



(11)

EP 4 450 734 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.10.2024 Patentblatt 2024/43

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04F 13/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24166266.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04F 13/085; E04F 13/0857

(22) Anmeldetag: **26.03.2024**

(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 ME MK MT NL
 NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
 Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Renowate GmbH**
40468 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder: **Alsalkini, Anas**
40474 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Heusing Kühn Lüer Wojtek PartGmbB**
Georg-Glock-Straße 4
40474 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **29.03.2023 DE 102023108033**

(54) **BEFESTIGUNGSSYSTEM VON FASSADENELEMENTEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Befestigungssystem (1) zur hängenden Befestigung von Fassadenelementen (10) an einem Gebäude (50), sein für eine solche Befestigung ausgestaltetes Fassadenelement, eine Fassade (100) aus solch befestigten Fassadenelementen sowie ein Verfahren (200) zur hängenden Befestigung von solchen Fassadenelementen an einem Gebäude. Das Befestigungssystem (1) zur umfasst ein Montageelement (2) zur Befestigung an einem Gebäude mit einem flächigen Auflageelement (21) mit einer Auflagefläche (21a) geeignet zur hängenden Auflage des Fassadenelements auf dieser Auflagefläche mit Schwerpunkt (SP) des Fassadenelements unterhalb des Auflageelements, eine auf dem Montageelement angeordnete Führung (3) zur Aufnahme eines Fixierungselements (4), wobei die Führung so ausgestaltet ist, dass das Fixierungselement in vertikaler Richtung (VR) relativ zur Auflagefläche in der Führung verschiebbar ist und in horizontaler Richtung (HR) parallel zur Auflagefläche von der Führung fixiert wird, wobei das Fixierungselement so ausgestaltet ist, dass eine der Auflagefläche des Montageelements gegenüberliegende Fixierung des Fassadenelements ermöglicht wird.

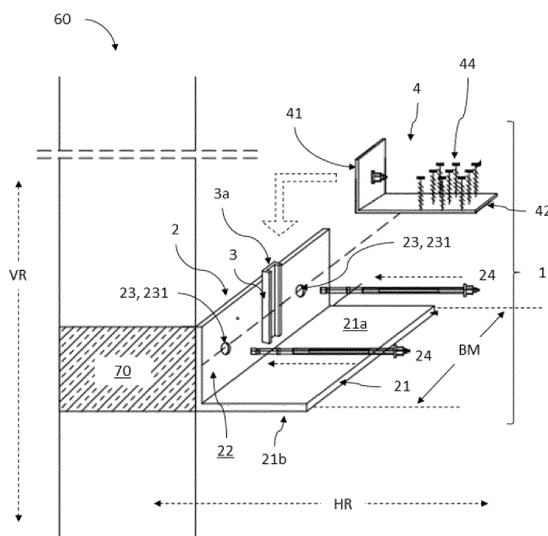


Fig.1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Befestigungssystem zur hängenden Befestigung von Fassadenelementen an einem Gebäude, ein für eine solche Befestigung ausgestaltetes Fassadenelement, eine Fassade aus solch befestigten Fassadenelementen sowie ein Verfahren zur hängenden Befestigung von solchen Fassadenelementen an einem Gebäude.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Als vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF), auch hinterlüftete Fassade oder vorgehängte Fassade bezeichnet man im Bauwesen eine mehrschalige Außenwandkonstruktion mit nichttragender Fassadenbekleidung, die mit Abstand zur tragenden Wandebene an dieser befestigt ist. Die äußere Hülle schützt die Gebäudedekonstruktion vor Regen, Schnee, Sonne, Kondensationsfeuchte und Starkwind, wird aber nicht luftdicht ausgeführt. Um planmäßig aus dem Gebäudeinneren in die Außenwand diffundierende sowie auch unplanmäßig auftretende Feuchtigkeit abführen zu können, wird die Bekleidung meist als Vorsatzschale mit Lüftungsöffnungen ausgeführt. Wenn nicht mit dem Auftreten von erhöhter Feuchte in der Außenwand zu rechnen oder dies unbedenklich ist, ist auch eine luftdichte Ausführung denkbar. VHF-Konstruktionen gehören ebenso wie Wände mit traditionell (mit Zwischenraum) gemauerter Vorsatzschale zu den zweischaligen Außenwänden. Letztere können bis zur Höhe von ein oder zwei Stockwerken auf eigenem Fundament ruhen. Bei höheren Fassaden werden gemauerte Vorsatzschalen jedoch häufig zusätzlich etagenweise von der tragenden Wand abgehängen.

[0003] Die vorgehängte Fassade wird auf einer die gesamte Außenwand eines Gebäudes überdeckende Unterkonstruktion montiert, die sich um den gesamten Baukörper legt. Die Unterkonstruktion wird häufig aus Aluminiumprofilen hergestellt, die einfach zu verarbeiten, tragfähig und nicht brennbar sind. Da Aluminium die Wärme gut leitet, bildet allerdings jeder Befestigungspunkt eine Wärmebrücke, welche den Dämmwert der Konstruktion deutlich senkt. Sofern aus Gründen des Brandschutzes keine Bedenken bestehen, sollte die Unterkonstruktion aus Holz hergestellt werden, welches die Wärme deutlich schlechter leitet als Metall. Reduzieren lässt sich der Wärmebrückeneffekt auch, indem druckfeste Dämmung als Unterlage unter der Unterkonstruktion verwendet und die Tragprofile durch die Dämmung hindurch mit der Wand verschraubt werden. Die Schraubenköpfe können durch eine wärmedämmende Ummantelung von der kalten Umgebungsluft abgeschirmt werden. Eine solche Unterkonstruktion verursacht einen hohen Materialaufwand, Montagezeit und Montagekosten bei der Anbringung der Unterkonstruktion. Auch werden hier die

vertikalen und horizontalen Lasten der Fassadenelemente separat behandelt und nicht durch ein gemeinsames System erfasst. Alle Lösungen für die Befestigung einer vorgehängten Fassade sind nicht für schwere Fassadenelemente gedacht, sondern eher leichte Fassaden, die meisten beim Neubau verwendet sind.

[0004] Es wäre daher wünschenswert, Fassadenelemente aller Art so vor Gebäudewände montieren zu können, dass alle Lasten eines Fassadenelements (auch bei schweren Fassadenelementen) bei gleichzeitig möglichst geringen Eingriffen auf das Bestandsgebäude für alle Arten von solide gebauten Bestandsgebäuden ausgeglichen werden können. Solide Bestandsgebäude umfassen beispielsweise Betonwände bzw. Geschossdecken aus Beton.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die Aufgabe der Erfindung liegt daher darin, ein Befestigungssystem für eine Montage von Fassadenelementen mit geringer Montagezeit zur Verfügung zu stellen, womit alle Lasten eines Fassadenelements (auch bei schweren Fassadenelementen) bei gleichzeitig möglichst geringen Eingriffen auf das Bestandsgebäude vom Bestandsgebäude ausgeglichen werden können.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Befestigungssystem zur hängenden Befestigung von einem Fassadenelement an einem Gebäude, umfassend:

- ein Montageelement zur Befestigung an dem Gebäude mit einem flächigen Auflageelement mit einer Auflagefläche geeignet zur hängenden Auflage des Fassadenelements auf dieser Auflagefläche mit Schwerpunkt des Fassadenelements unterhalb des Auflageelements;
- eine auf dem Montageelement angeordnete Führung zur Aufnahme eines Fixierungselements, wobei die Führung so ausgestaltet ist, dass

o das Fixierungselement in vertikaler Richtung relativ zur Auflagefläche in der Führung verschiebbar ist,

wobei das Fixierungselement so ausgestaltet ist, dass eine horizontale Lagesicherung des Fassadenelements ermöglicht wird.

[0007] Der Begriff "Befestigungssystem" bezeichnet allgemein ein Befestigungsmittel, mit dem Fassadenelemente jeglichen Gewichts an einem Gebäude befestigt werden können. Die Fassadenelemente können dabei beispielsweise weniger Kilogramm schwer sein oder 400 kg oder mehr wiegen. Das erfindungsgemäße Befestigungssystem ist durch die voranstehenden Merkmale im Detail spezifiziert. Das Befestigungssystem kann an jeder dafür geeigneten Stelle mit dem Gebäude verbunden werden. Hierbei sollte das Gebäude für das Gewicht des

jeweiligen Fassadenelements in dem Befestigungsbereich ausreichend tragfähig sein. Die Fassadenelemente können vor dem Gebäude als eine vor der Bestandsfassade des Gebäudes vorgehängte Fassade angebracht werden. Alternativ können die Fassadenelemente auch die eigentliche Fassade des Gebäudes darstellen, ohne dass eine Bestandsfassade dahinter sein muss. Im Falle von entsprechend schweren Fassadenelementen können Betonabschnitte des Gebäudes besonders tragfähige Bereiche des Gebäudes darstellen. Beispielsweise können solche Betonabschnitte durch Geschossdecken oder durch Betonpfeiler an oder in der Gebäudewand gebildet werden. Das Material des Befestigungssystems muss hinreichend stabil sein, um das jeweilige Gewicht des Fassadenelements halten zu können, wobei die Gewichte der Fassadenelemente von mehreren Kilogramm bis zu mehreren 100 Kilogramm je nach Anwendung und Gebäudebedürfnissen variieren können. Geeignete Materialien für das Befestigungssystem sind beispielsweise Metalle wie Aluminium oder Stahl, bei leichteren Fassadenelementen können beispielsweise aber auch Kunststoffe für das Befestigungssystem verwendet werden.

[0008] Der Begriff "Fassadenelement" bezeichnet einen flächigen Körper, der aus Gründen des Erscheinungsbildes eines Gebäudes und/oder zu dessen Isolierung gegen Kälte, Wärme, Feuchtigkeit, Regen etc. oder aus anderen Schutzgründen vor die vorherige Außenbegrenzung, beispielsweise die Außenwand, eines Gebäudes montiert wird und diese abdeckt. Dadurch bilden nach erfolgter Montage diese flächigen Körper die Außenbegrenzung des Gebäudes und daher dessen Fassade. Die Fassadenelemente sind flächige Körper, da sie eine wesentlich größere Ausdehnung in Höhe und Breite vor einem Gebäude als ihre Dicke senkrecht zur Gebäudewand besitzen. Die resultierende Fassade umfasst je nach Gebäudetyp ein oder mehrere Fassadenelemente, die im Verbund eine neue geschlossene Fassade des damit ausgestatteten Gebäudes bilden. Das Fassadenelement umfasst dabei einen Fassadenkörper, der geeignet aufgebaut ist, um obige Schutzwirkungen erzielen zu können, und eine Einfassung, die dafür geeignet ist, mit dem Befestigungssystem auf die hier beanspruchte Weise verbunden werden zu können. Die Konstruktion des Fassadenelements ist so konzipiert, dass dieses mit dem erfindungsgemäßen Befestigungssystem montiert werden kann und eine geschlossene Gebäudehülle entsteht, um die obenstehenden Ziele zur energetischen Sanierung des Gebäudes zu erreichen. Die Dicke der Fassadenelemente wird durch die beabsichtigte Funktion bestimmt, beispielsweise durch die Dicke eines enthaltenen Dämmmaterials in Abhängigkeit der gewünschten Dämmwirkung.

[0009] Die Montage der Fassadenelemente an dem Gebäude bezeichnet die Befestigung dieser Fassadenelemente an einer bestehenden Gebäudehülle von außen. Die Fassadenelemente brauchen somit nicht ursprünglicher Bestandteil des Gebäudes zu sein, sondern

können nachträglich an dem Gebäude, beispielsweise an bestehenden Geschossdecken oder Wandpfeilern, von außen befestigt. Die Fassadenelemente können aber auch als ursprüngliche Fassade des Gebäudes dienen, wenn sie an einem Gebäude aus Wandpfeilern aufgehängt werden. Im letzten Fall kann das Fassadenelement auch die eigentliche Außenwand des Gebäudes darstellen. Die isolierende Wirkung des Fassadenelements bleibt davon unberührt.

[0010] Der Begriff "hängende Befestigung" bezeichnet hier eine Montage des Fassadenelements, bei dem das Fassadenelement so mit dem Befestigungssystem verbunden wird, dass nach erfolgter Montage der Schwerpunkt des Fassadenelements unterhalb des Befestigungssystems, insbesondere unterhalb der Auflagefläche des Befestigungssystems befindet. Der Begriff "unterhalb" bezeichnet dabei alle Punkte, die in Richtung der Schwerkraft eine geringere Entfernung zu Erdboden besitzen als die Auflagefläche des Befestigungssystems. Dadurch, dass sich der Schwerpunkt des Fassadenelements unterhalb der Auflagefläche des Befestigungssystems befindet, ist die Befestigung eine hängende Befestigung, wodurch das Fassadenelement in einem stabilen Zustand am Befestigungssystem aufgehängt ist. Es wirken dadurch keine Kippmomente auf das Fassadenelement, die das Fassadenelement aus seiner aufgehängten Lage herausdrücken könnten. Das Fassadenelement kann zur Vorsicht dennoch zusätzlich gegen ein Kippen gesichert werden, indem weitere Befestigungspunkte an anderen Stellen des Fassadenelements hinzugefügt werden, wobei diese hinzugefügten Befestigungspunkte nicht das Gewicht des Fassadenelements tragen müssen, sondern nur eine Kippung verhindern brauchen. Das flächige Auflageelement bezeichnet ein Element, welches eine horizontale Auflagefläche für das Fassadenelement bietet, die im Wesentlichen rechtwinklig zu den vertikalen Lasten aus dem Eigengewicht des Fassadenelements ist. Bei senkrecht aufgehängten Fassadenelementen ist das Auflageelement im Wesentlichen senkrecht zur Gewichtskraft ausgerichtet. Bei Fassadenelementen, die vor nicht-senkrechten Bereichen des Gebäudes (geneigten Gebäudebereichen) aufgehängt werden, also in entsprechend geneigter Ausrichtung vor dem Gebäudebereich, so ist dort das Auflageelement im Wesentlichen senkrecht zu der auf das Fassadenelement wirkenden Hangabtriebskraft ausgerichtet. Bei senkrecht hängenden Fassadenelementen ist die Hangabtriebskraft gleich der Gewichtskraft. Bei in geneigter Ausrichtung hängenden Fassadenelementen ist die Hangabtriebskraft die Komponente des Gewichtskraft, die parallel zu dem geneigten Gebäudeabschnitt entlang des Fassadenelements auf das Fassadenelement wirkt. Solche geneigten Gebäudebereiche können beispielsweise Gebäudedächer sein. In einer Ausführungsform ist die Auflagefläche vollkommen plan ausgeführt. Die vertikale Auflagerung des Fassadenelements auf dieser Auflagefläche ermöglicht eine vereinfachte Montage und die Ausrichtung des Fassadenelements an

die gewünschte Position sowie eine Variation des Abstands zwischen Bestandsfassade und neuem Fassadenelement. Eine Auflagefläche ist zudem vorteilhaft gegenüber anderen Aufhängemechanismen wie beispielsweise Haken, da bei Haken keine Variationsmöglichkeit bei der Entfernung des aufgehängten Fassadenelements zur Mauer des Gebäudes besteht. Unebenheiten der Gebäudemauer lassen sich sehr einfach durch eine Auflagefläche ausgleichen, indem das Fassadenelement je nach Mauerbauzustand mal etwas weiter, mal etwas weniger weit auf der Auflagefläche aufliegen kann. Dies wäre bei der Verwendung von Aufhängenhaken so nicht möglich.

