



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2022 Patentblatt 2022/51

(21) Anmeldenummer: **21179460.7**

(22) Anmeldetag: **15.06.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E06B 3/54 (2006.01) **E04B 2/88** (2006.01)
E06B 3/96 (2006.01) **E06B 3/263** (2006.01)
E04B 2/96 (2006.01) **E06B 3/62** (2006.01)
E06B 3/66 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E06B 3/5427; E04B 2/885; E06B 3/9636;
E04B 2/962; E04B 2/965; E06B 3/263;
E06B 3/6621; E06B 2003/6223; E06B 2003/6294

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder:
• **Lithium Designers GmbH**
60594 Frankfurt am Main (DE)

• **H+B Hightech GmbH**
73486 Adelsmannsfelden (DE)

(72) Erfinder:
• **Dr. Mohsen, Alamir**
Frankfurt am Main (DE)
• **Wanner, Hilmar**
Frankfurt am Main (DE)

(74) Vertreter: **Maiwald GmbH**
Elisenhof
Elisenstraße 3
80335 München (DE)

(54) **VORRICHTUNG ZUR AUFNAHME VON FASSADENGLAS**

(57) Vorrichtung (10, 30, 40) zur Aufnahme von Fassadenglas (164, 165, 253), umfassend: zumindest ein Trägerelement (11, 31, 41, 161, 257, 258, 259, 260, 352, 353, 354, 355); zumindest eine erste Schnittstelle (12, 35) an einem ersten Ende des Trägerelements (11, 31, 41, 161, 257, 258, 259, 260, 352, 353, 354, 355), wobei die erste Schnittstelle (12, 35) eingerichtet ist, um ein Verbindungselement (131, 132, 196) zur Verbindung mit einem Verbindungsknoten (195, 215, 261, 300, 351) aufzunehmen; zumindest eine zweite Schnittstelle (21, 36, 173) zur Aufnahme eines Befestigungsmittels (90, 91, 92, 93, 94, 95, 171, 255), das eingerichtet ist, um Fassadenglas (164, 165, 253) aufzunehmen; wobei die erste Schnittstelle (12, 35) zumindest ein Gewinde (13, 14, 15, 16, 32, 33, 34) zur Befestigung des Verbindungselements (131, 132, 196) umfasst, und wobei das Gewinde (13, 14, 15, 16, 32, 33, 34) in Längsrichtung des Trägerelements (11, 31, 41, 161, 257, 258, 259, 260, 352, 353, 354, 355) ausgerichtet ist.

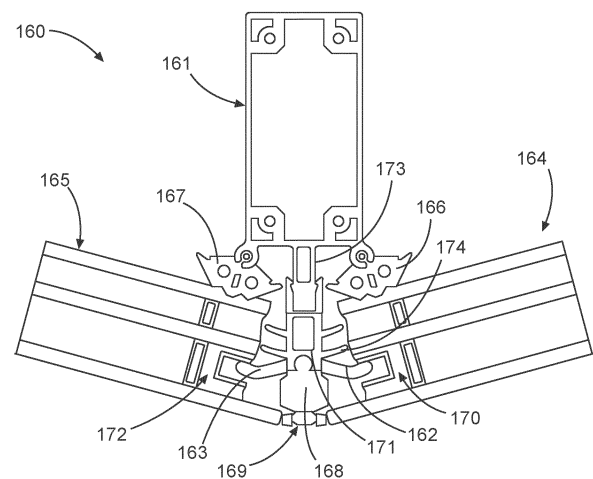


Fig. 10

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

- 5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme von Fassadenglas, einen Verbindungsknoten zur Verbindung von solchen Vorrichtungen, ein Modul zur Aufnahme von Fassadenglas, und ein System.

Hintergrund

- 10 **[0002]** Fassadengläser sind aus dem Stand der Technik grundsätzlich bekannt. Sie finden Anwendung bei Geschäftshäusern und modernen Wohnhäusern. Fassadengläser werden dabei unter anderem zur Schließung von großen Öffnungen oder zur Herstellung von ganzen Fassadenflächen eingesetzt. Die Fassadengläser werden von einem Tragwerk gehalten. Zumeist finden dabei sogenannte Pfosten Riegel Konstruktion aus vertikalen Pfosten und horizontalen Riegeln Anwendung. Die Pfosten Riegel Konstruktionen eignen sich nur bedingt für zur Erzeugung von Flächen mit unterschiedlichen Neigungswinkeln der Fassadengläser zueinander (z.B. eine Freiformfläche, ein Wabenmuster mit einer Sinusform etc.).

- 15 **[0003]** In diesem Zusammenhang hat sich nun herausgestellt, dass ein Bedarf besteht ein verbessertes Tragwerk für Fassadengläser bereitzustellen, insbesondere besteht ein weiterer Bedarf ein robustes und geometrisch flexibles Tragwerk für Fassadengläser bereitzustellen. Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein verbessertes Tragwerk für Fassadengläser bereitzustellen, insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein möglichst robustes und geometrisch flexibles Tragwerk für Fassadengläser bereitzustellen.

- 20 **[0004]** Diese und andere Aufgaben, die beim Lesen der folgenden Beschreibung noch genannt werden oder vom Fachmann erkannt werden können, werden durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der vorliegenden Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

Zusammenfassung der Erfindung

- 25 **[0005]** Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Aufnahme von Fassadenglas, umfasst: zumindest ein Trägerelement; zumindest eine erste Schnittstelle an einem ersten Ende des Trägerelements, wobei die erste Schnittstelle eingerichtet ist, um ein Verbindungselement zur Verbindung mit einem Verbindungsknoten aufzunehmen; zumindest eine zweite Schnittstelle zur Aufnahme eines Befestigungsmittels, das eingerichtet ist, um Fassadenglas aufzunehmen; wobei die erste Schnittstelle zumindest ein Gewinde zur Befestigung des Verbindungselements umfasst, und wobei das Gewinde in Längsrichtung des Trägerelements ausgerichtet ist.

- 30 **[0006]** Der Begriff Aufnahme ist vorliegend breit zu verstehen und umfasst Elemente und Baugruppen, die eingerichtet sind, um andere Elemente zu lagern, räumlich auszurichten und zu fixieren. Der Begriff Trägerelement ist vorliegend breit zu verstehen und meint mechanische Konstruktionselemente, die eingerichtet sind Lasten (beispielsweise Gewichtslast des Fassadenglases, Umweltlasten (Wind, Erschütterungen)) aufzunehmen und mit anderen Trägerelementen verbunden zu werden, um ein Tragwerk zu bilden. Das Tragwerk dient vorliegend der Aufnahme von Fassadengläsern. Das Trägerelement kann dabei aus einem metallischen Werkstoff bestehen. Beispielsweise besteht das Trägerelement aus Aluminium, Baustahl, einer Legierung, einem Metall mit einer Beschichtung (z.B. zur Korrosionsvermeidung). Das Trägerelement ist beispielsweise ein Hohlprofil mit einem quadratischen, rechteckigen, runden, ovalen oder polygonalen Querschnitt. Das Trägerelement kann beispielsweise ein Vollkörper sein. Das Trägerelement kann beispielsweise ein Hohlkörper mit innenliegenden Rippen, Verstrebungen, oder Schäumen zur Versteifung sein. Das Trägerelement kann beispielsweise ein Verbundkörper aus unterschiedlichen Materialien sein. Das Trägerelement hat vorzugsweise über die Länge hinweg einen konstanten Querschnitt. Das Trägerelement weist vorzugsweise an den beiden Stirnseiten jeweils eine Schnittstelle zur Aufnahme jeweils eines Verbindungselements auf. Das Trägerelement wird beispielsweise über Strangpressen, Kaltumformen, Schweißen, oder Kleben hergestellt. Beispielsweise wird der Grundkörper bis auf die Enden stranggepresst und die Schnittstellen zur Aufnahme der Verbindungselemente über Schweißen in das Trägermaterial integriert. Der Begriff Schnittstelle ist vorliegend breit zu verstehen und meint einen Bereich, der eingerichtet ist, um ein mechanisches Bauteil (z.B. ein Verbindungselement) aufzunehmen. Die Schnittstelle kann dabei das mechanische Bauteil kraftschlüssig, formschlüssig, kraft- und formschlüssig, sowie stoffschlüssig aufnehmen. Beispielsweise erfolgt eine kraftschlüssige Aufnahme über eine Presspassung, eine formschlüssige Aufnahme über eine Schwalbenschwanzverbindung, eine kraft- und formschlüssige Aufnahme über eine Verschraubung, einen Nietvorgang, ein Verstiften, eine stoffschlüssige Aufnahme über Kleben, Schweißen etc. Der Begriff Verbindungselement ist vorliegend breit zu verstehen und umfasst mechanische Elemente, die eingerichtet sind, um eine mechanische Verbindung zwischen einem Trägerelement und einem Verbindungsknoten herzustellen. Das Verbindungselement kann dabei formschlüssig, stoffschlüssig, kraftschlüssig, form- und kraftschlüssig mit dem Verbindungsknoten und/oder dem Trägerelement verbunden werden. Beispielsweise wird Verbindungselement mit dem Verbindungsknoten über eine

Presspassung, eine Schwalbenschwanzverbindung, eine Verschraubung, einen Nietvorgang, ein Verstiften, ein Verschweißen, oder ein Verkleben verbunden. Das Verbindungselement kann dabei beispielsweise über die Schnittstelle des Trägerelements formschlüssig, stoffschlüssig, kraftschlüssig, oder form- und kraftschlüssig mit dem Trägerelement verbunden werden. Der Begriff Verbindungsknoten ist vorliegend breit zu verstehen und meint ein mechanisches Element, das eingerichtet ist, um zwei oder mehr Trägerelemente miteinander mechanisch zu verbinden. Der Verbindungsknoten dient der Kraftübertragung von einem Trägerelement auf das nächste Trägerelement. Der Verbindungsknoten weist beispielsweise zwei oder mehr Schnittstellen auf, die eingerichtet sind, um mit zwei oder mehr Verbindungselementen in Verbindung gebracht zu werden, um eine Verbindung zwischen zwei oder mehr Trägerelementen zu erzeugen. Der Begriff Befestigungsmittel ist vorliegend breit zu verstehen und meint ein Mittel, das eingerichtet ist, um ein Fassadenglas zu fixieren bzw. befestigen und auszurichten. Beispielsweise ist das Befestigungsmittel eine Klemmvorrichtung, ein Lager mit zugehöriger Klebeschicht zur Fixierung des Fassadenglases, ein Hebel. Das Befestigungsmittel kann beispielsweise zwei Fassadenglaselemente aufzunehmen. Das Befestigungsmittel kann beispielsweise das Fassadenglas in einem bestimmten Winkel, sogenannter Anstellungswinkel, zum Trägerelement ausrichten. Das Befestigungsmittel kann beispielsweise, wenn an dem Trägerelement zwei Fassadengläser zusammenlaufen, das eine Fassadenglas in einem ersten Winkel zu einem Trägerelement ausrichten und ein zweites Fassadenglas in einem zweiten Winkel zu dem Trägerelement ausrichten, wobei der erste Winkel und der zweite Winkel unterschiedlich sind.

[0007] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass konventionelle Pfosten Riegel Konstruktionen zur Aufnahme von Fassadenglas keine beliebigen Formen (z.B. Freiformen oder sinusförmige Wabenformen) ermöglichen, sondern lediglich ebene Fassaden, bei welchen die vertikalen Pfosten und horizontalen Riegel senkrecht zueinander angeordnet sind oder lediglich zueinander im Winkel 0 bis 45° geneigte Pfosten und Riegel. Die Verbindung zwischen Pfosten und Riegel erfolgt dann zumeist über Riegelverbinder. Die Riegelverbinder umfassen dabei beispielsweise zwei korrespondierende Schienenelemente, die ineinandergreifen und so über die Hinterschneidung eine formschlüssige Verbindung ausbilden und gegebenenfalls noch zusätzlich mit einer Verspannschraube kraftschlüssig verbunden werden. Das erste Schienenelement ist dabei am Riegel an der Stirnseite in Längsrichtung angebracht. Das zweite Schienenelement ist dabei an der Mantelfläche des Pfostens senkrecht zur Längsrichtung des Pfostens angebracht. Dieses Prinzip führt dazu, dass lediglich im Wesentlichen ebene Kreuzstöße oder T-Stöße bei Pfosten Riegel Konstruktionen umgesetzt werden können oder Stöße mit. Ein Kontaktstoß, bei welchem die Riegel in einer Ebene in einem von 90° unterschiedlichen Winkel zum Kontaktstoß verlaufen ist mit konventionellen Riegeln nur bedingt nicht realisierbar, da weder die Riegelverbinder noch die Riegel hierfür geeignet sind. Gleiches gilt für Pfosten Riegel Verbindungen, bei welchen die Riegel nicht parallel zur Ebene, die ein Pfosten aufspannt (im Normalfall lediglich eine Ebene) zum Riegel verlaufen. Die vertikalen Pfosten dienen dabei dem Lastabtrag bzw. nehmen die Kräfte auf, die horizontalen Riegel jedoch nicht.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung löst dieses Problem, indem sie ein universell einsetzbares Trägerelement bereitstellt. Das Trägerelement besitzt zumindest eine Schnittstelle mit einem Gewinde, das sich in Längsrichtung des Trägerelements erstreckt. Durch die Anordnung des Gewindes in Längsrichtung kann vorteilhafterweise gegenüber einem orthogonal zur Längsrichtung des Trägerelements angeordnetem Gewinde die Kraft besser in das Trägerelement eingeleitet werden. Die so umgesetzte Verbindung hält vorteilhafter höhere Lasten aus. Durch eine Verschraubung mittels mehreren Schrauben des Verbindungselements mit dem Trägerelement kann eine standardisierte und in alle Richtungen Last tragende Verbindung mit einem Verbindungsknoten ermöglicht werden. Dies bedeutet, dass es vorliegend keiner Unterscheidung mehr in Pfosten und Riegel bedarf, da auch vermeintliche horizontal angeordnete Trägerelemente Lasten aufnehmen können. Die Erzeugung der beliebigen Formen der Glasfassade bedarf dann lediglich der Anpassung des Verbindungsknotens, im speziellen der Anzahl der Schnittstellen für die Aufnahme der Verbindungselemente sowie deren Anordnung (translatorische Position und räumliche Orientierung) am Verbindungsknoten. Durch den Wegfall der Unterscheidung zwischen lasttragenden und nicht lasttragenden Trägerelementen ist deren Anordnung in beliebigen Winkeln bzw. Ausrichtungen zueinander vorteilhaft möglich. Beispielsweise sind mit vorliegender Erfindung Winkel zwischen den Trägerelementen zwischen -10° und +55° in einer Ebene und/oder außerhalb der Ebene möglich. Insgesamt zeichnet sich die Vorrichtung durch eine erhöhte geometrische Gestaltungsfreiheit des Tragwerks, erhöhte Lastaufnahmefähigkeiten des Tragwerks sowie den Verzicht auf nichtlasttragende Querriegel. Ferner kann sich aufgrund der Standardisierung der Schnittstellen der Trägerelemente eine kostengünstige, effiziente Herstellung der Trägerelemente ermöglichen werden.

