

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Mai 2010 (06.05.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/049016 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F24J 2/52 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/003707

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Mai 2009 (26.05.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2008 014 274.1
27. Oktober 2008 (27.10.2008) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : KÖSSLINGER, Markus [DE/DE]; Zum
Schönberg 3, 87654 Friesenried (DE). KÖSSLINGER,
Robert [DE/DE]; Aschtal 7, 87654 Friesenried (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: ROOF MOUNTING SYSTEM FOR SOLAR MODULES

(54) Bezeichnung : DACHMONTAGESYSTEM FÜR SOLARMODULE

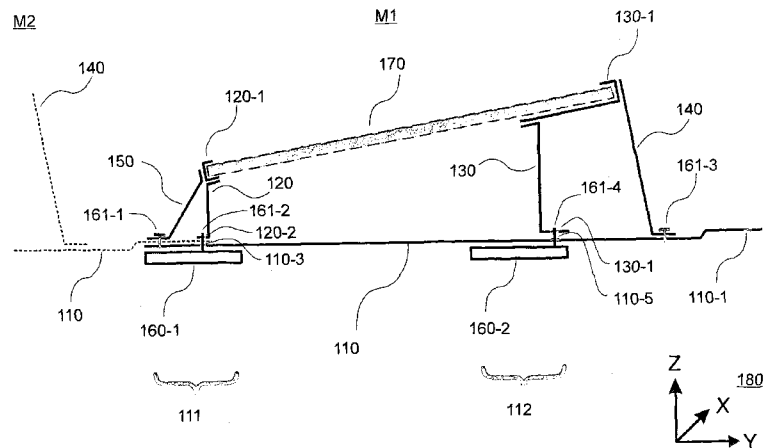


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a modular, self-supporting mounting system for mounting an arbitrary number of flat modules (170) on flat roofs, wherein the modular, self-supporting mounting system comprises at least one base element for mounting a single flat module (170), wherein the base element comprises the following: a first and second module strut (110) disposed in parallel next to each other; a first and second front module support (120) having a first length, wherein a first end of the first front module support (120) is attached to a first area (111) of the first module strut (110), and wherein a first end of the second front module support (120) is attached to a first area (111) of the second module strut (110); a first and a second rear module support (130) having a second length, wherein a first end of the first rear module support (130) is attached to a second area (112) of the first module strut (110), wherein a first end of the second rear module support (130) is attached to a second area (112) of the second module strut (110); wherein the first length is greater than the second length, and wherein the second ends of the first and second, front and rear module supports (120, 130) are provided for attaching the flat module (170), so that the flat module (170) forms a prescribed angle to the module struts (110), said angle being defined by the first and second length and greater than zero; a front cover (150) covering the space between the two front module supports (120);

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



and a rear cover (140) covering the space between the two rear module supports (130); wherein the base element comprises an attaching device for mounting a further base element or an expansion element of the modular, self-supporting mounting system.

(57) Zusammenfassung: Modulares freitragendes Montagesystem zur Montage von beliebigen flächigen Modulen (170) auf Flachdächern, wobei das modulare freitragende Montagesystem mindestens ein Grundelement zur Montage eines einzelnen flächigen Moduls (170) umfasst, wobei das Grundelement folgendes beinhaltet: eine erste und zweite Modulstrebe (110), die parallel nebeneinander angeordnet sind; eine erste und eine zweite vordere Modulstütze (120) mit einer ersten Länge, wobei ein erstes Ende der ersten vorderen Modulstütze (120) an einem ersten Bereich (111) der ersten Modulstrebe (110) befestigt ist, und wobei ein erstes Ende der zweiten vorderen Modulstütze (120) an einem ersten Bereich (111) der zweiten Modulstrebe (110) befestigt ist; eine erste und eine zweite hintere Modulstütze (130) mit einer zweiten Länge, wobei ein erstes Ende der ersten hinteren Modulstütze (130) an einem zweiten Bereich (112) der ersten Modulstrebe (110) befestigt ist, wobei ein erstes Ende der zweiten hinteren Modulstütze (130) an einem zweiten Bereich (112) der zweiten Modulstrebe (110) befestigt ist; wobei die erste Länge größer als die zweite Länge ist, und wobei die zweiten Enden der ersten und zweiten, vorderen und hinteren Modulstützen (120, 130) zur Befestigung des flächigen Moduls (170) vorgesehen sind, so dass das flächige Modul (170) einen vorbestimmten Winkel zu den Modulstreben (110) einnimmt, der durch die erste und die zweite Länge vorgegeben ist und der größer als Null ist; eine Frontabdeckung (150), die den Raum zwischen den zwei vorderen Modulstützen (120) abdeckt; und eine Rückabdeckung (140), die den Raum zwischen den zwei hinteren Modulstützen (130) abdeckt; wobei das Grundelement eine Befestigungsvorrichtung zum Aufbau eines weiteren Grundelements oder eines Erweiterungselements des modularen freitragenden Montagesystems aufweist.

Dachmontagesystem für Solarmodule

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft einen Flachdachaufsatz für Solarmodule und insbesondere ein modulares freitragendes Montagesystem zur Montage von beliebigen flächigen Solarmodulen auf Flachdächern.

