



(11) **EP 3 137 703 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**06.06.2018 Patentblatt 2018/23**

(51) Int Cl.:  
**E04B 1178** (2006.01) **E04B 2196** (2006.01)  
**E04F 13/04** (2006.01) **E04B 1176** (2006.01)  
**E04F 13/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15720578.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/CH2015/000068**

(22) Anmeldetag: **29.04.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2015/164987 (05.11.2015 Gazette 2015/44)**

(54) **FASSADENKONSTRUKTION**

FAÇADE CONSTRUCTION

CONSTRUCTION DE FAÇADE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(74) Vertreter: **Riederer Hasler & Partner**  
**Patentanwälte AG**  
**Elestastrasse 8**  
**7310 Bad Ragaz (CH)**

(30) Priorität: **30.04.2014 CH 646142014**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 180 115 WO-A1-2011/085507**  
**DE-A1- 3 407 867**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.03.2017 Patentblatt 2017/10**

(73) Patentinhaber: **Rockwool International A/S**  
**2640 Hedehusene (DK)**

- "<<WDK>> PHOENIX H die wärmebrückenfreie Unterkonstruktion Vorlagen 140 -400 mm", , 1. Mai 2013 (2013-05-01), Seiten 1-20, XP055125461, Gefunden im Internet:  
URL:[http://www.wagnersystem.ch/fileadmin/pdf/Doku2012/01\\_04\\_1305Phoenix\\_H.pdf](http://www.wagnersystem.ch/fileadmin/pdf/Doku2012/01_04_1305Phoenix_H.pdf)  
[gefunden am 2014-06-26] in der Anmeldung erwähnt

(72) Erfinder:  
• **EGLI, Christoph**  
**8890 Flums (CH)**  
• **KAINZ, Franz**  
**8890 Flums (CH)**

**EP 3 137 703 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Fassadenkonstruktion gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Aufbau einer Fassadenkonstruktion gemäss Anspruch 13.

### Stand der Technik

**[0002]** Aus dem Stand der Technik (WO 2011/085507 A1) ist eine Fassadenkonstruktion mit ersten und zweiten Wärmedämmplatten bekannt, welche übereinander von einer Haltevorrichtung an einem Tragwerk gehalten sind. WO 2011/085507 A1 offenbart die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die Haltevorrichtung umfasst einen Distanzhalter mit einem ersten und zweiten Ende. Am ersten Ende ist der Distanzhalter an dem Tragwerk befestigt und am zweiten Ende ist eine Trageschiene mit T-förmigem Querschnitt befestigt. Die ersten Wärmedämmplatten werden zwischen übereinanderliegenden Distanzhaltern eingeklemmt. Die zweiten Wärmedämmplatten werden zwischen zwei übereinanderliegenden Trageschienen eingehängt. Dazu weisen die zweiten Wärmedämmplatten an ihren horizontal orientierten Seiten Nuten auf, in welche die Stege der Trageschienen einrasten.

**[0003]** Diese Fassadenkonstruktion besitzt sehr gute Wärmedämmeigenschaften, kann jedoch aus folgenden Gründen nur mit relativ hohem Zeitaufwand aufgebaut werden: Jede zweite Wärmedämmplatte muss zwischen zwei übereinanderliegenden Trageschienen eingehängt werden. Dazu müssen die zweiten Wärmedämmplatten wenigstens an ihren horizontalen Seiten mit Nuten versehen sein. Auch muss der Aufbau sehr exakt erfolgen, da der Abstand übereinanderliegender Trageschienen der Höhe der zweiten Wärmedämmplatten entsprechen muss. Ferner müssen die Tragschienen mit den Distanzhaltern verschraubt oder vernietet werden.

**[0004]** In der DE 34 07 867 A1 ist ein vorgefertigtes Wandelement für Fertigteilhäuser offenbart. Die Fertigbau-Wandelemente eignen sich für Fertigteilhäuser jeglicher Art mit Wärmerückgewinnungsanlagen. Das Wandelement weist eine erste Schalungsplatte und eine zweite Schalungsplatte, die parallel zueinander mit Hilfe von Abstandhaltern gehalten werden, auf. Auf der Aussenseite der zweiten Schalungsplatte sind eine Schaumstoffplatte und Holzleisten montiert, die die Schaumstoffplatte überragen. An den Holzleisten ist eine Wärmedämmplatte befestigt. Die die Schaumstoffplatte überragenden Holzleisten beabstanden die Schaumstoffplatte von der Wärmedämmplatte, wodurch eine Luftstromschicht gebildet ist. Die Wärmedämmplatte besteht aus einer als Halteplatte ausgebildeten Spanplatte und einer auf dieser angebrachten Schaumstoffschiicht. Die Wärmedämmplatte kann eine Aussenbeschichtung, wie einen Grundputz mit Armierungsgewebe, aufweisen.

Durch die zwischen der Außenfläche der Schaumplatte und der Wärmedämmplatte gebildete Luftstromschicht kann Luft zur Wärmerückgewinnung strömen. Die Luftstromschicht ist ein wesentlicher Bestandteil dieser Offenbarung, insbesondere, dass die Luftstromschicht durch die Schaumstoffplatte und die Wärmedämmplatte beidseitig abgedichtet ist. Dadurch ist es ermöglicht, Luft in der Luftstromschicht zu führen, ohne dass diese Wärme an Wände von Räumen abgibt, welche nicht beheizt werden sollen. Die abgeführte Wärme wird einer Wärmerückgewinnungsanlage zugeführt.

**[0005]** Die Produktdokumentation zu einer wärmebrückenfreien Unterkonstruktion der Fa. Wagner Systems AG, welche als Fassadensystem Phoenix vertrieben wird, beschreibt eine Wärmedämmkonsole für ein hinterlüftetes Fassadensystem. Die Wärmedämmkonsole besteht aus einem zur Verankerung an einem Tragwerk dienenden Metallwinkel und einem Schwert aus glasfaserverstärktem Kunststoff, dessen Länge der Dämmstoffdicke entspricht. Das Konsolenschwert hat an seiner dem Tragwerk abgewandten Stirnseite einen Schlitz vorgesehen, in welchen ein Tragprofil in stufenlos einstellbaren Abständen zum Tragwerk gehalten werden kann.

**[0006]** An die Tragprofile werden Holzlatten als Trägerlattung zur Herstellung des Hinterlüftungsraumes befestigt. An die Trägerlattung ist eine Plattenverkleidung befestigt.

### Aufgabe der Erfindung

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, oben beschriebene Fassadenkonstruktion zu verbessern, indem diese rascher aufgebaut werden kann.

### Beschreibung

**[0008]** Die verbesserte Fassadenkonstruktion umfasst erste Wärmedämmungselemente, welche an einem Tragwerk angeordnet sind. An den ersten Wärmedämmungselementen sind zweite Wärmedämmungselemente angeordnet. An dem Tragwerk ist eine Haltevorrichtung angeordnet, welche die ersten und zweiten Wärmedämmungselemente an dem Tragwerk hält.