[0011] Die Begriffe "vertikal" und "horizontal" beziehen sich hierbei auf die Richtungen relativ zur Auflagefläche des Montageelements. Bei Fassadenelementen, die senkrecht vor einem Gebäude aufgehängt werden, entspricht die vertikale Richtung die Richtung senkrecht zum Erdboden und damit parallel zur wirkenden Gewichtskraft, während horizontal die Richtung parallel zum Erdboden und damit senkrecht zur wirkenden Gewichtskraft bezeichnet. Bei Fassadenelementen, die nicht senkrecht aufgehängt werden, sondern beispielsweise geneigte Flächen eines Gebäudes überdecken, bezeichnet die vertikale Richtung die Richtung entlang des Aufhängungsrichtung des Fassadenelements, während die horizontale Richtung der Richtung senkrecht zur Aufhängungsrichtung entspricht.

[0012] Die Führung bezeichnet hierbei alle Mittel, die zur Aufnahme und Führung eines Fixierungselements entlang einer Richtung geeignet sind, während die Führung die Bewegung des Fixierungselements über ein übliches Spiel des Fixierungselements in der Führung hinaus in die beiden anderen Raumrichtungen verhindert. Hierbei kann Fixierungselement in horizontaler Richtung parallel zur Auflagefläche von der Führung fixiert sein. Eine solche Führung kann beispielsweise eine Linearführung; eine Schwalbenschwanzführung, eine Profilschienenführung, eine vertikale Montageschiene, eine Tragschiene, eine Ankerschiene, eine C- oder G-Schiene oder andere Führungen mit entsprechend geeigneter geometrischer Form sein. Das Fixierungselement kann jede geeignete geometrische Form entsprechend der eingesetzten Führung besitzen, um einerseits in die Führung zur Führung durch die Führung in vertikaler Richtung zu passen und andererseits sich mit geeigneter Form von der Führung bzw. von der Mauer, auf dem das Befestigungselement mit Führung montiert ist, weg zu erstrecken, sodass das Fassadenelement mit dem von der Führung in horizontale Richtung gehaltenen Fixierungselement in der gewünschten Lage zusätzlich fixiert werden kann. Das Fixierungselement kann aus jedem robusten, zug- und temperaturfesten Material gefertigt sein, beispielsweise aus Metall wie Stahl oder Aluminium. Die Temperaturfestigkeit betrifft hier aber nur die Temperaturbereiche, die üblicherweise in der Umgebung von menschenbewohnten Häusern auf diesem Planeten erreicht werden.

[0013] In einer Ausführungsform ist das Fixierungselement so ausgestaltet, dass die horizontale Lagesicherung durch eine der Auflagefläche des Montageelements gegenüberliegende Fixierung des Fassadenelements ermöglicht wird. Der Begriff "gegenüberliegend" bezeichnet hierbei eine Fixierung des Fassadenelements in einer Weise, wo die horizontal parallele Anordnung der Auflagefläche unterhalb der aufgelagerten Komponente des Fassadenelements und des Fixierungselements oberhalb dieser Komponente.

[0014] Durch das erfindungsgemäße Befestigungssystem können alle Lasten eines Fassadenelements sowohl in horizontaler Richtung relativ zur Auflagefläche (Zug- und Druckkräfte) als auch in vertikaler Richtung relativ zur Auflagefläche (Eigengewicht) durch minimalen Eingriff auf Bestandsgebäude mit einem einheitlichen Stahlelement ausgeglichen sein können. Der minimale Eingriff ist dadurch gewährleistet, dass die Anzahl der Befestigungssysteme durch die geringen Eigenlasten der Fassadenelemente auf das minimal nötige Maß beschränkt werden können, beispielsweise durch lediglich zwei Befestigungssysteme an den beiden oberen Ecken des Fassadenelements in der Gebäudemauer. Dies könnte bereits mit zwei Schraubverbindungen pro Befestigungssystem durchgeführt werden, sodass beispielsweise für das gesamte Fassadenelement im Minimalfall lediglich vier Löcher in die Hauswand gebohrt werden müssen. Das erfindungsgemäße Befestigungssystem benötigt keine stützende Unterkonstruktion am Gebäude, die als Fundament für eine vorgehängte Fassade dienen würde. Die oberen Ecken bezeichnen hierbei die Ecken des Fassadenelements, die in vertikaler Richtung weiter vom Erdboden entfernt liegen als beispielsweise untere Ecken.

[0015] Dies ist ein besonderes Alleinstellungsmerkmal im Gegensatz zu sonstigen üblichen Unterkonstruktionen für vorgehängte Fassadenelemente, wo die gesamte Hauswand mit einer tragenden Unterkonstruktion in Form eines Kreuzmusters aus durchgehenden vertikalen und horizontalen Leisten bzw. Schienen belegt wird. Solche Unterkonstruktionen gemäß dem Stand der Technik benötigt mindestens doppelt so viel Materialeinsatz, Zeitaufwand und Montagekosten, da die vertikalen und horizontalen Lasten der Fassadenelemente dort separat behandelt werden und im Gegensatz zur vorliegenden Erfindung nicht in einem System erfasst sind. Alle sonst üblichen Lösungen in Stand der Technik sind zudem weder für die Befestigung von schweren Fassadenelementen (ca. 400kg) gedacht, sondern nur für leichte Fassaden, wie meist beim Neubau verwendet, konzipiert, noch ermöglichen diese die Befestigung ganzer Fassadenmodule über wenige einzelne Verankerungspunkte, die durch die erfindungsgemäßen Befestigungssysteme bereitgestellt werden, im Bestandsgebäude.

[0016] Das erfindungsgemäße Befestigungssystem ist so konzipiert, dass die ankommenden Lasten aus den Fassadenelementen über möglichst wenige Montageelemente an das Gebäude, beispielsweise an die Ge-

schossdecke, montiert werden kann und damit minimal invasiv im Bestandsgebäude verankert werden, um die Montagezeit zu verkürzen und damit die Einschränkung Bewohner dieser Gebäude während der Sanierungsphase auf ein minimales Maß zu beschränken. Aber auch bei Neubauten kann das erfindungsgemäße Befestigungssystem verwendet werden, um die Fassadenelemente an ein Gebäude anbringen zu können.

[0017] Das erfindungsgemäße Befestigungssystem ermöglicht zudem eine wetterunabhängige präzise Vorproduktion der kompletten Fassadenelemente in einem Werk. Die Befestigungssysteme können vor Ort vormontiert werden, so dass nachfolgend eine schnelle Montage der Fassadenelemente mit wenigen Schritten / Verbindungsmitteln möglich ist.

[0018] Um die Fassadenelemente möglichst einheitlich und mit einem geringen Eigengewicht herstellen zu können, wurde das erfindungsgemäße Befestigungssystem entwickelt, welches es beispielsweise ermöglicht die Fassadenelemente aus jeweils zwei übereinanderliegenden Stockwerken an die dazwischen liegende Decke zu hängen. Die Lasten der darüberliegenden Fassadenelemente müssen damit nicht vom untersten Fassadenelement aufgenommen werden, sondern können stockwerksweise in die Geschossdecke eingeleitet werden. Dies ermöglicht eine repetitive Montage der Fassade über eine beliebige Anzahl an Geschossen.

[0019] Das erfindungsgemäße Befestigungssystem stellt somit ein Befestigungssystem für eine Montage von Fassadenelementen mit möglichst geringer Montagezeit dar, mit dem alle Lasten eines Fassadenelements (auch bei schweren Fassadenelementen) bei gleichzeitig möglichst geringen Eingriffen auf das Bestandsgebäude für alle Arten von solide gebauten Bestandsgebäuden ausgeglichen werden können.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform ist die Führung auf der dem Gebäude zugewandten Seite geschlossen, sodass das Fixierungselement auf der geschlossenen Seite der Führung gleitend vertikal verschoben werden kann. Dadurch wird die Geometrie der Führung nicht durch die Oberfläche des Gebäudes, beispielsweise der Mauer des Gebäudes, und mögliche Unebenheiten beeinflusst. Somit kann das Fixierungsmittel in eine Führung mit definierter Rückseite eingeführt und verschoben werden. Die Führung ist in dieser Ausführungsform kein Langloch.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform ist die Führung unlösbar mit dem Montageelement verbunden, vorzugsweise in einer in horizontaler Richtung entlang der Auflagefläche gesehen mittigen Position oberhalb der Auflagefläche. Die Verbindung kann beispielsweise durch eine Schweißverbindung hergestellt werden. Damit gewährleistet die Führung den optimalen Halt des Fixierungselements am Montageelement, was zu einer zuverlässigen Fixierung des Fassadenelements durch das Fixierungselement führt. Vorzugsweise ist die Führung in einer in horizontaler Richtung entlang der Auflagefläche gesehen mittigen Position oberhalb der Aufla-

gefläche und damit symmetrisch zur Auflagefläche angeordnet.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform ist die Führung oberhalb der Auflagefläche an einem nicht zur Auflage des Fassadenelements vorgesehenen Bereich des Montageelements angeordnet. Vorzugsweise liegt dieser Bereich des Montageelements zumindest bereichsweise an dem Gebäude an. Damit kann bei Bedarf die gesamte Auflagefläche zum Halten des Fassadenelements verwendet werden. Vorzugsweise liegt dieser Bereich des Montageelements zumindest bereichsweise an der Mauer an, was die gesamte Auflagefläche frei zum Aufhängen des Fassadenelements macht.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform ist die Führung so ausgestaltet und auf dem Montageelement angeordnet, dass das Fixierungselement die Führung in Richtung der Auflagefläche nicht verlassen kann. Dadurch kann das Fixierungselement nicht durch die Führung hindurchfallen. Damit wird bei der Montage der Fassadenelemente ein ungewolltes Verkleben des Fixierungselements zwischen Fassadenelement und Montageelement verhindert. In Richtung der Auflagefläche bedeutet in montierter Position des Befestigungssystems gleichermaßen, dass das Fixierungselement die Führung nach unten, also in Richtung des Erdbodens, nicht verlassen oder aus ihr entfernt werden kann. Das Fixierungselement kann bei Bedarf im montierten Zustand lediglich vertikal nach oben (also in Richtung von der Auflagefläche weg) aus der Führung entfernt werden.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Führung Einrastelemente, die nach einer Positionierung des Fixierungselements in der Führung und auf dem hängenden Fassadenelement ein vertikales Anheben des Fixierungselements verhindern. Damit kann das auf der Auflagefläche aufgehängte Fassadenelement durch das Fixierungselement zwischen Auflagefläche und Fixierungselement mit einer einfachen Bewegung eingeklemmt werden, was bereits ohne weitere Maßnahmen einen sicheren Halt des Fassadenelements auf der Auflagefläche bewirken kann, so dass das Anbringen der Fixierungsmittel erleichtert wird.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Montageelement ein Lochsystem zum Durchführen von Befestigungselementen zur Befestigung an dem Gebäude, vorzugsweise umfasst das Lochsystem mindestens zwei Löcher, besonders bevorzugt sind die Löcher symmetrisch relativ zur Auflagefläche angeordnet. Ein Lochsystem ermöglicht, mehrere Befestigungspunkte (mindestens zwei) zur Befestigung des Mauerelements an der Mauer zu setzen. Damit kann das Befestigungssystem sicherer an der Mauer befestigt werden als nur mit einem einzigen Befestigungspunkt und verhindert zudem das Verdrehen der Auflagefläche. Die dafür verwendeten Befestigungselemente können je nach Mauer und Betonabschnitt vom Fachmann geeignet gewählt werden, beispielsweise Stahlschrauben mit einem geeigneten Durchmesser, die in entsprechende Dübel eingeschraubt werden, die zuvor in gebohrte Löcher in der

Mauer platziert wurden, oder Betonanker oder andere Mittel. Der Begriff "symmetrisch zur Auflagefläche" bezieht sich dabei auf eine gedachte vertikale Linie, die durch den geometrischen Mittelpunkt der Auflagefläche führt. Damit kann das Montageelement das Fassadenelement hängend halten, ohne dass das Gewicht des Fassadenelements ein Drehmoment auf das Montageelement ausübt. Dies dient der Robustheit der Befestigung des Befestigungssystems an der Mauer.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Auflageelement zumindest auf der Auflagefläche, vorzugsweise auch auf einer Gegenseite zur Auflagefläche, ein Dichtelement, das sich über die gesamte Breite der Auflagefläche erstreckt. Dieses Dichtelement dichtet beispielsweise gegen das Eindringen von Feuchtigkeit in das Fassadenelement ab. Als Breite der Auflagefläche wird die Ausdehnung der Auflagefläche parallel zum später darauf aufgehängten Fassadenelement bezeichnet. Im Gegensatz zur Breite bezeichnet die Dicke der zweidimensionalen Auflagefläche die Ausdehnung der Auflagefläche senkrecht zur Wand, an der das Montageelement befestigt wird. Das Dichtelement verhindert bei einem hängend montierten Fassadenelement, dass Feuchtigkeit auf der Auflagefläche über die Auflagefläche in das aufgehängte Fassadenelement eindringen kann. Vorzugsweise umfasst das Auflageelement ein beidseitiges Dichtelement, also sowohl auf der Auflagefläche des Auflageelements als auch auf dessen gegenüberliegenden Seite. Ein solches Dichtelement ist beispielsweise eine Gummilippe oder Kompriband, vorzugsweise umfasst das Dichtelement eine Mehrzahl an parallelen Gummilippen oder Kompribänder.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform ist das Dichtelement so ausgestaltet, dass es eine Abrutschsicherung für das aufgehängte Fassadenelement gegen ein Abrutschen des Fassadenelements von der Auflagefläche während der Montage des Fassadenelements zur Verfügung stellt. Das Dichtmittel kann beispielsweise mehrere Dichtlippen umfassen, die aus einem Material mit hohem Haftkoeffizienten hergestellt sind. Beispielsweise könnte die Oberfläche des Dichtmittels auch aufgeraut sein.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform ist das Montageelement als Winkel, vorzugsweise rechteckiger Winkel, mit einem Montageschenkel zur Befestigung an dem Gebäude und einem Halteschenkel als das Auflageelement ausgestaltet. Ein Montagewinkel hat immer zwei Schenkel, hier mit einem 90°-Winkel zwischen den beiden Schenkeln. Ein solcher Montagewinkel lässt sich beispielsweise gut an einer Mauer eines Gebäudes befestigen, die gewöhnlich senkrecht auf dem Erdboden steht. Mit dem nun im rechten Winkel und damit horizontal von der Hausmauer hervorspringenden Auflageelement wird auf einfache Weise die für die hängende Befestigung benötigte Auflagefläche des Fassadenelements bereitgestellt.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform ist das Fixierungselement als rechteckiger Winkel mit einem Füh-