Stand der Technik

Zur Gewinnung von Solarenergie benötigt man große Absorptionsflächen zum Absorbieren von Sonneneinstrahlung. Da Dächer weitgehend ungenutzte Flächen darstellen, die nicht anderweitig genutzt werden können, stellen Dächer einen idealen Standort zur Nutzung von Sonnenenergie dar. Weit verbreitet sind Befestigungen für Schrägdächer, da die windstabile Fixierung an der Dachfläche einfach zu realisieren ist.

Da es andererseits aber eine große Anzahl von Flachdächern insbesondere auch im industriellen Bereich gibt, ist es wünschenswert, auch Flachdächer zur Gewinnung von Solarenergie nutzbar zu machen.

Während es bei geneigten Dächern aufgrund des Gefälles relativ einfach ist, Befestigungen für Solarmodule anzubringen ohne die Dichtigkeit des Daches zu beeinträchtigen, besteht bei Flachdächern die generelle Gefahr, dass bei der Befestigung der Module die Dachhaut verletzt und das Dach damit undicht wird.

Ein solcher Dachaufsatz ist aus dem Dokument DE 10 2005 033 780 A1 bekannt. Um den Dachaufsatz insbesondere gegen Windlasten zu sichern, ist das Traggestell an einer entsprechend tragfähigen Unterkonstruktion des Daches verankert. Die am Traggestell erforderlichen Stützen durchdringen die Dachhaut, die hierdurch in ihrer Funktion als wasserdichtes Dachelement beeinträchtigt wird. Um dem entgegenzuwirken, müssen an den Durchdringungsstellen der Dachhaut aufwendige Abdichtungsmaßnahmen ergriffen werden.

Es sind weiter Flachdachaufsätze mit Traggestellen bekannt, die lediglich auf die Dachhaut des Flachdachs reibschlüssig aufgesetzt werden, also die ohne die

Dachhaut durchdringende Verankerungselemente auskommen. Die Stabilisierung gegen Windlasten wird bei diesen Traggestellen durch ein hohes Eigengewicht aufgebracht, wozu die Gestellteile selbst besonders schwer ausgeführt sein können, wie aus dem Dokument DE 203 12 641 U1 hervorgeht. In anderen Fällen ist das Traggestell mit Aufnahmeverrichtungen, wie Wannen, versehen, um eine Auflast aus einem Schüttgut aufbringen zu können. Eine solche Möglichkeit beschreibt das Dokument DE 203 11 967 U1.

Die Anordnung der Solarmodule bei den bekannten Dachaufsätzen erfolgt ohne weitere Berücksichtigung der aerodynamischen Verhältnisse insoweit, als die Module im seitlichen Bereich überstehend angeordnet sind und nicht nur auf ihrer Oberseite sondern auch auf ihrer Unterseite Windangriffsflächen bieten, wodurch ein hohes Eigengewicht des Dachaufsatzes nötig ist, um den Dachaufsatz windunempfindlich zu machen. Dadurch wird wiederum die Statik des Gebäudes beeinträchtigt.

Eine andere Lösung für einen Flachdachaufsatz zu Montage von Solarmodulen beschreibt das Dokument WO 2008/022719 A1. Dieses Dokument beschreibt einen Flachdachaufsatz mit einem Traggestell für eine Vielzahl von parallel angeordneten Solarmodulen. Der Flachdachaufsatz kann lediglich auf die Dachhaut des Flachdachs reibschlüssig aufgesetzt werden, ist aber zum Teil seitlich offen und ist deshalb windempfindlich. Weiterhin behindert das Tragegestell den Wasserfluss auf dem Dach und damit die Entwässerung der Dachfläche. Darüber hinaus kann der Flachdachaufsatz des Dokuments WO 2008/022719 nicht auf Dächern mit Kies- oder Granulatschüttung verwendet werden, da Unebenheiten schlecht ausgeglichen werden können. Da die Solarmodule auf dem Tragegestell so montiert sind, dass eine Kante des Solarmoduls nahezu auf der Dachfläche aufliegt, rutschen Schneelasten im Winter nur erschwert ab und beeinträchtigen die Leistungsfähigkeit des Solarmoduls. Weiterhin ist der Flachdachaufsatz des Dokuments WO 2008/022719 nicht als universeller, selbsttragender Solarmodulträger zu verwenden, da nur Solarmodule eines bestimmten Typs (Größe, Befestigung) verwendet und montiert werden können, um dem Flachdachaufsatz strukturelle Stabilität zu geben. Auch kann die Größe des Flachdachaufsatzes nicht individuell an eine bestimmte Anzahl von Solarmodulen angepasst werden, so dass einzelne Module nachträglich angefügt werden können.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die oben genannten Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein modulares freitragendes Montagesystem zur Montage von beliebigen flächigen Modulen auf Flachdächern bereitzustellen, welches ohne Verankerung an der Dachkonstruktion auskommt.

Zusammenfassung der Erfindung

Diese Aufgabe wird durch modulares ein freitragendes Montagesystem zur Montage von beliebigen flächigen Modulen auf Flachdächern gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 durch Zusammenfügen von Grundelementen gemäß des Anspruches 14 und Erweiterungselementen gemäß des Anspruches 15 gelöst.