**[0009]** Erfindungsgemäss wird die Aufgabe bei der Fassadenkonstruktion des Anspruchs 1 durch eine Zwischenlage in Gestalt einer Mehrzahl von Montageplatten, welche Zwischenlage an der Haltevorrichtung befestigt und von dieser getragen ist, gelöst. Dabei sind die zweiten Wärmedämmungselemente an der Zwischenlage angeordnet. Die Montageplatten haben den Vorteil, dass sie selbst rasch an den Trageschienen befestigbar sind und dass an ihrer freien Oberfläche die zweiten Wärmedämmungselemente rasch befestigbar sind. Zum besonders raschen Aufbau der Fassadenkonstruktion ist es denkbar, die Befestigungen mit Nägeln und einem Nagelschussapparat vorzunehmen. Durch diese Möglichkeit der Befestigung kann die Fassadenkonstruktion besonders rasch aufgebaut werden, obwohl im Vergleich

zum Stand der Technik zusätzliche Montageplatten montiert werden müssen. Die zweiten Wärmedämmelemente benötigen keine umlaufenden Nuten, um montiert zu werden, da sie an die Montageplatten angenagelt werden können. Die Mehrzahl von Montageplatten ist nebeneinander an der Haltevorrichtung befestigt, wodurch sie eine Montagefläche für die zweiten Wärmedämmelemente bilden. Bei der Montage der zweiten Wärmedämmelemente muss daher nicht auf geometrische Gegebenheiten des Untergrundes geachtet werden. Die Abmessungen der zweiten Wärmedämmelemente, insbesondere zweiter Wärmedämmplatten, müssen auch nicht an die Unterkonstruktion angepasst sein, da sie auf einer planen Fläche verlegt werden. Die ersten Wärmedämmelemente liegen am Tragwerk und an der Zwischenlage an, wodurch die Fassadenkonstruktion im Wesentlichen frei von einer Hinterlüftung ist. Die Fassadenkonstruktion ist als Wärmedämmverbund-System (WDVS) ausgeführt und nicht als vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF). Dadurch, dass bei der erfindungsgemässen Fassadenkonstruktion keine Hinterlüftung vorhanden ist, ist es nicht erforderlich, dass die ersten Wärmedämmelemente mechanische Kräfte aufnehmen können. Die Wahl der ersten Wärmedämmelemente hat daher vorteilhaft nur nach Vorgaben der Optimierung der Wärmedämmung zu erfolgen und kann dementsprechend frei erfolgen. Die vorliegende Fassadenkonstruktion weist eine diffusionsoffene Struktur auf. Auch aus diesem Grund ist eine Hinterlüftung zum Abtransport der Feuchtigkeit nicht notwendig. Ein weiterer Vorteil einer hinterlüftungsfreien Fassadenkonstruktion ist es, dass keine zusätzliche Unterkonstruktion, beispielweise eine Holzlattung, zur Herstellung eines Hinterlüftungskanals notwendig ist. Dementsprechend rasch kann der Aufbau der Fassadenkonstruktion erfolgen. Noch ein Vorteil der Fassadenkonstruktion ist es, dass der Aufbau ohne Klebeverbindungen zwischen den einzelnen Schichten erfolgt und daher rasch fertigstellbar ist. Die Ableitung der Kräfte erfolgt über die verwendeten Haltevorrichtungen, die angebrachten Montageplatten und in Kombination mit mechanischen Befestigungsmitteln, durchgängig von den äusseren Wärmedämmelementen in das Tragwerk. Insofern im Wesentlichen ohne Berücksichtigung der mechanischen Eigenschaften der Wärmedämmelemente. Es entfällt jegliche aufwendige und teure Abdeckung des Hinterlüftungsspalt, da die äussere Schutzschicht direkt auf den zweiten Wärmedämmelementen angeordnet wird. Zur Verwendung als Montageplatten eignen sich übliche Bauplatten die im Weiteren noch näher beschrieben sind.

**[0010]** Als vorteilhaft erweist es sich, wenn die Haltevorrichtung mehrere Distanzhalter mit einem ersten und zweiten Ende und eine Halteschiene umfasst, wobei das erste Ende zur Festlegung an der Aussenwand ausgebildet ist und das zweite Ende zur Befestigung der Halteschiene ausgebildet ist. Die Länge der Distanzhalter entspricht im Wesentlichen der Dicke der ersten Wärme-

dämmelemente. Die ersten Wärmedämmelemente können zwischen einem oberen und unteren benachbarten Distanzhalter angeordnet werden und werden von den Distanzhaltern und der Rückseite der Halteschienen an dem Tragwerk gehalten. Eine derartige Anordnung an dem Tragwerk kann sehr rasch erfolgen, ohne dass die ersten Wärmedämmelemente zusätzlich an dem Tragwerk befestigt werden müssten.

**[0011]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform weist das zweite Ende des Distanzhalters einen Schlitz auf, in welchen die Halteschiene einschiebbar ist. Der Schlitz ermöglicht, dass die Halteschiene stufenlos verschieden weit in den Distanzhalter einschiebbar ist. Der Abstand der Halteschiene zum Tragwerk ist daher sehr flexibel einstellbar. Dieser Abstand kann auf erste Wärmedämmplatten mit verschiedenen Stärken eingestellt werden. Auch können Unebenheiten des Tragwerks, verschiedene Distanzhalterlängen und Abweichungen in der Stärke der Wärmedämmplatten durch dieses konstruktive Merkmal kompensiert werden, indem die Halteschiene in Schlitzen benachbarter Distanzhalter unterschiedlich tief eingeschoben wird.

**[0012]** Dadurch, dass die Halteschiene durch Form- oder Kraftschluss in dem Schlitz gehalten ist, ist sie zuverlässig an dem Distanzhalter gehalten, nachdem in dem Schlitz eine gewünschte Position gewählt wurde. Die Position der Halteschiene in dem Schlitz ist im Nachhinein auch noch veränderbar.

**[0013]** Mit Vorteil ist an dem zweiten Ende des Distanzhalters eine Schraube eingeschraubt, welche beim Einschrauben in den Schlitz ragt, wodurch die Halteschiene unter Kraftschluss mit dem Distanzhalter verbunden ist. Vorstehende kraftschlüssige Halterung besitzt einen einfachen Aufbau und hält die Halteschiene mm-genau in dem Schlitz. Die Justierung lässt sich einfach und rasch vornehmen, indem die Halteschiene in der gewünschten Position in dem Schlitz fixiert wird, indem die Schraube zuge dreht wird. Es versteht sich, dass an dem zweiten Ende des Distanzhalters ein Innengewinde vorgesehen sein muss, damit die Schraube die lichte Weite des Schlitzes reduzieren kann. Der Schlitz benötigt eine lichte Weite, welche geringfügig grösser als die Stärke des Teils der Halteschiene ist, welcher in den Schlitz eingeschoben wird.

**[0014]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Halteschiene einen Schenkel zum Einführen in den Schlitz und einen an den Schenkel anschliessenden Steg zur Befestigung der Montageplatte auf. Die Halteschiene ist bevorzugt als T-Profil ausgeführt, da ein solches Profil sowohl einen Schenkel und einen Steg aufweist. Da der Steg sich vom Schenkel aus nach oben und unten erstreckt, hält eine Halteschiene ein oberes und unteres Wärmedämmelement gleichzeitig.

**[0015]** Zweckmässigerweise sind die Montageplatten mit Verbindungselementen an den Halteschienen befestigt. Dies können Nägel oder Schrauben sein. Am raschesten geht die Montage vor sich, wenn die Montageplatten mit einem Nagelschussapparat an der Halte-

schiene angenagelt werden. Da die Montageplatten an wenigstens zwei übereinanderliegenden Halteschienen befestigt werden und die Halteschienen miteinander verbinden, wird die Biegestabilität der Haltevorrichtungen durch die Montageplatten verbessert.