5 rungsschenkel zum Einsetzen in die Führung und einem Fixierungsschenkel zur Auflage und Fixierung auf dem Fassadenelement ausgestaltet, vorzugsweise umfasst der Fixierungsschenkel ein Lochsystem zum Durchführen von Fixierungsmittel für die Herstellung einer zumindest parallel zur Auflagefläche wirkenden festen Verbindung mit dem Fassadenelement. Geeignete Fixierungsmittel können beispielsweise Schrauben oder Stifte sein. Während Schrauben eine in alle Richtung wirkende feste Verbindung mit dem Fassadenelement herstellen, verhindern Stifte, die in das hängende Fassadenelement von oben hineingesteckt werden, zuverlässig ein Verrutschen des Fassadenelements entlang der Auflagefläche. Da die Auflagefläche das Fassadenelement in vertikaler Richtung hält, sind solche Stifte bereits ausreichend für eine ausreichende Lagesicherung des Fassadenelements.

[0030] In einer weiteren Ausführungsform wird das Montageelement an einem Betonabschnitt eine Geschossdecke des Gebäudes befestigt. Geschossdecken bestehen meist aus einer ausreichend dicken Betonschicht, die sehr tragfähig ist. Somit können schwere Fassadenelemente gut von einer solchen Geschossdecke gehalten werden. Der Baustoff Beton weist hohe Festigkeitswerte auf, welche eine zuverlässige Verankerung der Befestigungssysteme und damit der darauf aufgehängte Fassadenelemente sicherstellen.

[0031] In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Befestigungssystem des Weiteren eine Fixierungseinheit, die zum zusätzlichen Fixieren des Fassadenelements vorgesehen ist, indem die Fixierungseinheit sowohl mit dem Gebäude, beispielsweise mit einem Betonabschnitt einer Kellerdecke, als auch mit einem unteren Abschlusselement des Fassadenelements verbunden wird, wobei die Fixierungseinheit so ausgeführt ist, dass sie nicht zum Tragen des Fassadenelements geeignet ist. Diese Fixierungseinheit braucht keine große Last zu tragen, da das Fassadenelement hängend auf dem Befestigungssystem befestigt ist. Lediglich ein leichtes Abheben des Fassadenelements von den unteren Wandpassagen soll durch die Fixierungseinheit verhindert werden. Dazu braucht die Fixierungseinheit lediglich gegen horizontale Zugkräfte wirken, wodurch die Fixierungseinheit mit einer geringeren Materialdicke und Größe gefertigt werden kann als das Montageelement für die hängende Befestigung der Fassadenelemente. Für die Befestigung der Fixierungseinheit am Gebäude bietet sich die Kellergeschossdecke an, da sie ebenfalls meist aus Beton gefertigt ist und daher ebenfalls für eine robuste Befestigung von äußeren Elementen an ihr geeignet ist.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Fixierungseinheit eine Montageplatte mit einer darauf angeordneten nach unten offenen Schiene zur Befestigung an dem Gebäude und einen Fixierungswinkel, wobei die Fixierungseinheit dazu ausgestaltet ist, dass der Fixierungswinkel von unten in vertikaler Richtung in die Schiene gegen das untere Abschlusselement des Fas-

sadenelements zu deren Verbindung mittels geeigneter Fixierungsmittel geschoben werden kann, wobei die Schiene so ausgeformt ist, dass sie den Fixierungswinkel in Richtung senkrecht zur Schiene fixiert. Durch die Kombination aus Montageplatte, Schiene und Fixierungswinkel lässt sich ein leicht handhabbares sowie robustes und einfach anzubringendes Fixierungssystem für die untere Fixierung des Fassadenelements verwenden.

[0033] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Fassadenelement zur hängenden Befestigung vor einem Gebäude, umfassend:

- ein oberes Abschlusselement, das in hängender Position des Fassadenelements das Fassadenelement an einer ersten Seite oberhalb eines Schwerpunktes abschließt;
- ein unteres Abschlusselement zum Abschluss des Fassadenelements auf der dem oberen Abschlusselement gegenüberliegenden zweiten Seite des Fassadenelements, wobei das untere Abschlusselement in hängender Position des Fassadenelements dem Erdboden zugewandt ist;
- einen zwischen oberem und unterem Abschlusselement angeordneten Fassadenkörper zur Abdeckung des Gebäudes gegenüber einer Umgebung des Gebäudes; und
- eine Aussparung zwischen oberem Abschlusselement und dem Fassadenkörper auf einer dem Gebäude zugewandten Seite des Fassadenelements zur Aufnahme einer Auflagefläche eines Montageelements eines erfindungsgemäßen Befestigungssystems, wobei das Fassadenelement dazu ausgestaltet ist, mit dem oberen Abschlusselement im Bereich der Aussparung auf der Auflagefläche des Montageelements aufzuliegen.

[0034] Damit können die vorgefertigten Fassadenelements schnell, leicht und zuverlässig an der Mauer des Gebäudes angebracht und damit das Gebäude bezüglich Wärmedämmung, Wetterschutz und ästhetischer Erscheinung aufwerten. Hiermit werden alle Lasten eines Fassadenelements sowohl in horizontaler Richtung (Zug- und Druckkräfte) als auch in vertikaler Richtung (Eigengewicht) durch minimalen Eingriff auf Bestandsgebäude mit einem einheitlichen Stahlelement ausgeglichen. Der minimale Eingriff in das Gebäude durch lediglich ein paar, beispielsweise zwei Befestigungssysteme, beispielsweise an jeder der beiden oberen Ecken des Fassadenelements in der Gebäudemauer, ermöglicht eine schnelle Montage des Fassadenelements, was Montagezeit und Montagekosten reduziert.

[0035] In einer Ausführungsform umfasst dabei der Fassadenkörper ein erstes Dämmmaterial zur thermischen Isolierung des Gebäudes von seiner Umgebung. Dieses erste Dämmmaterial stellt die Isolationswirkung des gesamten Fassadenelements sicher. Als Dämmmaterial können dafür bekannte Dämmmaterialien verwendet werden.

[0036] In einer weiteren Ausführungsform ist die Aussparung zumindest auf der von dem Gebäude abgewandten Seite der Aussparung von einem zweiten Dämmmaterial umgeben, das eine stärkere Isolationswirkung besitzt als das erste Dämmmaterial, vorzugsweise ist der gesamte Bereich der Aussparung, die dem Fassadenkörper zugewandt ist, von dem zweiten Dämmmaterial umgeben. Da die Aussparung die dämmbare Dicke des Fassadenelements im Bereich der Aussparung verkleinert, muss zur Gewährleistung einer vollflächig möglichst homogenen Dämmwirkung die geringere Materialdicke des Dämmmaterials in der Aussparung durch seine höhere Dämmwirkung kompensiert werden. Dem Fachmann sind solche Materialien mit möglichst hoher Dämmwirkung bekannt. Da die Dimension der Aussparung im Vergleich zu den Dimensionen des restlichen Fassadenelements klein ist, kann hier auch ein hochwertiges und teures zweites Dämmmaterial verwendet werden, da der Volumenanteil des zweiten Dämmmaterials in Vergleich zum Volumen des ersten Dämmmaterials vernachlässigbar ist.

[0037] In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Fassadenelement zumindest auf der ersten Seite als Außenseite des oberen Abschlusselements eine Nut-Feder-Struktur, die dazu vorgesehen ist, in eine entsprechende Nut-Feder-Struktur eines weiteren darauf anzuordnenden Fassadenelements einzugreifen, vorzugsweise umfasst das Fassadenelement zumindest sowohl auf dem oberen Abschlusselement als auch auf dem unteren Abschlusselement diese Nut-Feder-Struktur. Eine Verbindung, die zwischen zwei zu verbindenden Körpern mittels einer Nut-Feder-Struktur hergestellt wird, ist eine Steckverbindung, die hauptsächlich bei Platten und brettartigen Bauteilen angewandt wird, hier zwischen dem oberen Abschlusselement des einen Fassadenelements und dem darauf abzusetzenden unteren Abschlusselement des anderen Fassadenelements. Die Nut-Feder-Struktur der Verbindung verhindert, dass sich beiden aufeinandergesetzte Fassadenelemente in Ihrer Position relativ zueinander verschieben können. An mindestens einer Seite des einen Abschlusselements befindet sich eine längliche, meist rechtwinklig ausgefräste Vertiefung (die Nut), hier passt die Feder (eine Art Positiv-Form der Nut) des anderen Abschlusselements formschlüssig hinein. Die Feder gehört entweder zum Abschlusselement dazu, dann wird die Verbindung auch Spundung genannt, oder sie wird als drittes loses, längliches Teil eingefügt. Diese Verbindung kommt in ganz unterschiedlichen Bauteilen und Elementen zum Einsatz, z.B. bei Holz- und Holzwerkstoffen und Fassadenelementen zum Einsatz. Die Nut-Feder-Struktur ermöglicht die schnelle und einfache Verbindung von separaten Fassadenelementen auf- und nebeneinander. Diese resultierende Verbindung kann in einer Ausführungsform zusätzlich verklebt werden, um besonders fest und langhaltend zu sein. In einer weiteren Ausführungsform können die Fassadenelemente außen umlaufend eine geeignete Nut-Feder-Struktur aufweisen, wobei vorzugs-

weise die Hälfte der Außenseite (beispielsweise unten und links) eine komplementäre Nut-Feder-Struktur wie die andere Hälfte der Außenseite (beispielsweise oben und rechts) besitzen.

[0038] In einer weiteren Ausführungsform umfasst das obere Abschlusselement einen planen Bereich, der zur Auflage mit einem Fixierungselements des Befestigungssystems vorgesehen ist. Auf diesem planen Bereich lässt sich das Fixierungselement leicht befestigen. Auch ist die Klemmwirkung besser, wenn das Fixierungselement vollflächig auf dem planen Bereich aufliegen kann.

[0039] In einer weiteren Ausführungsform ist die Nut-Feder-Struktur in dem planen Bereich für obere und untere Abschlusselemente unterbrochen. Dann kann das Fixierungselement die gesamte Breite des oberen Abschlusselements überdecken und braucht nicht eine kleinere Auflagefläche aufweisen, um einer Nut-Feder-Struktur auszuweichen.

[0040] In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Fassadenkörper ein oder mehrere durch den Fassadenkörper hindurchgehende Aussparungen, die als Fensteröffnungen vorgesehen sind, wobei auf der dem Gebäude zugewandten Seite des Fassadenelements im Bereich um die Aussparungen herum ein feuerhemmendes, vorzugsweise feuerfestes, Material angeordnet ist. Durch die Aussparungen können die ursprünglichen Fenster im Gebäude belassen oder durch modernere Fenster im Fassadenelement ersetzt werden. Die äußere Ansicht und Position der Fenster im Gebäude bleibt dabei unverändert, lediglich die Fenstertiefe wird modifiziert. Der Brandschutz kann durch die Fassadenelemente gleichermaßen gewährleistet werden, indem die Aussparungen durch entsprechend angebrachtes feuerhemmendes / feuerfestes Material auf der der Mauer zugewandten Seite des Fassadenelements umkleidet sind. Somit können die vorgefertigten Fassadenelemente auch die Brandschutzaufgaben erfüllen.

[0041] Die Erfindung betrifft des Weiteren eine an einem Gebäude montierte Fassade aus ein oder mehreren erfindungsgemäßen Fassadenelementen, wobei die jeweiligen Fassadenelemente mit jeweils zwei oder mehr erfindungsgemäßen Befestigungssystemen an dem Gebäude montiert sind. Eine solche Fassade kann je nach Größe des Gebäudes pro Mauer ein oder mehrere Fassadenelemente umfassen. Eine Mauer bezeichnet hier die Wandfläche des Gebäudes auf einer Seite. Simple Gebäude mit einem viereckigen Grundriss haben somit vier in den jeweiligen Ecken aneinandergrenzende Mauern, auf denen das Gebäudedach ruht. Gebäude können natürlich auch mehr als vier Mauern besitzen. Bei mehreren Fassadenelementen pro Mauer werden diese auf- und/oder nebeneinander montiert, sodass die Gesamtheit der Fassadenelemente die montierte Fassade bilden. Fassadenelemente, die von verschiedenen Mauern des Gebäudes an den Ecken aufeinanderstoßen, können miteinander über Eck verbunden werden. Diese Verbindung kann direkt oder mittels eines zusätzlichen Eck-

stücks erfolgen.

[0042] In einer Ausführungsform umfasst die Fassade eine Vielzahl an diesen Fassadenelementen, die miteinander über eine Nut-Feder-Struktur verbunden sind. Dadurch können größere Fassaden aus vielen Fassadenelementen geschaffen werden, die mittels der Verbindungen untereinander durch die jeweiligen Nut-Feder-Strukturen der einzelnen Fassadenelemente besonders zuverlässig und solide ausgeführt sind.