[0009] Vorzugsweise ist das Gewinde im Inneren des Trägerelements in einem Vollmaterialbereich angeordnet. Durch die Anordnung des Gewindes im Vollmaterialbereich des Trägerelements können vorteilhafterweise höhere Lasten aufgenommen werden. Der Vollmaterialbereich kann dabei in das Trägerelement eingefügt sein, beispielsweise durch Schweißen, Kleben, Pressenpassen, oder Verstiften. Alternativ kann auch eine Gewindebuchse im Trägerelement angeordnet sein, beispielsweise durch ein der oben genannten Fügeverfahren. Beispielsweise sind vier Gewinde im Vollmaterial angeordnet. Der Vollmaterial kann aus dem gleichen Material wie das Trägerelement bestehen, beispielsweise jeweils aus Baustahl oder Aluminium. Das Vollmaterial kann beispielsweise aus einem anderen Material wie das Trägerelement selbst bestehen. Beispielsweise kann Vollmaterial aus Werkzeugstahl und das Trägerelement aus Baustahl bestehen. Bei dem Gewinde handelt sich um ein Innengewinde. Durchmesser und Steigung können entsprechend der

Anwendung variiert werden. Vorzugsweise werden Durchmesser und Steigung standardmäßig der zulässigen Maximalast der Vorrichtung mit einem Sicherheitsaufschlag ausgewählt. Beispielsweise ist das Gewinde ein M12 Gewinde. Vorzugsweise umfasst das Trägerelement vier Gewinde pro Stirnseite zur Aufnahme eines Verbindungselements. Die Gewinde werden beispielsweise in das Vollmaterial mittels eines Gewindebohrers durch Schraubbohren, durch Gewindeumformen oder durch Zirkularfräsen erzeugt. Beispielsweise wird das Trägerelement als Hohlprofil ausgeführt und über Strangpressen hergestellt, wobei der Vollmaterialbereich sich über die komplette Länge des Trägerelements erstreckt. Beispielsweise sind die Gewinde über den Umfang des Querschnitts des Trägerprofils in gleichen Abständen verteilt.

[0010] Vorzugsweise ist das Trägerelement ein Hohlprofil. Das Hohlprofil weist beispielsweise einen rechteckigen, quadratischen, runden, ovalen oder polygonalen Querschnitt auf. Das Hohlprofil weist beispielsweise einen rechteckigen Querschnitt mit Abmessungen von 50mm und 60mm auf und besteht aus gewalzten Bandstahl, der nachträglich zu einem Rechteck umgeformt und verschweißt wurde. Das Hohlprofil kann beispielsweise auch über Strangpressen und eine entsprechende Matrize hergestellt werden. Die Wandstärke des Hohlprofils ist beispielsweise im Bereich 1 bis 4mm. Das Hohlprofil kann beliebige Längen aufweisen. Das Hohlprofil besteht beispielsweise aus einem der folgenden Materialien: Aluminium, Aluminium EN AW 6060 T, Stahl 235, Stahl 355 oder Baustahl.

[0011] Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung weiterhin eine erste Aufnahme und eine zweite Aufnahme, die eingerichtet sind je eine Dichtung aufzunehmen, wobei die erste Aufnahme und die zweite Aufnahme an dem Trägerelement in Längsrichtung angeordnet sind. Die erste und zweite Aufnahme können beispielsweise jeweils eine Nut sein, in die die Dichtung eingelegt wird, eingepresst oder eingeklebt wird. Die Nut kann beispielsweise eine Hinterschneidung aufweisen derart, dass eine korrespondierende Dichtung mit entsprechendem geometrischen Querschnitt beim Einlegen in die Nut zu einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Verbindung führt. Beim Einlegen würde die Dichtung zunächst elastisch verformt bzw. gestaucht und nach Erreichen der Endposition wieder entlastet, sodass eine formschlüssige und/oder kraftschlüssige Verbindung zwischen Aufnahme (i.e. hier Nut mit Hinterschneidung) und Dichtung vorliegt. Die Dichtung dient zur Abdichtung zwischen Trägerelement und Fassadenglas. Die Dichtung besteht aus einem Silikon oder EPDM, das vorzugsweise die Anforderungen an UV-Beständigkeit, Reißbeständigkeit, Kerbbeständigkeit und Temperaturschwankungen erfüllt. Ferner ist die Dichtung vorzugsweise mit dem Fassadenglas verträglich. Die Dichtung wird bei Montage des Fassadenglases gestaucht wodurch die Dichtwirkung zwischen Fassadenglas und Trägerelement entsteht. Durch die Verformbarkeit der Dichtung können vorteilhafterweise mit derselben Dichtung eine Vielzahl unterschiedliche Winkel des Fassadenglases zu dem Trägerelementen realisiert werden. Hierzu muss lediglich das Befestigungsmittel für das Fassadenglas entsprechend getauscht werden. Durch die erste und zweite Aufnahme können vorteilhafterweise vereinfacht zwei Fassadengläser, die an einem Trägerelement zusammenlaufen nach innen hin abgedichtet werden. Vorzugsweise werden die Dichtungen durchgängig über den Verbindungsknoten von einem ersten Trägerelement in einem weiteren Trägerelement angeordnet. Der Verbindungsknoten weist dann eine Aufnahme für die Dichtung auf, wobei die Aufnahme an den Enden des Verbindungsknotens der Aufnahme des Trägerelements gegenüberliegt, sich vorzugsweise berührt, sodass eine durchgängige Aufnahme vom Trägerelement zum Verbindungselement vorliegt. Dies wirkt sich vorteilhaft auf die Abdichtung der Vorrichtung aus.

[0012] Vorzugsweise ist die erste Aufnahme zu der zweiten Schnittstelle in einem spitzen Winkel angeordnet; und die zweite Aufnahme zu der zweiten Schnittstelle in dem spitzen Winkel gegenüberliegend zur ersten Aufnahme angeordnet ist. Durch die Wahl eines spitzen Winkel zwischen erster Aufnahme und zweiter Schnittstelle und zwischen zweiter Aufnahme und zweiter Schnittstelle, d.h. ein Winkel zwischen 0° und 90° lassen sich vorteilhafterweise bei Verwendung derselben Geometrie einer Dichtung eine Vielzahl von Anstellungswinkeln zwischen Fassadenglas und Trägerelement ermöglichen.

[0013] Vorzugsweise ist der spitze Winkel 45° oder ein durchschnittlicher Winkel zwischen bestimmten Glasscheiben einer Freiformkonstruktion ist, wobei der durchschnittliche Winkel zwischen -10° und +55° liegt.

[0014] Vorzugsweise ist die zweite Schnittstelle weiterhin eingerichtet einen thermischen Isolator aufzunehmen. Der thermische Isolator erhöht in vorteilhafter Weise den U-Wert des Fassadenglases. Der thermische Isolator besteht beispielsweise aus einem Kunststoff, vorzugsweise aus PLA oder ABS. Der thermische Isolator kann ein oder mehrteilig aufgebaut sein. Der thermische Isolator kann am Befestigungsmittel zur Aufnahme des Fassadenglases angeordnet sein. Der thermische Isolator ist eingerichtet, den Temperatursausgleich an der zweiten Schnittstelle zur Umgebung zu verhindern. Der thermische Isolator kann beispielsweise durch sein Material die Wärmeleitung reduzieren und ferner durch seine geometrische Form die Wärmekonvektion. Die geometrische Form des thermischen Isolators ist beispielsweise so ausgeführt, dass er eine Luftzirkulation zwischen den Zwischenräumen der zwei oder mehrlagigen Fassadengläser untereinander verhindert. Der thermische Isolator ist beispielsweise geometrisch so ausgestaltet, dass er einen Luftaustausch zwischen den Zwischenräumen eines mehrlagigen Fassadenglases verhindert. Der thermische Isolator weist beispielsweise eine astförmige Struktur oder eine V-förmige Struktur auf, die sich über die Länge des Trägerelementes erstreckt. Der thermische Isolator wird beispielsweise über eine Steckverbindung, eine Klebverbindung, ein Presspassung mit der zweiten Schnittstelle oder dem Befestigungsmittel zur Aufnahme des Fassadenglases verbunden. Die zweite Schnittstelle weist beispielsweise eine Nut mit oder ohne Hinterschneidung für zur Montage des thermischen

Isolators auf.

[0015] Vorzugsweise weist das Trägerelement einen Wasserableitungskanal auf. Aufgrund von Temperaturunterschieden und naturgemäß vorhandener Luftfeuchtigkeit kann es an einlagigen, zweilagigen oder dreilagigen Fassadenglas zur Bildung von Kondensat kommen. Das Kondensat kann zur Bildung von gesundheitsschädlichen Kulturen führen und muss deswegen entfernt werden. Das gebildete Kondensat wird vorteilhafterweise über den in das Trägerelement integrierten Wasserableitungskanal aus der Glasfassade bzw. der Vorrichtung zur Aufnahme des Fassadenglases heraus transportiert. Auf diese Weise kann mit passiven Elementen, d.h. ohne zusätzliche Lüftung oder Heizung, die Feuchtigkeit in der Vorrichtung zur Aufnahme von Fassadenglas reguliert werden. Der Wasserableitungskanal ist beispielsweise eine durchgängige Nut, die sich entlang der Oberseite des Trägerelements erstreckt und an einem Entnahmepunkt das Kondensat aus der Vorrichtung ableitet. Der Wasserableitungskanal kann dabei beispielsweise zwischen der Aufnahme für die Dichtung und der zweiten Schnittstelle zur Aufnahme des Befestigungsmittels angeordnet sein. Der Wasserableitungskanal kann beispielsweise eine geschlossene hohlzylindrische Kontur aufweisen, die an einem oder mehreren Punkten Zuläufe von Kondensats vom Fassadenglas ermöglicht und an einem oder mehreren Punkten Abläufe des Kondensats zur Entnahme aus der Vorrichtung ermöglicht. Der Wasserableitungskanal ist beispielsweise zwischen der Aufnahme der Dichtung und dem Gewinde angeordnet und erstreckt sich im Wesentlichen über die Länge des Trägerelements. Der Wasserableitungskanal besitzt beispielsweise einen kreisrunden Querschnitt, einen dreieckigen Querschnitt, einen polygonalen Querschnitt. Der Wasserableitungskanal wird beispielsweise über Strangpressen und ein entsprechendes Element in der Matrice direkt bei der Herstellung des Trägerelements hergestellt. Der Wasserableitungskanal kann beispielsweise eingerichtet sein, um über den Verbindungsknoten durchgehend mit einem weiteren Wasserableitungskanal eines weiteren Trägerelements verbunden zu werden. Dadurch kann vorteilhafterweise ein große mehrteilige Fassadenglas Konstruktion effizient entwässert werden, da dann nur an einigen wenigen Punkten einzelner Trägerelemente eines Tragwerks für das Fassadenglas Wasser entnommen werden muss und nicht an allen Trägerelementen.

[0016] Vorzugsweise besteht das Trägerelement aus Aluminium. Aluminium zeichnet sich durch seine im Vergleich zu Stahl geringe Dichte aus, bei ansonsten guten mechanischen Eigenschaften wie beispielsweise hohes E-Modul und hohe Zugfestigkeit. Dies kann sich vorteilhaft auf die geometrische Gestaltungsfreiheit auswirken, da geringere Eigenlasten auf das Tragwerk wirken. Beispielsweise umfasst das Trägerelement auch Verbundwerkstoffe, beispielsweise faserverstärkte Verbundwerkstoffe. Beispielsweise besteht das Trägerelement aus Holz.

[0017] Ein weiterer Aspekt betrifft einen Verbindungsknoten zur Verbindung von Vorrichtungen zur Aufnahme von Fassadenglas, umfassend: ein Grundkörper; zumindest eine erste Schnittstelle, die eingerichtet ist, um ein erstes Verbindungselement zur Verbindung mit einer ersten oben näher beschriebenen Vorrichtung aufzunehmen; zumindest eine zweite Schnittstelle, die eingerichtet ist, um ein zweites Verbindungselement zur Verbindung mit einer zweiten oben näher beschriebenen Vorrichtung aufzunehmen; wobei die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle am Grundkörper angeordnet sind; zumindest einen Wasserableitungskanal; zumindest eine Aufnahme, die eingerichtet ist, um eine Dichtung aufzunehmen; wobei der Wasserableitungskanal und die Aufnahme additiv auf den Grundkörper hergestellt werden, um einen kontinuierlicher Übergang des Wasserableitungskanals und der Aufnahme zu den korrespondierenden Wasserableitungskanälen und Aufnahmen der ersten und zweiten Vorrichtung zu ermöglichen. Zur Erzeugung von komplexen Freiformglasfassaden sind die Verbindungsknoten, die zwei oder mehr Trägerelemente zueinander ausrichten unverzichtbar. Durch den Verbindungsknoten, werden Trägerelemente angeordnet und Lasten von einem Trägerelement auf das andere weitergeleitet. Der Verbindungsknoten dient ferner der Anordnung von Dichtungen und des Bereitstellens eines Wasserableitungskanals. Beides sind wichtige funktionale Anforderungen bei großflächigen komplexen Glasfassaden. Die Erzeugung beliebiger Freiformflächen erfordert bei der Verwendung von im Wesentlichen standardisierten oben näher beschriebenen Vorrichtungen, die sich lediglich in ihrer länglichen Ausdehnung unterscheiden, die gezielte Einstellung der Freiformfläche über den Verbindungsknoten. Eine vielsprechende Möglichkeit, die sämtliche Gestaltungsfreiheit dafür bietet, ist die additive Fertigung des kompletten Verbindungsknotens. Diese Möglichkeit zeichnet sich jedoch durch erhöhte Fertigungskosten aus. Durch die hybride Fertigung, d.h. konventionelle Verfahren wie spanende Fertigung oder Guss, in Verbindung mit additiven Fertigungsverfahren, können die Fertigungskosten vorteilhafterweise gesenkt werden. Ermöglicht wird dies durch die Festlegung von einem oder mehreren Grundkörpern, die einen großen Bereich an unterschiedlichen Winkeln bei der Anordnung der zwei oder mehr Vorrichtungen zur Aufnahme von Fassadenglas zueinander ermöglichen. Der Grundkörper wird beispielsweise durch Urformen (z.B. Gussverfahren, Aluminiumdruckguss) oder durch ein spanendes Fertigungsverfahren (z.B. Fräsen) hergestellt. Die Erzeugung der Schnittstellen zur Aufnahme der Schnittstellen zur Aufnahme des Verbindungselementes kann beispielsweise über ebenfalls spanende Fertigung aus dem Grundkörper erfolgen oder durch additive Fertigung. Beispielsweise ist das additive Fertigungsverfahren Selektives Lasersintern (SLS), Electron Beam Melting (EBM), Direct Metal Laser Sintern (DMLS) oder Selective Laser Melting (SLM). Das Material des Grundkörpers entspricht dabei vorzugsweise dem Material der additiv hergestellten Schnittstellen zur Aufnahme der Verbindungselemente, da diese die Last aufnehmen tragen müssen. Die additive Herstellung des Wasserableitungskanals und der Aufnahme der Dichtung kann aus dem gleichen Material wie die des Grundkörpers oder einem anderem Material erfolgen. Durch die Wahl eines anderen

Materials können beispielsweise die Kosten gesenkt werden, da keine besonderen Festigkeitserfordernisse bei Wasserablenkungschanal und bei Aufnahme der Dichtung vorliegen. Beispielsweise können auch die Materialeigenschaften eines gleichen Materials (z.B. Aluminium) in den additiv gefertigten Bereichen für Entwässerungschanal, Aufnahme für Dichtung und Schnittstelle für Verbindungselement entsprechend den mechanischen Anforderungen variiert werden.