**[0016]** Als vorteilhaft erweist es sich, wenn die zweiten Wärmedämmelemente mit Verbindungselementen an den Montageplatten befestigt sind. Da die zweiten Wärmedämmflächen eine relativ grosse Festigkeit besitzen, lassen sich auch diese besonders rasch mit einem Nagelschussapparat an der Montagefläche, gebildet aus nebeneinander angeordneten Montageplatten, anordnen. Dabei können die Nägel an beliebigen Stellen in die zweiten Wärmedämmungsplatten getrieben werden, da die darunterliegenden Montageplatten keine bevorzugten Nagelpositionen besitzen.

**[0017]** Mit Vorteil sind das erste und zweite Ende des Distanzhalters durch einen Mittelsteg verbunden, welcher eine reduzierte Wärmeleitfähigkeit zur Vermeidung von Wärmebrücken aufweist. Als Material für den Mittelsteg sind daher die verschiedensten Kunststoffe denkbar, die ausreichende Festigkeitswerte und eine geringe Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Unerwünschte Wärmebrücken, welche Feuchtigkeit an dem Tragwerk entstehen lassen würden, können durch entsprechendes Mittelstegmaterial verhindert werden.

**[0018]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Mittelstegquerschnitte im Wesentlichen vertikal orientiert und die Halteschienen im Wesentlichen horizontal in den Distanzhaltern ausgerichtet. Die Orientierung der Mittelstegquerschnitte bewirkt, dass die Haltevorrichtung eine hohe Biegefestigkeit gegenüber Gewichtbelastungen aufweist. Das Gewicht der Fassadenkonstruktion verbiegt die Haltevorrichtung nur in geringem Mass. Die horizontal orientierten Halteschienen verbinden eine Mehrzahl von horizontal benachbarten Distanzhaltern und steigern dadurch die Stabilität der Haltevorrichtung.

**[0019]** Bevorzugt bestehen die Montageplatten aus Kunststoff oder Holz, da sich diese Materialien gut mit Nägeln befestigen lassen, ausreichend stabil und für die Haltevorrichtung nicht zu schwer sind.

**[0020]** Als vorteilhaft erweist es sich, wenn die zweiten Wärmedämmelemente eine Dichte haben, deren oberer Wert 150 kg/m<sup>3</sup>, bevorzugt 130 und besonders bevorzugt 100 kg/m<sup>3</sup> beträgt und deren unterer Wert 50 kg/m<sup>3</sup>, bevorzugt 60 kg/m<sup>3</sup> und besonders bevorzugt 70 kg/m<sup>3</sup> beträgt und die ersten Wärmedämmelemente eine Dichte haben, deren oberer Wert 90 kg/m<sup>3</sup>, bevorzugt 70 und besonders bevorzugt 60 kg/m<sup>3</sup> beträgt und deren unterer Wert 20 kg/m<sup>3</sup>, bevorzugt 30 kg/m<sup>3</sup> und besonders bevorzugt 35 kg/m<sup>3</sup> beträgt. Durch die unterschiedlichen Dichten der ersten und zweiten Wärmedämmelemente sind sehr gute Dämmwerte bei verhältnismässig geringen Gewichten und Stärken der Wärmedämmelemente erzielbar. Die Dichte der zweiten Wärmedämmungsplatten ist ausreichend hoch, dass sich diese mit Nägeln an der Montagefläche befestigen lassen ohne dass die Nägel in den zweiten Wärmedämmelementen ausreissen würden.

tigen lassen ohne dass die Nägel in den zweiten Wärmedämmelementen ausreissen würden.

**[0021]** Zweckmässigerweise ist auf die freie Oberfläche der zweiten Wärmedämmelemente die Schutzschicht (51) direkt aufbringbar ist, wobei die Schutzschicht vorzugsweise eine Armierungsschicht umfasst. Die Schutzschicht stellt bei einem WDVS den nötigen Schutz vor Regen Nässe und mechanischen Einflüssen dar und ist daher bei der erfindungsgemässen Fassadenkonstruktion notwendig. Zur Armierung wird in die Putzschicht ein Armierungsnetz eingeputzt.

**[0022]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform sind die zweiten Wärmedämmelemente mit Nägeln an den Montageplatten befestigt. Die zweiten Wärmedämmelemente besitzen eine ausreichende Festigkeit bzw. Dichte, damit die Nägel nicht ausreissen und die zweiten Wärmedämmelemente zuverlässig an den Montageplatten gehalten sind. Da die Montageplatten zusammen eine geschlossene Montagefläche bilden, können die Nägel ohne Rücksicht auf bevorzugte Stellen in den Montageplatten in die zweiten Wärmedämmungsplatten getrieben werden. Bevorzugt werden die Nägel mit einem Nagelschussapparat gesetzt (geschossen), wodurch die Befestigung der zweiten Wärmedämmungsplatten besonders rasch erfolgen kann.

**[0023]** Wie weiter oben bereits beschrieben, ist es vorteilhaft, wenn sich die Montageplatten ebenfalls mit Nägeln, bevorzugt mit ballistischer Ausbildung des Nagelkopfes, aus dem Nagelschussapparat an den Halteschienen befestigen lassen. Die Fassadenkonstruktion kann daher unter Zuhilfenahme eines Nagelschussapparates besonders rasch und einfach aufgebaut werden. Die Nägel weisen Rillen auf, um den Halt in den Halteschienen zu verbessern.

**[0024]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbau der vorstehend beschriebenen Fassadenkonstruktion. Von Vorteil ist, dass der Aufbau der Fassadenkonstruktion besonders rasch erfolgen kann. Die Haltevorrichtung lässt sich rasch an die Stärke der ersten Wärmedämmelemente anpassen, da die Halteschienen verstellbar in Schlitzen der zweiten Enden der Distanzhalter befestigbar sind. Die Montageplatten werden an die Trageschienen und die zweiten Wärmedämmelemente an die Montageplatten "geschossen". Im Rahmen dieser Anmeldung soll unter einer geschossenen Befestigung das Annageln eines Gegenstandes mit Hilfe eines Nagelschussapparates verstanden sein.

**[0025]** Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung unter Bezugnahme auf die schematischen Darstellungen. Es zeigen in nicht massstabgetreuer Darstellung:

Figur 1: eine axonometrische Darstellung einer erfindungsgemässen Fassadenkonstruktion;

Figur 2: eine Seitenansicht der Fassadenkonstruktion aus Figur 1 und

Figur 3: eine Draufsicht auf die Fassadenkonstruktion aus Figur 1

**[0026]** Die in den Figuren 1 bis 3 gezeigte Fassadenkonstruktion ist gesamthaft mit dem Bezugszeichen 11 bezeichnet. Die erfindungsgemässe Fassadenkonstruktion 11 hat eine besonders gute Wärmedämmung, da sie erste und zweite Wärmedämmungselemente 13,15 umfasst, welche hintereinander angeordnet sind. Die ersten Wärmedämmungselemente 13 sind von einer Haltevorrichtung 17 direkt an einer Aussenwand 19 eines Gebäudes gehalten. Die Haltevorrichtung 17 umfasst mehrere Distanzhalter 21 und Halteschienen 23. Die Anzahl der Distanzhalter 21 pro m<sup>2</sup> Aussenwand 19 richtet sich nach dem Gesamtgewicht der Fassadenkonstruktion 11 und beträgt zwischen 0,4 und 3 Stück und bevorzugt zwischen 0,6 und 2 Stück pro m<sup>2</sup>.