[0043] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Fassade eine erste Reihe aus ein oder mehreren Fassadenelementen und mindestens eine zweite Reihe aus entsprechend ein oder mehreren Fassadenelementen umfasst, wobei die Fassadenelemente der ersten Reihe jeweils mit den zwei oder mehr Befestigungssystemen an dem Gebäude montiert sind, wobei die Fassadenelemente der mindestens zweiten Reihe auf den Fassadenelementen der ersten Reihe aufgesetzt sind und mit diesen über die Nut-Feder-Struktur miteinander verbunden sind, wobei die zweite Reihe der Fassadenelemente lediglich mit einer zweiten Fixierungseinheit am oberen Abschlusselement des Fassadenelements an dem Gebäude zur Lagesicherung fixiert sind. Somit ist der Montage- und Materialaufwand für die weiteren aufgesetzten Reihen deutlich geringer als für die erste Reihe, was den Gesamtmontageaufwand für die gesamte Fassade minimiert. Hierbei sind alle Fassadenelemente der zweiten Reihe auf Fassadenelemente der ersten Reihe aufgesetzt. Dabei kann die Anzahl an Fassadenelementen in der zweiten Reihe kleiner oder gleich sein als die Anzahl der Fassadenelemente in der ersten (unteren) Reihe. Ein Fassadenelement ohne darunter angeordnetes Fassadenelement wird als Fassadenelement der ersten Reihe bezeichnet. Der Begriff "darunter" bezeichnet eine Position, die in vertikaler Richtung betrachtet näher am Erdboden bzw. der Bodenplatte des Gebäudes liegt. Gegenüber der zweiten Reihe der Fassadenelemente befinden sich die Fassadenelemente der ersten Reihe "darunter".

[0044] In einer weiteren Ausführungsform steigt die Anzahl an Befestigungssystemen, die pro Fassadenelement der ersten Reihe verwendet werden, mit der Anzahl an weiteren auf die zweite Reihe aufgesetzten Reihen an Fassadenelementen. So können auch mehrere Reihen an Fassadenelementen auf die erste Reihe der Fassadenelemente aufgesetzt werden, ohne dass die Lasten für die erfindungsgemäßen Befestigungssysteme zu hoch werden, da nun die Lasten auf eine größere Anzahl an Befestigungssystemen verteilt werden kann. Damit können die Fassaden unabhängig von der Anzahl an Geschossen des Gebäudes auf die gleiche Art und Weise montiert werden. Gegebenenfalls kann bei einer großen Anzahl an Geschossen auch erneut eine aufgehängte Reihe an Fassadenelementen analog zur ersten Reihe ab einer gewissen, unter anderem vom Gewicht der Fassadenelemente abhängigen Anzahl an Reihen montiert werden.

[0045] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zur hängenden Befestigung von mindestens einem

erfindungsgemäßen Fassadenelement vor einem Gebäude mittels eines erfindungsgemäßen Befestigungssystems, umfassend nachfolgende Schritte:

- Befestigen der Befestigungssysteme für das aufzuhängende Fassadenelement an dem Gebäude mit jeweiligen Auflageflächen für das aufzuhängende Fassadenelement mit einer geeigneten Anzahl an Befestigungselementen, vorzugsweise mindestens zwei Befestigungselementen;
- Aufhängen des jeweiligen Fassadenelements mit dessen oberem Abschlusselement in jeweiligen Aussparungen auf der Auflagefläche des Befestigungssystems; und
- Fixieren des aufgehängten Fassadenelements mittels Fixierungselementen des Befestigungssystems, die in eine Führung am Montageelement des Befestigungssystems eingeschoben und auf dem oberen Abschlusselement fixiert werden.

[0046] Durch das erfindungsgemäße Verfahren unter Benutzung des erfindungsgemäßen Befestigungssystems und des erfindungsgemäßen Fassadenelements können alle Lasten eines Fassadenelements sowohl in horizontaler Richtung (Zug- und Druckkräfte) als auch in vertikaler Richtung (Eigengewicht) durch minimalen Eingriff auf Bestandsgebäude mit einem einheitlichen Stahlelement ausgeglichen sein können. Der minimale Eingriff ist dadurch gewährleistet, dass lediglich ein paar, beispielsweise zwei Befestigungssysteme, beispielsweise an jeder der beiden oberen Ecken des Fassadenelements in der Gebäudemauer befestigt werden müssen. Dies könnte bereits mit zwei Schraubverbindungen pro Befestigungssystem durchgeführt werden, sodass beispielsweise für das gesamte Fassadenelement im Minima fall lediglich vier Löcher in die Hauswand gebohrt werden müssen.

[0047] In einer Ausführungsform des Verfahrens werden beim Befestigen dazu mindestens zwei Befestigungssysteme symmetrisch jeweils eine im jeweiligen Bereich von beiden oberen Ecke des Fassadenelements verwendet.

[0048] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens überdeckt beim Aufhängen des Fassadenelements dessen Aussparung nicht vollständig die Auflagefläche, sodass zumindest um das Befestigungssystem herum ein Spalt zwischen Fassadenelement und Gebäude verbleibt, um Unebenheiten des Gebäudes auszugleichen.

[0049] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird beim Aufhängen des nächsten Fassadenelements dieses auch in eine Nut-Feder-Struktur des darunterliegenden Fassadenelements eingesetzt, was den Verbund aus beiden Fassadenelementen zusätzlich verbessert.

[0050] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses den weiteren Schritt des zusätzlichen Fixierens des Fassadenelements über eine weitere Fixierungseinheit, mit dem das untere Abschlusselement

des Fassadenelements mit dem Gebäude verbunden wird, wobei die weitere Fixierungseinheit so ausgeführt ist, dass sie nicht zum Tragen des Fassadenelements geeignet ist. Das ist nur bei den Fassadenelementen möglich, die nicht auf andere Fassadenelemente aufgesetzt werden, die zum Anbringen der weiteren Fixierungseinheit das untere Abschlusselement des Fassadenelements frei zugänglich sein muss.

[0051] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses die weiteren Schritte des Bestimmens einer Lage einer Geschossdecke des Gebäudes und des Befestigens der Befestigungssysteme in der Geschossdecke des Gebäudes.

[0052] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses den weiteren Schritt des Bildens einer erfindungsgemäßen Fassade, die eine Vielzahl an aufeinander aufgesetzten Reihen an Fassadenelementen mit einer ersten Reihe als unterste Reihe und mindestens einer zweiten Reihe aufgesetzt auf die Fassadenelemente der ersten Reihe umfasst. Die unterste Reihe der Fassadenelemente ist somit die Reihe, die in vertikaler Richtung am nächsten am Erdboden am Gebäude befestigt ist. Die unterste Reihe der Fassadenelemente trägt die Last aller weiteren oberhalb der untersten Reihe der Fassadenelemente auf die unterste Reihe aufgesetzten weiteren Fassadenelemente.

[0053] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird beim Aufhängen des Fassadenelements der mindestens zweiten Reihe dieses in eine Nut-Feder-Struktur des darunterliegenden Fassadenelements der ersten Reihe eingesetzt. Dadurch wird das aufgesetzte Fassadenelement in seiner Lage relativ zum Fassadenelement der ersten Reihe gesichert und ein Abrutschen vom Fassadenelement der ersten Reihe verhindert.

[0054] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses den weiteren Schritt des Fixierens des Fassadenelements der mindestens zweiten Reihe lediglich mit einer zweiten Fixierungseinheit am oberen Abschlusselement des Fassadenelements der mindestens zweiten Reihe an dem Gebäude. Damit wird ein Abkippen des aufgesetzten Fassadenelements von darunter befindlichen Fassadenelement verhindert.

[0055] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses den weiteren Schritt des Erhöehens einer Anzahl an verwendeten Befestigungselementen pro Fassadenelement der ersten Reihe mit der Anzahl an weiteren auf die zweite Reihe aufgesetzten Reihen an Fassadenelementen. So können auch mehrere Reihen an Fassadenelementen auf die erste Reihe an Fassadenelementen aufgesetzt werden und dennoch alle Last zuverlässig auf die erhöhte Anzahl an Befestigungsmitteln verteilt werden, sodass die Fassadenelemente der Fassade sicher von den Befestigungsmitteln getragen werden können.

[0056] Der Begriff "ein", "einer" oder "eine" bezeichnet bei der hier vorliegenden Erfindung nicht eine bestimmte Anzahl der damit bezeichneten betreffenden Komponenten, sondern schließt explizit die Möglichkeit mit ein, dass

der beanspruchte Gegenstand neben der einen Komponente auch ein oder mehrere weitere dieser Komponenten umfassen kann. Somit ist der Begriff auch als "ein oder mehrere" zu verstehen. Ist dagegen die Anzahl der spezifizierten Komponenten gleich 1 gemeint, wird dies mit "genau ein/eine/einer" bezeichnet.

[0057] Die voranstehend beschriebenen Ausführungsformen können vom Fachmann im Rahmen der erfindungsgemäßen Lehre beliebig miteinander auch abweichend von den Anspruchsrückbezügen kombiniert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0058]

- Fig.1: eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Befestigungssystems;
 Fig.2: schematische Darstellung, wie (b) ein erfindungsgemäßes Fassadenelement auf (a) das erfindungsgemäße Befestigungssystem aufgehängt wird, wobei (c) einen vergrößerten Ausschnitt des Teils (a) mit einem Dichtelement zeigt;
 Fig.3: schematische Darstellung, wie das aufgehängte Fassadenelement einer Fassade mit einer Fixierungseinheit fixiert werden kann;
 Fig.4: eine Ausführungsform (a) einer erfindungsgemäßen Fassade aus mehreren erfindungsgemäßen Fassadenelementen, die mit ihren auf das ursprüngliche Gebäude angepassten Formen in zwei Reihen übereinander an dem Gebäude aufgehängt sind, und (b) die Lagesicherung eines Fassadenelementes der zweiten Reihe am oberen Ende des Fassadenelements; und
 Fig.5: eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur hängenden Befestigung von mindestens einem erfindungsgemäßen Fassadenelement vor einer Mauer eines Gebäudes.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0059] Die hier gezeigten Ausführungsformen stellen nur Beispiele für die vorliegende Erfindung dar und dürfen daher nicht einschränkend verstanden werden. Alternative durch den Fachmann in Erwägung gezogene Ausführungsformen sind gleichermaßen vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung umfasst.

[0060] Fig.1 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Befestigungssystems 1 zur hängenden Befestigung von einem Fassadenelement 10 an einem Gebäude 50, hier an einer Mauer 60 des Gebäudes 50. Das Befestigungssystem 1 umfasst dabei ein Montageelement 2, das hier an einem Betonabschnitt 70 der Mauer 60 befestigt ist, mit einem flächigen Auflageelement 21 mit einer Auflagefläche 21a, auf die das Fassadenelement

zur hängenden Auflage aufgelegt wird. Hierbei befindet sich der Schwerpunkt SP des Fassadenelements 10 im hängenden Zustand unterhalb des Auflageelements 21. Unterhalb ist hier in vertikaler Richtung zu verstehen, wobei eine Position unterhalb der Auflagefläche 21a eine Position bedeutet, die eine geringer Entfernung zum Erdboden entlang der vertikalen Richtung VR hat als die Auflagefläche 21a. Auf dem Montageelement 2 ist eine Führung 3 zur Aufnahme eines Fixierungselements 4 angeordnet, wobei die Führung 3 so ausgestaltet ist, dass das Fixierungselement 4 in vertikaler Richtung VR relativ zur Auflagefläche 21a in der Führung 3 verschiebbar ist, und dass das Fixierungselement 4 in horizontaler Richtung HR parallel zur Auflagefläche 21a von der Führung 3 fixiert wird. Das Fixierungselement 4 ist dabei so ausgestaltet, dass eine der Auflagefläche 21a des Montageelements 2 gegenüberliegende Fixierung des Fassadenelements 10 im hängenden Zustand des Fassadenelements auf dieser Auflagefläche 21a ermöglicht wird. Die Auflagefläche hat beispielsweise eine Fläche von 200 x 200 mm (L/B). Das Auflageelement 21 kann dabei eine Dicke von 12mm besitzen. Das Montageelement 2 ist hier als rechteckiger Winkel mit einem Montageschenkel 22 zur Befestigung an einem Betonabschnitt 70 des Gebäudes 50 und einem Halteschenkel 21 als das Auflageelement 21 ausgestaltet ist. Die Montageschenkel kann beispielsweise eine Fläche von 250 x 200 mm (L/B) mit einer Dicke von 12 mm besitzen, während der Halteschenkel eine Fläche von 200 x 200 mm (L/B) mit einer Dicke von 12 mm besitzen kann. Das Material des Montageelements kann beispielsweise Baustahl S355 sein. Die Auflagefläche 21a, die im montierten Zustand in Berührung mit dem Fassadenelement 10 steht, ist hier eine vollkommen plane Auflagefläche 21a, die sich wie gezeigt im montierten Zustand horizontal von der Mauer 60 weg erstreckt. Zur Befestigung des Montageelements 2 an einer Gebäudemauer 60 umfasst der Montageschenkel 22 ein Lochsystem 23 aus hier zwei Löchern 231 zum Durchführen von Befestigungselementen 24, die hier symmetrisch relativ zur Auflagefläche 21a angeordnet sind. Damit ist eine Verkippung des Montageelements 2 unter der Last des Fassadenelements 10 ausgeschlossen. In anderen Ausführungsformen kann das Lochsystem 23 auch mehr Löcher 231 zur Befestigung des Befestigungssystems 1 an dem Gebäude 50 umfassen. Die Befestigungselemente 24 sind beispielsweise Schrauben, beispielsweise Edelstahl-Bolzanker HST 3/R M12. Der Fachmann ist in der Lage, abhängig vom Gewicht hat des Fassadenelements geeignete Befestigungselemente 24 auszuwählen. Vorzugsweise wird das Befestigungssystem 1 in einem Betonabschnitt 70 des Gebäudes 50 befestigt, da der Betonabschnitt 70 die besten Festigkeitswerte und höchste Belastbarkeit der Gebäudemauer 60 besitzt. Beispielsweise ist der Betonabschnitt 70 eine Geschossdecke des Gebäudes 50. Während Geschossdecken typischerweise aus Stahlbeton mit einer Dicke von ca. 200mm gefertigt sind, umfasst ein typischer Maueraufbau einen ca.