5 So kann beispielsweise die maximale Dichte in der Schnittstelle für das Verbindungselement erzeugt werden, eine moderate Dichte für die Aufnahme der Dichtung und den Wasserablenkungschanal. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Dichte mit den mechanischen Eigenschaften wie Zugfestigkeit korreliert, und diese bei additiven Fertigungsverfahren gezielt eingestellt werden kann. Durch die hybride Fertigung des Verbindungsknotens können die Vorteile der Massenfertigung für den Grundkörper genutzt werden sowie die Vorteile der Individualisierung für die Aufnahme von Dichtung, Entwässerungschanal, und gegebenenfalls Schnittstellen für das Verbindungselement. Dies ermöglicht eine kostengünstige, nachhaltige, flexible Fertigung von Verbindungsknoten mit beliebigen Geometrien. Die hybride Fertigung ermöglicht ferner eine Optimierung des Verbindungselements an die Lastpfade des Tragwerks zur Aufnahme des Fassadenglases. Diese Optimierung des Verbindungsknotens setzt eine mathematische Lastpfadberechnung voraus, die im Rahmen einer Topologie Optimierung des Bauteils mit CAD Programmen durchgeführt werden kann. Hierbei wird der Verbindungsknoten beispielsweise grob vormodelliert, die gewünschten Winkel der zu verbindenden Trägerelemente angegeben sowie Lasten und Lastrichtungen eingegeben. Der Topologie-Optimierungs-Algorithmus bestimmt beispielsweise daraus die notwendige Materialverteilung für den Verbindungsknoten. Daraus wird dann beispielsweise ein STL File oder ein STEP File abgeleitet, welches für die konventionelle Fertigung und additive zur Erzeugung eines Steuerprogramms für die Fertigungsmaschine verwendet werden kann. Beispielsweise gibt es hybride Fräsbearbeitungszentren, die mit einer Auftragsschweißeinheit versehen sind, und sowohl spanend als auch additiv fertigen können.

[0018] Ein weiterer Aspekt betrifft ein Modul zur Aufnahme von Fassadenglas, umfassend: zumindest eine oben näher beschriebene Vorrichtung; zumindest eine erste Dichtung und eine zweite Dichtung; zumindest ein Befestigungsmittel, das eingerichtet ist, um Fassadenglas aufzunehmen; zumindest einen thermischen Isolator; zumindest ein Fassadenglas. Im Rahmen der Montage werden beispielsweise folgende Schritte ausgeführt, Zunächst wird eine oben näher beschriebene Vorrichtung mit einer ersten und einer zweiten Dichtung ausgestattet. Die Dichtung beispielsweise eine längliche EPDM Dichtung wird hierzu in eine Aufnahme, beispielsweise eine Nut, der Vorrichtung gedrückt, wodurch durch sich eine kraftschlüssige Verbindung einstellt. Im nächsten Schritt wird ein Befestigungsmittel, beispielsweise ein Hebelement in die zweite Schnittstelle des Trägerelements in eine Vormontageposition eingeschraubt und ferner ein thermischer Isolator in die zweite Schnittstelle des Trägerelementes eingeklickt. Anschließend wird ein Fassadenglas, beispielsweise ein zweilagiges Fassadenglas mit einer Montagetasche, am Hebelement angeordnet, wobei das Hebelement mit der Montagetasche der Glasfassade in Eingriff gebracht wird. Anschließend wird das Hebelement in Endposition gedreht bzw. geschraubt wodurch eine Klemmwirkung zwischen Hebelement und Fassadenglas hervorgerufen wird. Diese Klemmwirkung dient der Fixierung des Fassadenglases an der Vorrichtung zur Aufnahme von Fassadenglas. Es können beispielsweise auch mehrere Befestigungsmittel bei größeren Abmessungen von Fassadenglas in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen angebracht werden. Das Befestigungsmittel ist beispielsweise ausgeführt zwei gegenüberliegende Fassadengläser aufzunehmen. Beispielsweise ist das Befestigungsmittel mit zwei Hebelementen ausgeführt, wobei jedes Hebelement ein Fassadenglas halten kann und wobei die Hebelemente in entgegengesetzte Richtungen ausgerichtet sind. Das Befestigungsmittel kann beispielsweise eine Befestigungsglasche oder ein Befestigungshaken sein. Das Befestigungsmittel kann beispielsweise eine zweiseitige Klemmvorrichtung (Grundplatte und Gegenplatte), die über Schnellverschluss oder Verschraubung ein dazwischen befindliches Fassadenglas klemmt.

[0019] Vorzugsweise ist das Befestigungsmittel eingerichtet ist, um unterschiedliche Anstellungswinkel bei der Aufnahme des Fassadenglases zu ermöglichen. Der Begriff Anstellungswinkel meint vorliegend den Winkel zwischen Trägerelement und dem Fassadenglas, wobei das Trägerelement das Fassadenglas aufnimmt. Die unterschiedlichen Anstellungswinkel können beispielsweise durch unterschiedliche Ausführungsformen eines Befestigungsmittels realisiert werden. Beispielsweise liegen für bestimmte Anstellungswinkel jeweils Befestigungsmittel vor, die lediglich diesen einen Anstellungswinkel erlauben. Beispielsweise gibt es Befestigungsmittel, die mehrere Anstellungswinkel stufenweise oder kontinuierlich einstellbar ermöglichen. Beispielsweise ist der Aufnahmepunkt des Befestigungsmittels für die Glasfassade schwenkbar (z.B. durch ein Scharnier mit Arretierung). Beispielsweise ist der Aufnahmepunkt des Befestigungsmittels höhenverstellbar (z.B. Verschraubung bei Hebelement). Dies kann sich vorteilhaft auf die geometrische Gestaltungsfreiheit auswirken.

[0020] Vorzugsweise ist das Fassadenglas einlagig, zweilagig oder dreilagig. Das Fassadenglas kann dabei beliebige Formen, Größen und Stärken besitzen. Vorzugsweise weist das Fassadenglas eine rechteckige Fläche, eine dreieckige Fläche und/oder eine polygonale Fläche auf. Durch eine Vielzahl an Lagen kann das Fassadenglas einen besseren U-Wert erzielen. Dies kann sich vorteilhaft auf die Isolation der Glasfassade auswirken.

[0021] Ein weiterer Aspekt betrifft ein System, umfassend: zumindest ein erstes und ein zweites oben näher beschriebenes Modul; zumindest einen Verbindungsknoten zur Verbindung von Vorrichtungen zur Aufnahme von Fassadenglas.

Der Verbindungsknoten kann dabei konventionell hergestellt werden, d.h. über Urformen, subtraktive Fertigungsverfahren, oder additive Fertigungsverfahren, oder einer Kombination daraus. Das System wird beispielweise wie folgt montiert. Zunächst wird ein erstes vormontiertes Modul mit dem Verbindungsknoten verbunden, danach ein zweites vormontiertes Modul mit dem Verbindungsknoten. Die Verbindung zwischen ersten Modul und Verbindungsknoten erfolgt beispielsweise über die jeweils an Modul und Verbindungsknoten angebrachten korrespondierenden Verbindungselemente (z.B. eine Rastverbindung, vorzugsweise eine Schwalbenschwanzrastverbindung). Danach wird eine erste Dichtung in eine Aufnahme in dem ersten Modul, dem Verbindungsknoten, dem zweiten Modul durch Stecken angeordnet. Der Wasserableitungskanal des ersten Moduls ist über den Verbindungsknoten, der ebenfalls einen Wasserableitungskanal enthält, mit dem Wasserableitungskanal des zweiten Moduls verbunden. Danach wird das Fassadenglas in den Befestigungsmitteln der einzelnen zusammengeführten Module angeordnet. So entsteht durch den Zusammenbau einer Vielzahl von Modulen, die über Verbindungsknoten miteinander verbunden werden, eine beliebig skalierbare Glasfassade.

[0022] Vorzugsweise ist der Verbindungsknoten des Systems ein oben näher beschriebener Verbindungsknoten.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0023] Nachfolgend wird eine detaillierte Beschreibung der Figuren gegeben, darin zeigt

- Figur 1** einen Ausschnitt einer Vorrichtung zur Aufnahme von Fassadenglas einer ersten Ausführungsform;
- Figur 2** einen Ausschnitt einer Vorrichtung zur Aufnahme von Fassadenglas einer zweiten Ausführungsform;
- Figur 3** einen Ausschnitt einer Vorrichtung zur Aufnahme von Fassadenglas einer dritten Ausführungsform;
- Figur 4** beispielhafte thermische Isolatoren einer Ausführungsform;
- Figur 5** beispielhafte Dichtungen einer Ausführungsform;
- Figur 6** eine Dichtung einer Ausführungsform;
- Figur 7** Befestigungsmittel für unterschiedliche Anstellungswinkel;
- Figur 8** Glashalter für zwei- und dreilagiges Fassadenglas;
- Figur 9** Verbindungselemente einer Ausführungsform;
- Figur 10** einen Ausschnitt eines Moduls einer Ausführungsform;
- Figur 11** einen Ausschnitt eines Systems einer Ausführungsform;
- Figur 12** zwei Ansichten eines Systems einer Ausführungsform;
- Figur 13** eine Explosionszeichnung eines Systems einer Ausführungsform
- Figur 14** einen hybriden Verbindungsknoten einer Ausführungsform; und
- Figur 15** eine Explosionszeichnung eines Ausschnitts eines Systems einer Ausführungsform.

[0024] Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer Vorrichtung 10 zur Aufnahme von Fassadenglas einer ersten Ausführungsform. Die Vorrichtung 10 umfasst ein Trägerelement 11. Das Trägerelement 11 ist in einer Draufsicht dargestellt. Das Trägerelement 11 ist ein Hohlkörper mit rechteckigen Querschnitt. Das Trägerelement 11 besteht aus Aluminium. Das Trägerelement 11 ist vorliegend über ein Strangpressverfahren hergestellt worden. Das Trägerelement 11 umfasst eine erste Schnittstelle 12 an einem ersten Ende des Trägerelements 11, die eingerichtet ist ein Verbindungselement (vgl. hierzu Figur 9) zur Verbindung mit einem Verbindungsknoten (vgl. hierzu Figur 14) aufzunehmen. Die erste Schnittstelle 12 umfasst vorliegend vier Gewinde 13, 14, 15 und 16. Der Verbindungsknoten wird über eine Schraubverbindung mit dem Trägerelement 11 verbunden. Die vier Gewinde 13, 14, 15 und 16 sind an den jeweiligen Ecken des Trägerelements 11 angeordnet. Die vier Gewinde 13, 14, 15 und 16 verlaufen parallel in Längsrichtung des Trägerelements 11. Die vier Gewinde 13, 14, 15 und 16 sind dabei jeweils in einem Vollmaterialbereich 17, 18, 19 und 20 angeordnet. Der Grundkörper der vier Gewinde 13, 14, 15 und 16 wird beispielsweise ebenfalls durch das Strangpressverfahren hergestellt. D.h. die Matrize, die beim Pressverfahren verwendet wird, dient sowohl der Herstellung des Hohlprofils des Trägerelements wie auch der Grundkörper der Gewinde. In einem weiteren Arbeitsschritt wird dann mittels Gewindebohrer ein Gewinde in die Grundkörper geschnitten. Alternativ kann das Trägerelement auch aus einem stranggepressten Hauptbereich ohne Grundkörper für Gewinde (i.e. Vollmaterialbereich) bestehen und beispielsweise angeschweißten Endbereichen, die die vier Gewinde enthalten. Der Vollmaterialbereich kann dabei alternativ zum Strangpressen in das Trägerelement eingefügt sein, beispielsweise durch Schweißen, Kleben, Pressenpassen, oder Verstiften. Alternativ kann auch eine Gewindebuchse im Trägerelement 11 angeordnet sein, beispielsweise durch ein der oben genannten Fügeverfahren. Durchmesser und Steigung können entsprechend der Anwendung variiert werden. Vorzugsweise werden Durchmesser und Steigung gemäß der zulässigen Maximallast der Vorrichtung mit einem Sicherheitsaufschlag ausgewählt. Beispielsweise ist das Gewinde ein M12 Gewinde. Das Trägerelement 11 umfasst weiterhin eine zweite Schnittstelle 21 zur Aufnahme eines Befestigungsmittels (vgl. hierzu Figur 7), das eingerichtet ist, um Fassadenglas (vgl. hierzu Figur 10) aufzunehmen. Die zweite Schnittstelle 21 ist vorliegend als Schraubverbindung ausgeführt, in Form eines Außengewindes, auf das das Befestigungsmittel (z.B. eine Klemmvorrichtung) aufgeschraubt wird. Alternativ könnte die zweite Schnittstelle 21 auch über eine Steckverbindung, Übermaßpassung, oder eine Klemmverbindung das Befestigungsmittel

aufnehmen. Die zweite Schnittstelle 21 kann beispielsweise nachträglich an das stranggepresste Trägerelement angeschweißt werden oder im Rahmen des Strangpressverfahrens direkt erzeugt (z.B. bei einer Steckverbindung) werden. Es kann beispielsweise im Strangpressverfahren lediglich der Grundkörper der zweiten Schnittstelle erzeugt werden und in einem nachträglichen Bearbeitungsschritt beispielsweise ein Gewinde in den Grundkörper geschnitten werden.

