

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50901/2018
(22) Anmeldetag: 17.10.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2020

(51) Int. Cl.: **E01F 8/00** (2006.01)
H02S 20/21 (2014.01)
E04B 1/74 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2645013 A1
US 2015136208 A1
DE 8706878 U1
EP 1788155 A2

(71) Patentanmelder:
Wakonig Martin
1190 Wien (AT)

(72) Erfinder:
Wakonig Martin
1190 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Sonn & Partner Patentanwälte
1010 Wien (AT)

(54) **Vorrichtung zur vertikalen Anbringung an einer Wand**

(57) Vorrichtung (10) zur vertikalen Anbringung an einer Wand, insbesondere an einer Lärmschutzwand (5), mit einem Rahmen (1) und zumindest zwei an einer Vorderseite des Rahmens (1) angeordneten Lamellen (2) mit Solarmodulen (3), wobei sich von einer Rückseite des Rahmens (1) zumindest zwei Tragevorsprünge (6) mit jeweils einem Auflager zur Lagerung des Rahmens (1) nach außen erstrecken, wobei die Lamellen (2) längliche Rahmenverstrebungen bilden.

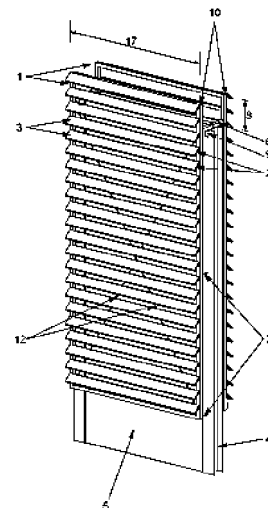


Fig. 1

Zusammenfassung:

Vorrichtung (10) zur vertikalen Anbringung an einer Wand, insbesondere an einer Lärmschutzwand (5), mit einem Rahmen (1) und zumindest zwei an einer Vorderseite des Rahmens (1) angeordneten Lamellen (2) mit Solarmodulen (3), wobei sich von einer Rückseite des Rahmens (1) zumindest zwei Tragevorsprünge (6) mit jeweils einem Auflager zur Lagerung des Rahmens (1) nach außen erstrecken, wobei die Lamellen (2) längliche Rahmenverstrebungen bilden.

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur vertikalen Anbringung an einer Wand, insbesondere an einer Lärmschutzwand, mit einem Rahmen und zumindest zwei an einer Vorderseite des Rahmens angeordneten Lamellen mit Solarmodulen, wobei sich von einer Rückseite des Rahmens zumindest zwei Tragevorsprünge mit jeweils einem Auflager zur Lagerung des Rahmens nach außen erstrecken.

Eine Verknüpfung von Solarmodulen mit Lärmschutzbauteilen und die damit verbundenen allgemeinen Vorteile sind grundsätzlich seit längerem bekannt. Ein Grundproblem bei dieser Verknüpfung besteht darin, dass die Oberfläche von Solarmodulen im Allgemeinen schallreflektierend ist und daher den angestrebten Eigenschaften eines Lärmschutzbauteils diametral entgegensteht.

Die WO 2017/091077 A1 beschreibt ein Sonnenschutzmodul, das als Teil einer Lärmschutzwand entlang einer Autobahn verwendet werden kann. Das Sonnenschutzmodul weist Beschattungsplatten auf, die an einem Gerüst zwischen zwei durchsichtigen Wänden angeordnet sein können und photovoltaische Zellen beinhalten können, um die Strahlungsenergie der auf die Beschattungsplatten auftreffenden Sonnenstrahlen in elektrische Energie zu verwandeln. Ein Sonnennachführsystem dient gemäß der WO 2017/091077 A1 zum Bewegen der Beschattungsplatten, damit diese zur Sonne ausgerichtet sind. Nachteilig dabei ist der aufwendige konstruktive Aufbau, welcher sich aus der Nachführbarkeit der einzelnen Beschattungsplatten notwendig ergibt.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen oder zumindest zu verringern.

Die Erfindung sieht eine Vorrichtung der eingangs angeführten Art vor, wobei die Lamellen längliche Rahmenverstrebungen bilden. Die Lamellen sind dabei sowohl Tragestruktur für die Solarmodule als auch Rahmenverstrebungen. Dadurch kann der Rahmen mithilfe der Lamellen strukturell verstärkt werden. Eigens vorgesehene Tragestrukturen und aufwendige Konstruktionen zum Verbinden dieser Tragestrukturen mit dem Rahmen können somit eingespart werden und der Querschnitt des Rahmens kann kleiner dimensioniert werden. Dies spart Kosten und verringert die Ansichtsfläche der Vorrichtung in Blickrichtung normal auf eine Rahmene-

bene, sodass bei Anbringung der erfindungsgemäßen Vorrichtung an der Wand die Oberfläche der Wand hinter der Vorrichtung, die für ankommenden Schall direkt erreichbar ist, so wenig wie möglich verkleinert wird, um die wirksame Schallabsorptionsoberfläche der Wand so groß wie möglich zu halten. Die Ansichtsfläche entspricht der Fläche einer Projektion der Vorrichtung in die Rahmenebene.

Ein weiterer möglicher Vorteil der vorliegenden Offenbarung, der sich aus der geringen Ansichtsfläche ergibt, ist, dass die Vorrichtung besonders geeignet für die Verwendung an einer zumindest teilweise transparenten Lärmschutzwand ist. In Blickrichtung parallel zum Schall (z.B. für Insassen eines lärmverursachenden Fahrzeugs) wird die Sicht durch die Lärmschutzwand von der Vorrichtung nur geringfügig eingeschränkt und die Vorteile eines Ausblicks auf die umgebende Landschaft bleiben weitestgehend erhalten.

Ein weiterer möglicher Vorteil der vorliegenden Offenbarung ist, dass die Vorrichtung an bestehenden oder neu errichteten Wänden angebracht werden kann, ohne dass eine zusätzliche Steherkonstruktion und Fundierung notwendig wäre und mit nur geringfügiger zusätzlicher Belastung der Wand. Insbesondere können durch eine Anbringung mithilfe der beiden Tragevorsprünge mit jeweils einem Auflager vertikale Lasten über bestehende oder neue Steher der bestehenden oder neuen Wände über die Auflager abgeleitet werden. Des Weiteren kann eine einfache und kostengünstige Vorfertigung der Vorrichtung und eine einfache Montage der vorgefertigten Elemente ermöglicht werden. Beispielsweise können die Solarmodule bereits bei der Vorfertigung elektrisch verbunden werden, sodass die Vorrichtung mit vergleichsweise wenigen gemeinsamen elektrischen Anschlüssen rasch installiert werden kann. Zusätzlich wird ein leichter Austausch der Vorrichtung bei Reparaturen und Schäden ermöglicht.

Optional können die Lamellen im Wesentlichen parallel angeordnet sein. Dadurch kann die wirksame Oberfläche der Solarmodule, die an den Lamellen angeordnet sind, maximiert werden. D. h. es kann die größtmögliche Fläche der photovoltaischen Zellen der Solarmodule zum Auftreffen der Lichtstrahlen genützt werden. Bei-

spielsweise kann die Ansichtsfläche der Vorrichtung Blickrichtung aus einem erwarteten durchschnittlichen Einfallswinkel von Sonnenstrahlen maximiert werden, sodass benachbarte Lamellen in dieser Ansicht direkt aneinander angrenzen. Durch die parallele Anordnung ist somit eine im Wesentlichen durchgehende Nutzfläche erzielbar. Gleichzeitig wird eine Abschattung der Solarmodule durch benachbarte Lamellen minimiert. Z.B. können die Lamellen im Wesentlichen parallel zu einer in Verwendung horizontalen Kante der Vorrichtung angeordnet sein. Dabei können die Lamellen im Wesentlichen parallel zu einer Verbindungslinie zwischen den beiden Tragevorsprüngen angeordnet sein. Dies hat den Vorteil, dass bei Aneinanderreihung mehrerer Vorrichtungen der Eindruck von durchgehenden Lamellen entsteht. Für einen Bezug auf die Vorrichtungen bewegten Beobachter bleibt außerdem die Anordnung der Lamellen in Bezug auf weit entfernte Beobachtungspunkte stabil, sodass die parallele horizontale Anordnung besonders für die Verwendung an einer zumindest teilweise transparenten Wand geeignet ist.

Außerdem können zumindest drei Lamellen mit Solarmodulen an der Vorderseite des Rahmens in gleichmäßigen Abständen angeordnet sein. Vorteilhafterweise ergibt sich durch die gleichmäßigen Abstände ein vereinfachtes Herstellungs- und Montageverfahren des Rahmens. Des Weiteren können dadurch die Lamellen ohne Beeinträchtigung der Nutzfläche gleich ausgebildet sein, wodurch auch die Herstellungsverfahren und -kosten der Lamellen vereinfacht bzw. reduziert werden können. Schließlich trägt die Anordnung in gleichmäßigen Abständen auch zur Minimierung der Sichtbeeinträchtigung bei einer Verwendung an einer transparenten Lärmschutzwand entgegen, weil eine gleichmäßige Anordnung unauffälliger als eine ungleichmäßige Anordnung ist und vom menschlichen Auge weniger wahrgenommen wird bzw. besser ausgeblendet werden kann.