Unter dem Begriff "freitragend" wird in diesem Zusammenhang verstanden, dass das Montagesystem stabil aufgestellt werden kann, ohne dass ein flächiges Modul als stabilisierendes Element montiert sein muss. Unter dem Begriff "modular" wird hier verstanden, dass das Montagesystem auf eine beliebige Anzahl von flächigen Modulen ausgelegt und auch nachträglich erweitert werden kann.

Gemäß eines Aspektes der vorliegenden Erfindung wird ein modulares freitragendes Montagesystem zur Montage von beliebigen flächigen Modulen auf Flachdächern bereitgestellt, wobei das modulare freitragende Montagesystem mindestens ein Grundelement zur Montage eines einzelnen flächigen Moduls umfasst, wobei das Grundelement folgendes beinhaltet: eine erste und zweite Modulstrebe, die parallel nebeneinander angeordnet sind; eine erste und eine zweite vordere Modulstütze mit einer ersten Länge, wobei ein erstes Ende der ersten vorderen Modulstütze an einem ersten Bereich der ersten Modulstrebe befestigt ist, und wobei ein erstes Ende der zweiten vorderen Modulstütze an einem ersten Bereich der zweiten Modulstrebe befestigt ist; eine erste und eine zweite hintere Modulstütze mit einer zweiten Länge, wobei ein erstes Ende der ersten hintere Modulstütze an einem zweiten Bereich der ersten Modulstrebe befestigt ist, wobei ein erstes Ende der zweiten hintere Modulstütze an einem zweiten Bereich der zweiten Modulstrebe befestigt ist; wobei die erste Länge größer als die zweite Länge ist, und wobei die zweiten Enden der ersten und zweiten, vorderen und hinteren Modulstützen zur Befestigung des flächigen Moduls vorgesehen sind, so dass das flächige Modul einen vorbestimmten Winkel

zu den Modulstreben einnimmt, der durch die erste und die zweite Länge vorgegeben ist und der größer als Null ist, eine Frontabdeckung, die den Raum zwischen den zwei vorderen Modulstützen abdeckt; und eine Rückabdeckung, die den Raum zwischen den zwei hinteren Modulstützen abdeckt; wobei das Grundelement eine Befestigungsvorrichtung zum Anbau eines weiteren Grundelements oder eines Erweiterungselements des modularen freitragenden Montagesystems aufweist.

Durch diese Anordnung erhält man ein modulares Montagesystem, das unabhängig von den flächigen Modulen stabil aufgestellt werden kann, und das ohne Verankerung in der Dachfläche auskommt. Die Anordnung erlaubt auch die Montage von beliebigen flächigen Modulen, d. h. von Modulen verschiedener Hersteller mit beliebiger Größe, Dicke, Montagepunkten, Gerahmten und Ungerahmten. Auch die Mischung verschiedener Module in einem Aufbau ist möglich. Durch die freitragende Konstruktion lässt sich das Montagesystem leichter zusammenbauen. Auch beim Austausch von beschädigten Modulen ist man nicht auf einen bestimmten Typ festgelegt. Weiterhin erreicht man durch die Frontabdeckung und die Rückabdeckung ein stromlinienförmiges Design, wodurch Wind das System gegen die Dachfläche drückt und dadurch weniger Statik beeinträchtigender Ballast zum Beschweren des Systems notwendig ist. Das System ermöglicht also eine ballastarme Dachkonstruktion ohne Verankerung im Dach. Weiterhin erlaubt das System eine zum Dach geneigte Montage der flächigen Module, so dass eine Kante des flächigen Moduls, die näher an der Dachfläche liegt, einen vorbestimmten Abstand zur Dachfläche, z.B. 20 cm, aufweisen kann. Dadurch kann im Winter Schnee besser abrutschen und die Funktion des flächigen Moduls wird weniger beeinträchtigt.

In einer Ausführungsform davon wird ein Montagesystem bereitgestellt, worin jede Modulstrebe auf mindestens zwei Stützvorrichtungen montiert sind, die die Modulstrebe unter einem vorbestimmten Abstand von einer Dachfläche halten können.

Durch die Stützvorrichtung wird der Wasserfluss in keiner Richtung behindert und Wasser, das sich auf dem Dach nach starkem Regen oder bei der Schneeschmelze staut, kann freier abfließen. Das Aufbausystem für Flachdächer gemäß der vorliegenden Erfindung ist besonders für niederschlagsreiche Gebiete

(Schnee und Regen) geeignet, weil keine Behinderung des Wasserflusses auftritt. Dies wird erreicht durch die bodenseitig offene Konstruktion, die nur über die relativ kleinen Flächen der Stützvorrichtung auf dem Dach aufliegt.

In einer weiterführenden Ausführungsform davon ist das modulare freitragende Montagesystem so ausgelegt, dass sich zwischen dem flächigen Modul und der Rückabdeckung ein Spalt befindet, der größer als der vorbestimmte Abstand zwischen der Modulstrebe und der Dachfläche ist.

Der Spalt dient als ein definierter Entlüftungsspalt für das Abtrocknen der Dachoberfläche unterhalb des Solarmoduls sowie für das Ableiten von aufgestauter Wärme.