Die zweite Schnittstelle 21 kann sich beispielsweise über die komplette Länge des Trägerelements 11 erstrecken oder nur an den Enden sein, oder regelmäßigen Abständen angeordnet. Vorliegend ist die zweite Schnittstelle 21 in regelmäßigen Abständen über das Trägerelement 11 angeordnet. Weiterhin umfasst die Vorrichtung 10 eine erste Aufnahme 22 und eine zweite Aufnahme 23, die eingerichtet sind je eine Dichtung (vgl. hierzu Figur 6) aufzunehmen, wobei die erste Aufnahme 22 und die zweite Aufnahme 23 an dem Trägerelement 11 in Längsrichtung angeordnet sind. Die Dichtung dient zur Abdichtung zwischen Trägerelement 11 und Fassadenglas (vgl. hierzu Figur 10). Die erste Aufnahme 22 und die zweite Aufnahme 23 sind vorliegend jeweils eine durchgängige Nut, die direkt über das Strangpressverfahren hergestellt wird. Die Aufnahmen 22 und 23 weisen vorliegend eine Hinterschneidung auf derart, dass eine korrespondierende Dichtung (vgl. hierzu Figur 6) mit entsprechendem geometrischen Querschnitt beim Einlegen in die Nut zu einer formschlüssigen und gegebenenfalls kraftschlüssigen Verbindung führt. Die erste Aufnahme 22 und die zweite Aufnahme 23 sind vorliegend zur ersten Schnittstelle 21 in einem spitzen Winkel zueinander angeordnet. Der spitze Winkel beträgt 45° . Durch die Wahl eines spitzen Winkels zwischen erster Aufnahme 22 und erster Schnittstelle 21 und zwischen zweiter Aufnahme 23 und erster Schnittstelle 21, d.h. ein Winkel zwischen 0° und 90° lassen sich vorteilhafterweise bei gleicher Geometrie einer Dichtung eine Vielzahl von Winkeln zwischen Fassadenglas und Trägerelement 11 ermöglichen. Die zweite Schnittstelle 21 ist vorliegend weiterhin eingerichtet, um einen thermischen Isolator (vgl. hierzu Figur 4) aufzunehmen. Die Aufnahmen 22 und 23 sind weiterhin eingerichtet, um mit dem Verbindungsknoten in Eingriff gebracht zu werden derart, dass die Dichtungen durchgängig von einem Trägerelement über den Verbindungsknoten zum nächsten Trägerelement angeordnet werden können. Die Vorrichtung 10 umfasst weiterhin vorliegend zwei Wasserableitungskanäle 24 und 25, die am Trägerelement 11 angeordnet sind. Die Wasserableitungskanäle 24 und 25 sind vorliegend über das Strangpressverfahren direkt erzeugt worden. Die Wasserableitungskanäle 24 und 25 dienen dem Abtransport von Kondensat, das beispielsweise infolge von Temperaturschieden sich an der Oberfläche des Fassadenglases bildet. Die Wasserableitungskanäle 24 und 25 weisen an bestimmten Punkten Entnahmepunkte im Trägerelement 11 (z.B. Durchgangsbohrung) auf, über die das Kondensat der Vorrichtung 10 entnommen werden kann. Dies verhindert beispielsweise ein Beschlagen des Fassadenglases oder Schimmelbildung aufgrund von Feuchtigkeit. Die Wasserableitungskanäle 24 und 25 sind vorliegend eingerichtet sein, um über den Verbindungsknoten (vgl. hierzu Figur 14) durchgehend mit einem weiteren Wasserableitungskanal eines weiteren Trägerelements verbunden zu werden. Dadurch kann vorteilhafterweise ein großer Bereich von einer Vielzahl einzelner Fassadengläser effizient entwässert werden, da dann nur an einigen wenigen Punkten einzelner Trägerelemente eines Tragwerks bzw. Verbundes Wasser entnommen werden muss und nicht an allen Trägerelementen.

[0025] Figur 2 zeigt einen Ausschnitt einer Vorrichtung 30 zur Aufnahme von Fassadenglas einer zweiten Ausführungsform. Die Beschreibung der Ausführungsform in Figur 2 beschränkt sich auf die Unterschiede zu der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform. Im Unterschied zu der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung 10 weist die Vorrichtung 30 ein Trägerelement 31 mit einem runden Querschnitt auf. Das Trägerelement 31 wurde ebenfalls über Strangpressen aus Aluminium hergestellt. Die erste Schnittstelle 35 zur Aufnahme des Verbindungselements zur Verbindung mit dem Verbindungsknoten weist vorliegend drei Gewinde 32, 33 und 34 auf. Die Gewinde 32, 33 und 34 sind in 120° Abständen zueinander über den Umfang des runden Querschnitts des Trägerelements 31 verteilt. Die Gewinde 32, 33 und 34 sind parallel in Längsrichtung des Trägerelement 31 in Vollmaterial angeordnet. Die Gewinde 32, 33 und 34 sind in zwei Stufen hergestellt worden. Zunächst wurde der Grundkörper der Gewinde über das Strangpressverfahren erzeugt und anschließend über Gewindebohren die Gewinde in Grundkörper geschnitten. Das Trägerelement 31 umfasst im Gegensatz zu der Ausführungsform in Figur 1 eine zweite Schnittstelle 36 zur Aufnahme eines Befestigungsmittels, die als Innengewinde ausgeführt ist. Die zweite Schnittstelle 36 könnte auch identisch zur Schnittstelle 21 ausgeführt sein. In das Innengewinde der zweiten Schnittstelle 36 wird als Befestigungsmittel, beispielsweise eine Klemmvorrichtung eingeschraubt.

[0026] Figur 3 zeigt einen Ausschnitt einer Vorrichtung 40 zur Aufnahme von Fassadenglas einer dritten Ausführungsform. Die Beschreibung der Ausführungsform in Figur 3 beschränkt sich auf die Unterschiede zu der in Figur 1 und 2 gezeigten Ausführungsformen. Im Gegensatz zu der in Figur 1 und 2 gezeigten Ausführungsformen weist das Trägerelement 41 eine Halbbogenform auf. Das Trägerelement 41 ist vorliegend eingerichtet, um mit einer weiteren Tragstruktur 42, vorliegend einem Rohr aus Stahl, in Eingriff gebracht zu werden. Das Trägerelement 41 fungiert hier als sogenanntes Aufsatzprofil. Der Eingriff erfolgt beispielsweise über Kleben, Schweißen, eine Einrastverbindung und/oder Befestigungsstifte.

[0027] Figur 4 zeigt eine Auswahl an thermischen Isolatoren. Der thermische Isolator dient der Erhöhung des U-Werts. Der thermische Isolator kann beispielsweise durch sein Material die Wärmeleitung reduzieren und ferner durch seine geometrische Form die Wärmekonvektion. Die geometrische Form des thermischen Isolators ist beispielsweise so ausgeführt, dass er eine Luftzirkulation zwischen den Zwischenräumen der zwei oder mehrlagigen Fassadengläser

untereinander verhindert. Der thermische Isolator ist vorliegend mehrteilig ausgeführt. Er besteht aus einem Grundkörper an den der thermische Isolationskörper angebracht ist. Die Grundkörper 50 und 51 unterscheiden sich in ihrer Größe. Die Grundkörper 50 und 51 weisen jeweils eine Verbindungsstelle 54, 55 auf, die eingerichtet ist mit der zweiten Schnittstelle des Trägerelementes (vgl. hierzu Figur 10) in Eingriff gebracht zu werden. Die Verbindungsstellen 54 55 sind vorliegend Einrastverbindungen. Die Verbindungsstellen können aber auch als Schraubverbindungen beispielsweise Innen- oder Außengewinde ausgeführt sein. Die Grundkörper 50 und 51 bestehen beispielsweise aus PLA oder ABS. Die Grundkörper 50 und 51 weisen vorliegend jeweils eine zweite Verbindungsstelle 56 und 57 zur Montage eines zweiten Grundkörpers 53 auf. Der zweite Grundkörper 53 weist weiterhin eine zweite Verbindungsstelle 63 zur Befestigung einer Dichtung (vgl. hierzu Figur 5) auf. Die zweite Verbindungsstelle 56 und 57 ist vorliegend eine Steckverbindung. Der thermische Isolator 64 weist einen Grundkörper 52, auf den ein thermischer Isolationskörper 58 durch Aufschieben montiert wird. Der thermische Isolationskörper 58 besteht vorliegend aus ABS. Der thermische Isolationskörper 58 weist eine astförmige Struktur mit je zwei Ästen auf, die eingerichtet sind, um in Zwischenräume von Fassadenglas zu greifen, um eine Luftzirkulation zu verhindern. Der thermische Isolator 60 umfasst einen zweiteiligen Grundkörper umfassend die Grundkörper 61 und 62, die über eine Steckverbindung miteinander verbunden werden. Der thermische Isolator 60 umfasst weiterhin einen thermischen Isolationskörper 59, der über den Grundkörpern 61 und 62 angeordnet ist. Der thermische Isolationskörper 59 weist vorliegend gegenüber dem thermischen Isolationskörper 58 drei Äste auf. **[0028]** Figur 5 zeigt beispielhafte Dichtungen einer Ausführungsform, die eingerichtet sind, um am Grundkörper der thermischen Isolatoren angebracht zu werden. Die Dichtungen 70, 71 und 72 bestehen vorliegend aus EPDM und unterscheiden sich untereinander durch ihre Größe. Die Dichtungen 70, 71 und 72 besitzen jeweils einen Schnittstellenbereich 73, 74 und 75 der eingerichtet ist, um mit der zweiten Verbindungsstelle 56, 57 des ersten Grundkörpers oder der zweiten Verbindungsstelle 63 des zweiten Grundkörpers über eine kraft- und formschlüssige Verbindung in Eingriff gebracht zu werden. Die Dichtungen 70, 71 und 72 dienen der Abdichtung zweier benachbarter Glasfassadenbereiche (vgl. Figur 10) sowie der Verhinderung der Luftzirkulation.

[0029] Figur 6 zeigt eine Dichtung 80 einer Ausführungsform. Die Dichtung 80 besteht vorliegend aus PLA, EPDM oder Silikon. Die Dichtung 80 weist eine komplexe gewellte bogenförmige Querschnittsfläche 85 mit einer Schnittstelle 81 auf, die eingerichtet ist, um mit der einen ersten Aufnahme oder der einen zweiten Aufnahme eines Trägerelementes in Eingriff gebracht zu werden (vgl. hierzu Figur 1 und Figur 10). Die Dichtung 80 weist weiterhin Hohlräume 82, 83 und 84 auf, die eine Stauchung der Dichtung ermöglichen. Die gewellte bogenförmige Querschnittsfläche 85 ist eingerichtet, um für beliebige Anstellungswinkel des Fassadenglases als Dichtung eingesetzt zu werden. Dies wird durch die bogenförmige Querschnittsfläche 85 und die Hohlräume 82, 83 und 84 erreicht, die sich bei Berührkontakt an Trägerelement und Fassadenglas entsprechend verformt und unabhängig vom Anstellungswinkel dadurch dichtend anliegt.

[0030] Figur 7 zeigt sechs unterschiedliche Befestigungsmittel 90, 91, 92, 93, 94 und 95, die eingerichtet sind, um ein Fassadenglas (vgl. hierzu Figur 10) zu halten bzw. zu fixieren. Die Befestigungsmittel 90, 91, 92, 93, 94 und 95 bestehen vorliegend aus Aluminium mit einer erhöhten Festigkeit. Die Befestigungsmittel 90, 91, 92, 93, 94 und 95 besitzen vorliegend den gleichen grundsätzlichen Aufbau und unterscheiden sich lediglich in der Dimensionierung der einzelnen Bereiche. Im Folgenden wird das Befestigungsmittel 90 stellvertretend für die Befestigungsmittel 91 bis 95 beschrieben. Das Befestigungsmittel 90 weist eine Aufnahme 96 auf, die eingerichtet ist, um mit einer zweiten Schnittstelle eines Trägerelementes verbunden zu werden (vgl. hierzu Figur 10). Die Aufnahme 96 ist beispielsweise vorliegend eine Rastverbindung, die auf das korrespondierende Gegenstück der zweiten Schnittstelle des Trägerelementes (vgl. hierzu Figur 10) gesteckt wird. Das Befestigungsmittel 90 umfasst weiter einen Mittelkörper 98, der durch die Mittelkörperhöhe charakterisiert wird. Der Befestigungskörper 90 umfasst weiterhin ein Hebelement 97, das eingerichtet ist, um das Fassadenglas zu klemmen. Das Hebelement 97 wird durch eine Hebellänge und Hebelneigung charakterisiert. Weiterhin ist im Hebelement 97 eine Schnittstelle 99 zur Aufnahme einer Dichtung, beispielsweise der in Figur 5 beschriebenen Dichtung, angeordnet. Die Hebel 90 bis 95 unterscheiden sich lediglich in Mittelkörperhöhe, Hebellänge und Hebelneigung, derart, dass unterschiedliche Anstellungswinkel des Fassadenglases ermöglicht werden können. Beispielsweise ermöglichen die Befestigungsmittel 90 und 93 einen Anstellungswinkel zwischen -10° und 10° , die Befestigungsmittel 91 und 94 einen Anstellungswinkel zwischen 10° und 20° und die Befestigungselemente 92 und 95 einen Anstellungswinkel zwischen 30° und 50° .

[0031] Figur 8 zeigt eine Draufsicht eines Glasträgers 100, der eingerichtet ist, um dreilagiges Fassadenglas aufzunehmen, und eines Glasträgers 101, der eingerichtet ist, ein zweilagiges Fassadenglas aufzunehmen. Die Glasträger 100 und 101 sind derart ausgelegt, dass sie das Eigengewicht des Fassadenglases tragen können. Die Glasträger 100 und 101 weisen jeweils einen Grundkörper 104 und 105 auf. Die Grundkörper 104 und 105 werden vorliegend aus Aluminium gefertigt, vorzugsweise stranggepresst. Die Glasträger 100 und 101 weisen jeweils ein Formkissen 102 und 103 auf, die jeweils für einen speziellen Anstellungswinkel des Fassadenglases gegenüber dem Trägerelement definiert sind. Das Fassadenglas wird jeweils an einem oder mehreren Formkissen angeordnet. Die Formkissen 102 und 103 bestehen aus EPDM oder Kunststoff. Die Formkissen werden gefräst oder von einem Profil abgelenkt.