245mm dicken Hohlblockstein bzw. Leichtbetonstein, auf dem beidseitig ein Putzüberzug angebracht ist. Daher sind Geschossdecken zur Befestigung der Befestigungssysteme bevorzugt. Die Führung 3 ist hier auf der der Mauer 60 zugewandten Seite 3a geschlossen (also beispielsweise kein Langloch), sodass das Fixierungselement 4 auf der geschlossenen Seite 3a der Führung 3 gleitend vertikal verschoben werden kann. Die Führung 3 ist hier in einer in horizontaler Richtung HR entlang der Auflagefläche 21a gesehen mittigen Position oberhalb der Auflagefläche 21a unlösbar mit dem Montageelement 2 verbunden. Die Führung 3 kann beispielsweise eine Hilti Montageschiene mit C-Profil sein (z.B. HMC 40/20), die eine Hochleistungsschiene für Stahl-auf-Stahl-Schweißanwendungen ist. Durch eine Schweißverbindung kann eine solche Führung 3 unlösbar mit dem Montageelement 2, hier dem Montageschenkel 22, verbunden werden. Die Führung 3 ist zudem oberhalb der Auflagefläche 21a an einem nicht zur Auflage des Fassadenelements 10 vorgesehenen Bereich des Montageelements 2 angeordnet, der an der Mauer 60 bzw. dem Betonabschnitt 70 anliegt. Die Führung 3 ist dabei so ausgestaltet und auf dem Montageelement 2 angeordnet, dass das Fixierungselement 4 die Führung 3 in Richtung der Auflagefläche 21a nicht verlassen kann. Die Führung 3 kann außerdem Einrastelemente (hier nicht explizit gezeigt) umfasst, die nach einer Positionierung des Fixierungselements 4 in der Führung 3 und auf dem hängenden Fassadenelement 10 ein vertikales Anheben des Fixierungselements 4 verhindern. Das Fixierungselement 4 ist hier ebenfalls als rechteckiger Winkel mit einem Führungsschenkel 41 zum Einsetzen in die Führung 3 und einem Fixierungsschenkel 42 zur Auflage und Fixierung auf dem Fassadenelement 10 ausgestaltet. Der Fixierungsschenkel 42 umfasst ein Lochsystem, hier aus neun Löchern zum Durchführen von Fixierungsmitteln 44 für die Herstellung einer zumindest parallel zur Auflagefläche 21a wirkenden festen Verbindung mit dem Fassadenelement 10. Der Fixierungsschenkel kann beispielsweise eine Fläche von 200 x 100 mm (L/B) mit einer Dicke von 10 mm oder eine Fläche von 135 x 40 mm (L/B) mit einer Dicke von 10 mm haben. Der Führungsschenkel kann eine Fläche von 85 x 40 mm (L/B) mit einer Dicke von 10 mm haben. Das Fixierungselement 4 kann dabei aus Baustahl S355 gefertigt sein und mit neun Schrauben 60x6 mm als Fixierungsmittel 44 am Fassadenelement 10 befestigt werden.

[0061] Fig.2 zeigt eine schematische Darstellung, wie (b) ein erfindungsgemäßes Fassadenelement 10 auf (a) das erfindungsgemäße Befestigungssystem 1 aufgehängt wird, wobei (c) einen vergrößerten Ausschnitt des Teils (a) mit einem Dichtelement 5 zeigt. Gemäß Fig.2(c) erstreckt sich über die gesamte Breite BM der Auflagefläche 21a ein zumindest feuchtigkeitsdichtes Dichtelement 5, das auf der Auflagefläche 21a des Auflageelement (2) angeordnet ist. In einer Ausführungsform (hier nicht gezeigt) kann das Dichtelement zusätzlich auch auf der Gegenseite 21b zur Auflagefläche 21a mit einer die

Aussparung ausfüllenden Dicke angeordnet sein, um ein Eindringen von Feuchtigkeit über die Unterseite des Auflageelements in das Fassadenelement zu verhindern. Das Dichtelement 5 kann dabei so ausgestaltet sein, dass es eine Abrutschsicherung für das aufgehängte Fassadenelement 10 gegen ein Abrutschen des Fassadenelements 10 von der Auflagefläche 21a während der Montage des Fassadenelements 10 darstellt. Das Fassadenelement 10 umfasst für eine hängende Befestigung an dem Gebäude 50 ein oberes Abschlusselement 20a, das in hängender Position des Fassadenelements 10 das Fassadenelement 10 an einer ersten Seite 10a oberhalb eines Schwerpunktes SP (meist der geometrische Mittelpunkt des Fassadenelements oder zumindest in dessen Nähe) abschließt, ein unteres Abschlusselement 20b zum Abschluss des Fassadenelements 10 auf der dem oberen Abschlusselement 20a gegenüberliegenden zweiten Seite 10b des Fassadenelements 10, wobei das untere Abschlusselement 20b in hängender Position des Fassadenelements 10 dem Erdboden 80 zugewandt ist, einen zwischen oberem und unterem Abschlusselement 20a, 20b angeordneten Fassadenkörper 30 hier zur Abdeckung der Mauer 60 des Gebäudes gegenüber einer Umgebung 90 des Gebäudes 60, mit die der Mauer zugewandte Seite 10c des Fassadenelements 10, die von der Mauer abgewandten Seite 10d des Fassadenelements 10, und mit oberen Ecken 10e des Fassadenelements 10. Das Fassadenelement umfasst zur Aufhängung eine Aussparung 31 zwischen oberem Abschlusselement 20a und dem Fassadenkörper 30 auf der der Mauer 60 zugewandten Seite 10c des Fassadenelements 10 zur Aufnahme einer Auflagefläche 21a eines Montageelements 2 des erfindungsgemäßen Befestigungssystems 1, wobei das Fassadenelement 10 dazu ausgestaltet ist, mit dem oberen Abschlusselement 20 im Bereich der Aussparung 31 auf der Auflagefläche 21a des Montageelements 2 aufzuliegen, siehe Fig.2(a). Der Fassadenkörper 30 umfasst hier ein erstes Dämmmaterial 32 zur thermischen Isolierung der Wand 60 des Gebäudes 50 von der Umgebung 90 des Gebäudes 50, beispielsweise Rockwool Klemmrock 035. Die Aussparung 31 ist hier auf der von der Mauer 60 abgewandten Seite 10d der Aussparung 31 von einem zweiten Dämmmaterial 33 umgeben, das eine stärkere Isolationswirkung besitzt als das erste Dämmmaterial 32. In hier nicht gezeigten Ausführungsformen kann auch der gesamte Bereich der Aussparung 31, die dem Fassadenkörper 30 zugewandt ist, von dem zweiten Dämmmaterial 33 umgeben sein. Das zweite Dämmmaterial ist beispielsweise eine EPS-Dämmung. Das Fassadenelement 10 umfasst hier eine nach außen gerichtete Fassadenverkleidung (beispielsweise aus Holz mit einer Dicke von 21 mm), eine Kreuzlattung (beispielsweise aus Holz mit einer Dicke von 30 mm) dahinter mit einer Hinterlüftung mit Insektenschutz (beispielsweise Majvest 200 - Windpapier mit einer Dicke von 30 mm), dem ersten Dämmmaterial (beispielsweise mit einer Dicke von 300 mm) und einem Luftspalt (beispielsweise mit einer Dicke von 60 mm) zur

ursprünglichen Mauer 60 des Gebäudes 50. Ein solches Fassadenelement, wie in Fig.2 und Fig.4 gezeigt, kann beispielsweise ein Gewicht von ca. 400 kg besitzen. Das Fassadenelement 10 umfasst hier auf der ersten Seite 10a als Außenseite des oberen Abschlusselements 20a eine Nut-Feder-Struktur 34, die dazu vorgesehen ist, in eine entsprechende Nut-Feder-Struktur 34 eines weiteren darauf anzuordnenden Fassadenelements 10 einzugreifen, vorzugsweise umfasst das Fassadenelement 10 sowohl auf dem oberen Abschlusselement 20a als auch auf dem unteren Abschlusselement 20b diese Nut-Feder-Struktur 34, damit es je nach Bedarf sowohl als unteres als auch als ein auf einem unteren Fassadenelement 10 angeordnetes Fassadenelement 10 dienen kann. Das obere Abschlusselement 20a umfasst einen planen Bereich 20p, der zur Auflage mit einem Fixierungselements 4 des Befestigungssystems 1 vorgesehen ist. Hier ist die Nut-Feder-Struktur 34 in dem planen Bereich 20p für obere und untere Abschlusselemente 20a, 20b unterbrochen. Je nach Bedarf kann der Fassadenkörper 30 ein oder mehrere durch den Fassadenkörper 30 hindurchgehende Aussparungen 40 umfassen, die als Fenster- oder Türöffnungen vorgesehen sein können, wobei auf der der Wand zugewandten Seite 10c des Fassadenelements im Bereich um die Aussparungen 40 herum ein feuerhemmendes, vorzugsweise feuerfestes, Material angeordnet ist. Da das Fassadenelement 10 auf der Auflagefläche 21a bis maximal an die Führung 3 heranreichen kann, existiert ein Spalt S zwischen Mauer 60 des Gebäudes 50 und der Rückseite 10c des Fassadenelements. Bei einer Tiefe der Führung 3 von beispielsweise 32 mm beträgt dieser Spalt dann auch mindestens 32 mm. Je nach tatsächlich vorhandener Unebenheit der Mauer 60 kann dieser Spalt beispielsweise bis zu 60 mm betragen. Dieser Spalt ist mit Luft gefüllt und dient als Hinterlüftung der aufgehängten Fassadenelements.

[0062] Fig.3 zeigt eine schematische Darstellung, wie das aufgehängte Fassadenelement 10 einer Fassade 100 in einer Ausführungsform mit einer Fixierungseinheit 6 fixiert wird. Das Befestigungssystem 1 umfasst hier des Weiteren eine separat angeordnete Fixierungseinheit 6, die zum zusätzlichen Fixieren 250 des untersten Fassadenelements 10 vorgesehen ist, indem die Fixierungseinheit 6 sowohl am Gebäude 50, beispielsweise an einem Betonabschnitt einer Kellerdecke 75, als auch mit einem unteren Abschlusselement 20b des Fassadenelements 10 verbunden wird, wobei die Fixierungseinheit 6 so ausgeführt ist, dass sie nicht zum Tragen des Fassadenelements 10 geeignet ist. Die Fixierungseinheit 6 umfasst dazu eine Montageplatte 61 mit einer darauf angeordneten nach unten offenen Schiene 62 zur Befestigung an dem Betonabschnitt der Kellerdecke 75 und einen Fixierungswinkel 63, wobei die Fixierungseinheit 6 dazu ausgestaltet ist, dass der Fixierungswinkel 63 von unten in vertikaler Richtung VR in die Schiene 62 gegen das untere Abschlusselement 20b des untersten Fassadenelements 10 zu deren Verbindung mittels geeig-

neten Fixierungsmittel 64 geschoben werden kann, wobei die Schiene 62 so ausgeformt ist, dass sie den Fixierungswinkel 63 in horizontaler Richtung HR fixiert. Die Montageplatte 61 kann eine Platte aus Baustahl S355 mit Dimensionen 250 x 130 x 12 (B/L/D) sein. Die Schiene 62 kann ein C-Profil HMC 40/20 sein, das mittels einer Schweißverbindung fest mit der Montageplatte 61 verbunden sein kann. Der Fixierungswinkel kann einen Schenkel in der Schiene von 80 mm Länge und einen horizontalen Schenkel zur Befestigung am Fassadenelement 10 von 140 mm Länge sowie einer Dicke von 10 mm umfassen und aus Baustahl S355 gefertigt sein. Der Fixierungswinkel kann beispielsweise mit neun Schrauben 60x6 mm am Fassadenelement befestigt werden.

[0063] Fig.4 zeigt (a) eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Fassade 100 aus mehreren erfindungsgemäßen Fassadenelementen 10 (hier vier Fassadenelemente gezeigt), die mit ihren auf das ursprüngliche Gebäude 50 angepassten Formen übereinander und nebeneinander an dem Gebäude 50 aufgehängt sind, und (b) die Lagesicherung eines Fassadenelements 10 der zweiten Reihe R2 am oberen Ende 10a, 20a des Fassadenelements 10. Hierbei sind die jeweiligen Fassadenelemente 10 mit dem erfindungsgemäßen Befestigungssystem 1 mit Montageelement 2 an einem geeigneten Bereich des Gebäudes 50 montiert, hier beispielsweise an einem jeweiligen Betonabschnitt 70 (hier nicht gezeigt). Das Befestigungssystem 1 ist hier gestrichelt dargestellt, da es sich im montierten Zustand hinter der Fassade 100 befindet und so nicht mehr für den Betrachter sichtbar ist. Die Fassade 100 erhält über die aufeinander und aneinander gefügten Fassadenelemente 10 einen gemeinsamen Eindruck für den Betrachter, so dass nicht mehr die einzelnen Fassadenelemente 10, sondern deren Gesamteindruck als Fassade 100 wahrgenommen wird. Dafür umfassen die aufeinander und aneinander gefügten Fassadenelemente 10 jeweils für eine Aufeinander- und Aneinanderfügung geeignet ausgeformte Nut-Feder-Strukturen 34. Die einzelnen Fassadenelemente 10 umfassen unterschiedliche Aussparungen 40, die als Fensteröffnungen für die dahinter befindlichen ursprünglichen Fensteröffnungen des unverkleideten Gebäudes 50 dienen. Hier können beispielsweise die ursprünglichen Fenster des unverkleideten Gebäudes 50 entfernt und durch neue Fenster in den Aussparungen 40 ersetzt worden sein. Auf der dem Gebäude 50 zugewandten Seite 10c des Fassadenelements ist dabei im Bereich um die Aussparungen 40 herum ein feuerhemmendes, vorzugsweise feuerfestes, Material angeordnet. Dieses Material kann mit einer Breite von 300 mm um die Aussparung 40 herum angeordnet sein. Die Fassade 100 umfasst eine erste Reihe R1 an mehreren Fassadenelementen 10 und eine zweite Reihe aus entsprechend mehreren Fassadenelementen 10, wobei die Fassadenelemente 10 der ersten Reihe jeweils mit den zwei Befestigungssystemen 1 über das Montageelement 2 an dem Gebäude 50 montiert sind, wobei die Fassadenelemente 10 der zweiten Reihe auf den Fas-

sadenelementen 10 der ersten Reihe aufgesetzt sind und mit diesen über die Nut-Feder-Struktur 34 miteinander verbunden sind, wobei die zweite Reihe der Fassadenelemente 10 lediglich mit einer zweiten Fixierungseinheit 7 am oberen Abschlusselement 20a des Fassadenelements 10 an dem Gebäude 50 zur Lagesicherung fixiert sind. Hierbei kann die Anzahl an Befestigungssystemen 1, die pro Fassadenelement 10 der ersten Reihe R1 verwendet werden, mit der Anzahl an weiteren auf die zweite Reihe R2 aufgesetzten Reihen an Fassadenelementen 10 steigen, beispielsweise bei Fassaden 100 für mehr als zweistöckige Gebäude 50.