In einer weiteren Ausführungsform davon ist die Stützvorrichtungen mit Schrauben versehen ist, auf die die Modulstrebe aufgesteckt und mit der Stützvorrichtung verschraubt wird.

Die Schrauben erleichtern den Zusammenbau des Montagesystems. Weiterhin können die Schrauben auch als Verbindungselemente zum Anfügen von Grundelementen und Erweiterungselementen an bereits montierten Teilen des Montagesystems verwendet werden, was den Zusammenbau und die Erweiterung wesentlich erleichtert.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das modulare freitragende Montagesystem weiterhin ein Erweiterungselement, wobei das Erweiterungselement folgendes umfasst: eine dritte Modulstrebe, die parallel neben das Grundelement angeordnet wird; eine dritte vordere Modulstütze mit der ersten Länge, deren erstes Ende an einem ersten Bereich der dritten Modulstrebe befestigt ist; eine dritte hintere Modulstütze mit der zweiten Länge, deren erstes Ende an einem zweiten Bereich der dritten Modulstrebe befestigt ist, und wobei die zweiten Enden der zweiten vorderen und hinteren Modulstützen zusammen mit den zweiten Enden einer vorderen und hinteren Modulstütze eines angrenzenden Grundelements oder Erweiterungselements zur Befestigung eines zweiten flächigen Moduls vorgesehen sind, so dass das zweite flächige Modul den vorbestimmten Winkel zu den Modulstreben einnimmt; eine zweite Frontabdeckung, die den Raum zwischen der zweiten vorderen Modulstütze und einem angrenzenden

Grundelement oder Erweiterungselement abdeckt; eine zweite Rückabdeckung, die den Raum zwischen der zweiten hinteren Modulstütze und dem angrenzenden Grundelement oder Erweiterungselement abdeckt.

Das Erweiterungselement verwendet die gleichen strukturellen Elemente wie das Grundelement, jedoch in geringerer Anzahl, was die Herstellung vereinfacht und kostengünstig macht.

In einer Ausführungsform wird die Befestigungsvorrichtungen zum Anbau eines weiteren Grundelements oder Erweiterungselements des modularen freitragenden Montagesystems durch eine Verbindungseinrichtung zwischen zwei Modulstreben gebildet, so dass ein hinterer Endbereich der ersten, zweiten oder dritten Modulstrebe mit einem vorderen Endbereich einer weiteren Modulstrebe verbindbar ist.

Dadurch lassen sich mehrere Modulstreben, die z. B. Teil verschiedener Grundelemente oder Erweiterungselemente sein können, in Längsrichtung miteinander verbinden. Die Verbindungseinrichtung kann beispielsweise durch Löcher in den Modulstreben realisiert werden, so dass die Modulstreben mit den Schrauben der Stützvorrichtungen zusammengefügt werden können.

In einer weiteren Ausführungsform des Modularen freitragenden Montagesystems wird die Befestigungsvorrichtungen zum Anbau eines weiteren Erweiterungselements des modularen freitragenden Montagesystems durch eine Vorrichtung an der vorderen und hinteren Modulstütze gebildet, an die sich benachbarte flächige Module, benachbarte vordere Abdeckungen und benachbarte hintere Abdeckungen befestigen lassen.

Dadurch lassen sich Erweiterungselemente an das Montagesystem "seitlich" hinsichtlich der Modulstrebe (im Gegensatz zur vorher erwähnten "Längsrichtung") anfügen.

In einer weiteren Ausführungsform des modularen freitragenden Montagesystems weisen die vordere Modulstütze und die hintere Modulstütze Vorrichtungen zum Befestigen der flächigen Module auf.

Damit lassen sich beliebige Arten von Modulbefestigungen verwenden.

In einer Ausführungsform davon sind die Vorrichtungen zum Befestigen der flächigen Module an unterschiedliche Modulgrößen und Typen anpassbar sind.

Damit ist es technisch möglich, herstelllerspezifische Modulbefestigungen zu ersetzen.

In einer anderen Ausführungsform des modularen freitragenden Montagesystems umfassen die Vorrichtungen zum Befestigen der flächigen Module jeweils folgendes: eine Profilschiene, die an einem zweiten Ende der Modulstütze befestigt ist und auf der das flächige Modul (170) aufliegen kann; und eine Modulklemme, die an der Profilschiene befestigt ist.

Diese Ausführungsform erlaubt die Verwendung einer Profilschiene, die einerseits als Auflage für das flächige Modul dient und andererseits die universale Befestigung von Modulklemmen erlaubt. Flächige Module wie zum Beispiel Photovoltaik Module dürfen aus sicherheitstechnischen Gründen häufig nur mit typspezifischen Halterungsvorrichtungen (Modulklemmen) montiert werden. Diese Halterungsvorrichtungen (Modulklemmen) können leicht und technisch korrekt an den Profilschienen befestigt werden. Damit wird kostengünstig ein universales Befestigungssystem bereitgestellt.

In einer weiteren Ausführungsform des modularen freitragenden Montagesystems sind m Grundelemente und $(n-1) \cdot m$ Erweiterungselemente zu einer $m \times n$ Matrixanordnung angeordnet und verbunden, wobei m und n eine natürliche Zahl größer gleich 1 ist.