[0032] Figur 9 zeigt ein Verbindungselementpaar 130, umfassend erstes Verbindungselement 131 132 und ein zweites Verbindungselement 133, 134 und 135. Die Ansichten 131 und 132 sind Vorderansicht und Seitenansicht des

ersten Verbindungselements. Das Verbindungselement 131 und 132 wird beispielsweise am Verbindungsknoten durch eine Verschraubung (nicht dargestellt) angeordnet. Das erste Verbindungselement 131 und 132 weist eine Kavität 136 mit Hinterschneidung sowie zwei Durchgangsbohrungen 137, 138 und 139 auf. Die Kavität 136 ist eingerichtet, um eine korrespondierende Hinterschneidung 138 des zweiten Verbindungselements 133, 134 und 135 aufzunehmen, wodurch eine formschlüssige Schwalbenschwanzverbindung realisiert wird. Das zweite Verbindungselement 133, 134 und 135 weist vorliegend vier abgesetzte Durchgangsbohrungen 139, 140, 141 und 142 auf, über die es mit dem Trägerelement mittels einer Schraubverbindung verbunden werden kann. Das zweite Verbindungselement 133, 134 und 135 weist vorliegend zwei Durchgangsbohrungen 143 und 144 auf, die zur Fixierung mittels Schrauben der Schwalbenschwanzverbindung nach erfolgter Anordnung des zweiten Verbindungselements 133, 134, 135 im ersten Verbindungselements 131, 132 dienen. Die Verbindungselemente sind beispielsweise aus Aluminium gefertigt. Die Verbindungselemente haben vorzugsweise eine höhere Festigkeit als die Trägerelemente. Es wird dabei in vorteilhafterweise eine feste form- und kraftschlüssige Verbindung erreicht, die einfach montierbar ist und hohe Traglasten aushält.

[0033] Figur 10 zeigt einen Ausschnitt eines Moduls 160 zur Aufnahme von Fassadenglas 164 und 165 einer Ausführungsform. Das Modul 160 ist in einer Draufsicht dargestellt. Das Modul 160 umfasst vorliegend ein Trägerelement 161 (vgl. hierzu Figur 1), ein Befestigungsmittel 171 (vgl. hierzu Figur 7) angeordnet an der zweiten Schnittstelle 173 des Trägerelements 161, wobei das Befestigungsmittel 171 eingerichtet ist, um das dreilagige Fassadenglas 164 und 165 in einem Anstellungswinkel von 20° gegenüber dem Trägerelement 161 zu befestigen. Der Anstellungswinkel meint vorliegend den Winkel zwischen einer Ebene, die durch die kurze Seite des Querschnitts des Trägerelements 161 geht und einer Ebene parallel zu einer der Fassadengläser 164 und 165. Das Befestigungsmittel 171 weist zwei Hebelelemente 162 und 163 auf, die eingerichtet sind, um mit den Glashaltern 170, 172 in Eingriff gebracht zu werden, um die Fassadengläser 164 und 165 zu halten bzw. zu fixieren. Weiterhin ist an dem Befestigungsmittel 171 vorliegend ein thermischer Isolator 174 (vgl. hierzu Figur 4) sowie eine Dichtung 168 (vgl. hierzu Figur 5) angeordnet. Ferner sind die Dichtungen 166 und 167 (vgl. hierzu Figur 6) an dem Trägerelement 161 angeordnet. Die beiden äußersten Gläser der Fassadengläser 164 und 165 sind über Struktursilikon 169 verbunden.

[0034] Figur 11 zeigt einen Ausschnitt eines Systems 190 zur Aufnahme von Fassadenglas. Das System 190 umfasst vorliegend vier Module 191, 192, 193 und 194 zur Aufnahme von Fassadenglas sowie einen Verbindungsknoten 195 zur Verbindung der vier Module 191, 192, 193 und 194. Der Verbindungsknoten 195 weist dabei jeweils vier Verbindungselemente 196 nach einer Schwalbenschwanzausführung (vgl. hierzu Figur 9) sowie die Trägerelemente der vier Module 191, 192, 193 und 194 ein korrespondierendes Verbindungselement 197 und 198 auf. Das Modul 191 weist dabei eine Stufe 202 und der Verbindungsknoten 195 eine korrespondierende Stufe 199 auf, die derart ausgeführt sind, dass die Aufnahme 200 für Dichtungen und Wasserableitungskanäle 201 durchgängig im montierten Zustand der Module und des Verbindungsknotens über den Verbindungsknoten hinweg verlaufen können.

[0035] Figur 12 zeigt ein System 210 zur Aufnahme von Fassadenglas 218 umfassend vier Module 211, 212, 213 und 214 zur Aufnahme von Fassadenglas samt Verbindungsknoten 215 im montierten Zustand von unten 216 und von oben 217. Die vier Module 211, 212, 213 und 214 sind dabei jeweils in Winkel zum Verbindungsknoten derart angeordnet, dass sich eine pyramidenförmige Freiformfläche des Systems 210 ergibt.

[0036] Figur 13 zeigt eine Explosionszeichnung des in Figur 12 gezeigten Systems zur Aufnahme von Fassadenglas. Das System 250 umfasst vier Trägerelemente 257, 258, 259 und 260 (vgl. hierzu Figur 1), einen Verbindungsknoten 261 (vgl. hierzu Figur 14), mehrere thermischen Isolatoren 256 (vgl. hierzu Figur 4), mehrere Befestigungsmittel 255 (vgl. hierzu Figur 7), mehrere Glashalter 254 (vgl. hierzu Figur 8), mehrere dreilagige Fassadengläser 253 (vgl. hierzu Figur 10), mehrere Dichtungen 252 (vgl. hierzu Figuren 6 und 10) und Struktursilikon 251 (vgl. hierzu Figur 10). Im Rahmen der Montage des Systems 250 werden beispielsweise zunächst die Trägerelemente 257, 258, 259 und 260 und der Verbindungsknoten 261 miteinander zusammengesteckt bzw. verschraubt. Danach werden die Befestigungsmittel 255 und die thermischen Isolatoren 256 sowie die Dichtungen 252 an den Trägerelementen und am Verbindungsknoten angebracht. Im nächsten Schritt werden die dreilagigen Fassadengläser 253, in die die Glashalter 254 montiert worden sind, an die Trägerelemente 258, 259, 260 und 261 mit Hilfe der Befestigungsmittel 255 befestigt. Abschließend wird das Struktursilikon 251 angebracht. Es sei an dieser Stelle daraufhingewiesen, dass auch andere Reihenfolgen zur Montage möglich sind.

[0037] Figur 14 zeigt einen Verbindungsknoten 300 zur Verbindung von Vorrichtungen zur Aufnahme von Fassadenglas (vgl. hierzu Figur 10), umfassend: ein gefrästes Grundkörper 301 und einen additiven hergestellten Bereich 330. Am Grundkörper 301 sind vier Schnittstellen 301, 302, 303 und 304, die eingerichtet sind, um jeweils ein Verbindungselement (vgl. hierzu Figur 9) zur Verbindung mit je einer Vorrichtung zur Aufnahme von Fassadenglas aufzunehmen. Der Grundkörper 301 ist vorliegend aus Aluminium gefräst. Die vier Schnittstellen 302, 303, 304 und 305 sind jeweils in Vollmaterial geschnittenen Gewinde, vorzugsweise jeweils vier pro Schnittstelle. An jeder Schnittstelle 302, 303, 304 und 305 wird jeweils Verbindungselement 306, 307, 308 und 309 angeschraubt, in das ein korrespondierendes Verbindungselement einer Vorrichtung zur Aufnahme von Fassadenglas in Eingriff gebracht wird. Alternativ kann die Schnittstelle samt korrespondierendem Verbindungselement jeweils einstückig gefräst sein. Die Schnittstellen 302, 303, 304, 305 sind am Grundkörper 301 angeordnet. Auf den Grundkörper 301 sind in einem additiv gefertigten Bereich 330 mittels

selektivem Laser Sintern vier Aufnahmen 310, 311, 312 und 313 zur Aufnahme von Dichtungen additiv hergestellt worden. Alternativ können die Aufnahmen auch über Electron Beam Melting (EBM), Direct Metal Laser Sintern (DMLS) oder Selective Laser Melting (SLM) hergestellt werden. Ferner sind vier Wasserableitungskanäle 314, 315, 316 und 317 additiv hergestellt worden. Die additiv gefertigten Wasserableitungskanäle und Aufnahmen für Dichtungen ermöglichen einen kontinuierlichen Verlauf der Dichtungen und Wasserableitungskanäle zwischen Trägerelementen über den Verbindungsknoten hinweg.

[0038] Figur 15 zeigt eine Explosionszeichnung eines Ausschnitts eines Systems 350 zur Aufnahme von Fassadenglas einer Ausführungsform. Das System 350 umfasst vorliegend einen hybriden Verbindungsknoten 351 (vgl. hierzu Figur 14), vier Trägerelemente 352, 353, 354 und 355 (vgl. hierzu Figur 1). An die Trägerelemente werden jeweils Verbindungselemente 356, 357, 358 und 359 angeordnet, über die die Trägerelemente mit dem hybriden Verbindungsknoten 351 in Eingriff gebracht werden. Die Verbindungselemente 356, 357, 358 und 359 werden dabei jeweils über die Schwalbenschanzverbindung (vgl. hierzu Figur 9) in die am Verbindungsknoten 351 angeordneten Verbindungselemente (vgl. hierzu Figur 14) geschoben und über Schrauben 360 fixiert, wodurch eine form- und kraftschlüssige Verbindung entsteht.

Bezugszeichenliste

[0039]

10, 30, 40	Vorrichtung
11,31, 41, 161, 257, 258, 259, 260	Trägerelement
12, 35	erste Schnittstelle zur Aufnahme eines Verbindungselements
13, 14, 15, 16, 32, 33, 34	Gewinde
17, 18, 19, 20	Vollmaterialbereich
21, 36, 173	zweite Schnittstelle zur Aufnahme eines Befestigungsmittels
22, 23, 200	Aufnahme für Dichtung
24,25,201	Wasserableitungskanal
42	Tragstruktur
50, 51, 52, 53, 61,	Grundkörper
54, 55, 56, 57, 62, 63	Verbindungsstelle
60, 64	thermischer Isolator
58, 59, 174, 256	thermischer Isolationskörper
70, 71, 72, 80, 165, 166, 167, 252	Dichtung
73, 74, 75, 81	Schnittstellenbereich Dichtung
82, 83, 84	Hohlräume Dichtung
85	bogenförmige Querschnittsfläche
90, 91, 92, 93, 94, 95, 171, 255	Befestigungsmittel für Fassadenglas
96	Aufnahme Befestigungsmittel
97, 162, 163	Hebelement Befestigungsmittel
98	Mittelkörper Befestigungsmittel
99	Schnittstelle Befestigungsmittel
100, 101, 170, 172, 254	Glasträger
102, 103	Formkissen Glasträger
104, 105	Grundkörper Glasträger
130	Verbindungselementepaar
131, 132, 196	erstes Verbindungselement
133, 134, 135, 197, 198	zweites Verbindungselement
136	Kavität
137, 138, 139	Durchgangsbohrung erstes Verbindungselement
140, 141, 142, 143, 144	Durchgangsbohrung zweites Verbindungselement
160, 191, 192, 193, 194	Modul
211,212,213,214	Modul
164, 165, 253	Fassadenglas
169, 251	Struktursilikon
190,210,216,217,250,350	System
195, 215, 261, 300, 351	Verbindungsknoten
199,202	Stufe
301	Grundkörper
302, 303, 304, 305	Schnittstellen

306, 307, 308, 309, 356, 357, 358, 359	Verbindungselement
330	additiver gefertigter Bereich
310, 311, 312, 313	Aufnahme für Dichtungen
314, 315, 316, 317	Wasserableitungskanal
5 352, 353, 354, 355	Trägerelement
360	Schrauben

Patentansprüche

10

1. Vorrichtung (10, 30, 40) zur Aufnahme von Fassadenglas (164, 165, 253), umfassend:

15

zumindest ein Trägerelement (11,31, 41, 161, 257, 258, 259, 260, 352, 353, 354, 355);
 zumindest eine erste Schnittstelle (12, 35) an einem ersten Ende des Trägerelements (11,31, 41, 161, 257, 258, 259, 260, 352, 353, 354, 355), wobei die erste Schnittstelle (12, 35) eingerichtet ist, um ein Verbindungselement (131, 132, 196) zur Verbindung mit einem Verbindungsknoten (195, 215, 261, 300, 351) aufzunehmen; zumindest eine zweite Schnittstelle (21, 36, 173) zur Aufnahme eines Befestigungsmittels (90, 91, 92, 93, 94, 95, 171, 255), das eingerichtet ist, um Fassadenglas (164, 165, 253) aufzunehmen;
 wobei die erste Schnittstelle (12, 35) zumindest ein Gewinde (13, 14, 15, 16, 32, 33, 34) zur Befestigung des Verbindungselements (131, 132, 196) umfasst, und
 wobei das Gewinde (13, 14, 15, 16, 32, 33, 34) in Längsrichtung des Trägerelements (11,31, 41, 161, 257, 258, 259, 260, 352, 353, 354, 355) ausgerichtet ist.

25

2. Vorrichtung (10, 30, 40) nach Anspruch 1, wobei das Gewinde (13, 14, 15, 16, 32, 33, 34) im Inneren des Trägerelements (11,31, 41, 161, 257, 258, 259, 260, 352, 353, 354, 355) in einem Vollmaterialbereich (17, 18, 19, 20) angeordnet ist.

30

3. Vorrichtung (10, 30, 40) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Trägerelement (11,31, 41, 161, 257, 258, 259, 260, 352, 353, 354, 355) ein Hohlprofil ist.

35

4. Vorrichtung (10, 30, 40) nach einem der vorherigen Ansprüche, weiter umfassend eine erste Aufnahme (22, 23) und eine zweite Aufnahme (22, 23), die eingerichtet sind je eine Dichtung (80) aufzunehmen, wobei die erste Aufnahme (22, 23) und die zweite Aufnahme (22, 23) an dem Trägerelement (11, 31, 41, 161, 257, 258, 259, 260, 352, 353, 354, 355) in Längsrichtung angeordnet sind.

40

5. Vorrichtung (10, 30, 40) nach Anspruch 4,

wobei die erste Aufnahme (22, 23) zu der zweiten Schnittstelle (21, 36, 173) in einem spitzen Winkel angeordnet ist; und
 wobei die zweite Aufnahme (22, 23) zu der zweiten Schnittstelle (21, 36, 173) in dem spitzen Winkel gegenüberliegend zur ersten Aufnahme (22, 23) angeordnet ist.