**[0027]** Der Distanzhalter 21 besitzt ein erstes, der Aussenwand 19 zugewandtes Ende 25 und ein zweites, der Aussenwand 19 abgewandtes Ende 27. Das erste Ende 25 besitzt ein Fusselement 29. Das Fusselement 29 ist zweckmässigerweise von länglicher Gestalt und umfasst zwei Durchgangsöffnungen (in den Figuren von Schrauben 31 verdeckt). Mit den Schrauben 31 wird das Fusselement 29 bzw. der gesamte Distanzhalter 21 an der Aussenwand 19 durch eine Schrauben-Dübel-Verbindung befestigt. Der Distanzhalter 21 ist im Wesentlichen vertikal orientiert, um ein möglichst hohes Biegemoment in vertikaler Richtung zu besitzen. Bevorzugt sind die Durchgangsöffnungen als Langlöcher ausgeformt, damit der Distanzhalter 21 an der Aussenwand 19 entlang der Vertikalen ausgerichtet werden kann. An dem Fusselement 29 ist ein erstes U-Profil 33 an- oder ausgeformt. In dem ersten U-Profil 31 ist ein Mittelsteg 35 aufgenommen und mit dem ersten U-Profil 33 verbunden, beispielsweise vernietet. Der Mittelsteg 35 ist auch mit dem zweiten Ende 27 verbunden, beispielsweise vernietet. Auch das zweite Ende 27 ist als ein zweites U-Profil 36 ausgebildet, in welches der Mittelsteg 35 eingesteckt ist.

**[0028]** Das zweite Ende 27 verjüngt sich zu einem Endsteg 37, an welchem ein Innengewinde 39 zur Aufnahme einer Klemmschraube 41 ausgeformt ist. An dem Endsteg 37 ist auch ein Schlitz 43 vorgesehen, in welchen die Klemmschraube 41 hineinragt, wenn sie zuge dreht wird.

**[0029]** Die Halteschiene 23 umfasst einen Schenkel 45 und einen an den Schenkel 45 bevorzugt rechtwinklig anschliessenden Montagesteg 47. Der Schenkel 45 lässt sich unterschiedlich tief in den Schlitz 43 einführen und dann mit der Klemmschraube 41 in dem Schlitz 43 verklemmen. Dadurch lässt sich der Abstand zwischen Aussenwand 19 und Montagesteg 47 stufenlos einstellen. Zwischen der Aussenwand 19 und dem Montagesteg 47 können daher erste Wärmedämmungselemente 13 mit unterschiedlichen Dicken gehalten sein. Sind alle

Haltevorrichtungen 17 einmal an der Aussenwand 19 montiert und der Abstand zwischen der Aussenwand 19 und dem Montagesteg 47 auf die Dicke der zu montierenden ersten Wärmedämmungselemente 13 justiert, lassen sich die ersten Wärmedämmungselemente 13 rasch montieren. Die ersten Wärmedämmungselemente 13 sind zwischen einem oberen und einem unteren benachbarten horizontalen Montagesteg 47 einzuklappen. Dies erfolgt werkzeuglos und ohne zusätzliche Haltemittel.

**[0030]** Die Montagestege 47 erfüllen eine zweifache Aufgabe. Einerseits werden an ihren Innenseiten die ersten Wärmedämmungsplatten 13 gehalten und andererseits dienen ihre Aussenseiten als Montageflächen für eine Mehrzahl von Montageplatten 49. Die Montageplatten 49 können als Spanplatten ausgeführt sein, also aus Holz hergestellt sein, aber auch aus Kunststoff. Die Montageplatten 49 werden an den Montagestegen 47 ange nagelt oder angeschraubt. Werden die Montageplatten 49 bündig, also Stoss an Stoss, auf den Halteschienen verlegt, so entsteht eine plane Montagefläche zur Verlegung der zweiten Wärmedämmungselemente 15 (Wärmedämmplatten).

**[0031]** Die zweiten Wärmedämmungselemente 15 sind kompakter und haben eine höhere Dichte als die ersten Wärmedämmungselemente 13. Da die zweiten Wärmedämmungselemente 15 relativ fest sind, können diese an die Montagefläche, bestehend aus Montageplatten 49, genagelt (geschossen) oder geschraubt werden. Die Montage der zweiten Wärmedämmungselemente 15 kann auf der planen Montagefläche sehr rasch erfolgen, da die Wärmedämmungselemente 15 an der Unterkonstruktion nicht eingehängt werden müssen, oder auf andere Gegebenheiten der Unterkonstruktion geachtet werden muss.

**[0032]** Auf die ebene Fläche der montierten zweiten Wärmedämmungselemente 15 kann direkt eine Schutzschicht 51 aufgebracht werden. In bekannter Weise wird dazu zuerst eine Grundputzschicht 53 aufgebracht, in welche aus Festigkeitsgründen ein Netz (Armierungsgewebe) eingelegt ist. Dann wird eine Deckputzschicht 55 auf den Grundputz aufgetragen. Die Putzschicht schützt die Fassadenkonstruktion 11 und insbesondere die zweite Wärmedämmungsschicht 15 vor äusseren Witterungseinflüssen und gibt der Fassadenkonstruktion das gewünschte äussere Erscheinungsbild.

**[0033]** Das Verfahren zum Aufbau der Fassadenkonstruktion 11 an einem Tragwerk 19 umfasst die folgenden Schritte in chronologischer Abfolge. Die Distanzhalter 21 werden mit ihren ersten Enden 25 (Fusselemente 29) an dem Tragwerk 19 befestigt, insbesondere angeschraubt. Die Distanzhalter 21 können in vertikaler Richtung durch die an den Fusselementen 29 vorgesehenen Langlöcher in vertikaler Richtung justiert werden. Dabei sind die Distanzhalter 21 in horizontalen Reihen anzuordnen. Die vertikalen Abstände der horizontalen Reihen entsprechen im Wesentlichen der Länge der ersten Wärmedämmplatten 13. Der Querschnitt der Mittelstege 35 ist

dabei vertikal auszurichten, damit die Mittelstege 35 eine gute Biegesteifigkeit in vertikaler Richtung, also in Richtung der Schwerkraft, aufweisen.

**[0034]** Die Schlitze 43 der horizontalen Distanzhalterreihen sind in einer horizontalen Linie auszurichten. In die Schlitze 43 wird der Schenkel 45 einer Halteschiene 23 eingesteckt und zwar so tief, dass der Abstand der Montagestege 47 zum Tragwerk 19 im Wesentlichen der Stärke der ersten Wärmedämmplatten 13 entspricht. Die Halteschiene 23 wird dann durch Festziehen der Schrauben 31 in den Schlitzen 43 eingeklemmt.

**[0035]** Die ersten Wärmedämmplatten 13 können zwischen übereinander liegenden Halteschienen 23 eingehängt werden. Die ersten Wärmedämmplatten 13 werden von den Rückseiten der Montagestege 47 an dem Tragwerk 19 gehalten und benötigen keine weiteren Befestigungsvorkehrungen. Dementsprechend rasch lassen sich die ersten Wärmedämmplatten 13 an dem Tragwerk 19 befestigen.

**[0036]** An der Aussenseite der Montagestege 47 wird eine Mehrzahl von Montageplatten 49 befestigt, bevorzugt mit einem Nagelschussapparat angenagelt. Die Befestigung der Montageplatten 49 kann ebenfalls rasch vollzogen werden. Die nebeneinander auf Stoss befestigten Montageplatten 49 bilden eine geschlossene Montagefläche.

**[0037]** Der geschlossenen Montagefläche, gebildet durch die Montageplatten 49, ist es geschuldet, dass die zweiten Wärmedämmplatten 15 rasch an den Montageplatten 49 angenagelt werden können, insbesondere mit einem Nagelschussapparat. Dabei ist nicht darauf zu achten, dass die Nägel einen bestimmten Bereich der Montageplatten 49 treffen müssten, da die Montageplatten 49 an jeder Stelle gleiche Festigkeitseigenschaften aufweisen.