Das Montagesystem erlaubt die Errichtung von beliebig großen Modulfeldern auf Flachdächern, nur begrenzt durch die Dachfläche. Dabei ist es auch möglich, mehrere Matrixanordnungen unterschiedlicher Größe zu kombinieren. Z. B. ist es möglich eine 1×2 Anordnung an eine 6×4 Anordnung anzufügen. Damit ist auch die Fläche einer beliebigen Dachform nutzbar.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das modulare freitragende Montagesystem weiterhin $2 \cdot m$ Seitenabdeckungen für die $m \times n$ Matrixanordnung, wobei

jede Seitenabdeckung den Raum zwischen einer Frontabdeckung und einer Rückabdeckung abdeckt, um einen rundum geschlossenen Aufbau zu bilden.

Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass der Flachdachaufsatz einschließlich der Solarmodule einen komplett geschlossenen Dachaufbau darstellt, der unterseitig seitlich zur Dachhaut offen ist.

Dadurch wird der eingangs erwähnte aerodynamische Effekt verstärkt. Der aus allen möglichen Richtungen auftretender Wind streicht dabei oberhalb des Dachaufbaues hinweg. Dadurch entstehen zum einen Anpresskräfte und zum anderen Sogkräfte unterhalb des Dachaufbaues. Zusammen mit den Reibkräften durch die Auflageflächen des gesamten Aufbaugestelles wird der Dachaufsatz gegen ein Verschieben, Umkippen oder Abheben gesichert. Der genutzte aerodynamische Effekt wird durch den geschlossenen Dachaufbau besonders verstärkt.

Das heißt, diese Ausführungsform erlaubt eine Ballastreduzierung durch Ausnutzung aerodynamischer Kräfte.

Weiterhin wird der Kamineffekt zum Unterlüften der Module deutlich verstärkt.

In einer weiteren Ausführungsform sind die flächigen Module Photovoltaik Module und/oder Solarmodule.

Das Montagesystem erlaubt selbst eine Mischung von Modultypen.

Gemäß eines zweiten Aspektes der vorliegenden Erfindung wird ein Grundelement für ein modulares freitragendes Montagesystem zur Montage von beliebigen flächigen Modulen auf Flachdächern bereitgestellt, das Folgendes umfasst: eine erste und zweite Modulstrebe, die parallel nebeneinander angeordnet sind; zwei vordere Modulstützen mit einer ersten Länge, deren jeweiliges erstes Ende jeweils an einem ersten Bereich der ersten bzw. zweiten Modulstrebe befestigt ist; zwei hintere Modulstützen mit einer zweiten Länge, deren jeweiliges erstes Ende jeweils an einem zweiten Bereich der ersten bzw. zweiten Modulstrebe befestigt ist, wobei die erste Länge größer als die zweite Länge ist, und wobei die zweiten Enden der Modulstützen zur Befestigung des flächigen Moduls vorgese-

hen sind, so dass das flächige Modul einen vorbestimmten Winkel, der durch die erste und die zweite Länge vorgegeben ist und der größer als Null ist, zu den Modulstreben einnehmen kann; eine Frontabdeckung, die den Raum zwischen den zwei vorderen Modulstützen abdeckt; und eine Rückabdeckung, die den Raum zwischen den zwei hinteren Modulstützen abdeckt; und wobei das Grundelement eine Befestigungsvorrichtungen zum Anbau eines weiteren Grundelements oder eines Erweiterungselements des modularen freitragenden Montagesystems aufweist.

Gemäß eines dritten Aspektes der vorliegenden Erfindung wird ein Erweiterungselement für ein modulares freitragendes Montagesystem zur Montage von beliebigen flächigen Modulen auf Flachdächern bereitgestellt, das Folgendes umfasst: eine Modulstrebe; eine vordere Modulstütze mit einer ersten Länge, deren erstes Ende an einem ersten Bereich der Modulstrebe befestigt ist; eine hintere Modulstütze mit einer zweiten Länge, deren erstes Ende an einem zweiten Bereich der Modulstrebe befestigt ist, wobei die erste Länge größer als die zweite Länge ist, und wobei die zweiten Enden der Modulstützen zur Befestigung des flächigen Moduls vorgesehen sind, so dass das flächige Modul einen vorbestimmten Winkel, der durch die erste und die zweite Länge vorgegeben ist und der größer als Null ist, zu den Modulstreben einnehmen kann; eine Frontabdeckung, die den Raum zwischen der vorderen Modulstütze und einem benachbarten Element abdecken kann; und eine Rückabdeckung, die den Raum zwischen der hinteren Modulstütze und einem benachbarten Element abdecken kann; wobei das Erweiterungselement eine Befestigungsvorrichtungen zum Anbau eines weiteren Erweiterungselements des modularen freitragenden Montagesystems aufweist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus der detaillierten Beschreibung hervor, wobei Bezug genommen wird auf die begleitenden Zeichnungen, in denen:

Fig. 1 schematisch einen Querschnitt des Montagesystems gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 schematisch zeigt, wie Grundelemente und Erweiterungselemente des Montagesystems gemäß der vorliegenden Erfindung zusammengefügt werden;

Fig. 3 schematisch einen Querschnitt des Montagesystems gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, wobei verschiedene Elemente der ersten Ausführungsform beispielhaft modifiziert sind;

Fig. 4 schematisch eine perspektivische Wiedergabe der Ausführungsform von Fig.3 zeigt; und

Fig. 5 die perspektivische Wiedergabe der Fig. 4 einschließlich einer Seitenabdeckung zeigt.

