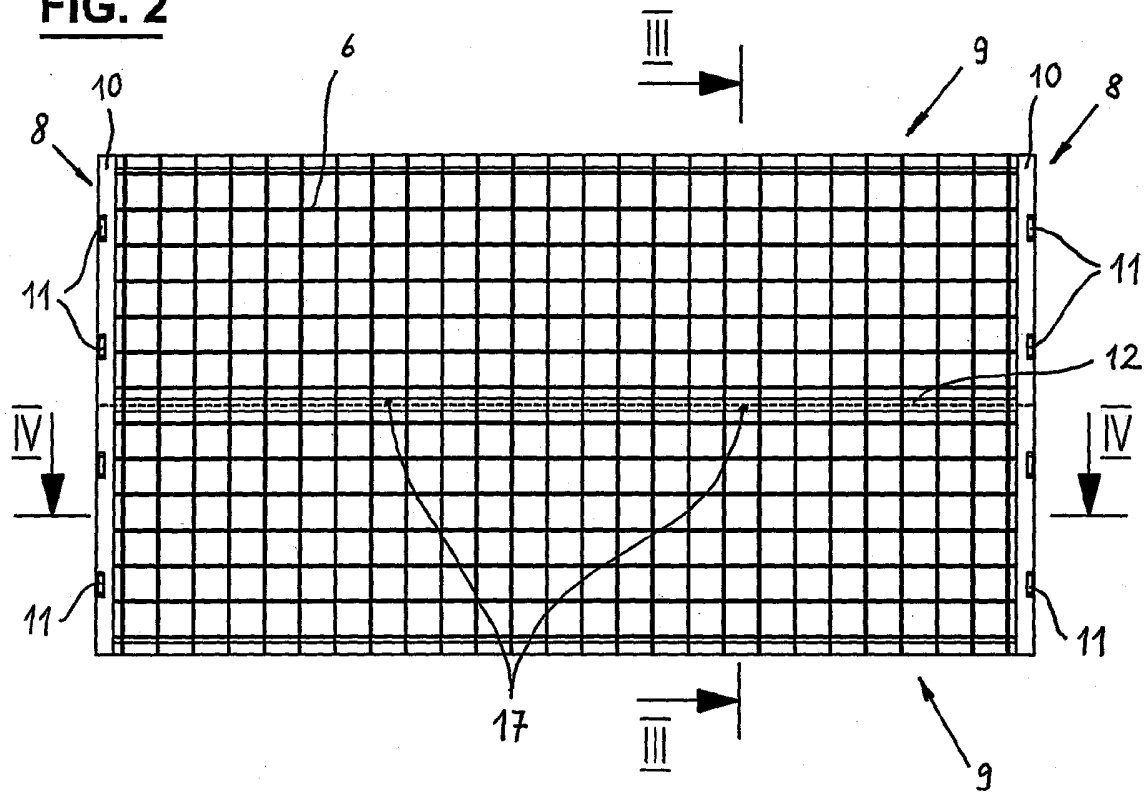
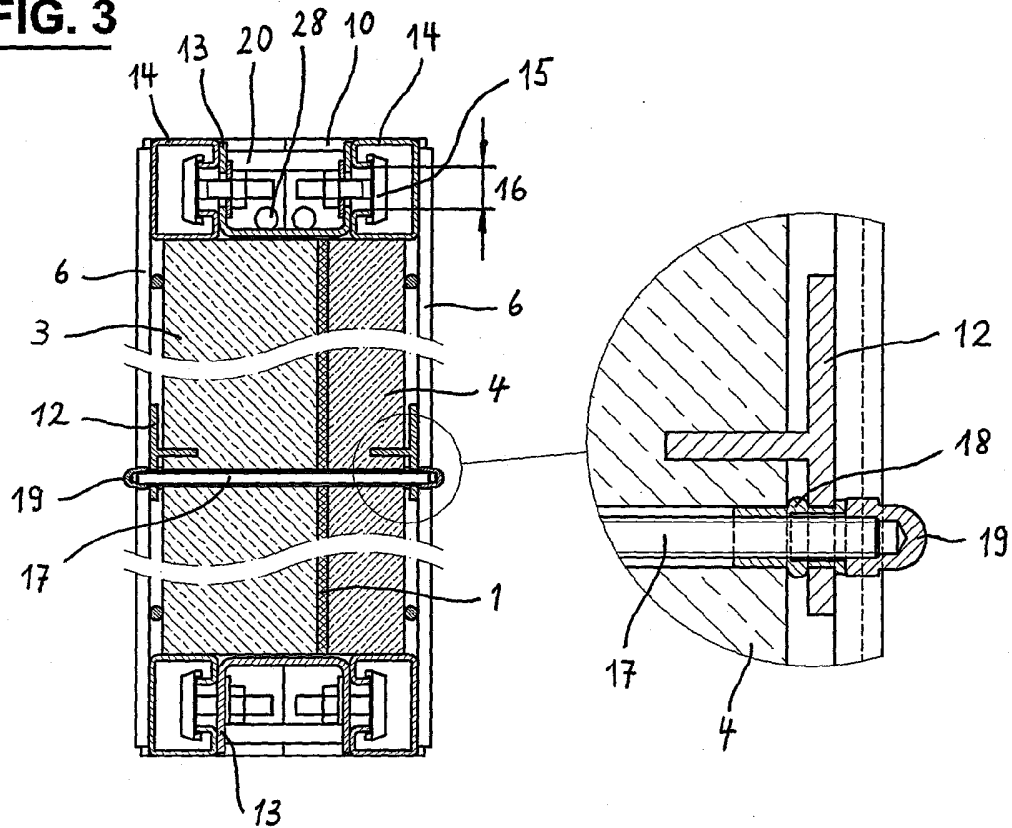
FIG. 2**FIG. 3**