Die Solarmodule können auf den Lamellen in einem schrägen Winkel in Bezug auf eine Rahmenebene angeordnet sein. Auf diese Weise können die Solarmodule in einem Winkel angeordnet sein, in dem die Effizienz der Solarmodule am größten ist. Durch den sich über den Tagesverlauf ändernden Winkel des Lichteinfalls ergibt sich eine Anordnung der Solarmodule, die, gerechnet über das Ge-

samtjahr, zu einer maximalen Absorption der Sonnenstrahlung führt. Um diesen Absorptionswirkungsgrad nicht zu beeinträchtigen, ist vorteilhafterweise der vertikale Abstand zwischen auf zwei benachbarten parallelen Lamellen angeordneten Solarmodulen so gewählt, dass die Oberkante des Solarmoduls, das an der unteren Lamelle angeordnet ist, die gedachte Schattenlinie ausgehend von der Unterkante des Solarmoduls, das an der oberen Lamelle angeordnet ist, und normal auf die Fläche des Solarmoduls, nicht überschreitet.

Zur Erhöhung der Steifigkeit können die Lamellen zumindest eine in Bezug auf das Solarmodul angewinkelte Aussteifung aufweisen. Dabei weisen die Lamellen beispielsweise ein zweischenkeliges (z.B. V- oder L-förmiges) oder mehrschenkeliges Profil auf, wobei an einem der beiden ebenen Teile des Profils das Solarmodul angeordnet ist und der andere (optional ebenfalls ebene) Teil, der die Aussteifung bildet, Torsion und/oder Biegung der Lamellen verhindert. Aufgrund der Aussteifung können die Lamellen mit einer geringeren Stärke dimensioniert werden. Dies dient sowohl der Material- und somit Kostenersparnis als auch der Verringerung des Gesamtgewichts der Vorrichtung. Ein geringes Gesamtgewicht erhöht die Kompatibilität der Vorrichtung mit bestehenden Wänden, insbesondere Lärmschutzwänden, weil dadurch die Anforderungen an deren aufnehmbar Zusatzlast verringert werden.

Optional sind die Lamellen zumindest abschnittsweise mit einer schallabsorbierenden Oberfläche beschichtet und/oder mit schallabsorbierendem Material belegt. Vorteilhafterweise wird dadurch die Schallabsorptionsfähigkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erhöht, indem direkt von einer Lärmquelle ankommender Schall oder an einem Solarmodul oder an einer (z.B. teilweise transparenten) Lärmschutzwand reflektierter Schall absorbiert werden kann. Die schallreflektierende Wirkung von Solarmodulen kann dadurch zumindest teilweise kompensiert werden und der Schallabsorptionsgrad der Wand insgesamt verbessert werden.

Die Erfindung betrifft auch allgemein eine Vorrichtung zur vertikalen Anbringung an einer Wand, insbesondere an einer Lärmschutzwand, mit einem Rahmen und zumindest zwei an einer Vorderseite des Rahmens angeordneten Lamellen, wobei die Lamellen

längliche Rahmenverstrebungen bilden und zumindest abschnittsweise mit einer schallabsorbierenden Beschichtung versehen und/oder mit schallabsorbierendem Material belegt sind, wobei sich von einer Rückseite des Rahmens zumindest zwei Tragevorsprünge mit jeweils einem Auflager zur Lagerung des Rahmens nach außen erstrecken. Eine derartige Lamellen-Vorrichtung kann allgemein auch ohne Solarmodule vorteilhaft verwendet werden, z.B. um das Schallabsorptionsverhalten einer ansonsten überwiegend schallreflektierenden Lärmschutzwand (etwa einer transparenten Lärmschutzwand) zu verbessern. Dementsprechend betrifft die Erfindung auch eine Lärmschutzwand mit zumindest einer derartigen Lamellen-Vorrichtung.

Weiters können an den Tragevorsprüngen seitlich der Auflager abstehende Laschen zur Verbindung mit einem Träger vorgesehen sein, wobei die Laschen vorzugsweise parallel zur Rahmenebene angeordnet sind. Durch eine Verbindung der Laschen mit einem Träger kann ein horizontales Abrutschen der Auflager vermieden werden. Außerdem wird eine einfache Montage der erfindungsgemäßen Vorrichtung an dem Träger, der Teil der Wand sein kann, gewährleistet. Die Laschen können beispielsweise Anschläge bilden, die in einem definierten Abstand außerhalb des Rahmens angeordnet sind, und einen entsprechenden Abstand zwischen dem Rahmen und einer die Vorrichtung tragenden Wand vorgeben.

Gemäß einer optionalen Ausführungsform erstreckt sich von der Rückseite des Rahmens zumindest ein Distanzhalter nach außen. Vorteilhafterweise können mithilfe des Distanzhalters Windlasten der erfindungsgemäßen Vorrichtung in die bestehende oder neue Lärmschutzwand eingeleitet werden, wodurch die Vorrichtung im Abstand von einer tragenden Wand gehalten und filigraner dimensioniert werden kann, sodass in weiterer Folge Material und Kosten eingespart sowie Gewicht reduziert werden können.

Alternativ oder zusätzlich kann der Rahmen aus Formrohren und/oder Winkeln, insbesondere aus Metall, gebildet sein. Dadurch kann der Rahmen kostengünstig aus einem Material mit hoher Festigkeit hergestellt werden. Außerdem wird eine vergleichsweise hohe strukturelle Integrität des Rahmens bei zugleich geringerem Materialaufwand und Gewicht erreicht.

Weiters kann der Rahmen zumindest eine Zugdiagonale aufweisen. Es können auch mehrere, beispielsweise überkreuzende, Zugdiagonalen vorgesehen sein. Die Zugdiagonale verbessert die Stabilität der Vorrichtung gegen Parallelverschiebungen, die beispielsweise beim Transport des Rahmens vor der Anbringung an der Wand auftreten können. Wenn die Zugdiagonale aus Metall ist, können besonders hohe Zugkräfte aufgenommen werden. Beispielsweise kann die Zugdiagonale durch zumindest ein schräg zu den Lamellen verlaufendes Drahtseil, welches an gegenüberliegenden Schenkeln des Rahmens befestigt ist, gebildet sein.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Tragvorsprünge zur Verbindung mit korrespondierenden Tragvorsprüngen einer zweiten, gleichartigen Vorrichtung eingerichtet. Bevorzugt ist dabei die Vorrichtung an einer ersten Seite eine Wand vertikal angebracht und die zweite, gleichartige Vorrichtung an einer zweiten, der ersten Seite gegenüberliegenden Seite der Wand vertikal und über die Wand gespiegelt zur ersten Vorrichtung angebracht. Die Tragvorsprünge der beiden Vorrichtungen können sich dabei über die Oberkante der Wand erstrecken und einander berühren.

In diesem Zusammenhang können die Tragvorsprünge zur Herstellung einer Schraub- und/oder Steckverbindung eingerichtet sein. Vorteilhafterweise können mithilfe der Schraub- und/oder Steckverbindung die Tragvorsprünge einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit korrespondierenden Tragvorsprüngen einer zweiten, gleichartigen Vorrichtung einfach, stabil und lösbar verbunden werden. Dadurch werden eine rasche und zuverlässige Montage und Demontage (beispielsweise zu Wartung) ermöglicht.

Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Wand, insbesondere Lärmschutzwand, mit einer darauf gelagerten Vorrichtung gemäß einer der oben beschriebenen Varianten. Dabei ist die Vorrichtung vertikal an der Wand angebracht, wobei sich von der Rückseite des Rahmens zumindest zwei Tragevorsprünge mit jeweils einem Auflager zur Lagerung des Rahmens nach außen zur Wand erstrecken. Die Auflager können dabei auf korrespondierenden Lagepunkten oder Lagerflächen der Wand aufliegen, beispielsweise

eine Oberkante, auf einem horizontalen Querträger oder in einer Ausnehmung der Wand.

Der ankommende Schall (Schallimmission) erreicht die Schallabsorptionsoberfläche der Wand zwar direkt, aber nicht zwingend horizontal (normal auf die Vertikale). Da der Großteil der Schallimmission aus einem relativ kleinen Bereich des Raumwinkels erwartet wird, ist es vorteilhaft, wenn der Flächeninhalt jener Abschnitte einer Schallabsorptionsoberfläche der vorliegenden Wand, die für aus einem Lärmimmissionsbereich ankommenden Schall direkt erreichbar sind, (insgesamt) zumindest gleich groß wie der Flächeninhalt einer Ansichtsfläche der Wand ist, wobei der Lärmimmissionsbereich einen Winkelbereich zwischen einer Horizontalen und einer um 70° aus dieser Horizontalen in Richtung einer Unterseite der Wand angestellten Neigung umfasst. Optional kann die obige Bedingung für den Flächeninhalt der Abschnitte der Schallabsorptionsoberfläche bereits bei einem Lärmimmissionsbereich mit einem Winkelbereich zwischen einer Horizontalen (nachfolgend wird die Horizontale kurz als 0° bezeichnet) und einer um 60° aus dieser Horizontalen in Richtung einer Unterseite des Wandelements angestellten Neigung erfüllt sein, oder bei einem Winkelbereich zwischen 0° und 50° , oder bei einem Winkelbereich zwischen 0° und 40° , oder bei einem Winkelbereich zwischen 0° und 30° , oder bei einem Winkelbereich zwischen 0° und 20° , oder bei einem Winkelbereich zwischen 0° und 10° .