Ausführliche Beschreibung von Ausführungsformen

In der folgenden Beschreibung wird auf die Figuren 1 bis 5 Bezug genommen, in denen gleiche Bezugszeichen gleichartige Elemente beschreiben.

Fig. 1 zeigt die grundlegenden strukturellen Elemente der Erfindung. Im Einzelnen erkennt man in der Fig. 1, die einen Querschnitt des Montagesystems gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt, eine Modulstrebe 110, die auf zwei Stützvorrichtungen 160-1 und 160-2 gelagert ist, eine vordere Modulstütze 120, eine hintere Modulstütze 130, eine Frontabdeckung 150 und eine Rückabdeckung 140. Zur Befestigung eines flächigen Moduls 170 an der vorderen Modulstütze 120 bzw. der hinteren Modulstütze 130 sind die Modulstützen 120 und 130 mit Befestigungsvorrichtungen 120-1 und 130-1 versehen.

Obwohl in der Fig. 1 die Befestigungsvorrichtungen 120-1 und 130-1 so dargestellt sind, dass sie das flächige Modul gemäß des Koordinatensystems 180 in Y-Richtung umfassen, ist die Befestigungsvorrichtung nicht darauf beschränkt. Weitere Beispiele werden in Zusammenhang mit Fig. 3 näher erläutert.

Im hier verwendeten Zusammenhang wird unter dem Begriff "flächiges Modul" verstanden, dass die Flächenabmessungen bedeutend größer sind als die Dickenabmessung, wobei der Flächenquerschnitt in der Regel rechteckig ist, aber nicht sein muss. Vorzugsweise werden hier Solarmodule, insbesondere Photo-

voltaik Module (PV Module), Sonnenkollektoren, Elektrothermische Solarmodule, Hydrothermische Solarmodule und Luftthermische Solarmodule eingesetzt. Das Montagesystem kann aber auch zur Befestigung für jede Art von flächigen Objekten, z. B. zum Abschatten, verwendet werden. Das flächige Modul 170 ist in den Figuren gestrichelt dargestellt, da es kein Bestandteil des Montagesystems ist und auch nicht zu dessen Stabilisierung nötig ist.

Die oben genannten Elemente werden auf Grund der einfachen und günstigen Bearbeitungsweise vorzugsweise aus gebogenem, witterungsbeständig behandeltem Blech gefertigt. Es können aber auch andere Materialien verwendet werden. Z. B. können auch Kunststoffformteile verwendet werden.

Die vordere Modulstütze 120 ist kürzer ausgelegt als die hintere Modulstütze, so dass ein montiertes Modul einen Winkel im Bereich von ca. 5° bis ca. 25°, vorzugsweise von ca. 10° bis 15°, und am meisten bevorzugt von ca. 10° relativ zu der Modulstrebe 110 einnimmt. Weiterhin ist die vordere Modulstütze so ausgelegt, dass das tiefer liegende Ende des Solarmoduls mehr als 10 cm, vorzugsweise im Bereich von 20 cm bis 40 cm oberhalb der Dachfläche liegt, um Abrutschen von Schnee zu erleichtern.

Durch die Stützvorrichtungen 160-1 und 160-2, die z. B. eine Stützplatte mit einer Stützfläche von ca. 5 % bis 20 %, vorzugsweise ca. 10 % der Solarmodulfläche sein kann, erreicht man einen definierten Abstand zur Dachoberfläche. Dadurch ist das Montagesystem der vorliegenden Erfindung sowohl zum Aufbau auf einem Foliendach als auch zum Aufbau auf einem Dach mit Kiesschüttung verwendbar. Aufgrund der Verwendung der Stützplatte 160-1 und 160-2 ist eine ungehinderte Entwässerung auf dem Flachdach sichergestellt.

Die Befestigung der Rückabdeckung 140 ist so ausgelegt, dass ein definierter Entlüftungsspalt zwischen der Rückabdeckung 140 und der Kante am oberen Ende des Solarmoduls 170 gebildet wird (in Fig. 1 nicht gezeigt, in Fig. 3 mit Bezugszeichen 50). Der definierte Entlüftungsspalt sichert in dem Flachdachmontagesystem das Abtrocknen der Dachoberfläche unterhalb des Solarmoduls 170 sowie das Ableiten von aufgestauter Wärme. Aufgrund der Dimensionierung des Entlüftungsspalts (siehe Nr. 50 in Fig. 3) und des definierten Abstands des Flachdachmontagesystems, auf Grund der Verwendung von der Stützplatte

160-1 und 160-2, zur Dachoberfläche, wird ein dabei entstehender Kamineffekt genutzt.