FIG. 4

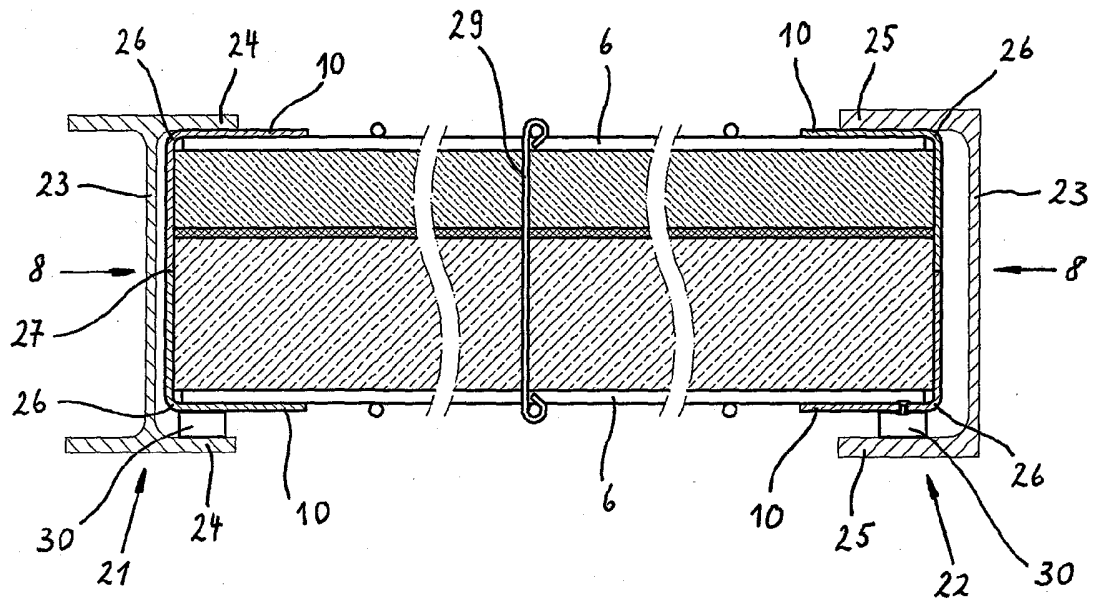


FIG. 5

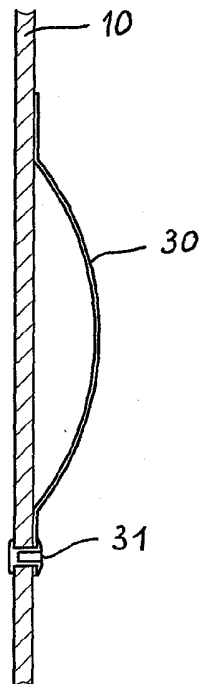


FIG. 6

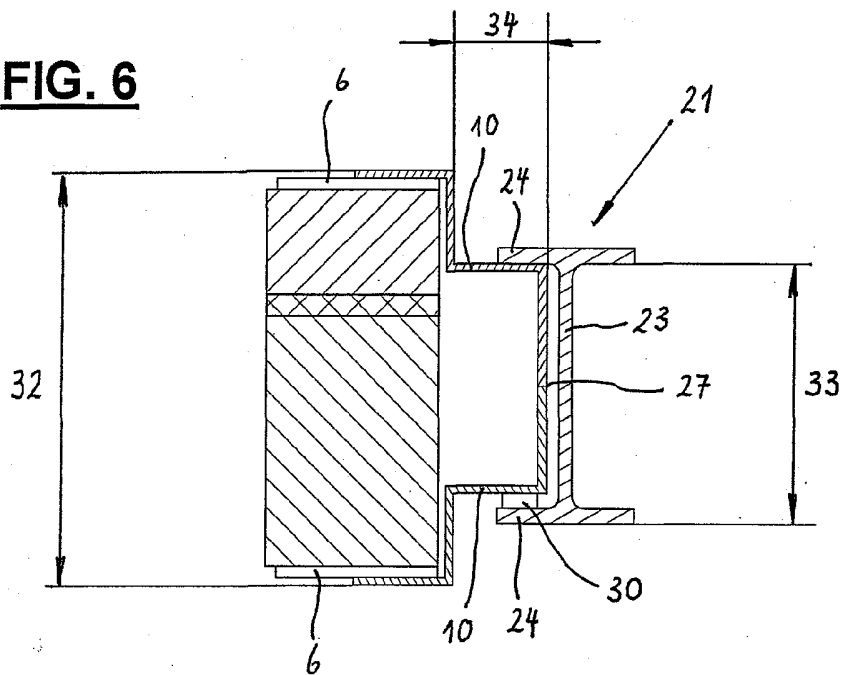


FIG. 7