Bevorzugt sind die Lamellen der erfindungsgemäßen Wand zumindest abschnittsweise mit einer schallabsorbierenden Oberfläche versehen und/oder mit schallabsorbierendem Material belegt, wobei die Gesamtfläche des schallabsorbierenden Materials bzw. Beschichtung der erfindungsgemäßen Wand im Verhältnis zur Ansichtsfläche der Wand ungefähr dem Verhältnis 1,2:1 entspricht. Die schallreflektierende Wirkung von den Solarmodulen der erfindungsgemäßen Wand kann dadurch kompensiert werden und der Schallabsorptionsgrad gegenüber einer herkömmlichen Lärmschutzwand (ohne vorge-lagerte Vorrichtung) verbessert werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die offenbarte Wand, insbesondere Lärmschutzwand, zwei darauf gelagerte und verbundene Vorrichtungen gemäß einer der oben beschriebenen Va-

rianten auf. Beispielsweise kann dabei eine erste Vorrichtung an einer ersten Seite der Wand vertikal angebracht und eine zweite Vorrichtung an einer zweiten, der ersten Seite gegenüberliegenden Seite der Wand vertikal und über die Wand gespiegelt zur ersten Vorrichtung angebracht sein, wobei die beiden Vorrichtungen optional über eine Schraub- und/oder Steckverbindung verbunden sein können.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Wand oder Lärmschutzwand zumindest teilweise transparent sein. Vorteilhafterweise können dadurch auch neue transparente Lärmschutzwände beispielsweise in jenen Bereichen von Straßen und Schienen eingesetzt werden, in denen dies aufgrund der vergleichsweise schlechteren Schallabsorption der transparenten Lärmschutzwände bisher nur eingeschränkt möglich war. Dabei können durch die in einem schrägen Winkel angeordneten Lamellen nicht transparente handelsübliche Solarmodule bei transparentem Lärmschutz eingesetzt werden, ohne die transparente Eigenschaft aus der Blickrichtung des Betrachters der Lärmschutzwände zu verlieren.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von besonders bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen noch weiter erläutert. Die Zeichnungen zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 eine schaubildliche Ansicht einer ersten Ausführungsform der Erfindung mit einer Lärmschutzwand mit beidseitig angeordneten gegenständlichen Vorrichtungen;

Fig. 2 ein Detail der schaubildlichen Ansicht gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine schaubildliche Ansicht wie gemäß Fig. 1, wobei zu Verdeutlichung des Rahmens nur zwei Lamellen nur angedeutet sind;

Fig. 4 schematisch einen vertikalen Schnitt der ersten Ausführungsform gemäß Figuren 1 bis 3;

Fig. 5 schematisch ein Detail des vertikalen Schnitts gemäß Fig. 4;

Fig. 6 eine schaubildliche Ansicht einer zweiten Ausführungsform der Erfindung mit einer breiteren Lärmschutzwand mit beidseitig angeordneten gegenständlichen Vorrichtungen;

Fig. 7 eine schaubildliche Ansicht wie gemäß Fig. 6, wobei zur Verdeutlichung des Rahmens nur zwei Lamellen nur angedeutet

sind;

Fig. 8 schematisch einen vertikalen Schnitt einer dritten Ausführungsform der Erfindung mit einer transparenten Lärmschutzwand mit beidseitig angeordneten gegenständlichen Vorrichtungen; und

Fig. 9 schematisch ein Detail des vertikalen Schnitts gemäß Fig. 8.

Die Figuren 1 bis 5 zeigen eine erste Ausführungsform der Erfindung mit einer Lärmschutzwand 5. Die Lärmschutzwand 5 ist in Längsrichtung (d. h. der Breite 17 nach) in Abschnitte unterteilt ist, die jeweils durch Steher 4 aus Metall begrenzt sind, gestützt werden und im Boden verankert sind. In den Figuren 1 bis 3 ist ein solcher Abschnitt der Lärmschutzwand 5 dargestellt. Die Lärmschutzwand 5 kann in Längsrichtung durch gleichartige Abschnitte fortgesetzt werden.

Auf beiden Außenseiten der Lärmschutzwand 5, die sich in Längsrichtung und in eine vertikale Richtung erstrecken, ist jeweils vertikal eine Vorrichtung 10 mit einem Rahmen 1, mit Lamellen 2 und mit Solarmodulen 3 angebracht. Der Rahmen 1 weist eine rechteckige Rahmenkonstruktion aus zwei vertikalen und zwei horizontalen Formrohren aus Metall auf. Der Rahmen 1 erstreckt sich in Längsrichtung über die gesamte Breite 17 eines Abschnitts der Lärmschutzwand 5 und in vertikaler Richtung von einer Unterkante der Lärmschutzwand beabstandet bis über die Oberkante der Lärmschutzwand 5 hinaus.

An einer Vorderseite des Rahmens 1 sind horizontal und parallel insgesamt zweiundzwanzig Lamellen 2 angeordnet, die sich in Längsrichtung (horizontal) über die gesamte Breite des Rahmens 1 erstrecken und längliche Rahmenverstrebungen bilden. Die Lamellen 2 sind mit dem Rahmen 1 verbunden, genauer mit den äußeren vertikalen Formrohren, und daran befestigt. Der Abstand zwischen benachbarten Lamellen 2 ist konstant und sämtliche Lamellen 2 sind in gleichmäßigen Abständen (d.h. jeweils im selben Abstand von den jeweils benachbarten Lamellen) angeordnet. Die Breite des Rahmens 1, die der Breite 17 eines Abschnitts der Lärmschutzwand 5 entspricht, richtet sich nach den üblichen Abständen der Steher 4 bestehender Lärmschutzwände, die beispielsweise

ca. 165 cm, ca. 200 cm oder ca. 250 cm ist. Bei größeren Abständen der Steher 4 von beispielsweise ca. 500 cm, wie dies in Figuren 6 und 7 gezeigt ist, werden zwei Rahmenkonstruktionen zu einem Rahmen 1 verbunden.

Die Lamellen 2 sind in einem schrägen Winkel in Bezug auf eine Rahmenebene, die in der gezeigten Ausführungsform parallel zur Außenseite der Lärmschutzwand 5 ist, angeordnet (vgl. Fig. 4 und 5), sodass die Lamellen 2 in Bezug auf eine Vertikale in Richtung einer Oberseite der Lärmschutzwand 5 geneigt sind. Auf den Lamellen 2 sind Solarmodule 3 mit Photovoltaikzellen in Reihenanordnung befestigt, die eine Breite von etwa 12,5 cm oder alternativ von etwa 16,5 cm haben. Auf der den Lamellen 2 abgewandten Rückseite des Rahmens 1, die der Lärmschutzwand 5 zugewandt ist, erstrecken sich an den zwei vertikalen Formrohren des Rahmens 1 jeweils im Bereich einer Oberkante der Lärmschutzwand 5 Tragevorsprünge 6 nach außen in Richtung der Lärmschutzwand 5, sodass die Tragevorsprünge 6 auf einer Oberseite der Lärmschutzwand 5 mit jeweils einem Auflager zur Lagerung des Rahmens 1 aufliegen, genauer am oberen Ende der Steher 4. Auf diese Weise kann das Gewicht der Vorrichtung über die Tragevorsprünge 6 und über die Steher 4 abgeleitet werden. Windlasten auf eine Außenseite der Vorrichtung können über zusätzliche Distanzhalter 7 in Form von Verschraubungen, die jeweils in einem oberen, mittleren und unteren Bereich der beiden vertikalen Formrohre des Rahmens 1 angeordnet sind, sich von der Rückseite des Rahmens 1 nach außen erstrecken und die Lärmschutzwand 5, genauer die Steher 4, berühren, in die Lärmschutzwand 5 eingeleitet werden. Die Anordnung der Tragevorsprünge 6 ermöglicht die Herstellung von Rahmen 1, die über die Höhe der Lärmschutzwand 5 hinaus ragen.

In der in den Figuren 1 bis 5 gezeigten ersten Ausführungsform ragt der Rahmen 1 um eine Überhöhung 8 über die Lärmschutzwand 5 hinaus. Das Maß der maximal möglichen Überhöhung richtet sich nach den statischen Eigenschaften der Lärmschutzwand 5 und vor allem jenen der Steher 4. Lärmschutzwände können so als vorhandene Flächenressourcen zur Energiegewinnung mittels Photovoltaikzellen und als Unterkonstruktion maximal zur Energiegewinnung mittels Photovoltaikzellen entsprechend der vorhandenen statischen Eigenschaften dieser Lärmschutzwände genutzt werden.

An den Tragevorsprüngen 6 sind seitlich der Auflager abstehende Laschen 9 angeordnet, über die der Rahmen 1 mithilfe einer Steckverbindung oder Verschraubung mit den Stehern 4 verbunden ist. Die Steher 4 dienen dabei als Träger für die Vorrichtung. Die Laschen 9 sind dabei parallel zur Rahmenebene angeordnet. Der Rahmen 1 ist außerdem durch Zugdiagonalen 12 aus Metall, die diagonal durch den rechteckigen Rahmen verlaufen und zusammen ein X bilden, zusätzlich stabilisiert. Darüber hinaus erleichtert die Anordnung der Zugdiagonalen 12 den Transport bei und nach der Vorfertigung.