[0064] Fig.5 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens 200 zur hängenden Befestigung von mindestens einem erfindungsgemäßen Fassadenelement 10 vor einer Mauer 60 eines Gebäudes 50, umfassend die Schritte des Bestimmens 210 einer Lage einer Geschossdecke 70 des Gebäudes 50; des Befestigens 220 von Mauerbefestigungen 1 pro aufzuhängendes Fassadenelement 1 in dem Betonabschnitt 70 der jeweiligen Geschoßdecke 70 mit jeweiligen Auflageflächen für das aufzuhängende Fassadenelement 10 mit einer geeigneten Anzahl an Befestigungselementen 24, vorzugsweise mindestens zwei Befestigungselementen 24; des Aufhängens 230 des jeweiligen Fassadenelements 10 mit dessen oberem Abschlusselement 20a in jeweiligen Aussparungen 31 auf der Auflagefläche 21a des Befestigungssystems 1; des Fixierens 240 des aufgehängten Fassadenelements 10 mittels Fixierungselementen 4 des Befestigungssystems 1, die in eine Führung 3 am Montageelement 2 des Befestigungssystems 21 eingeschoben und auf dem oberen Abschlusselement 20a fixiert werden. Gegebenenfalls umfasst das Verfahren den weiteren Schritt des zusätzlichen Fixierens 250 des untersten Fassadenelements 10 über eine weitere Fixierungseinheit 6, mit dem das untere Abschlusselement 20b des untersten Fassadenelements 10 mit der Mauer 60 verbunden wird, wobei die weitere Fixierungseinheit 6 so ausgeführt ist, dass sie nicht zum Tragen des Fassadenelements 10 geeignet ist.

[0065] Hierbei können beim Befestigen 220 mindestens zwei Befestigungssysteme 1 symmetrisch jeweils eine im jeweiligen Bereich von beiden oberen Ecke 10e des Fassadenelements 10 verwendet werden. Hierbei kann beim Aufhängen 230 des Fassadenelements 10 dessen Aussparung 31 nicht vollständig die Auflagefläche 21a überdecken, sodass zumindest um das Befestigungssystem 1 herum ein Spalt S zwischen Fassadenelement 10 und Mauer 60 des Gebäudes 50 verbleibt, um Unebenheiten der Mauer 60 auszugleichen. Des Weiteren kann beim Aufhängen 230 des nächsten Fassadenelements 10 dieses auch in eine Nut-Feder-Struktur 34 des darunterliegenden Fassadenelements 10 eingesetzt werden. Beim Aufhängen 230 können auch vertikale Unterschiede zwischen nebeneinander angebrachten den Befestigungssystemen 1 ausgeglichen werden, indem ein zusätzliches Auflagepolster auf der Auflagefläche 21a eines zu tief angeordneten Befesti-

gungssystems 1 aufgelegt wird und das Fassadenelement auf dieses Auflagepolster aufgelegt wird. Dank der Schiene 3 hat man für die gegenüberliegende Fixierung des Fassadenelements 10 mittels Fixierungselement 4 ausreichend vertikales Spiel für eine horizontale Justage der Aufhängung des Fassadenelements 10 beispielsweise mit den Auflagepolster. Das Verfahren 200 kann dabei die weiteren Schritte des Bestimmens 210 einer Lage einer Geschossdecke 70 des Gebäudes 50; und des Befestigens 220 der Befestigungssysteme 1 in der Geschossdecke 70 des Gebäudes 50 umfassen.

[0066] Des Weiteren kann das Verfahren 200 den weiteren Schritt des Bildens 260 einer erfindungsgemäßen Fassade 100, die eine Vielzahl an aufeinander aufgesetzten Reihen R1, R2 an Fassadenelementen 10 mit einer ersten Reihe R1 als unterste Reihe und mindestens einer zweiten Reihe R2 aufgesetzt auf die Fassadenelemente 10 der ersten Reihe R1 umfasst. Dabei kann beim Aufhängen 230 des Fassadenelements 10 der mindestens zweiten Reihe dieses in eine Nut-Feder-Struktur 34 des darunterliegenden Fassadenelements 10 der ersten Reihe eingesetzt werden. Hierbei kann das Verfahren den weiteren Schritt des Fixierens 270 des Fassadenelements 10 der mindestens zweiten Reihe R2 lediglich mit einer zweiten Fixierungseinheit 7 am oberen Abschlusselement 20a des Fassadenelements 10 der mindestens zweiten Reihe R2 an dem Gebäude 50 und gegebenenfalls den weiteren Schritt des Erhöhen einer Anzahl an verwendeten Befestigungselementen 1 pro Fassadenelement 10 der ersten Reihe R1 mit der Anzahl an weiteren auf die zweite Reihe R2 aufgesetzten Reihen an Fassadenelementen 10 umfassen.

[0067] Die Position der Betonabschnitte in der Gebäudemauer, insbesondere die Lage der Geschossdecken, ist durch aufgetragenen Putz oder Dämmung in der ursprünglichen Gebäudemauer nicht ohne Weiteres zu erkennen. Hier muss gegebenenfalls die Gebäudemauer teilweise geöffnet werden. In manchen Fällen kann mit einem 3D-Scan des Gebäudes die Lage der Geschossdecken bestimmt werden.

Liste der Bezugszeichen

[0068]

- | | |
|-----|---|
| 1 | erfindungsgemäßes Befestigungssystem |
| 2 | Montageelement |
| 21 | Auflageelement (oder Halteschenkel) des Montagelements |
| 21a | Auflagefläche des Montagelements |
| 21b | der der Auflagefläche gegenüberliegende Seite des Auflageelements |
| 22 | Montageschenkel des Montagelements |
| 23 | Lochsystem des Montagelements |
| 231 | Löcher des Lochsystems |
| 24 | Befestigungselement(e) |
| 3 | Führung |
| 3a | der Mauer zugewandte Seite der Führung |

4	Fixierungselement	
41	Führungsschenkel des Fixierungselements	
42	Fixierungsschenkel des Fixierungselements	
44	Fixierungsmittel	
5	Dichtelement	5
6	erste Fixierungseinheit	
61	Montageplatte der Fixierungseinheit	
62	Schiene	BM
63	Fixierungswinkel	HR
64	Fixierungsmittel	10 R1
7	zweite Fixierungseinheit	
10	erfindungsgemäßes Fassadenelement	
10a	erste Seite des Fassadenelements	
10b	zweite Seite des Fassadenelements	15
10c	die dem Gebäude zugewandte Seite des Fassadenelements	
10d	die von dem Gebäude abgewandten Seite des Fassadenelements	
10e	obere Ecke des Fassadenelements	20
20a	oberes Abschlusselement	
20b	unteres Abschlusselement	
20p	planer Bereich des oberen Abschlusselements	
30	Fassadenkörper	
31	Aussparung	25
32	erstes Dämmmaterial zur thermischen Isolierung des Gebäudes	
33	zweites Dämmmaterial	
34	Nut-Feder-Struktur	
40	Aussparung durch das Fassadenelement hindurch	30
50	Gebäude	
60	Mauer des Gebäudes	
70	Betonabschnitt, vorzugsweise Geschossdecke des Gebäudes	35
75	Kellerdecke	
80	Erdboden	
90	Umgebung des Gebäudes	40
100	Fassade aus ein oder mehreren erfindungsgemäßen Fassadenelementen	
200	Verfahren zur hängenden Befestigung von einem Fassadenelement vor einem Gebäude	45
210	Bestimmen einer Lage einer Geschossdecke des Gebäudes	
220	Befestigen von Befestigungssystemen pro aufzuhängendes Fassadenelement an dem Gebäude	50
230	Aufhängen des jeweiligen Fassadenelements auf der Auflagefläche des Befestigungssystems	
240	Fixieren des aufgehängten Fassadenelements mittels Fixierungselementen	
250	zusätzliches Fixieren des untersten Fassadenelements über eine weitere Fixierungseinheit	55
260	Bilden einer Fassade aus einer Vielzahl an aufeinander aufgesetzten Reihen an Fassadenele-	

menten

270 Fixierens des Fassadenelements (10) der mindestens zweiten Reihe (R2) an dem Gebäude

280 Erhöhen einer Anzahl an verwendeten Befestigungselementen pro Fassadenelement der ersten Reihe

BM Breite der Auflagefläche

HR horizontale Richtung

R1 erste Reihe aus mindestens einem Fassadenelement

R2 zweite Reihe aus mindestens einem Fassadenelement

S Spalt zwischen Gebäude und Fassadenelement

15 SP Schwerpunkt des Fassadenelements

VR vertikale Richtung

Patentansprüche

1. Ein Befestigungssystem (1) zur hängenden Befestigung von einem Fassadenelement (10) vor einem Gebäude (50), umfassend:

- ein Montageelement (2) zur Befestigung an dem Gebäude (50) mit einem flächigen Auflageelement (21) mit einer Auflagefläche (21a) geeignet zur hängenden Auflage des Fassadenelements (10) auf dieser Auflagefläche (21a) mit Schwerpunkt (SP) des Fassadenelements (10) unterhalb des Auflageelements (21);

- eine auf dem Montageelement (2) angeordnete Führung (3) zur Aufnahme eines Fixierungselements (4), wobei die Führung (3) so ausgestaltet ist, dass

o das Fixierungselement (4) in vertikaler Richtung (VR) relativ zur Auflagefläche (21a) in der Führung (3) verschiebbar ist,

wobei das Fixierungselement (4) so ausgestaltet ist, dass eine horizontale Lagesicherung ermöglicht wird,

vorzugsweise ist das Fixierungselement (4) dabei so ausgestaltet, dass die horizontale Lagesicherung durch eine der Auflagefläche (21a) des Montageelements (2) gegenüberliegende Fixierung des Fassadenelements (10) ermöglicht wird,

besonders bevorzugt ist die Auflagefläche (21a), die dafür vorgesehen ist, im montierten Zustand in Berührung mit dem Fassadenelement (10) zu stehen, eine vollkommen plane Auflagefläche (21a).

2. Das Befestigungssystem (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Führung (3) auf der dem Gebäude (50) zugewandten Seite (3a) geschlossen ist, sodass das Fixierungselement (4) auf der geschlossenen Seite (3a) der Führung (3) vertikal verschoben werden kann, 5
und/oder
- die Führung (3) Einrastelemente umfasst, die nach einer Positionierung des Fixierungselements (4) in der Führung (3) und auf dem hängenden Fassadenelement (10) ein vertikales Anheben des Fixierungselements (4) verhindern. 10
3. Das Befestigungssystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
- die Führung (3) unlösbar mit dem Montageelement (2) verbunden ist, vorzugsweise in einer in horizontaler Richtung (HR) entlang der Auflagefläche (21a) gesehen mittigen Position oberhalb der Auflagefläche (21a), 20
und/oder
- die Führung (3) oberhalb der Auflagefläche (21a) an einem nicht zur Auflage des Fassadenelements (10) vorgesehenen Bereichs des Montageelements (2) angeordnet ist, vorzugsweise liegt dieser Bereich des Montageelements (2) zumindest bereichsweise an dem Gebäude (50) an, 25
und/oder
- die Führung (3) so ausgestaltet und auf dem Montageelement (2) angeordnet ist, dass das Fixierungselement (4) die Führung (3) in Richtung der Auflagefläche (21a) nicht verlassen kann. 30
4. Das Befestigungssystem (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, 35
dadurch gekennzeichnet, dass 40
das Auflageelement (2) zumindest auf der Auflagefläche (21a), vorzugsweise auch auf einer Gegenseite (21b) zur Auflagefläche (21a), ein Dichtelement (5) umfasst, das sich über die gesamte Breite (BM) der Auflagefläche (21a) erstreckt, vorzugsweise ist das Dichtelement (5) dabei so ausgestaltet, dass es eine Abrutschsicherung für das aufgehängte Fassadenelement (10) gegen ein Abrutschen des Fassadenelements (10) von der Auflagefläche (21a) während der Montage des Fassadenelements (10) zur Verfügung stellt. 45
5. Das Befestigungssystem (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, 50
dadurch gekennzeichnet, dass 55
- das Montageelement (2) ein Lochsystem (23) zum Durchführen von Befestigungselementen (24) zur Befestigung an dem Gebäude (50) umfasst, vorzugsweise umfasst das Lochsystem (23) mindestens zwei Löcher (231), besonders bevorzugt sind die Löcher (231) symmetrisch relativ zur Auflagefläche (21a) angeordnet, und/oder
- das Montageelement (2) als Winkel, vorzugsweise rechteckiger Winkel, mit einem Montage-schenkel (22) zur Befestigung an dem Gebäude (50) und einem Halteschenkel (21) als das Auflageelement (21) ausgestaltet ist, und/oder
- das Fixierungselement (4) als geeigneter Winkel, vorzugsweise rechter Winkel, mit einem Führungsschenkel (41) zum Einsetzen in die Führung (3) und einem Fixierungsschenkel (42) zur Auflage und Fixierung auf dem Fassadenelement (10) ausgestaltet ist, vorzugsweise umfasst der Fixierungsschenkel (42) ein Lochsystem zum Durchführen von Fixierungsmitteln (44) für die Herstellung einer zumindest parallel zur Auflagefläche (21a) wirkenden festen Verbindung mit dem Fassadenelement (10).
6. Das Befestigungssystem (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, 60
dadurch gekennzeichnet, dass
das Befestigungssystem (1) des Weiteren eine erste Fixierungseinheit (6) umfasst, die zum zusätzlichen Fixieren (250) des Fassadenelements (10) vorgesehen ist, indem die erste Fixierungseinheit (6) sowohl mit dem Gebäude (50) als auch mit einem unteren Abschlusselement (20b) des Fassadenelements (10) verbunden wird, wobei die erste Fixierungseinheit (6) so ausgeführt ist, dass sie nicht zum Tragen des Fassadenelements (10) geeignet ist, wobei die Fixierungseinheit (6) eine Montageplatte (61) mit einer darauf angeordneten nach unten offenen Schiene (62) zur Befestigung an dem Gebäude (50) und einen Fixierungswinkel (63) umfasst, wobei die Fixierungseinheit (6) dazu ausgestaltet ist, dass der Fixierungswinkel (63) von unten in vertikaler Richtung (VR) in die Schiene (62) gegen das untere Abschlusselement (20b) des Fassadenelements (10) zu deren Verbindung mittels geeigneter Fixierungsmittel (64) geschoben werden kann, wobei die Schiene (62) so ausgeformt ist, dass sie den Fixierungswinkel (63) in Richtung (HR) senkrecht zur Schiene (62) fixiert.
7. Ein Fassadenelement (10) zur hängenden Befestigung vor einem Gebäude (50), umfassend:
- ein oberes Abschlusselement (20a), das in hängender Position des Fassadenelements (10) das Fassadenelement (10) an einer ersten