45

6. Vorrichtung (10, 30, 40) nach Anspruch 5, wobei der Spitze Winkel 45° oder ein durchschnittlicher Winkel zwischen bestimmten Glasscheiben einer Freiformkonstruktion ist, wobei der durchschnittliche Winkel zwischen 30° und 65° liegt.

50

7. Vorrichtung (10, 30, 40) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die zweite Schnittstelle (21, 36, 173) weiterhin eingerichtet ist einen thermischen Isolator (60, 64) aufzunehmen.

55

8. Vorrichtung (10, 30, 40) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Trägerelement (11,31, 41, 161, 257, 258, 259, 260, 352, 353, 354, 355) einen Wasserableitungskanal (24, 25, 201) aufweist.

9. Vorrichtung (10, 30, 40) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Trägerelement (11,31, 41, 161, 257, 258, 259, 260, 352, 353, 354, 355) aus Aluminium besteht.

10. Verbindungsknoten (195, 215, 261, 300, 351) zur Verbindung von Vorrichtungen 10, 30, 40) zur Aufnahme von Fassadenglas (164, 165, 253), umfassend:

ein Grundkörper (301);

zumindest eine erste Schnittstelle (302, 303, 304, 305), die eingerichtet ist, um ein erstes Verbindungselement (306, 307, 308, 309, 356, 357, 358, 359) zur Verbindung mit einer ersten Vorrichtung (10, 30, 40) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 aufzunehmen;

zumindest eine zweite Schnittstelle (302, 303, 304, 305), die eingerichtet ist, um ein zweites Verbindungselement (306, 307, 308, 309, 356, 357, 358, 359) zur Verbindung mit einer zweiten Vorrichtung (10, 30, 40) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 aufzunehmen;

wobei die erste Schnittstelle (302, 303, 304, 305) und die zweite Schnittstelle (302, 303, 304, 305) am Grundkörper (301) angeordnet sind;

zumindest einen Wasserableitungskanal (314, 315, 316, 317);

zumindest eine Aufnahme (310, 311, 312, 313), die eingerichtet ist, um eine Dichtung aufzunehmen.

wobei der Wasserableitungskanal (314, 315, 316, 317) und die Aufnahme (310, 311, 312, 313) additiv auf den Grundkörper (301) hergestellt werden, um einen kontinuierlichen Übergang des Wasserableitungskanals (314, 315, 316, 317) und der Aufnahme zu den korrespondierenden Wasserableitungskanälen und Aufnahmen der ersten und zweiten Vorrichtung (10, 30, 40) zu ermöglichen.

11. Modul zur Aufnahme von Fassadenglas (164, 165, 253), umfassend:

zumindest eine Vorrichtung (10, 30, 40) nach einem der Ansprüche 1 bis 9;

zumindest eine erste Dichtung (70, 71, 72, 80, 165, 166, 167, 252) und eine zweite Dichtung (70, 71, 72, 80, 165, 166, 167, 252);

zumindest ein Befestigungsmittel (90, 91, 92, 93, 94, 95, 171, 255), das eingerichtet ist, um Fassadenglas (164, 165, 253) aufzunehmen;

zumindest einen thermischen Isolator (60, 64);

zumindest ein Fassadenglas (164, 165, 253).

12. Modul nach Anspruch 11, wobei das Befestigungsmittel (90, 91, 92, 93, 94, 95, 171, 255) eingerichtet ist, um unterschiedliche Anstellungswinkel bei der Aufnahme des Fassadenglases (164, 165, 253) zu ermöglichen.

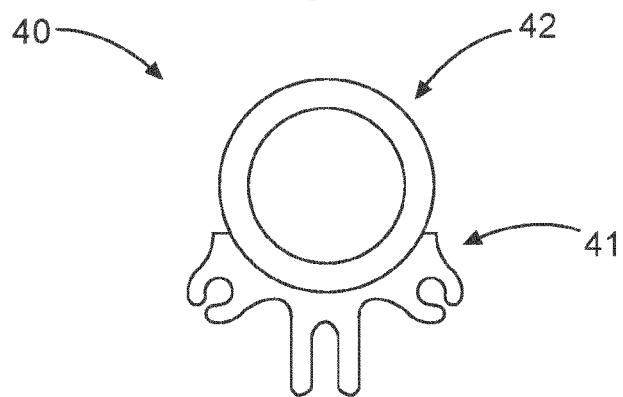
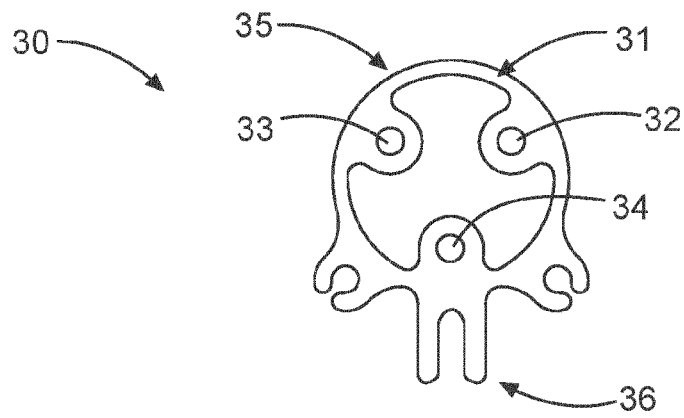
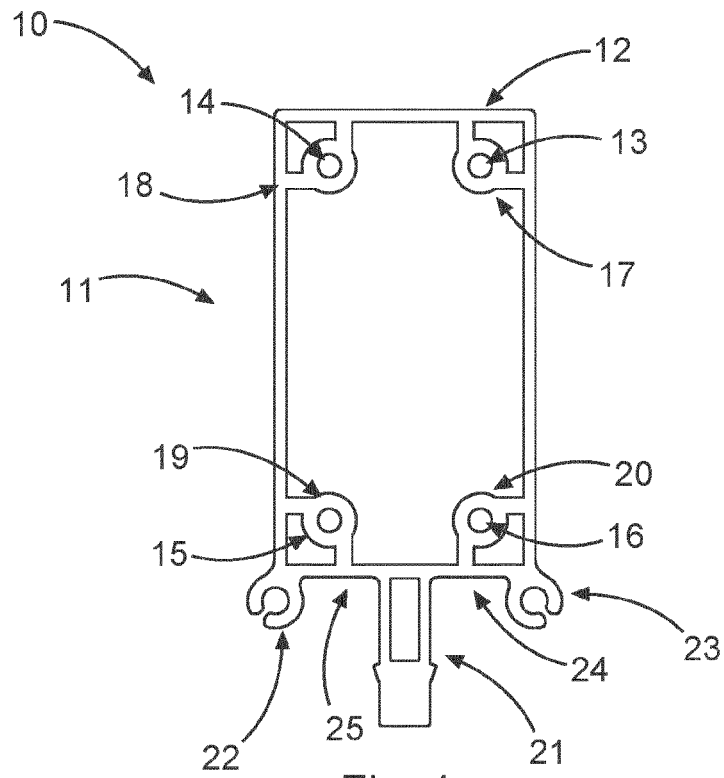
13. Modul nach Anspruch 11 oder 12, wobei das Fassadenglas (164, 165, 253) einlagig, zweilagig oder dreilagig ist.

14. System, umfassend:

zumindest ein erstes und ein zweites Modul nach einem der Ansprüche 10 bis 12;

zumindest einen Verbindungsknoten (195, 215, 261, 300, 351) zur Verbindung von Vorrichtungen (10, 30, 40) zur Aufnahme von Fassadenglas (164, 165, 253).

15. System nach Anspruch 14, wobei der Verbindungsknoten (195, 215, 261, 300, 351) ein Verbindungsknoten (195, 215, 261, 300, 351) nach Anspruch 10 ist.