Fig. 3 zeigt eine schaubildliche Ansicht der ersten Ausführungsform, wobei jeweils nur zwei Lamellen gestrichelt angedeutet sind. Die übrigen Lamellen sind der Einfachheit halber ausgeblendet, um den Aufbau des Rahmens 1 deutlich zu machen. Der Rahmen 1 ist in den gezeigten Ausführungsform mithilfe der Tragvorsprünge 6 und Distanzhalter 7 an den Stehern 4 der Lärmschutzwand 5 befestigt, sodass die einfache Montage der erfindungsgemäßen Vorrichtung verdeutlicht ist. Die gleichartigen Tragvorsprünge 6 der beidseitig der Lärmschutzwand 5 angeordneten Vorrichtungen 10 sind mittels Streckverbindung miteinander verbunden. In Fig. 3 ist außerdem die Anordnung der Zugdiagonalen 12 innerhalb der Formrohre besonders gut erkennbar.

Fig. 4 zeigt schematisch einen vertikalen Schnitt der ersten Ausführungsform gemäß Figuren 1 bis 3 und Fig. 5 ein Detail aus Fig. 4 im Bereich einer Oberkante der Lärmschutzwand 5. Wie aus diesen Figuren ersichtlich ist, weist die Lärmschutzwand 5 bei dieser Ausführungsform einen inneren Bereich aus Stahlbeton und einen äußeren Bereich aus Holzbeton auf, wobei die außen liegende Oberfläche der Holzbeton-Elemente (gestrichelt eingezeichnet) wellenförmig ist. Im Allgemeinen kann die Lärmschutzwand im Rahmen der Erfindung eine bestehende oder neu errichtete Lärmschutzwand eines beliebigen Typs sein, beispielsweise strukturierter oder nicht strukturierter Holzbeton mit Stahlbetonkern oder strukturierter oder nicht strukturierter Holzbeton mit Leichtkern oder eine Lärmschutzwand aus Holz oder aus Alu, z.B. mit Alu-Lochblech. Die einzelnen Lamellen 2 der Vorrichtung weisen im Querschnitt einen zur Horizontalen (normal auf die Außenseite der Lärmschutzwand bzw. auf die Rahmenebene des Rahmens 1)

geneigten Teil 13 als Auflager für die Solarmodule 3 und einen an dem zur Horizontalen geneigten Teil 13 angrenzenden vertikalen Teil 14 als Aussteifung und Lastableitung der Photovoltaikzellen der Solarmodule 3 in den Rahmen 1 auf. Der als Aussteifung vorgesehene vertikale Teil 14 ist dabei in Bezug auf das Solarmodul angewinkelt. Die Lamellen 2 sind mit den vertikalen Teilen 14 an den äußeren vertikalen Formrohren befestigt. Zur Verringerung der Materialstärke der einzelnen Lamellen 2 weisen die Lamellen 2 im Querschnitt zusätzlich eine Abkantung 15 auf, die an den zur Horizontalen geneigten Teil 13 auf der gegenüberliegenden Seite des vertikalen Teils 14 angrenzt. Zur Verringerung der Materialstärke der einzelnen Lamellen 2 können zusätzlich Aussteifungsbleche 16 in den Auflagerpunkten bzw. in regelmäßigen Abständen nach statischem Erfordernis vorgesehen werden.

Der Winkel des zur Horizontalen geneigten Teils 13 in Bezug auf die Rahmenebene ist so gewählt, dass das darauf montierte Solarmodul 3 an einer Oberseite des geneigten Teils 13 über das Gesamtjahr gemittelt normal auf die Richtung des Sonnenlichtes 20 gerichtet ist, sodass sich gerechnet auf das Gesamtjahr ein maximal erzielbarer Wirkungsgrad zur Energiegewinnung aus Licht und Sonne entsprechend der Himmelsrichtung ergibt. Um diesen Wirkungsgrad nicht zu beeinträchtigen, ist ein vertikaler Abstand 21 zwischen zwei übereinanderliegenden parallelen Reihen von Lamellen 2 so gewählt, dass die Oberkante der Photovoltaikzellen des unteren Solarmoduls 3 die gedachte Schattenlinie 22 ausgehend von der Unterkante der Photovoltaikzelle des oberen Solarmoduls 3 normal auf die Fläche der Photovoltaikzelle, nicht überschreitet. Dabei ist die Abkantung 15 innerhalb der Schattenlinie 22 angeordnet. Die verwendeten Flächen (zur Schallabsorption) der Lärmschutzwand 5 im Verhältnis zu den verwendeten Flächen (zur Lichtabsorption) der Photovoltaikzellen der Solarmodule 3 werden so entsprechend des erzielbaren Wirkungsgrades zur Energiegewinnung aus Licht und Sonne maximal genutzt.

Die Unterseite des zur Horizontalen geneigten Teils 13 und auch die Abkantung 15 sind in der gezeigten Ausführungsform gemäß Fig. 5 mit einer schallabsorbierenden Beschichtung 23 versehen (bzw. mit einer schallabsorbierenden Oberfläche beschichtet), um direkt 24 oder indirekt 25 von einer Lärmquelle ankommenden

Schall absorbieren zu können. Die Gesamtfläche des schallabsorbierenden Materials der Beschichtung 23 im Verhältnis zur Anichtsfläche der bestehenden Lärmschutzwand entspricht in der gezeigten Ausführungsform ungefähr dem Verhältnis 1,2:1. Die schallreflektierende Wirkung der Photovoltaikzellen der Solarmodule 3 kann dadurch kompensiert werden und der Schallabsorptionsgrad der Lärmschutzwand kann darüber hinaus verbessert werden.

In der gezeigten Ausführungsform gemäß Fig. 5 sind die Tragevorsprünge 6 der Vorrichtung auf der einen Seite der Lärmschutzwand 5 mit den Tragevorsprüngen 6 der Vorrichtung auf der anderen Seite der Lärmschutzwand 5 verbunden, wobei die Tragevorsprünge 6 der beiden Vorrichtungen mit jeweils einem Auflager auf der Oberkante der Lärmschutzwand 5, genauer auf der Oberkante der Steher 4 der Lärmschutzwand, aufliegen. Unter den Tragevorsprüngen 6 sind vertikale Laschen 9 seitlich der Auflager der Tragevorsprünge 6 angeordnet, die mithilfe einer Steckverbindung oder Verschraubung mit den Stehern 4 verbunden sind. Ebenfalls unter den Tragevorsprüngen 6 sind zwischen den vertikalen Laschen 9 und dem Rahmen 1 Distanzhalter 7 angeordnet.

Fig. 6 zeigt einen Teil einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Die gezeigte Lärmschutzwand 5 umfasst mehrere, in Längsrichtung benachbarte Abschnitte, die jeweils dem gezeigten Abschnitt entsprechen, der durch zwei Steher 4 begrenzt ist. Die dem gezeigten Abschnitt benachbarten Abschnitte 11 sind in Fig. 6 gestrichelt angedeutet, um die Fortsetzung der Lärmschutzwand durch reihenförmige Wiederholung bzw. Aneinanderreihung mehrerer Abschnitte zu illustrieren. Auf den zwei Außenseiten des Abschnitts der Lärmschutzwand 5 ist jeweils vertikal eine erfindungsgemäße Vorrichtung angeordnet, die einen Rahmen 1 und Lamellen 2 aufweist. Aufgrund einer größeren Breite 18 des Abschnitts in der zweiten Ausführungsform gemäß Fig. 6 gegenüber der ersten Ausführungsform gemäß Figuren 1 bis 5 weist der Rahmen 1, der sich in Längsrichtung über die gesamte Breite 18 des Abschnitts erstreckt, zwei rechteckige Rahmenkonstruktionen aus jeweils zwei vertikalen und zwei horizontalen Formrohren auf, die aus Metall sind. Mithilfe einfacher Verschraubung oder Steckprofile der beiden rechteckigen Rahmenkonstruktionen an zu-

einander gerichteten vertikalen Seiten 19 können die Zugdiagonalen 12 als Zugstangen zur Lastabtragung des höheren Abstandes der zwei Steher 4 gegenüber der ersten Ausführungsform genutzt werden, ohne die Dimension der einzelnen Rahmenkonstruktionen selbst vergrößern zu müssen. Die Lamellen 2 können als durchgehende Rahmenverstrebungen vorgesehen sein oder jeweils einer Rahmenkonstruktion zugeordnet und reihenförmig fortgesetzt sein. Die beiden an den äußeren vertikalen Rändern der Vorrichtung angeordneten vertikalen Formrohre weisen jeweils einen sich von der Rückseite nach außen zu Lärmschutzwand erstreckenden Tragvorsprung mit jeweils einem Auflager zur Lagerung des Rahmens auf. Im Bereich der zueinander gerichteten vertikalen Seiten 19 sowie entlang der äußeren vertikalen Formrohre sind Distanzhalter 7 vorgesehen, die sich vom Rahmen 1 zur Lärmschutzwand 5 erstrecken. Die beiden Vorrichtungen, die an den beiden Außenseiten des Abschnitts angeordnet sind, sind aufgrund der reihenförmigen Ausführung der Abschnitte in der gezeigten Ausführungsform gemäß Fig. 6 mit benachbarten Vorrichtungen zusätzlich mittels Schraub- oder Steckverbindung verbunden.