Die Stützplatte 160-1 und 160-2 ist mit Schrauben 161-2 und 161-4 versehen, auf die die Modulstrebe 110 über darin in definierten Bereichen 111 und 112 eingebrachten Bohrungen 110-3 und 110-5 aufgeschraubt werden können. Ein erstes Ende der Frontabdeckung 150 bzw. der Rückabdeckung 140 kann mit einer Schraube 161-1 bzw. 161-3 an der Modulstrebe 110 befestigt werden. Ein zweites Ende der Frontabdeckung 150 bzw. der Rückabdeckung 140 ist an der vorderen Modulstütze 120 bzw. der hinteren Modulstütze 130 befestigt. Alternativ dazu kann das erste Ende der Frontabdeckung 150 bzw. der Rückabdeckung 140 über jeweils eine zusätzliche Schraube (nicht gezeigt) in der Stützplatte 160-1 bzw. 160-2 mit der Modulstrebe 110 verschraubt werden.

Anzumerken ist, dass die Neigungsrichtung des flächigen Moduls 170 eine Orientierung für die Begriffe „vorne“ und „hinten“ vorgibt. Alle Begriffe im Zusammenhang mit dem Wort „vorne“, wie z. B. „Frontabdeckung“, „vordere Modulstütze“ oder „Vorderseite“, bedeutet eine Anordnung auf der Seite, wo das flächige Modul 170 näher an der Dachfläche ist. Alle Begriffe im Zusammenhang mit dem Wort „hinten“, wie z. B. „Rückabdeckung“, „hintere Modulstütze“ oder „Hinterseite“, bedeutet eine Anordnung auf der Seite, wo das flächige Modul 170 weiter von der Dachfläche entfernt ist als auf der Vorderseite.

Um mehrere Elemente des Montagesystems (Grundelemente und Erweiterungselemente) in Längsrichtung, d. h. in der Neigungsrichtung des flächigen Moduls 170, hintereinander zu verbinden, weist ein hinteres Ende der Modulstrebe 110 einen Falz mit einem Loch 110-1 auf. Zum Verbinden zweier Modulanordnungen M1 und M2 kann die Schraube 161-2 der vorderen Stützplatte 160-1 dazu verwendet werden, ein vorderes Ende der Modulstrebe 110 der Modulanordnung M1 mit dem hinteren Ende einer angrenzenden Modulstrebe 110 einer angrenzenden Modulanordnung M2 durch das Loch 110-1 im Falz der angrenzenden Modulstrebe 110 verschraubt, wie es in der Fig. 1 gezeigt ist. In Fig. 1 ist die angrenzende Modulstrebe 110 der angrenzenden Modulanordnung M2 gestrichelt gezeichnet.

Durch die Verbindung von angrenzenden Modulstreben 110 mit der vorderen Stützplatte 160-1 erhält man eine sehr stabile Verbindung zwischen den hintereinander angeordneten Grund- bzw. Erweiterungselementen. Eine etwas einfachere Montagemöglichkeit ist, wenn die Schraube 161-1 zur Befestigung der Vorderabdeckung 150 an der Modulstrebe 110 verwendet wird, die angrenzenden Modulstreben 110 miteinander zu verbinden (nicht gezeigt).

Fig. 2 zeigt in einer Ansicht von oben, wie Grundmodule und Erweiterungsmodule zu einem Array zusammengefügt werden können. Das Koordinatensystem 280 ist eine Projektion des Koordinatensystems von Fig. 1 um die Orientierung zu erleichtern.

Fig. 2 zeigt, dass das Flachdachmontagesystem gemäß der vorliegenden Erfindung aufgrund seiner Bauweise beliebig erweitert und ausgebaut werden kann und dabei flexibel in der Anzahl der Solarmodule nebeneinander (in x-Richtung) sowie hintereinander (in y-Richtung) ist. Das Flachdachmontagesystem kann komplett aufgebaut werden und erst in späteren Arbeitsschritten mit Solarmodulen bestückt werden. Dabei können fehlende Solarmodule durch Blindabdeckungen ersetzt werden. Das Flachdachmontagesystem kann teilmontiert vorgefertigt und dann auf der Dachfläche komplettiert werden.

Fig. 3 zeigt schematisch einen Querschnitt des Montagesystems gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei verschiedene Elemente der Ausführungsform von Fig. 1 beispielhaft modifiziert sind. Hervorzuheben ist, dass die Modifikationen in Fig. 3 einzeln und in der Summe auf die Ausführungsform in Fig. 1 angewendet werden können.

Insbesondere zeigt Fig. 3 Modifikationen der Modulstützen 120 und 130 von Fig. 1 sowie der Modulstrebe 110 von Fig. 1. Diese Modifikationen erleichtern die Montage des Systems und reduzieren damit den Zeitaufwand bei der Montage und der Reparatur.

In Fig. 3 umfasst die vordere Modulstütze 120 weiterhin eine Profilschiene 120-5, ein Modulstützblech 120-6 und eine Modulbefestigung (nicht gezeigt). Die hintere Modulstütze 130 umfasst weiterhin eine Profilschiene 130-5, eine Halterung 130-6 für die Rückabdeckung 140 und eine Modulbefestigung (nicht gezeigt).