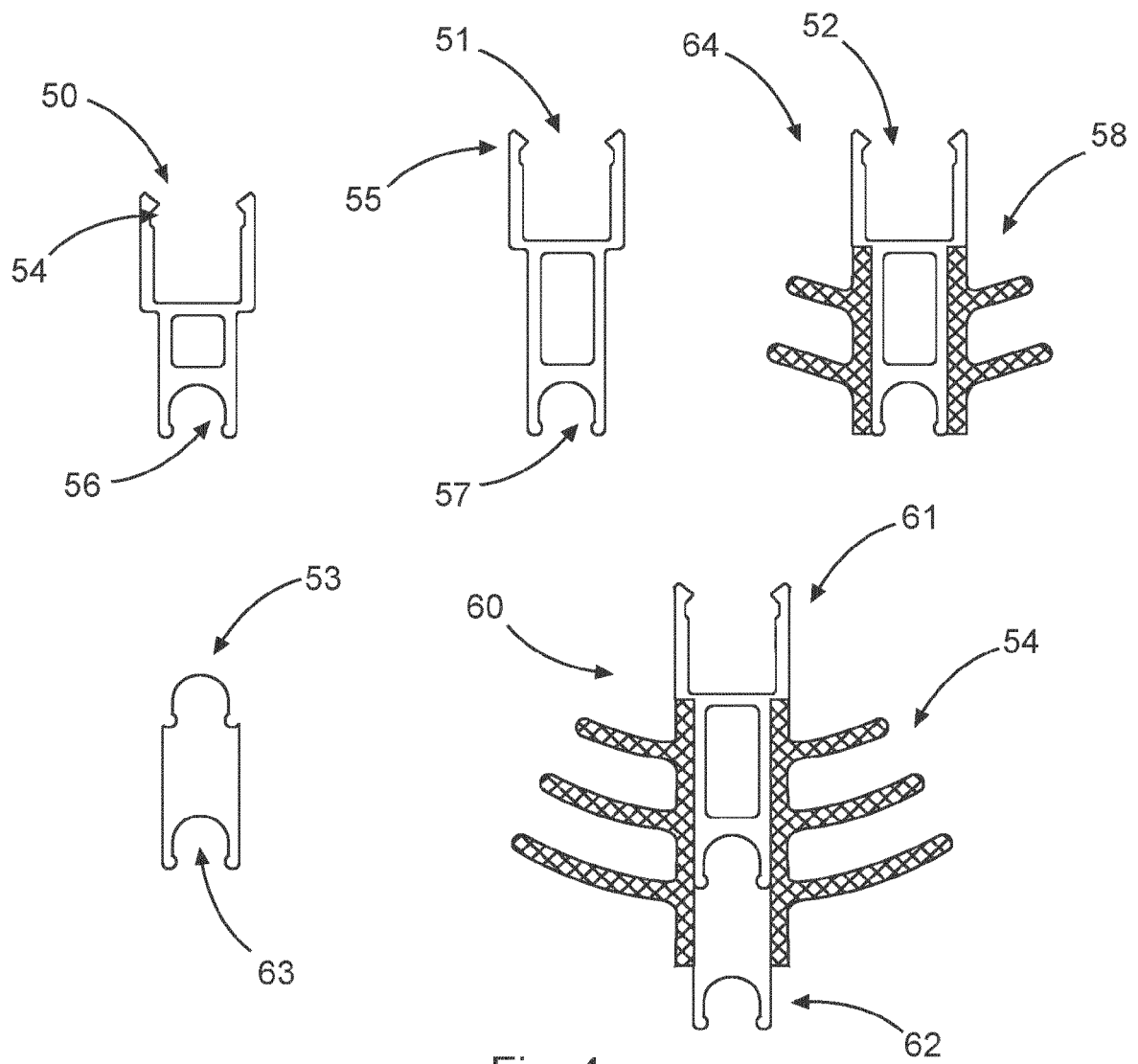


Fig. 4

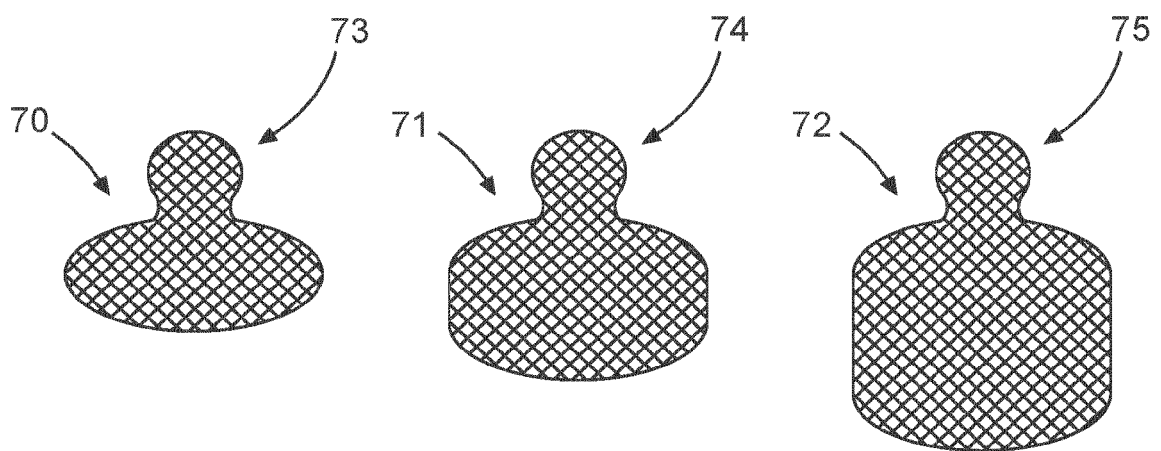


Fig. 5

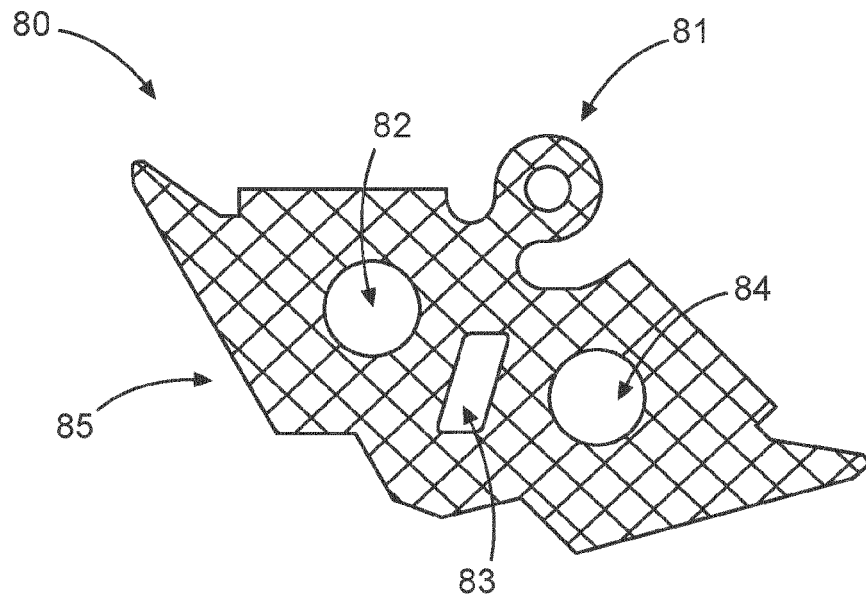


Fig. 6

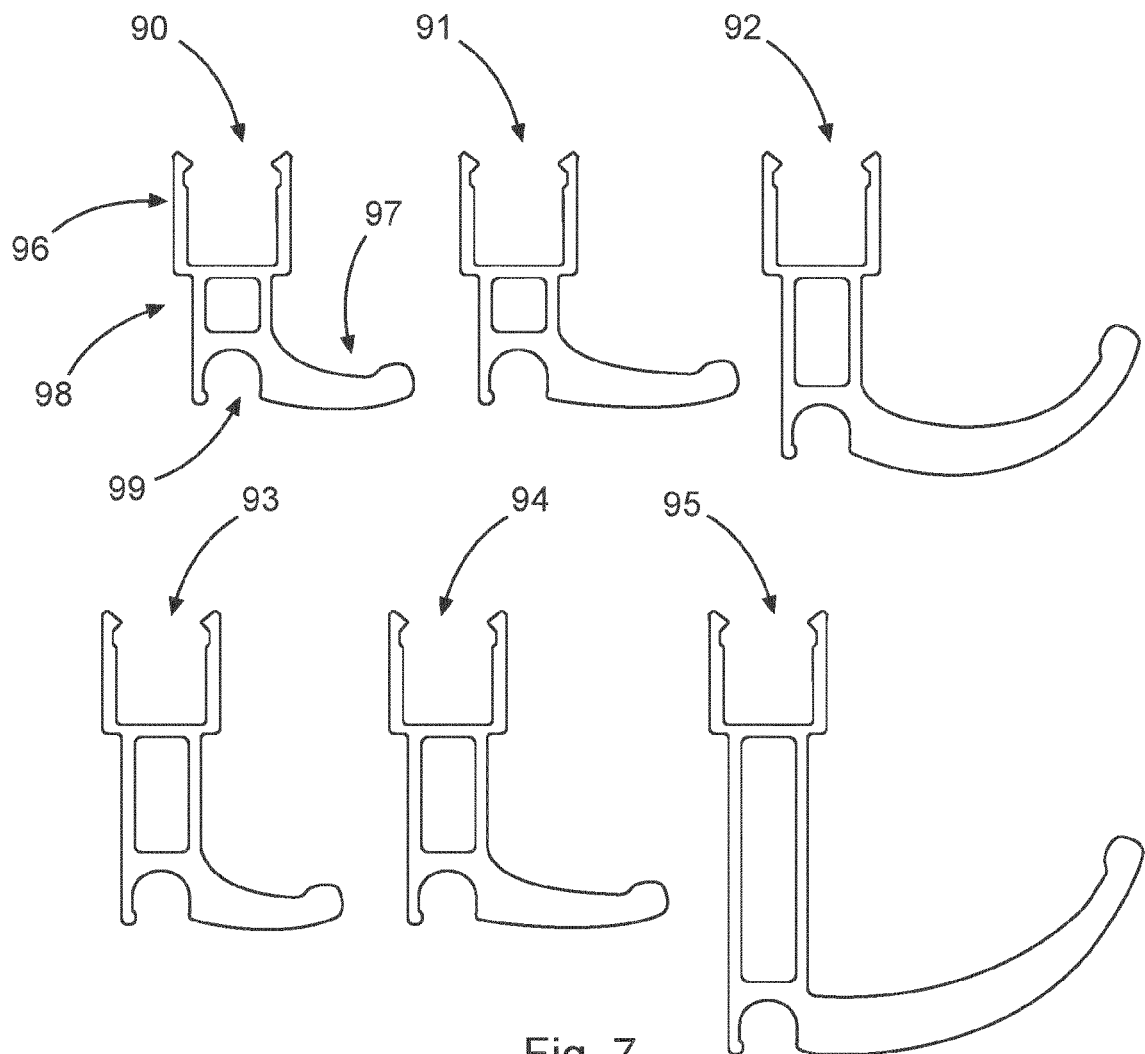


Fig. 7

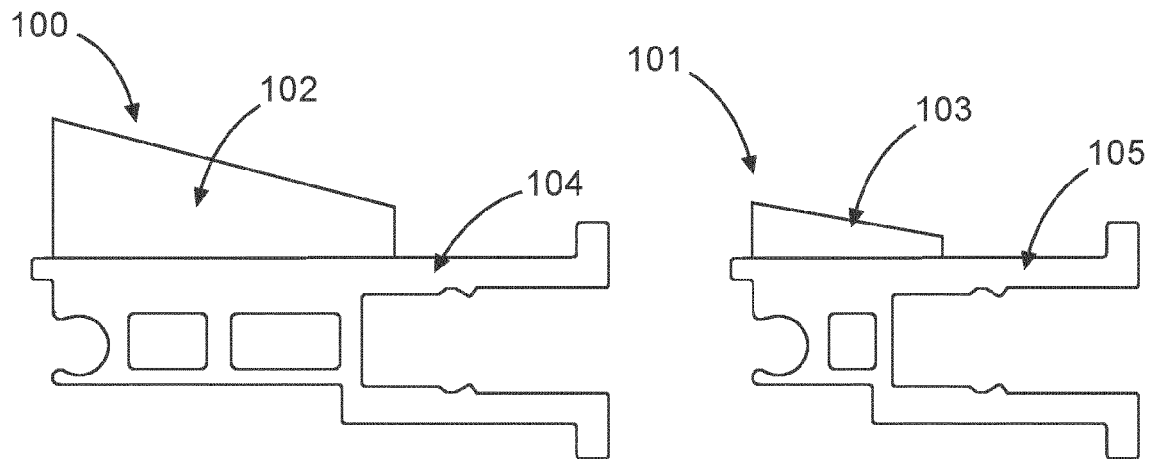


Fig. 8

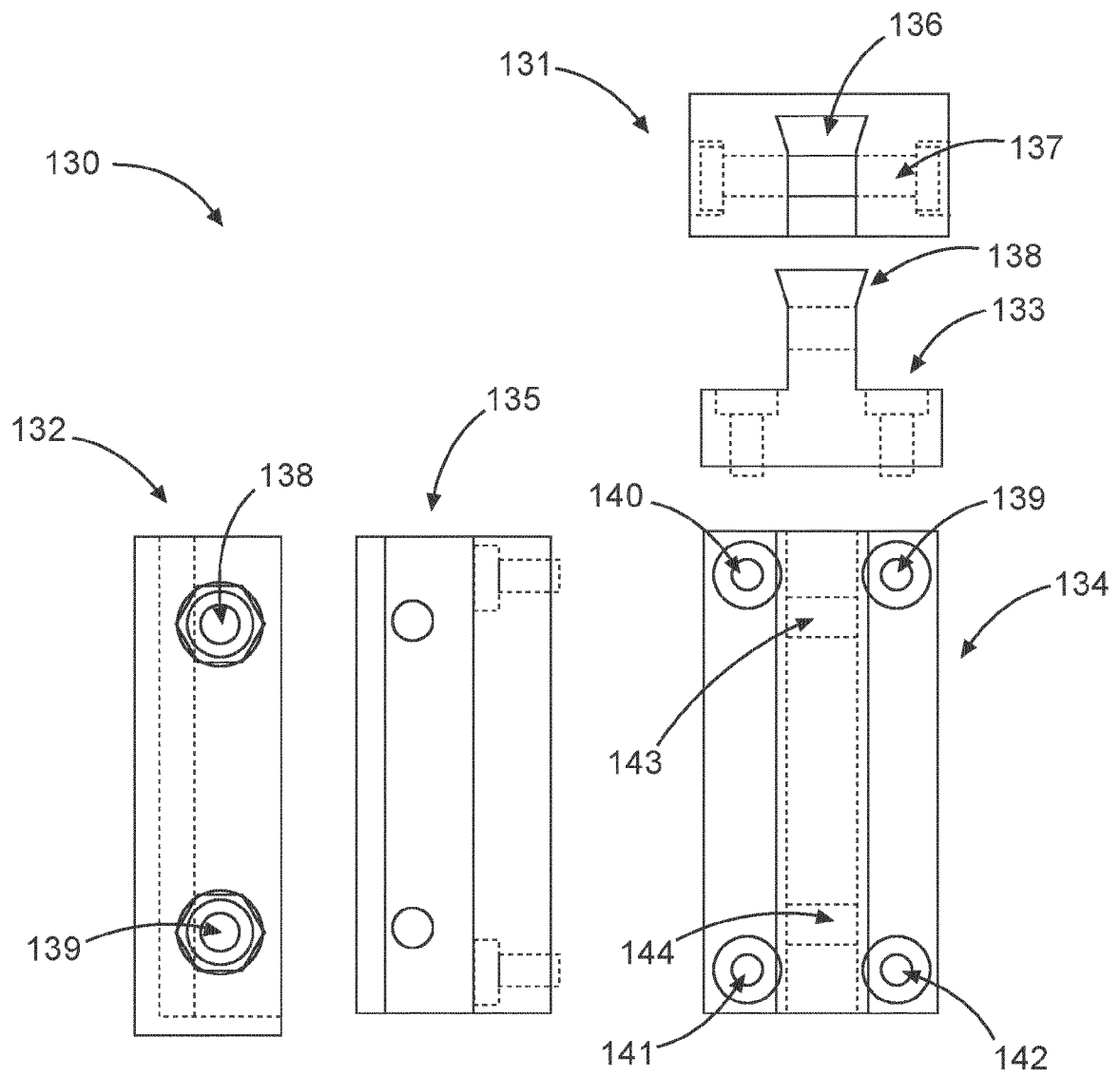


Fig. 9

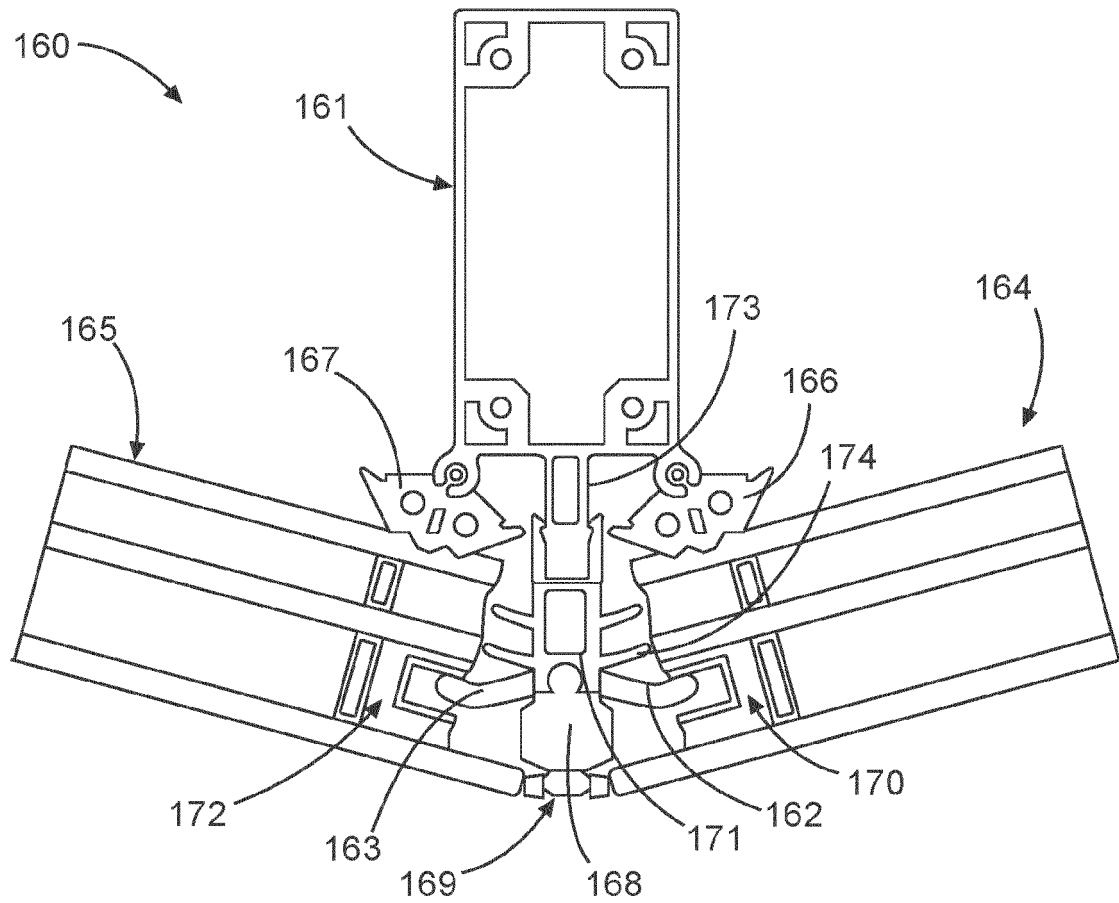


Fig. 10

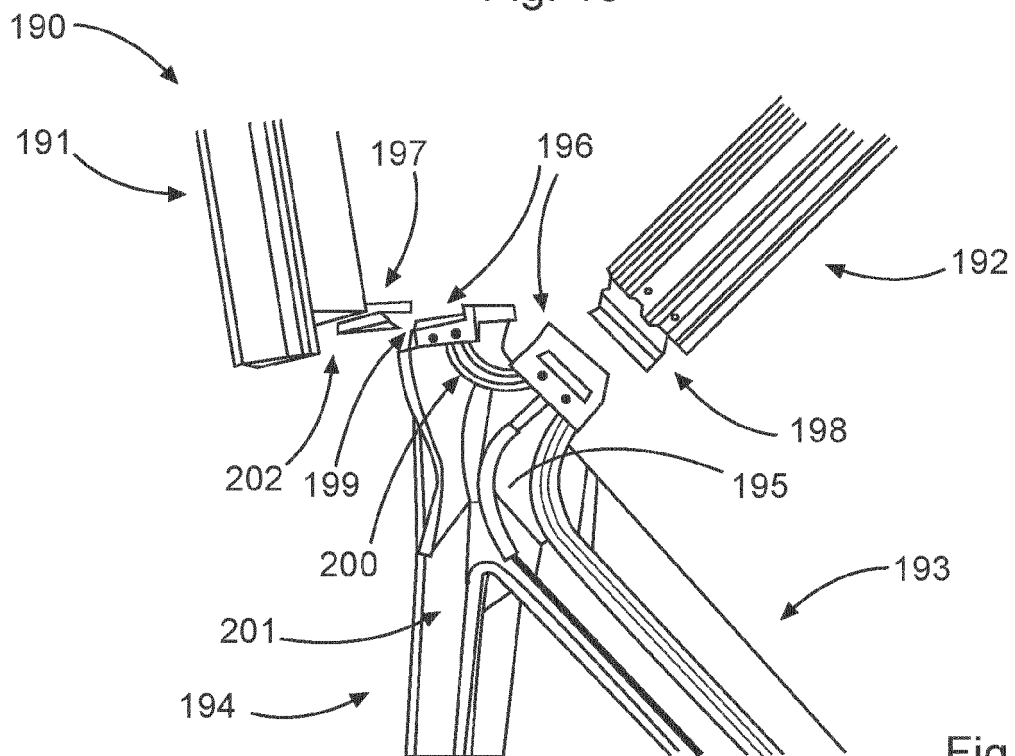


Fig. 11

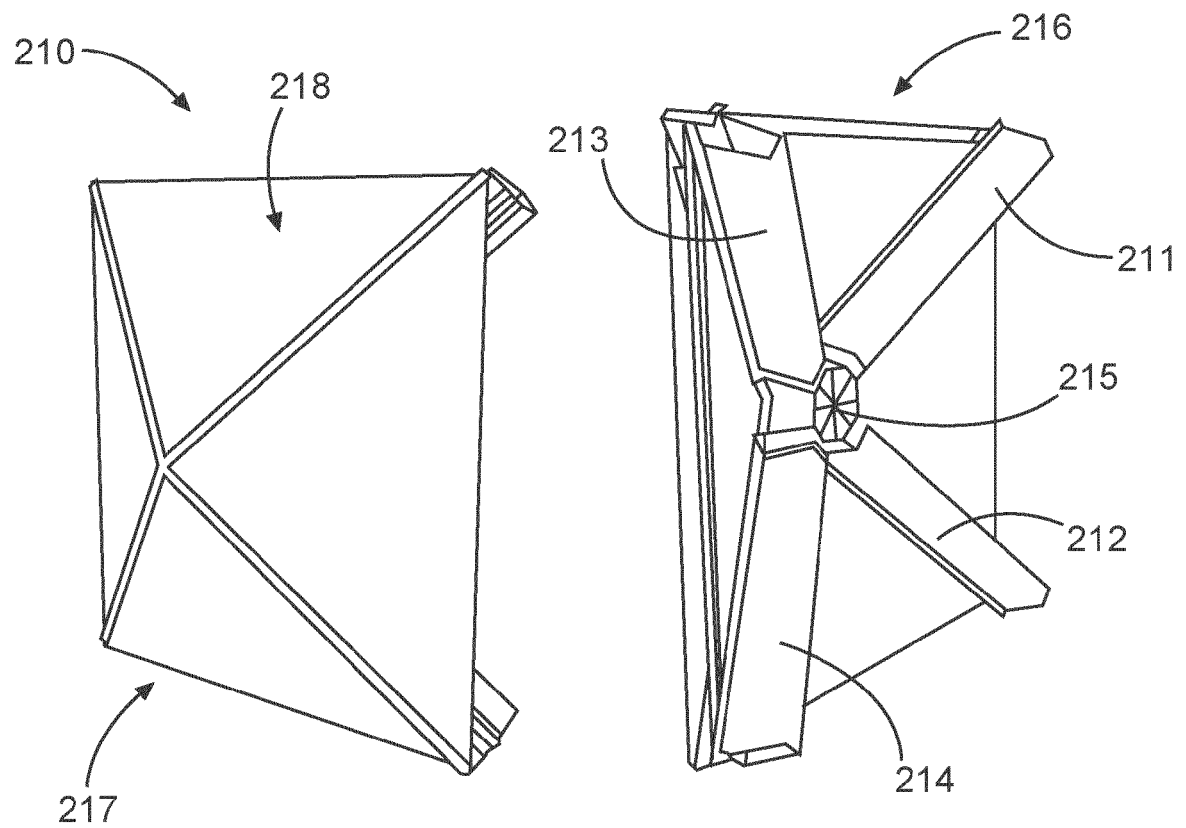


Fig. 12

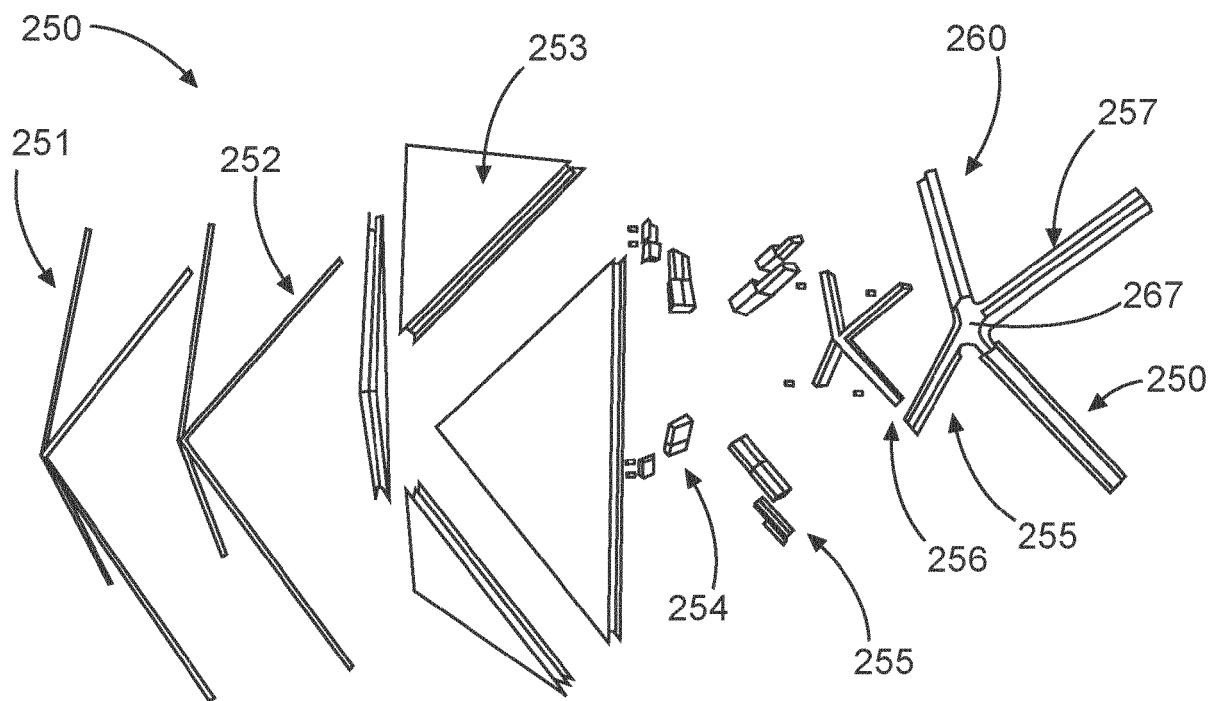


Fig. 13

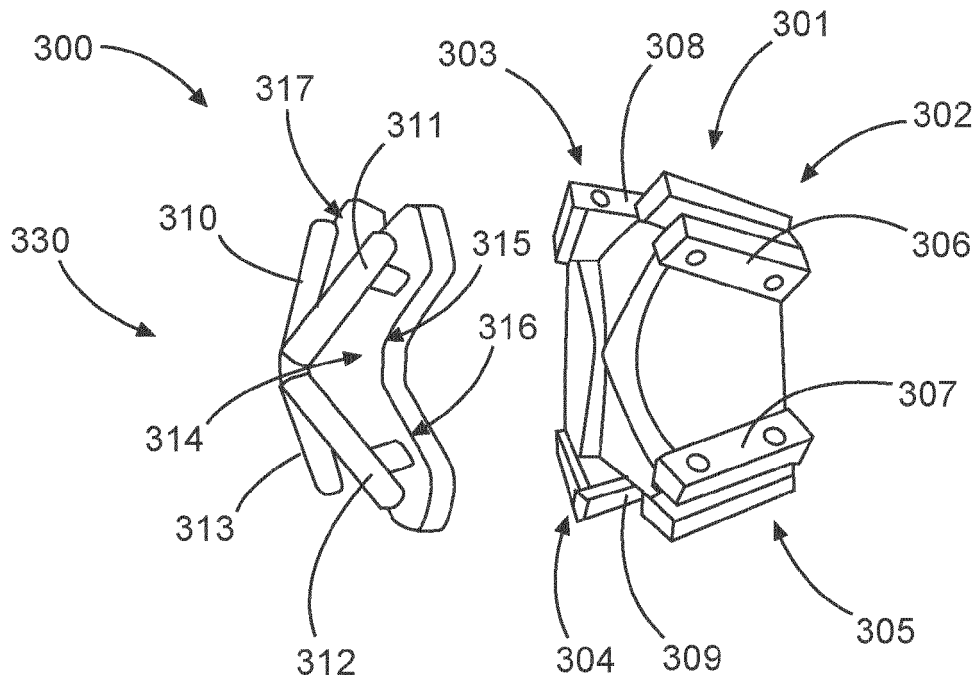


Fig. 14

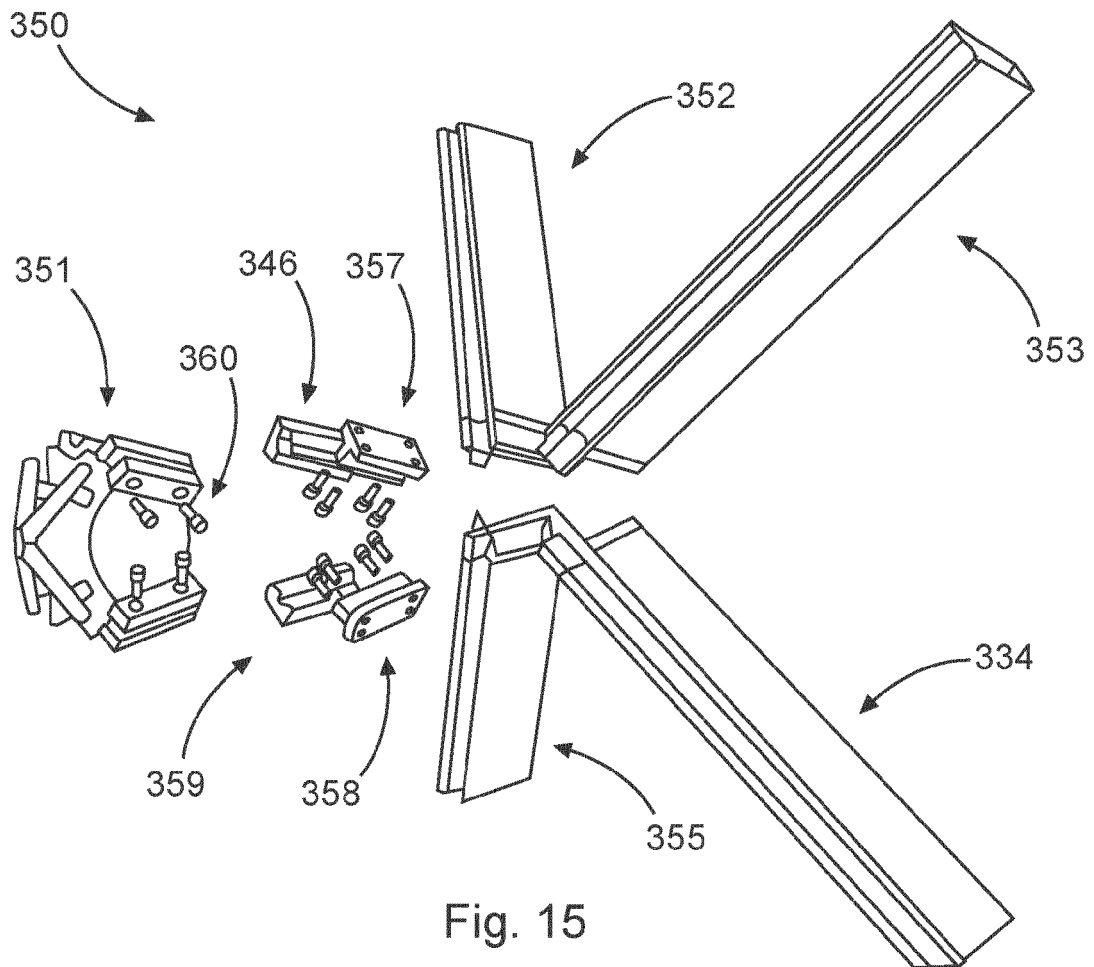


Fig. 15



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 17 9460

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2019 105392 U1 (IMAGINE COMPUTATION GMBH [DE]; KEGELMANN TECHNIK GMBH [DE] ET AL.) 4. Januar 2021 (2021-01-04) * Abbildungen 1-2 * * Absatz [0085] - Absatz [0095] *	1-15	INV. E06B3/54 E04B2/88 E06B3/96
X	US 2019/194939 A1 (FREDERICK TODD [US]) 27. Juni 2019 (2019-06-27) * Abbildung 22 *	1-9, 11-15	ADD. E06B3/263 E04B2/96 E06B3/62 E06B3/66