Fig. 7 zeigt eine weitere schaubildliche Ansicht der zweiten Ausführungsform, wobei nur zwei Lamellen gestrichelt angedeutet sind. Die übrigen Lamellen sind der Einfachheit halber ausgeblendet, um den Aufbau der Rahmens 1 der zweiten Ausführungsform deutlich zu machen. Die Rahmen 1 sind in der gezeigten zweiten Ausführungsform gemäß Fig. 6 und 7 mithilfe der Tragvorsprünge 6 und Distanzhalter 7 an den Stehern 4 der Lärmschutzwand 5 befestigt, sodass die einfache Montage der erfindungsgemäßen Vorrichtung verdeutlicht ist.

Fig. 8 zeigt schematisch einen vertikalen Schnitt einer dritten Ausführungsform der Erfindung und Fig. 9 zeigt schematisch ein Detail des vertikalen Schnitts der dritten Ausführungsform im Bereich einer Oberkante der Lärmschutzwand 5. Bei der dritten Ausführungsform weist die Lärmschutzwand 5 zwischen den Stehern 4 einen transparenten Bereich 26 auf. Der transparente Bereich 26 der Lärmschutzwand 5 ist schallreflektierend, sodass Schall von der schallabsorbierenden Beschichtung 23 der Lamellen absorbiert werden kann, der von der Schallquelle emittiert, im Bereich 26 reflektiert und von den Lamellen absorbiert wird. Dem-

zufolge ist der von der Lärmschutzwand 5 reflektierte Schall indirekt ankommender Schall 25. Durch Anbringen der erfindungsgemäßen Vorrichtung können schallreflektierende Lärmschutzwände wie transparente Lärmschutzwände schallabsorbierend ausgeführt bzw. nachgerüstet werden. Dadurch können auch neue transparente Lärmschutzwände beispielsweise in jenen Bereichen von Straßen und Schienen eingesetzt werden, in denen diese aufgrund der negativen schallreflektierenden Eigenschaften der transparenten Lärmschutzwände bisher nur eingeschränkt möglich waren. Durch die geneigte Anordnung der Lamellen 2 können nicht transparente handelsübliche Solarzellen bei transparenten Lärmschutzwänden eingesetzt werden, ohne die transparente Eigenschaft aus der Blickrichtung des Betrachters 27 der Lärmschutzwände zu verlieren.

Ansprüche:

1. Vorrichtung (10) zur vertikalen Anbringung an einer Wand, insbesondere an einer Lärmschutzwand (5), mit einem Rahmen (1) und zumindest zwei an einer Vorderseite des Rahmens (1) angeordneten Lamellen (2) mit Solarmodulen (3), wobei sich von einer Rückseite des Rahmens (1) zumindest zwei Tragevorsprünge (6) mit jeweils einem Auflager zur Lagerung des Rahmens (1) nach außen erstrecken, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (2) längliche Rahmenverstrebungen bilden.
2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (2) im Wesentlichen parallel angeordnet sind.
3. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest drei Lamellen (2) mit Solarmodulen (3) an der Vorderseite des Rahmens (1) in gleichmäßigen Abständen angeordnet sind.
4. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Solarmodule (3) auf den Lamellen (2) in einem schrägen Winkel in Bezug auf eine Rahmenebene angeordnet sind.
5. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (2) jeweils zumindest eine in Bezug auf das Solarmodul (3) angewinkelte Aussteifung (14) aufweisen.
6. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (2) zumindest abschnittsweise mit einer schallabsorbierenden Oberfläche beschichtet und/oder mit schallabsorbierendem Material belegt sind.
7. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an den Tragevorsprüngen (6) seitlich der Auflager abstehende Laschen (9) zur Verbindung mit einem Träger vorgesehen sind, wobei die Laschen (9) vorzugsweise parallel zur Rahmenebene angeordnet sind.

8. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich von der Rückseite des Rahmens (1) zumindest ein Distanzhalter (7) nach außen erstreckt.

9. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (1) aus Formrohren und/oder Winkeln, insbesondere aus Metall, gebildet ist.

10. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (1) zumindest eine Zugdiagonale (12) aufweist.

11. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragvorsprünge (6) zur Verbindung mit korrespondierenden Tragvorsprüngen einer zweiten, gleichartigen Vorrichtung eingerichtet sind.

12. Vorrichtung (10) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragvorsprünge (6) zur Herstellung einer Schraub- und/oder Steckverbindung eingerichtet sind.

13. Wand, insbesondere Lärmschutzwand (5), mit einer darauf gelagerten Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

14. Wand, insbesondere Lärmschutzwand (5), mit zwei darauf gelagerten und verbundenen Vorrichtungen (10) nach Anspruch 11 oder 12.

15. Wand nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Wand, insbesondere die Lärmschutzwand (5), zumindest teilweise transparent ist.

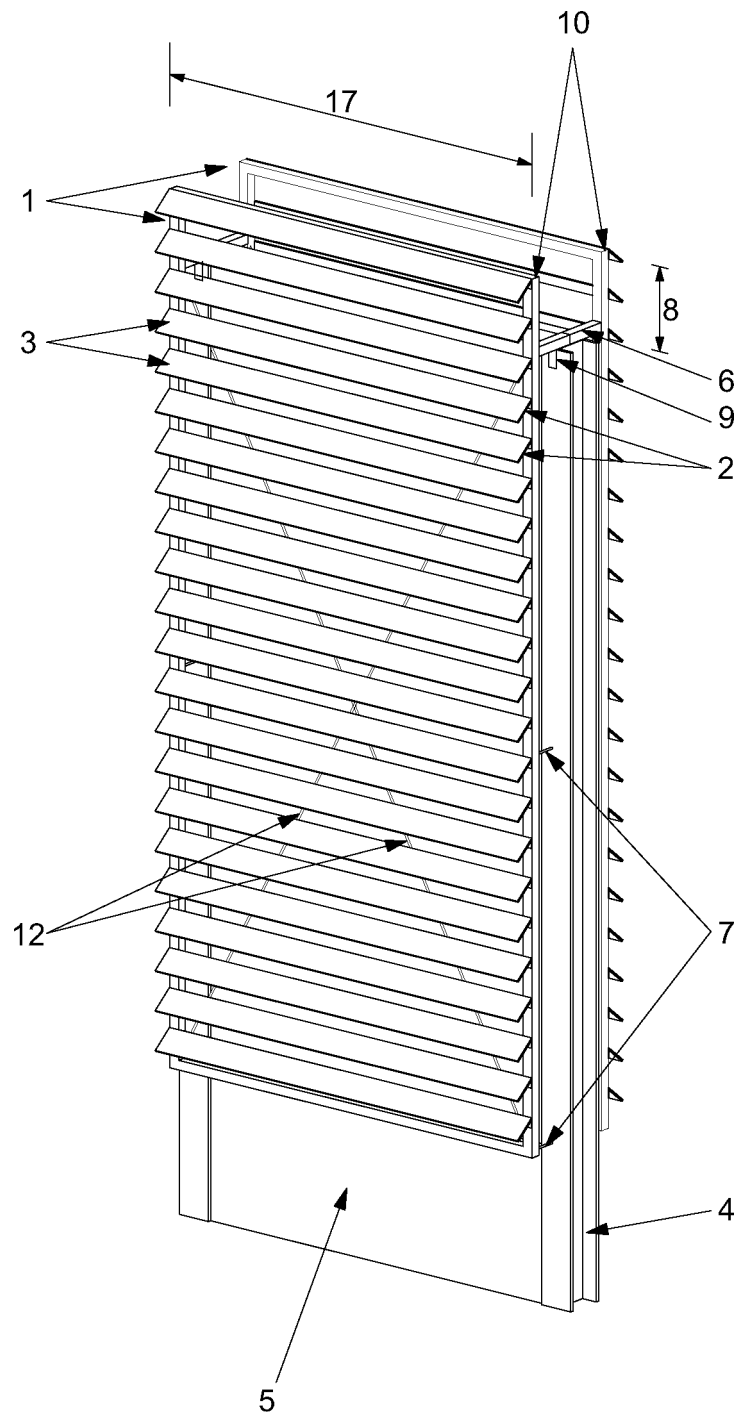
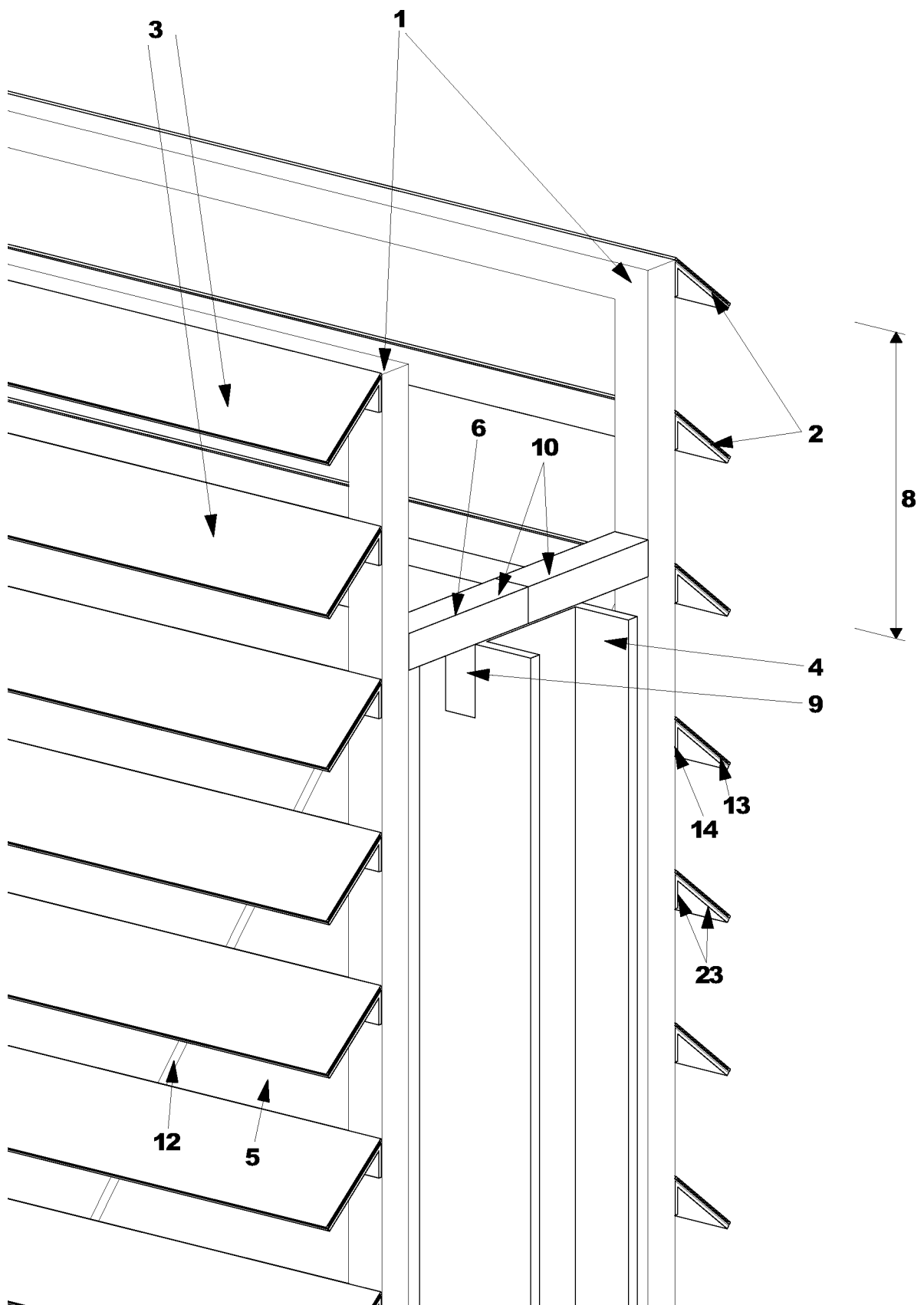