Seite (10a) oberhalb eines Schwerpunktes (SP) abschließt;

- ein unteres Abschlusselement (20b) zum Abschluss des Fassadenelements (10) auf der dem oberen Abschlusselement (20a) gegenüberliegenden zweiten Seite (10b) des Fassadenelements (10), wobei das untere Abschlusselement (20b) in hängender Position des Fassadenelements (10) dem Erdboden (80) zugewandt ist;

- einen zwischen oberem und unterem Abschlusselement (20a, 20b) angeordneten Fassadenkörper (30) zur Abdeckung des Gebäudes (50) gegenüber einer Umgebung (90) des Gebäudes (60); und

- eine Aussparung (31) zwischen oberem Abschlusselement (20a) und dem Fassadenkörper (30) auf einer dem Gebäude (50) zugewandten Seite (10c) des Fassadenelements (10) zur Aufnahme einer Auflagefläche (21a) eines Montageelements (2) eines Befestigungssystems (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei das Fassadenelement (10) dazu ausgestaltet ist, mit dem oberen Abschlusselement (20) im Bereich der Aussparung (31) auf der Auflagefläche (21a) des Montageelements (2) aufzuliegen,

vorzugsweise umfasst der Fassadenkörper (30) dabei ein oder mehrere durch den Fassadenkörper (30) hindurchgehende Aussparungen (40), die als Fensteröffnungen vorgesehen sind, wobei auf der dem Gebäude (50) zugewandten Seite (10c) des Fassadenelements im Bereich um die Aussparungen (40) herum ein feuerhemmendes, vorzugsweise feuerfestes, Material angeordnet ist.

8. Das Fassadenelement (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass

der Fassadenkörper (30) ein erstes Dämmmaterial (32) zur thermischen Isolierung des Gebäudes (50) von seiner Umgebung (90) umfasst,

vorzugsweise ist dabei die Aussparung (31) zumindest auf der von dem Gebäude (50) abgewandten Seite (10d) der Aussparung (31) von einem zweiten Dämmmaterial (33) umgeben, das eine stärkere Isolationswirkung besitzt als das erste Dämmmaterial (32), vorzugsweise ist der gesamte Bereich der Aussparung (31), die dem Fassadenkörper (30) zugewandt ist, von dem zweiten Dämmmaterial (33) umgeben.

9. Das Fassadenelement (10) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass

das Fassadenelement (10) auf der ersten Seite (10a) als Außenseite des oberen Abschlusselements

(20a) eine Nut-Feder-Struktur (34) umfasst, die dazu vorgesehen ist, in eine entsprechende Nut-Feder-Struktur (34) eines weiteren darauf anzuordnenden Fassadenelements (10) einzugreifen, vorzugsweise umfasst das Fassadenelement (10) sowohl auf dem oberen Abschlusselement (20a) als auch auf dem unteren Abschlusselement (20b) diese Nut-Feder-Struktur (34), vorzugsweise umfasst das obere Abschlusselement (20a) dabei einen planen Bereich (20p), der zur Auflage mit einem Fixierungselements (4) des Befestigungssystems (1) vorgesehen ist, wobei besonders bevorzugt dabei die Nut-Feder-Struktur (34) in dem planen Bereich (20p) für obere und untere Abschlusselemente (20a, 20b) unterbrochen ist.

10. Eine an einem Gebäude montierte Fassade (100) umfassend ein oder mehreren Fassadenelemente (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, die mit jeweils mit zwei oder mehr Befestigungssystemen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 an dem Gebäude (50) montiert sind.

11. Die Fassade (100) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass

die Fassade (100) eine Vielzahl an diesen Fassadenelementen (10) umfasst, die miteinander über eine Nut-Feder-Struktur (34) verbunden sind,

vorzugsweise umfasst die Fassade (100) dabei eine erste Reihe (R1) an ein oder mehreren Fassadenelementen (10) und mindestens eine zweite Reihe aus entsprechend ein oder mehreren Fassadenelementen (10) umfasst, wobei die Fassadenelemente (10) der ersten Reihe jeweils mit den zwei oder mehr Befestigungssystemen (1) an dem Gebäude (50) montiert sind, wobei die Fassadenelemente (10) der mindestens zweiten Reihe auf den Fassadenelementen (10) der ersten Reihe aufgesetzt sind und mit diesen über die Nut-Feder-Struktur (34) miteinander verbunden sind, wobei die zweite Reihe der Fassadenelemente (10) lediglich mit einer zweiten Fixierungseinheit (7) am oberen Abschlusselement (20a) des Fassadenelements (10) an dem Gebäude (50) zur Lagesicherung fixiert sind,

besonders bevorzugt steigt dabei die Anzahl an Befestigungssystemen (1), die pro Fassadenelement (10) der ersten Reihe (R1) verwendet werden, mit der Anzahl an weiteren auf die zweite Reihe (R2) aufgesetzten Reihen an Fassadenelementen (10).

12. Ein Verfahren (200) zur hängenden Befestigung von mindestens einem Fassadenelement (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 9 an einem Gebäude (50)

mittels eines Befestigungssystems (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend nachfolgende Schritte:

- Befestigen (220) der Befestigungssysteme (1) für das aufzuhängende Fassadenelement (1) an dem Gebäude (50) mit jeweiligen Auflageflächen (21a) für das aufzuhängende Fassadenelement (10) mit einer geeigneten Anzahl an Befestigungselementen (24), vorzugsweise mindestens zwei Befestigungselementen (24);
- Aufhängen (230) des jeweiligen Fassadenelements (10) mit dessen oberem Abschlusselement (20a) in jeweiligen Aussparungen (31) auf der Auflagefläche (21a) des Befestigungssystems (1); und
- Fixieren (240) des aufgehängten Fassadenelements (10) mittels Fixierungselementen (4) des Befestigungssystems (1), die in eine Führung (3) am Montageelement (2) des Befestigungssystems (21) eingeschoben und auf dem oberen Abschlusselement (20a) fixiert werden.

13. Das Verfahren (200) nach Anspruch 12, wobei

- beim Befestigen (220) mindestens zwei Befestigungssysteme (1) symmetrisch jeweils eine im jeweiligen Bereich von beiden oberen Ecke (10e) des Fassadenelements (10) verwendet werden,
- und/oder
- beim Aufhängen (230) des Fassadenelements (10) dessen Aussparung (31) nicht vollständig die Auflagefläche (21a) überdeckt, sodass zumindest um das Befestigungssystem (1) herum ein Spalt (S) zwischen Fassadenelement (10) und Gebäude (50) verbleibt, um Unebenheiten des Gebäudes (50) auszugleichen.

14. Das Verfahren (200) nach Anspruch 12 oder 13, wobei das Verfahren

- den weiteren Schritt des zusätzlichen Fixierens (250) des Fassadenelements (10) über eine weitere Fixierungseinheit (6) umfasst, mit dem das untere Abschlusselement (20b) des Fassadenelements (10) mit dem Gebäude (50) verbunden wird, wobei die weitere Fixierungseinheit (6) so ausgeführt ist, dass sie nicht zum Tragen des Fassadenelements (10) geeignet ist,
- und/oder

die weiteren Schritte:

- Bestimmen (210) einer Lage einer Geschossdecke (70) des Gebäudes (50); und
- Befestigen (220) der Befestigungssysteme (1) in der Geschossdecke (70) des Gebäudes (50),

umfasst.

- 15. Das Verfahren (200) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, umfassend den weiteren Schritt des Bildens (260) einer Fassade (100) nach einem der Ansprüche 23 bis 26, die eine Vielzahl an aufeinander aufgesetzten Reihen (R1, R2) an Fassadenelementen (10) mit einer ersten Reihe (R1) als unterste Reihe und mindestens einer zweiten Reihe (R2) aufgesetzt auf die Fassadenelemente (10) der ersten Reihe (R1) umfasst,**
- wobei vorzugsweise beim Aufhängen (230) des Fassadenelements (10) der mindestens zweiten Reihe dieses in eine Nut-Feder-Struktur (34) des darunterliegenden Fassadenelements (10) der ersten Reihe eingesetzt wird, wobei besonders bevorzugt das Verfahren zusätzlich

- den weiteren Schritt des Fixierens (270) des Fassadenelements (10) der mindestens zweiten Reihe (R2) lediglich mit einer zweiten Fixierungseinheit (7) am oberen Abschlusselement (20a) des Fassadenelements (10) der mindestens zweiten Reihe (R2) an dem Gebäude (50) umfasst,
- und/oder
- den weiteren Schritt des Erhöehens (280) einer Anzahl an verwendeten Befestigungselementen (1) pro Fassadenelement (10) der ersten Reihe (R1) mit der Anzahl an weiteren auf die zweite Reihe (R2) aufgesetzten Reihen an Fassadenelementen (10) umfasst.