**[0038]** Die Dichte bzw. Festigkeit der zweiten Wärmedämmplatten 15 ist ausreichend, dass die verwendeten Nägel (auch Klammern oder Schrauben sind denkbar) nicht ausreißen. Falls Klammern zur Anwendung kommen, können die Klammern durch einen Elektrotacker oder einen pneumatischen Tacker durch die zweiten Wärmedämmplatten 15 in die Montageplatten 49 getrieben werden.

**[0039]** Auf die zweiten Wärmedämmplatten 15 wird beispielsweise eine Grundputzschicht 53 mit Netzarmerung und eine Deckputzschicht 55 aufgebracht.

#### Legende:

#### **[0040]**

- |    |   |
|----|---|
| 11 | Fassadenkonstruktion                                  |
| 13 | Erstes Wärmedämmungselement, erste Wärmedämmplatten   |
| 15 | Zweites Wärmedämmungselement, zweite Wärmedämmplatten |
| 17 | Haltevorrichtung                                      |
| 19 | Aussenwand, Tragwerk                                  |

- |       |                                     |
|-------|-------------------------------------|
| 21    | Distanzhalter                       |
| 23    | Halteschiene                        |
| 25    | Erstes Ende des Distanzhalters      |
| 27    | Zweites Ende des Distanzhalters     |
| 5 29  | Fusselement                         |
| 31    | Schrauben                           |
| 33    | Erstes U-Profil                     |
| 35    | Mittelsteg                          |
| 36    | Zweites U-Profil                    |
| 10 37 | Endsteg                             |
| 39    | Innengewinde                        |
| 41    | Klemmschraube                       |
| 43    | Schlitz                             |
| 45    | Schenkel                            |
| 15 47 | Montagesteg                         |
| 49    | Montageplatte                       |
| 51    | Schutzschicht                       |
| 53    | Grundputzschicht, Armierungsschicht |
| 55    | Deckputzschicht                     |

#### **Patentansprüche**

##### 1. Fassadenkonstruktion (11) umfassend

- |    |  |
|----|--|
| 25 | - erste Wärmedämmplatten (13) mit einer ersten Dichte, welche an einem Tragwerk (19), insbesondere einer Aussenwand eines Gebäudes, angeordnet sind,   |
| 30 | - zweite Wärmedämmplatten (15) mit einer zweiten Dichte, welche an den ersten Wärmedämmplatten (13) angeordnet sind und deren zweite Dichte grösser als die erste Dichte der ersten Wärmedämmplatten (13) ist,   |
| 35 | - einer Haltevorrichtung (17), welche an dem Tragwerk (19) angeordnet ist und die ersten und zweiten Wärmedämmplatten (13,15) an dem Tragwerk (19) hält und  |
| 40 | - einer Schutzschicht (51), welche die zweiten Wärmedämmplatten vor Umwelteinflüssen, wie Nässe oder mechanischer Belastung schützt, weiter <b>gekennzeichnet</b>  |
| 45 | - <b>durch</b> eine Zwischenlage in Gestalt einer Mehrzahl von Montageplatten (49), welche Zwischenlage an der Haltevorrichtung (17) befestigt und von dieser getragen ist, wobei die Mehrzahl von Montageplatten (49) nebeneinander an der Haltevorrichtung (17) befestigt sind, wodurch sie eine Montagefläche bilden auf welcher die zweiten Wärmedämmplatten (15) verlegt sind und |
| 50 | - <b>dadurch</b> , dass die ersten Wärmedämmplatten (13) am Tragwerk (19) und an der Zwischenlage anliegen, wodurch die Fassadenkonstruktion (11) im Wesentlichen frei von einer Hinterlüftung ist.  |

##### 2. Fassadenkonstruktion nach Anspruch 1, **dadurch**

- gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung (19) mehrere Distanzhalter (21) mit einem ersten und zweiten Ende (25,27) und eine Halteschiene (23) umfasst, wobei das erste Ende (25) zur Festlegung an dem Tragwerk (19) ausgebildet ist und das zweite Ende (27) zur Befestigung der Halteschiene (23) ausgebildet ist.
3. Fassadenkonstruktion nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Ende (27) des Distanzhalters (21) einen Schlitz (43) aufweist, in welchen die Halteschiene (23) einschiebbar ist.
4. Fassadenkonstruktion nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteschiene (23) durch Form- oder Kraftschluss in dem Schlitz (43) gehalten ist.
5. Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 3 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteschiene (23) einen Schenkel (45) zum Einführen in den Schlitz und einen an den Schenkel (45) anschließenden Steg (47) zur Befestigung der Montageplatte (49) aufweist.
6. Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Ende (25,27) des Distanzhalters (21) durch einen Mittelsteg (35) verbunden sind, welcher eine reduzierte Wärmeleitfähigkeit zur Vermeidung von Wärmebrücken aufweist.
7. Fassadenkonstruktion nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittelstegquerschnitte im Wesentlichen vertikal orientiert sind und die Halteschienen (23) im Wesentlichen horizontal in den Distanzhaltern (21) ausgerichtet sind.
8. Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Wärmedämmplatten (13) eine Dichte haben, deren oberer Wert 90 kg/m<sup>3</sup>, bevorzugt 70 und besonders bevorzugt 60 kg/m<sup>3</sup> beträgt und deren unterer Wert 20 kg/m<sup>3</sup>, bevorzugt 30 kg/m<sup>3</sup> und besonders bevorzugt 35 kg/m<sup>3</sup> beträgt.
9. Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Wärmedämmplatten (15) eine Dichte haben, deren oberer Wert 150 kg/m<sup>3</sup>, bevorzugt 130 und besonders bevorzugt 100 kg/m<sup>3</sup> beträgt und deren unterer Wert 50 kg/m<sup>3</sup>, bevorzugt 60 kg/m<sup>3</sup> und besonders bevorzugt 70 kg/m<sup>3</sup> beträgt.
10. Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die freie Oberfläche der zweiten Wärmedämmplatten (15) die Schutzschicht (51) direkt aufbringbar ist, wobei die Schutzschicht (51) eine Armierungsschicht (53) umfasst.
11. Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montageplatten (49) mit Nägeln, bevorzugt mit ballistischer Ausbildung, an den Halteschienen (23) befestigt sind.
12. Fassadenkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Wärmedämmplatten (15) mit Nägeln, bevorzugt mit ballistischer Ausbildung, an den Montageplatten (49) befestigt sind.
13. Verfahren zum Aufbau einer Fassadenkonstruktion nach Anspruch 1, bei welchem
- Distanzhalter (21), welche ein erstes und ein zweites Ende (25,27) aufweisen, mit ihren ersten Enden (25) an einem Tragwerk (19) in horizontalen Reihen befestigt werden, wobei die vertikalen Abstände der horizontalen Reihen im Wesentlichen der Länge von ersten Wärmedämmplatten (13) entsprechen,
  - in an den zweiten Enden (27) der Distanzhalter vorgesehenen Schlitzen (43) der horizontalen Distanzhalterreihen Halteschienen (23) eingesteckt werden und zwar so tief, dass der Abstand der Halteschienen (23) zum Tragwerk (19) im Wesentlichen der Stärke von ersten Wärmedämmplatten (13) entspricht,
  - die Halteschienen (23) durch Festziehen von Schrauben (31), welche in die Schlitzen (43) ragen, eingeklemmt werden,
  - erste Wärmedämmplatten (13) zwischen übereinander liegenden Halteschienen (23) eingehängt werden,
  - an der Aussenseite der Halteschienen (23) eine Mehrzahl von Montageplatten (49) mit Befestigungsmitteln befestigt werden, bevorzugt mit Nägeln, abgeschossen aus einem Nagelschussapparat, angenagelt werden und
  - an einer bevorzugt geschlossenen Montagefläche, gebildet durch die Montageplatten (49), zweite Wärmedämmplatten (15) an den Montageplatten (49) mit Nägeln, abgeschossen aus einem Nagelschussapparat, angenagelt werden.