Fig. 1

**Fig. 2**

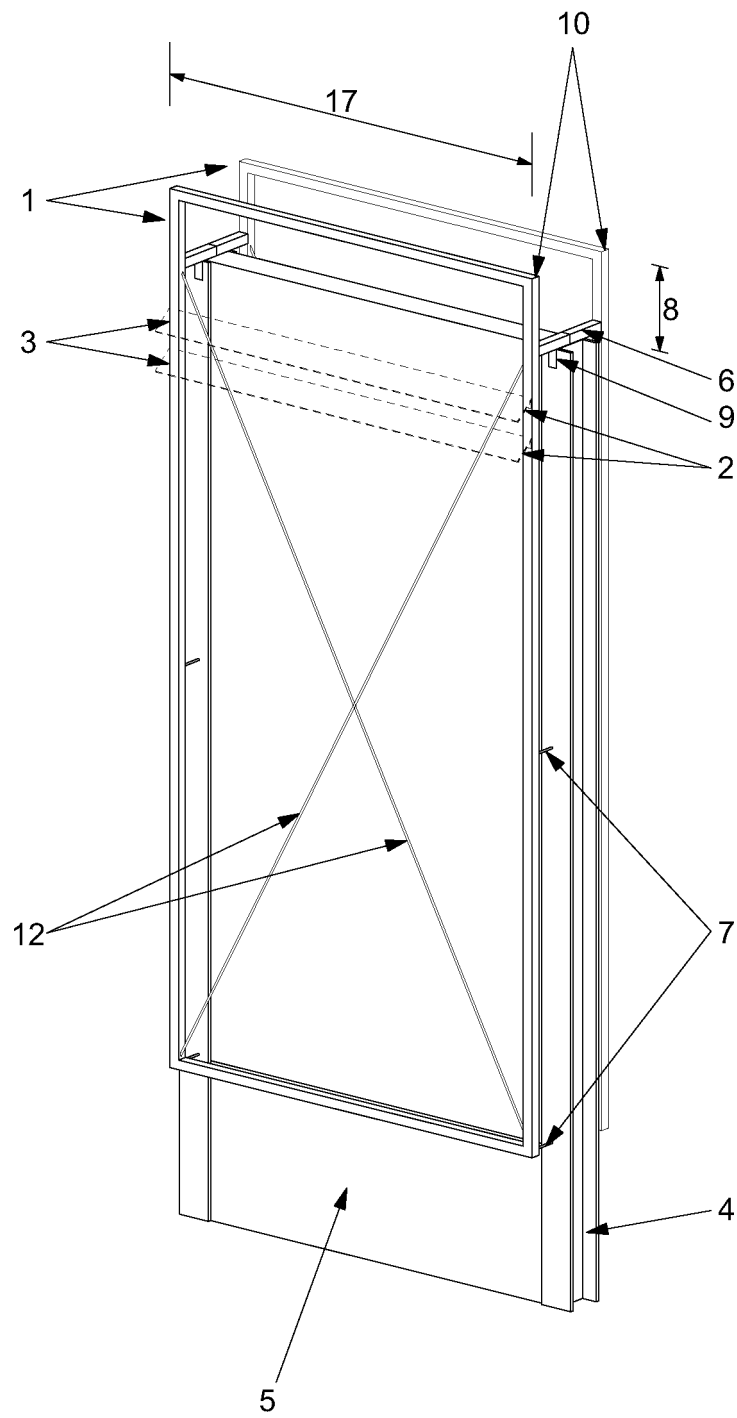


Fig. 3

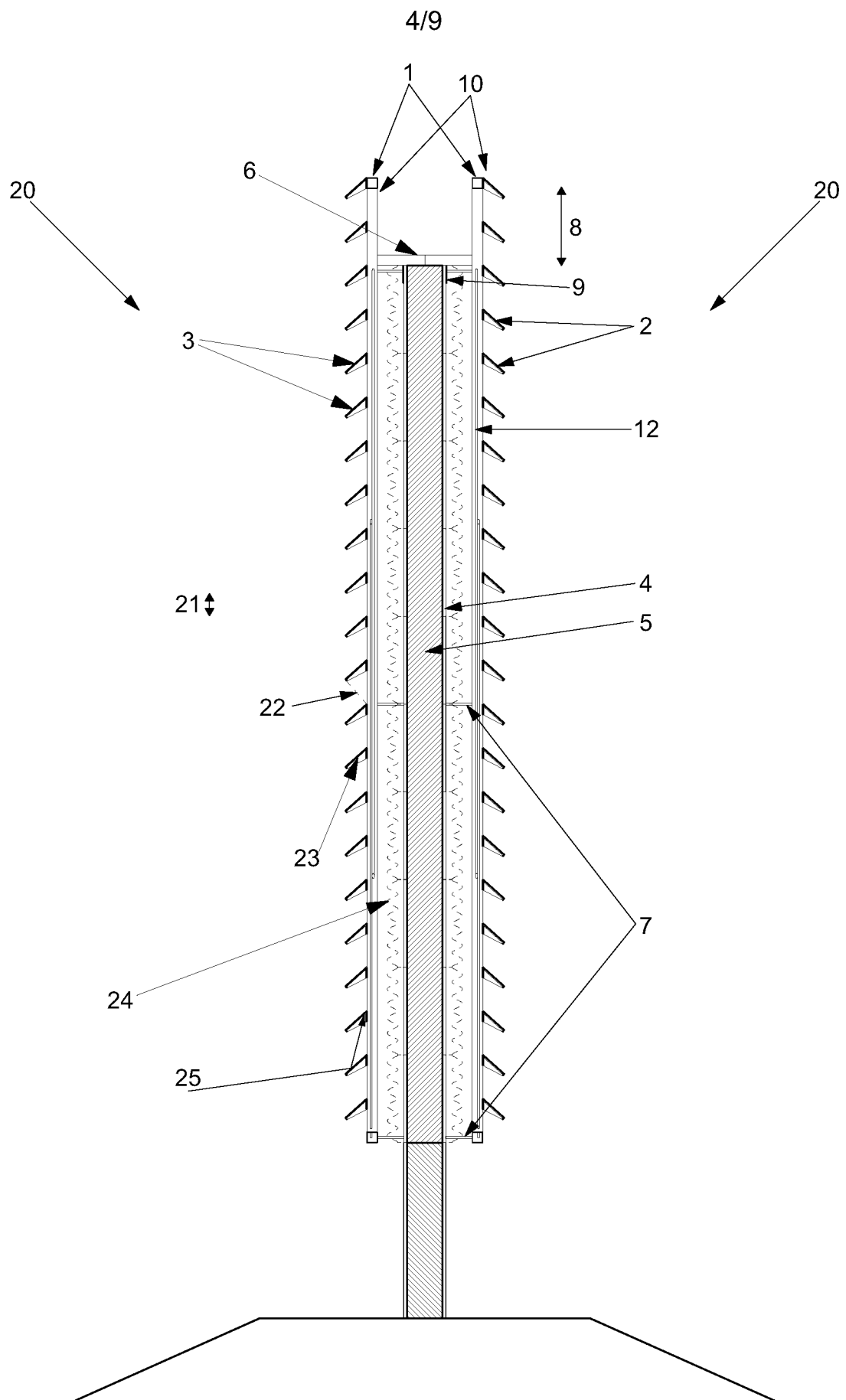
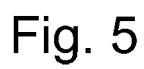