X	US 4 809 475 A (EMMER HANS [CH]) 7. März 1989 (1989-03-07) * Abbildungen 2,3 *	1-9	
X	DE 10 2019 129283 A1 (LITHIUM DESIGNERS GMBH [DE]; UNIV DARMSTADT TECH [DE]) 6. Mai 2021 (2021-05-06) * Abbildungen 1a-3b * * Absatz [0043] - Absatz [0053] *	1-15	
X	EP 2 444 579 A1 (CUHADAROGLU METAL SANAYI VE PAZARLAMA ANONIM SIRKETI [TR]) 25. April 2012 (2012-04-25) * Abbildungen 1a,1b,2,6a,6b *	1-5, 11-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E06B E04B
A		6,14,15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. November 2021	Prüfer Blancquaert, Katleen
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 17 9460

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-11-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 202019105392 U1	04-01-2021	KEINE	

15	US 2019194939 A1	27-06-2019	KEINE	

	US 4809475 A	07-03-1989	DE 3540385 A1	21-05-1987
			EP 0223132 A2	27-05-1987
			JP S62170656 A	27-07-1987
20			NO 165000 B	27-08-1990
			US 4809475 A	07-03-1989

	DE 102019129283 A1	06-05-2021	DE 102019129283 A1	06-05-2021
			WO 2021083605 A1	06-05-2021

25	EP 2444579 A1	25-04-2012	KEINE	

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82