## Claims

### 1. Façade construction (11) comprising:

- first thermal insulation panels (13) with a first density that are placed on a bearing structure (19), in particular on an external wall of a build-

ing,

- second thermal insulation panels (15) with a second density that are placed to the first thermal insulation panels (13) and the second density of which is higher than the first density of the first thermal insulation panels (13),

- a holding device (17) that is placed on the bearing structure (19) and that maintains the first and second thermal insulation panels (13, 15) on the bearing structure (19) and

- a protective layer (51) that protects the second thermal insulation panels against environmental influences such as moisture and mechanical loads, further **characterized**

- **by** an intermediate layer in the form of a multitude of mounting panels (49), which intermediate layer is fixed to the holding device (17) and is supported by this device, wherein the multitude of mounting panels is fixed next to each other on the holding device (17) so that they form a mounting surface on which the second thermal insulation panels are laid

and

in that the first thermal insulation panels (13) bear on the bearing structure (19) and on the intermediate layer so that the façade construction (11) is substantially free from rear ventilation.

2. Façade construction according to claim 1, **characterized in that** the holding device (19) comprises several spacers (21) with a first end and a second end (25, 27) and a holding rail (23), wherein the first end (25) is configured for fixing to the bearing structure (19) and the second end (27) is configured for the fixation of the holding rail (23).
3. Façade construction according to claim 2, **characterized in that** the second end (27) of the spacer (21) has a slit (43) into which the holding rail (23) can be slid.
4. Façade construction according to claim 3, **characterized in that** the holding rail (23) is held in the slit (43) by form-fit or friction.
5. Façade construction according to one of the claims 3 to 4, **characterized in that** the holding rail (23) has a leg (45) for introducing into the slit and a web (47) attached to the leg (45) for fixing the mounting plate (49).
6. Façade construction according to one of the claims 3 to 4, **characterized in that** the first end and the second end (25, 27) of the spacer (21) are connected by a central web (35) that has a reduced thermal conductivity for avoiding thermal bridges.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7. Façade construction according to claim 6, **characterized in that** the central web sections are oriented substantially vertically and the holding rails (23) are aligned substantially horizontally in the spacers (21).

8. Façade construction according to one of the claims 1 to 7, **characterized in that** the first thermal insulation panels (13) have a density the upper value of which is 90 kg/m<sup>3</sup>, preferably 70 kg/m<sup>3</sup> and particularly preferably 60 kg/m<sup>3</sup> and the lower value of which is 20 kg/m<sup>3</sup>, preferably 30 kg/m<sup>3</sup> and particularly preferably 35 kg/m<sup>3</sup>.

9. Façade construction according to one of the claims 1 to 8, **characterized in that** the second thermal insulation panels (15) have a density the upper value of which is 150 kg/m<sup>3</sup>, preferably 130 kg/m<sup>3</sup> and particularly preferably 100 kg/m<sup>3</sup> and the lower value of which is 50 kg/m<sup>3</sup>, preferably 60 kg/m<sup>3</sup> and particularly preferably 70 kg/m<sup>3</sup>.

10. Façade construction according to one of the claims 1 to 9, **characterized in that** the protective layer (51) can be applied directly onto the free surface of the second thermal insulation panels (15), whereby the protective layer (51) comprises a reinforcing layer (53).

11. Façade construction according to one of the claims 2 to 9, **characterized in that** the mounting panels are fixed to the holding rails (23) with nails, preferably with a ballistic configuration.

12. Façade construction according to one of the claims 1 to 11, **characterized in that** the second thermal insulation panels (15) are fixed to the mounting panels (49) with nails, preferably with a ballistic configuration.

13. Method for the buildup of a façade construction according to claim 1 for which

- spacers (21) which have a first end and a second end (25, 27) are fixed with their first ends (25) to a bearing structure (19) in horizontal rows, wherein the vertical distances of the horizontal rows substantially correspond to the length of first thermal insulation panels (13),
- holding rails (23) are stuck into slits (43) of the horizontal spacer rows that are provided in the second ends (27), namely at a depth such that the space between the holding rails (23) and the bearing structure (19) substantially corresponds to the thickness of first thermal insulation panels (13),
- the holding rails (23) are clamped by tightening screws (31) that penetrate into the slits (43),
- first thermal insulation panels (13) are hung up

between superimposed holding rails (23),  
 - a multitude of mounting panels (49) are fixed on the outside of the holding rails (23) with fixing means, preferably are nailed on with nails driven from a nail gun and  
 - first thermal insulation panels (15) are fixed on a preferably closed mounting surface that is formed by the mounting panels (49) on the mounting panels (49) with nails driven from a nail gun.

## Revendications

### 1. Construction de façade (11) comprenant :

- des premières plaques d'isolation thermique (13) avec une première densité qui sont placées sur une structure porteuse (19), en particulier sur un mur extérieur d'un bâtiment,  
 - des secondes plaques d'isolation thermique (15) avec une seconde densité qui sont placées se rattachant aux premières plaques d'isolation thermique (13) et dont la seconde densité est supérieure à la première densité des premières plaques d'isolation thermique (13),  
 - un dispositif de maintien (17) qui est placé sur la structure porteuse (19) et qui maintient les premières et les secondes plaques d'isolation thermique (13, 15) sur la structure porteuse (19) et  
 - une couche de protection (51) qui protège les secondes plaques d'isolation thermique des influences environnementales comme l'humidité ou la sollicitation mécanique,

### caractérisée de plus

- par une couche intermédiaire sous forme d'une multitude de plaques de montage (49), laquelle couche intermédiaire est fixée au dispositif de maintien (17) et est portée par celui-ci, la multitude de plaques de montage (49) étant fixée l'une à côté de l'autre au dispositif de maintien (17) si bien qu'elles forment une surface de montage sur laquelle les secondes plaques d'isolation thermique (15) sont posées

et

en ce que les premières plaques d'isolation thermique (13) reposent sur la structure porteuse (19) et sur la couche intermédiaire si bien que la construction de façade (11) est substantiellement exempte de ventilation arrière.

### 2. Construction de façade selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de maintien (19) comprend plusieurs entretoises (21) avec une pre-

mière et une seconde extrémité (25, 27) et un rail de support (23), la première extrémité (25) étant configurée pour la fixation sur la structure porteuse (19) et la seconde extrémité (27) étant configurée pour la fixation du rail de support (23).

3. Construction de façade selon la revendication 2, caractérisée en ce que la seconde extrémité (27) de l'entretoise (21) présente une fente (43) dans laquelle le rail de support (23) peut être introduit par glissement.

4. Construction de façade selon la revendication 3, caractérisée en ce que le rail de support (23) est maintenu dans la fente (43) par complémentarité de forme et par serrage.

5. Construction de façade selon l'une des revendications 3 à 4, caractérisée en ce que le rail de support (23) présente un montant (45) pour l'introduction dans la fente et une traverse (47) qui se rattache au montant (45) pour la fixation de la plaque de montage (49).