Fig. 4



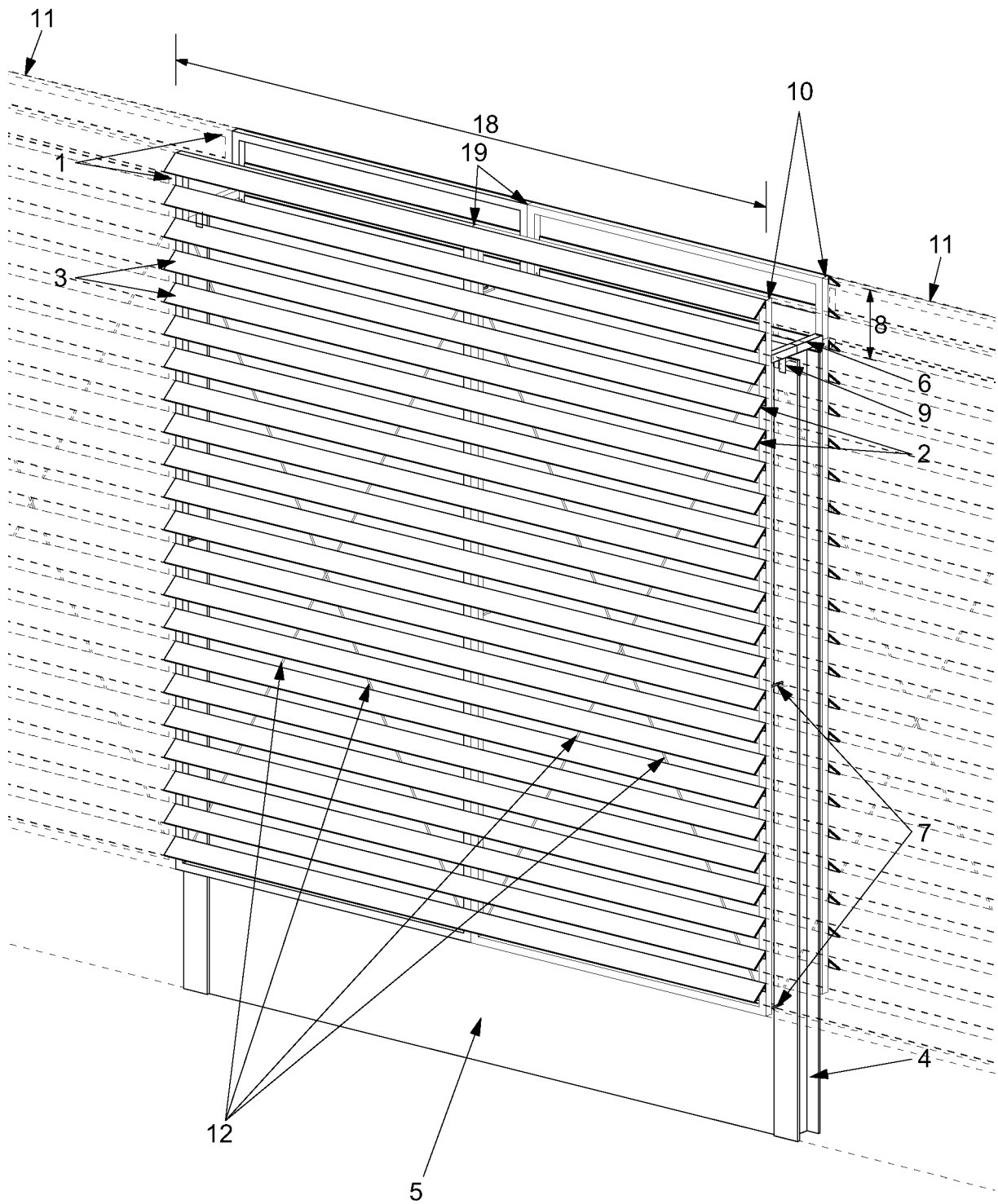


Fig. 6

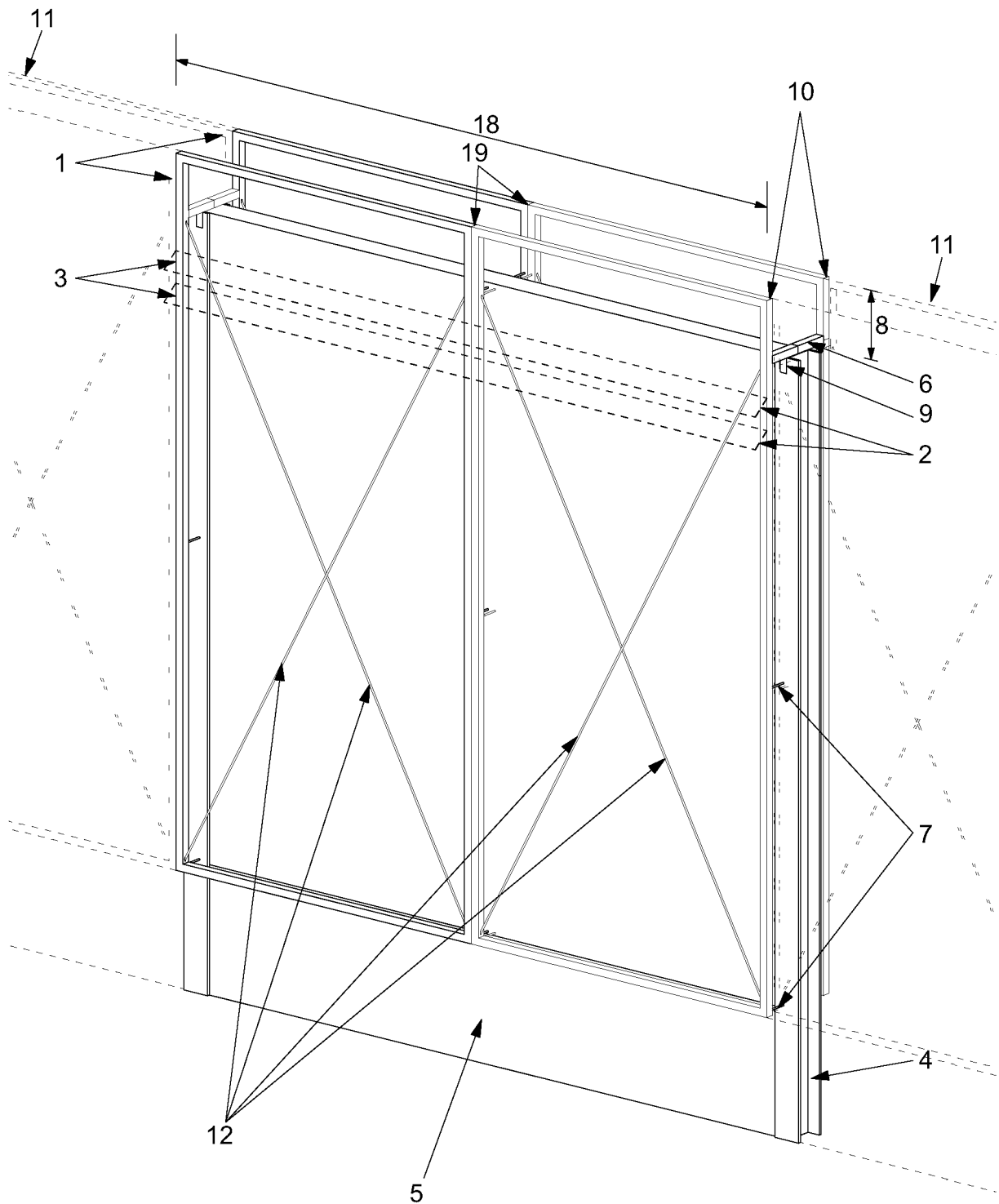


Fig. 7

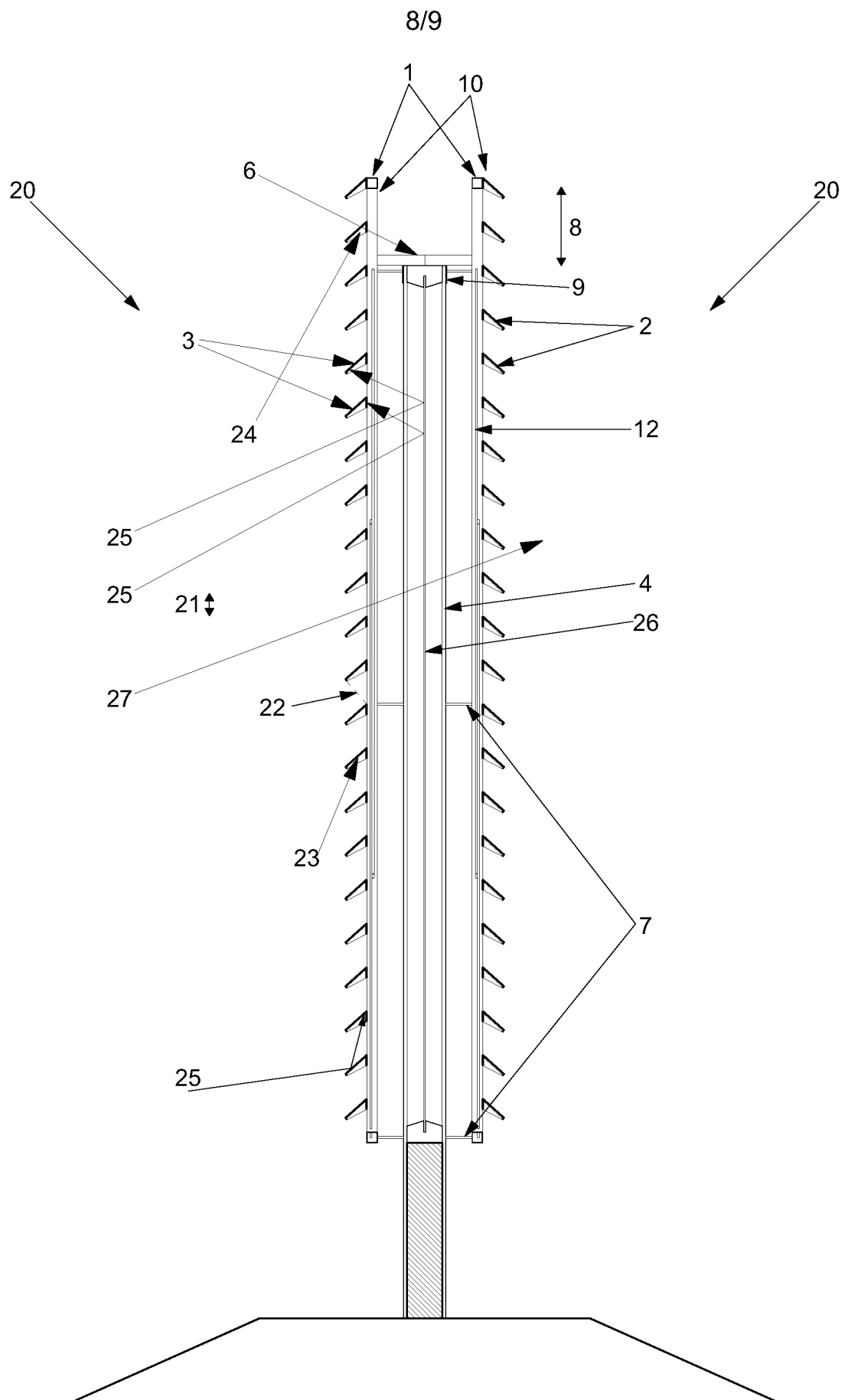


Fig. 8

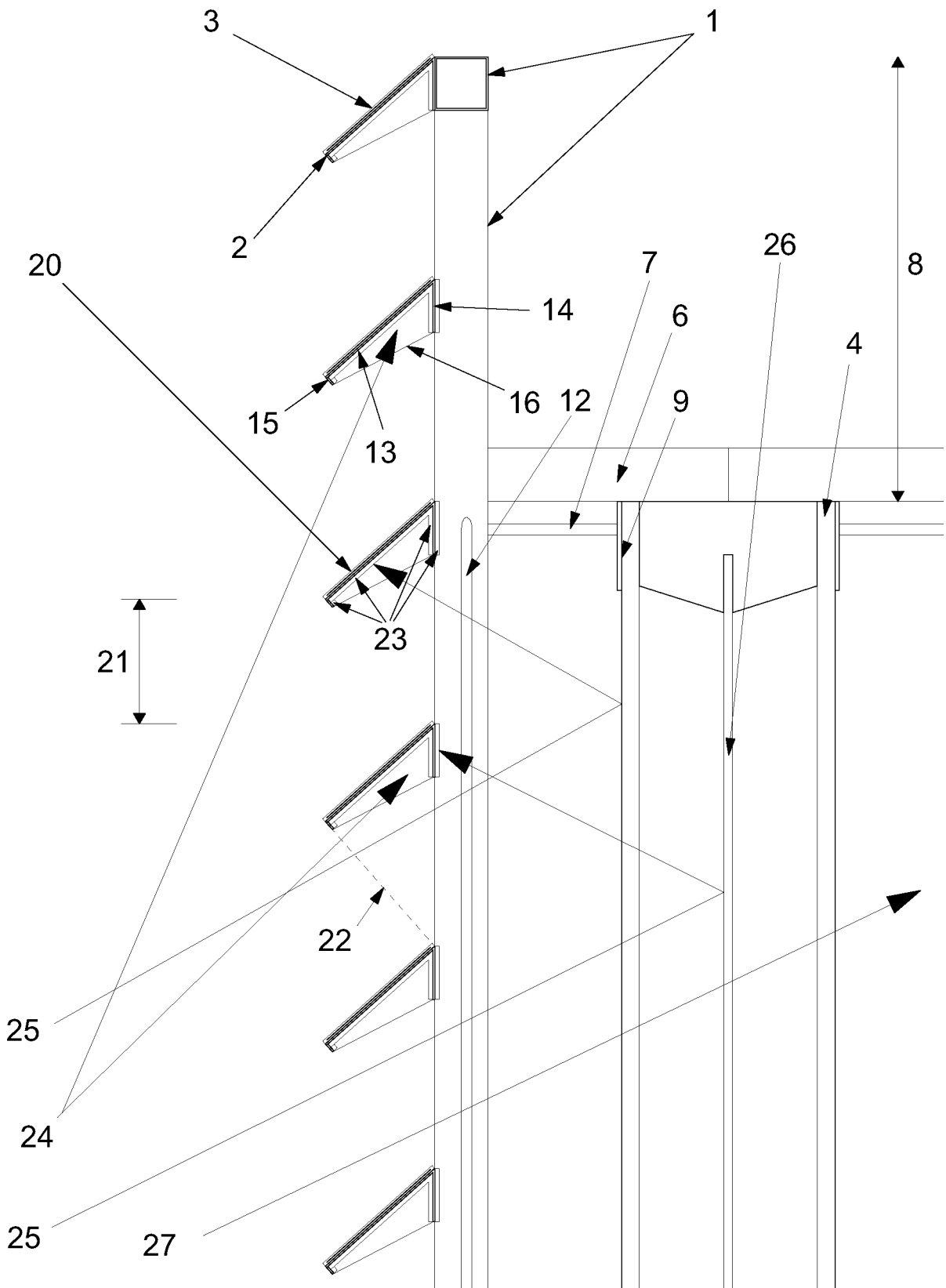


Fig. 9

Ansprüche:

1. Vorrichtung (10) zur vertikalen Anbringung an einer Wand, insbesondere an einer Lärmschutzwand (5), mit einem Rahmen (1) und zumindest zwei an einer Vorderseite des Rahmens (1) angeordneten Lamellen (2) mit Solarmodulen (3), wobei sich von einer Rückseite des Rahmens (1) zumindest zwei Tragevorsprünge (6) mit jeweils einem Auflager zur Lagerung des Rahmens (1) nach außen erstrecken, wobei die Lamellen (2) längliche Rahmenverstrebungen bilden, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (2) zumindest abschnittsweise mit einer schallabsorbierenden Oberfläche beschichtet und/oder mit schallabsorbierendem Material belegt sind.
2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (2) im Wesentlichen parallel angeordnet sind.
3. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest drei Lamellen (2) mit Solarmodulen (3) an der Vorderseite des Rahmens (1) in gleichmäßigen Abständen angeordnet sind.
4. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Solarmodule (3) auf den Lamellen (2) in einem schrägen Winkel in Bezug auf eine Rahmenebene angeordnet sind.
5. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellen (2) jeweils zumindest eine in Bezug auf das Solarmodul (3) angewinkelte Aussteifung (14) aufweisen.
6. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an den Tragevorsprüngen (6) seitlich der Auflager abstehende Laschen (9) zur Verbindung mit einem Träger vorgesehen sind, wobei die Laschen (9) vorzugsweise parallel zur Rahmenebene angeordnet sind.

7. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich von der Rückseite des Rahmens (1) zumindest ein Distanzhalter (7) nach außen erstreckt.

8. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (1) aus Formrohren und/oder Winkeln, insbesondere aus Metall, gebildet ist.

9. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (1) zumindest eine Zugdiagonale (12) aufweist.

10. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragvorsprünge (6) zur Verbindung mit korrespondierenden Tragvorsprüngen einer zweiten, gleichartigen Vorrichtung eingerichtet sind.

11. Vorrichtung (10) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragvorsprünge (6) zur Herstellung einer Schraub- und/oder Steckverbindung eingerichtet sind.

12. Wand, insbesondere Lärmschutzwand (5), mit einer darauf gelagerten Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

13. Wand, insbesondere Lärmschutzwand (5), mit zwei darauf gelagerten und verbundenen Vorrichtungen (10) nach Anspruch 10 oder 11.

14. Wand nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Wand, insbesondere die Lärmschutzwand (5), zumindest teilweise transparent ist.