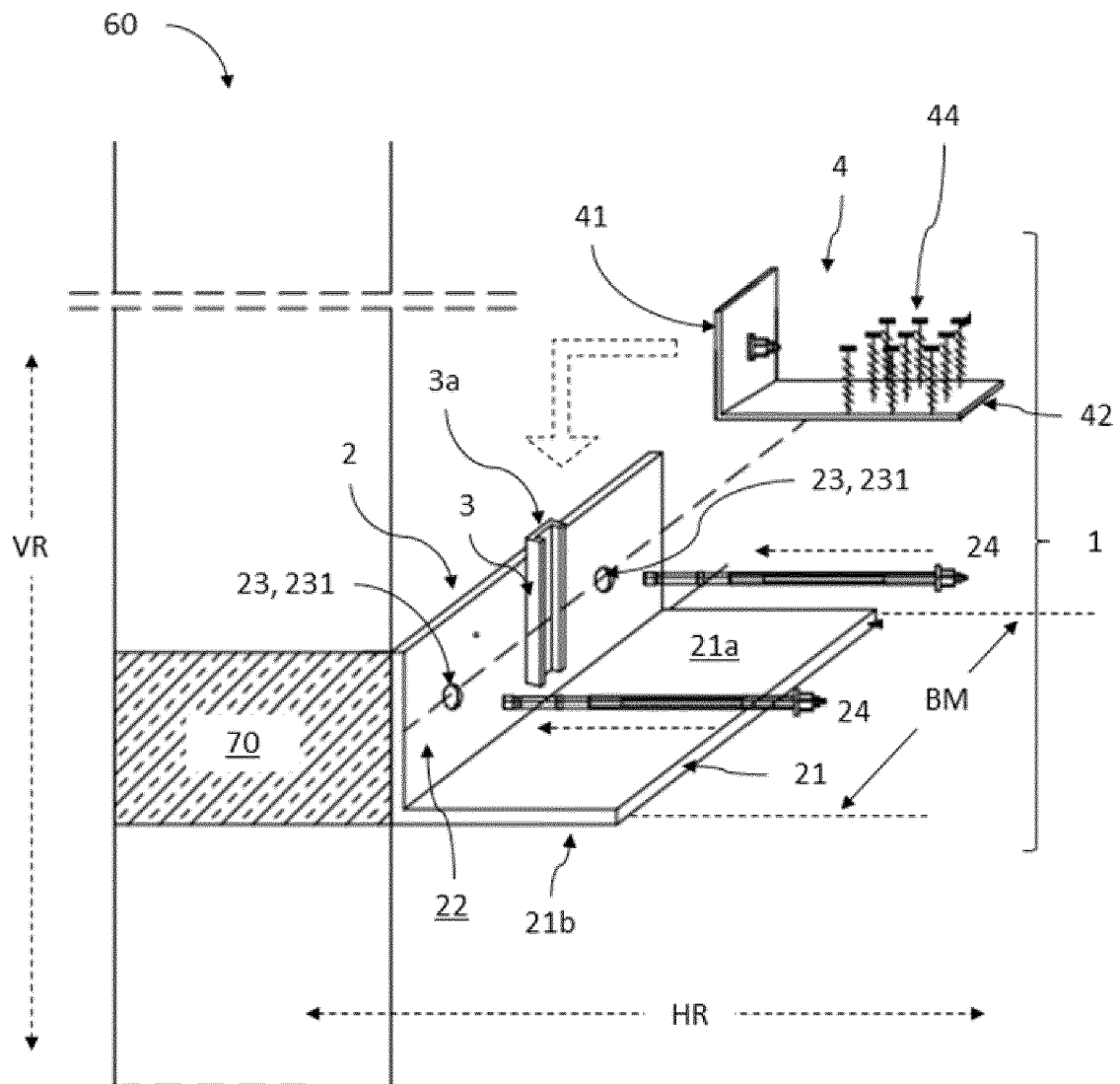


Fig.1

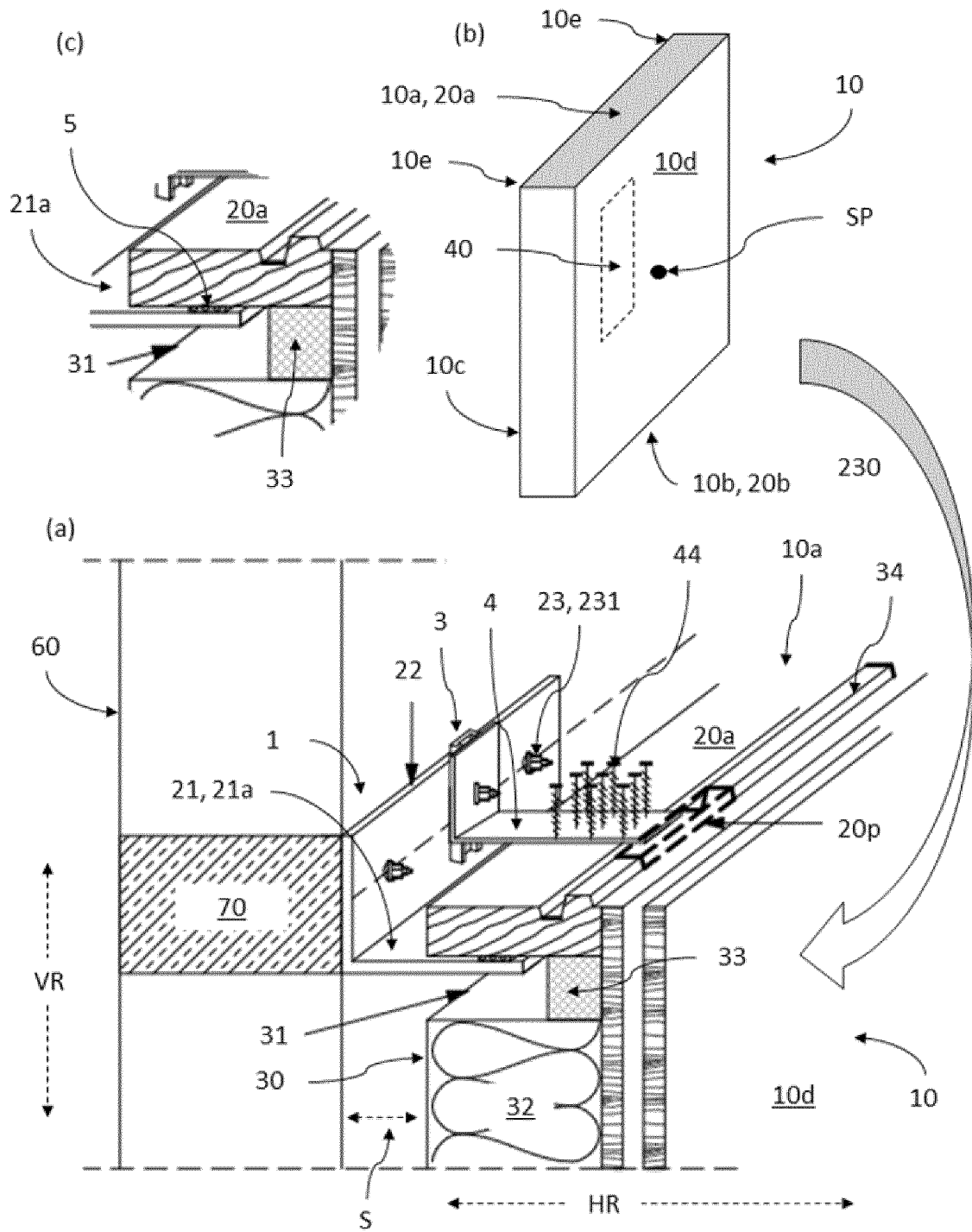


Fig.2

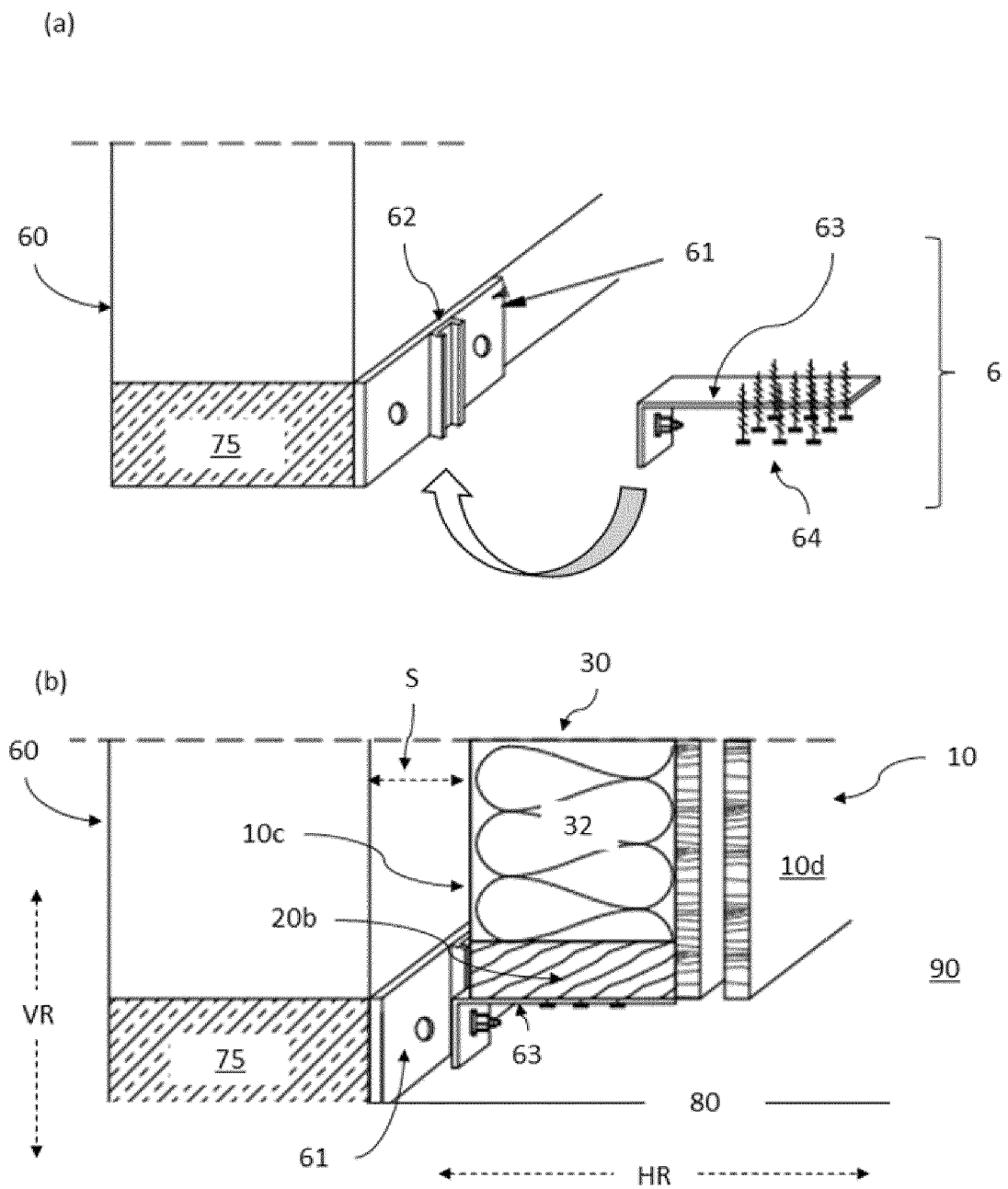


Fig.3

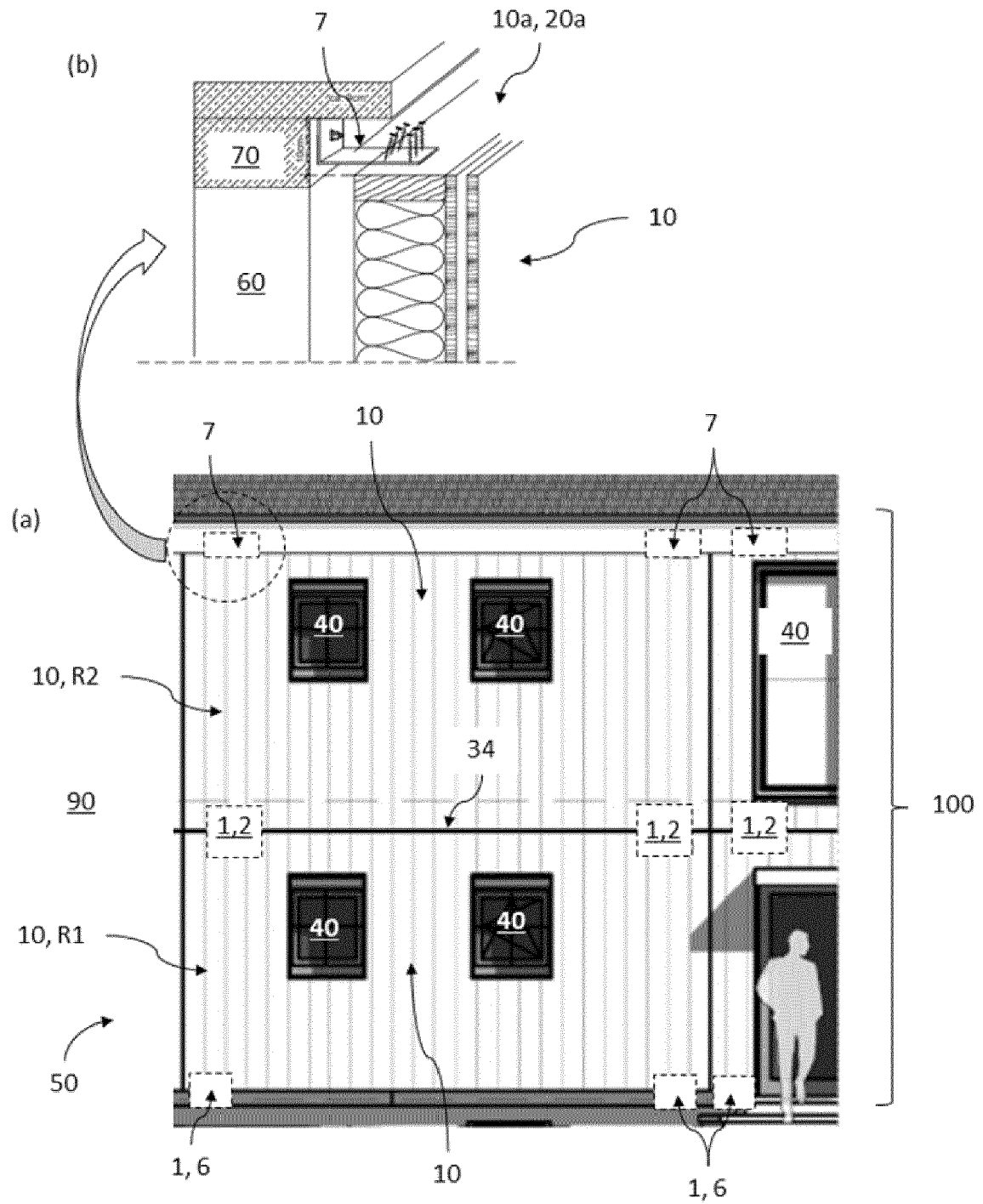


Fig.4

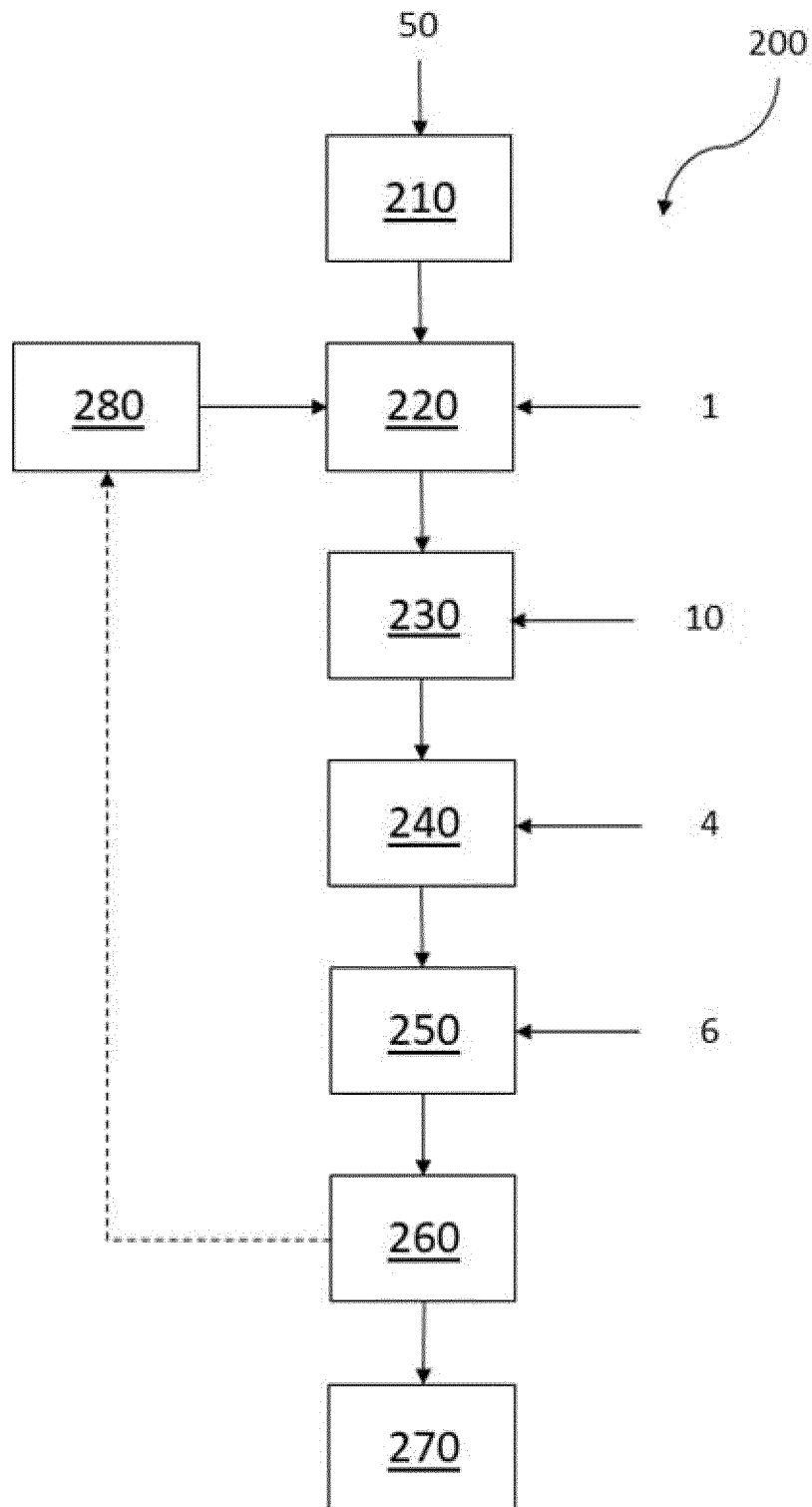


Fig.5