6. Construction de façade selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que la première extrémité et la seconde extrémité (25, 27) de l'entretoise (21) sont reliées par une entretoise centrale (35) qui présente une conductivité thermique réduite pour éviter des ponts thermiques.

7. Construction de façade selon la revendication 6, caractérisée en ce que les sections transversales de l'entretoise centrale sont orientées sensiblement verticalement et les rails de support (23) sont alignés sensiblement horizontalement dans les entretoises (21).

8. Construction de façade selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les premières plaques d'isolation thermique (13) ont une densité dont la valeur supérieure est de 90 kg/m<sup>3</sup>, de préférence 70 kg/m<sup>3</sup> et de manière particulièrement préférée de 60 kg/m<sup>3</sup> et dont la valeur inférieure est de 20 kg/m<sup>3</sup>, de préférence 30 kg/m<sup>3</sup> et de manière particulièrement préférée de 35 kg/m<sup>3</sup>.

9. Construction de façade selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que les secondes plaques d'isolation thermique (15) ont une densité dont la valeur supérieure est de 150 kg/m<sup>3</sup>, de préférence 130 kg/m<sup>3</sup> et de manière particulièrement préférée de 100 kg/m<sup>3</sup> et dont la valeur inférieure est de 50 kg/m<sup>3</sup>, de préférence 60 kg/m<sup>3</sup> et de manière particulièrement préférée de 70 kg/m<sup>3</sup>.

10. Construction de façade selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la couche de

protection (51) peut être directement appliquée sur la surface libre des secondes plaques d'isolation thermique (15), la couche de protection (51) comprenant une couche de renforcement (53).

5

11. Construction de façade selon l'une des revendications 2 à 9, **caractérisée en ce que** les plaques de montage (49) sont fixées aux rails de support (23) avec des clous, de préférence de configuration balistique.

10

12. Construction de façade selon l'une des revendications 2 à 9, **caractérisée en ce que** les secondes plaques d'isolation thermique (15) sont fixées aux plaques de montage (49) avec des clous, de préférence de configuration balistique.

15

13. Procédé pour la mise en place d'une construction de façade selon la revendication 1 pour lequel

20

- des entretoises (21) qui présentent une première et une seconde extrémité (25, 27) sont fixées avec leurs premières extrémités (25) sur une structure porteuse (19) en rangées horizontales, les écarts verticaux des rangées horizontales correspondant sensiblement à la longueur des premières plaques d'isolation thermique (13),

25

- des rails de support (23) sont enfoncés dans des fentes (43), prévues aux secondes extrémités (27) des entretoises, des rangées horizontales d'entretoises et à une profondeur telle que la distance des rails de support (23) et de la structure porteuse (19) correspond sensiblement à l'épaisseur des premières plaques d'isolation thermique (13),

30

- les rails de support (23) sont coïncés par le serrage de vis (31) qui pénètrent dans les fentes (43),

35

- des premières plaques d'isolation thermique (13) sont suspendues entre des rails de supports superposés (23),

40

- une multitude de plaques de montage (49) sont fixées avec des moyens de fixation sur le côté extérieur des rails de support (23), sont de préférence clouées avec des clous, plantés à partir d'un appareil pour planter des clous et

45

- des secondes plaques d'isolation thermique (15) sont clouées sur une surface de montage de préférence fermée, formée par les plaques de montage (49), sur les plaques de montage (49) avec des clous, plantés à partir d'un appareil pour planter des clous.

50

55

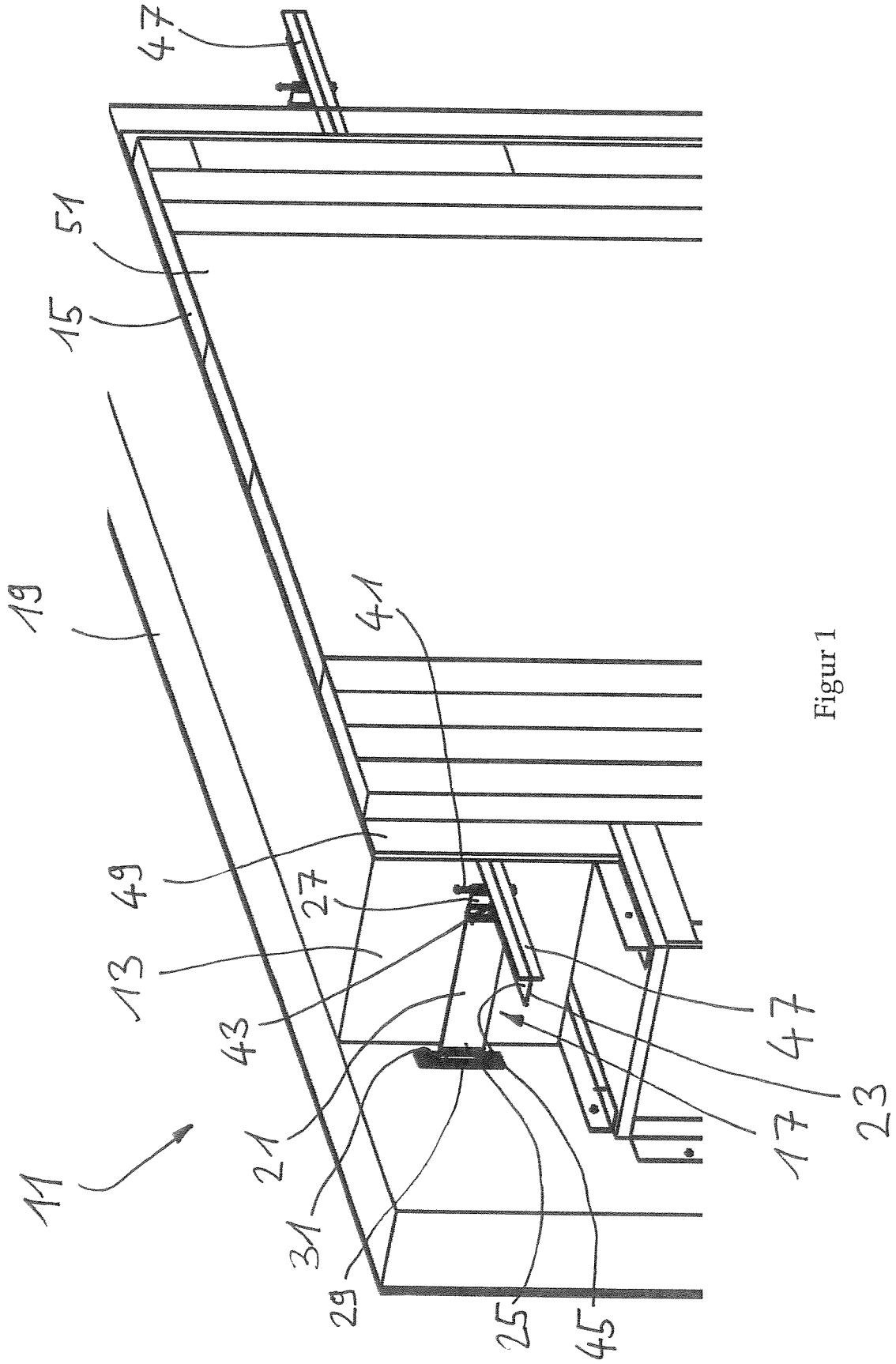


Figure 1

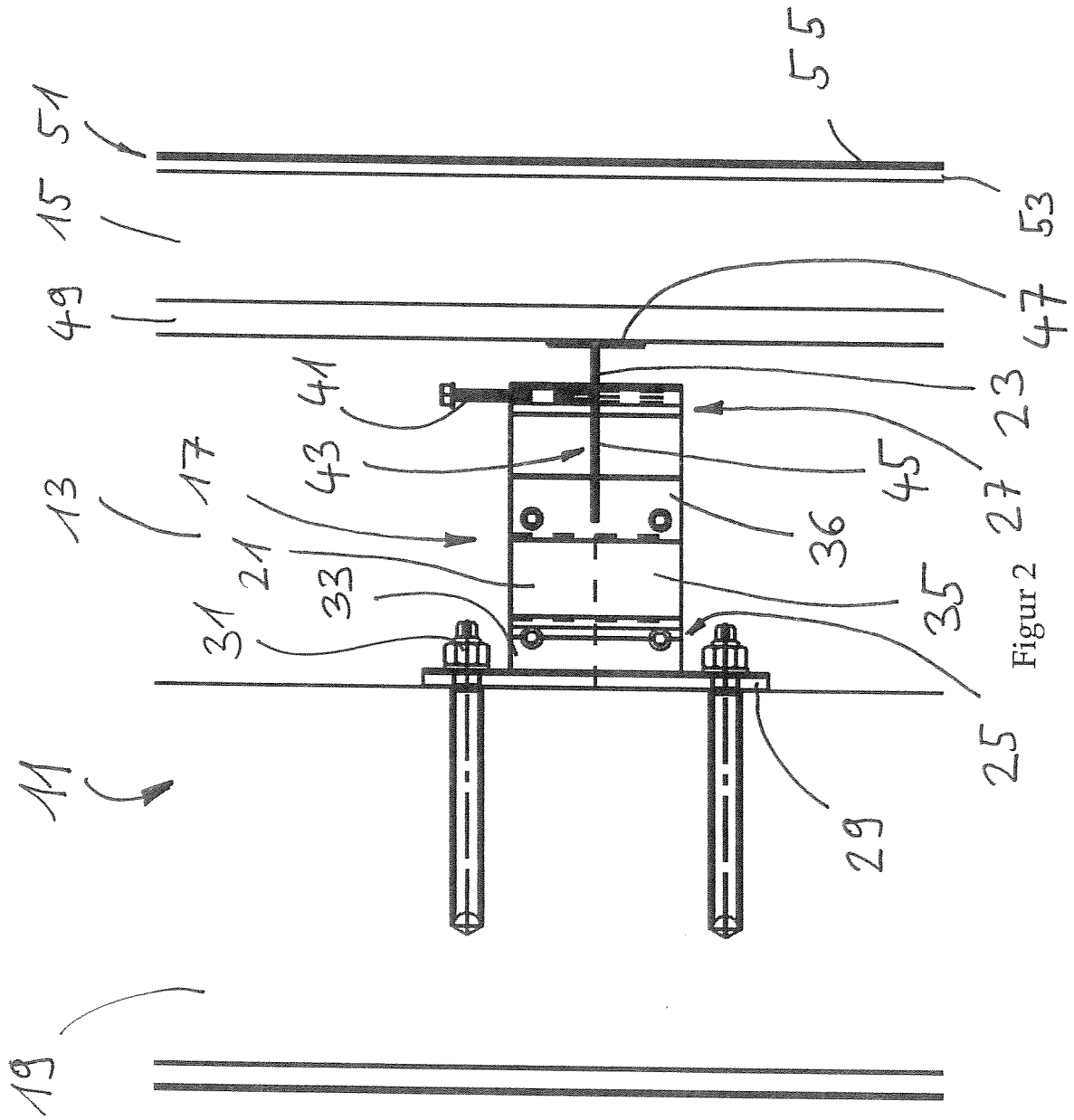


Figure 2

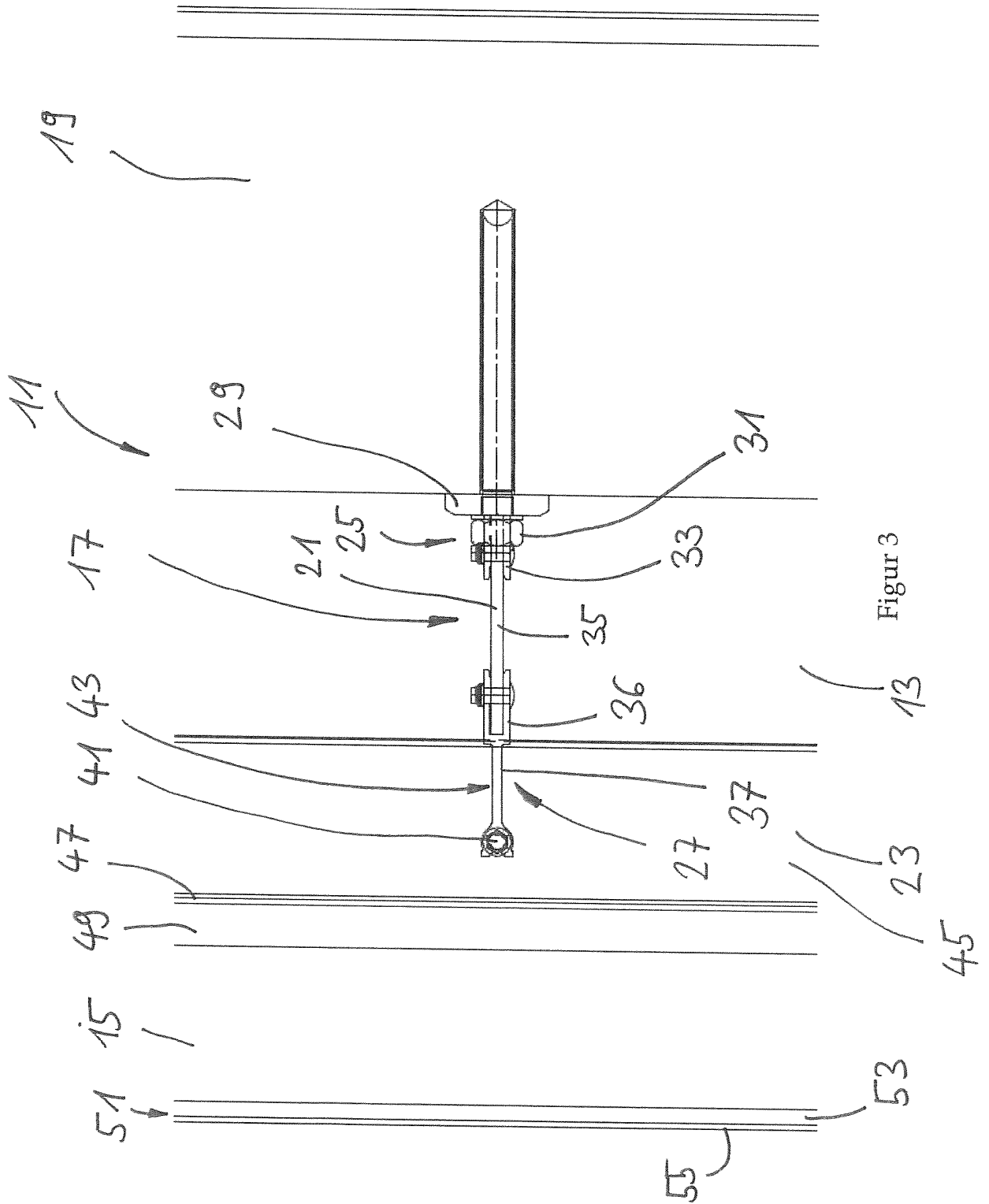


Figure 3

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2011085507 A1 [0002]
- DE 3407867 A1 [0004]