Die Modulstützen 120 und 130 dienen als Profilstütze 120 bzw. 130, deren erstes Ende an der Modulstrebe 110 befestigt ist. An einem zweiten Ende der Profilstütze 120 bzw. 130 ist eine Profilschiene 120-5 bzw. 130-5 befestigt. Weiterhin ist an der Profilschiene 120-5 bzw. 130-5 die Modulbefestigung angebracht (in Fig. 3 nicht gezeigt; in Fig. 1 mit Nummer 120-1 und 130-1 gekennzeichnet; in Fig. 4 mit Nummer 200 gekennzeichnet).

An der hinteren Modulstütze 130 (Profilstütze) oder alternativ an der hinteren Profilschiene 130-5 ist die Halterung 130-6 für die Rückabdeckung 140 befestigt. Die Halterung 130-6 ist so ausgelegt, dass ein Entlüftungsspalt 50 zwischen dem Solarmodul 170 und der Rückabdeckung 140 frei bleibt.

An der Profilschiene 120-5 der vorderen Modulstütze ist ein Modulstützblech 120-6 befestigt, an dem auch die Frontabdeckung 150 befestigt werden kann.

Die Verwendung der Profilschiene 120-5 bzw. 130-5 erlaubt einerseits die Auflage des flächigen Moduls 170 und ermöglicht andererseits die universale Befestigung von Modulklemmen. Flächige Module wie zum Beispiel Photovoltaik Module dürfen aus sicherheitstechnischen Gründen häufig nur mit typspezifischen Halterungsvorrichtungen (Modulklemmen) montiert werden. Diese vorgeschriebenen Halterungsvorrichtungen (Modulklemmen) können leicht und technisch korrekt an den Profilschienen befestigt werden.

Die Befestigung eines Solarmoduls kann auf verschiedene Arten erfolgen. Die Befestigungen müssen nicht notwendigerweise an der Profilschiene 120-5 bzw. 130-5 angebracht werden, sondern können auch direkt an der vorderen und hinteren Modulstütze 120 bzw. 130 befestigt werden, wenn Material eingespart werden soll (siehe Fig. 1). Die Montage über die Profilschiene 120-5 bzw. 130-5 erleichtert jedoch den Montageaufwand.

In Fig. 1 wurde bereits ein Montagesystem vorgestellt, das ein U-förmiges Profil 130-1 (Profil mit U-förmigem Querschnitt) an der hinteren Profilstütze 130 und ein U-förmiges Profil 120-1 an der vorderen Profilstütze 130 verwendet, in das das Solarmodul 170 seitlich eingeschoben werden kann. Unter Verwendung eines aufklappbaren U-Profils kann das Einsetzen und Fixieren des Solarmoduls erleichtert werden.

Alternativ dazu kann das Solarmodul unter Verwendung einer schraubbaren Befestigung in einer, an der Profilstütze 120 bzw. Profilschiene 120-5 vorne und an der Profilstütze 130 bzw. Profilschiene 130-5 hinten befestigten Solarmodulaufnahme - in Form eines L-Profils - eingelegt werden und durch das Aufschrauben einer Halterung fixiert werden.

In einer anderen Ausführungsform kann das Solarmodul unter Verwendung geeigneter Solarmodulbefestigungen 200, welche dem jeweils verwendeten Solarmodul 170 angepasst sind, an der Unterkonstruktion des Montagessystem, z.B. der Profilschiene 120-5 und 130-5, befestigt werden.

In einer weiteren Ausführungsform kann das Solarmodul unter Verwendung von Standard Alu Profilschienen mit einem U-Profil mit Schrauben der Schraubengröße M10 mm zur Befestigung an der an der Profilstütze vorne und an der Profilstütze hinten, sowie mit einem U-Profil mit Schrauben der Schraubengröße M8 mm zur Befestigung des Solarmoduls mittels geeigneter Solarmodulbefestigungen welche dem jeweils verwendeten Solarmodul angepasst sind, befestigt werden.

Weiterhin mit Bezug auf Fig. 3 kann die Modulschiene 110 einer Modulanordnung M1 aus einem Modulschienengrundelement 110-A und einer Distanzstrebe 190 zusammengesetzt sein. Auf dem Modulschienengrundelement 110-A ist die vordere Modulstütze 150 und die hintere Modulstütze 140 auf die gleiche Art wie in Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben befestigt. Ein hinteres Ende des Modulschienengrundelement 110-A weist einen Falz auf, der als Verbindungsbereich mit der Distanzstrebe 190 dient. Das Modulschienengrundelement 110-A und die Distanzstrebe 190 können über die Schraube 161-4 der hinteren Stützvorrichtung 160-2 verbunden werden. Die Rückabdeckung ist an der Distanzstrebe 190 befestigt. Auch die Distanzstrebe 190 weist an ihrem hinteren Ende einen Falz mit einer Bohrung 110-1 auf, and dem ein angrenzendes Modulschienengrundelement 110-A einer angrenzenden Modulanordnung M2 (gestrichelt gezeichnet) befestigt werden kann, z.B. über die Schraube 161-2 der vorderen Stützvorrichtung 160-1 wie es in Verbindung mit Fig. 1 beschrieben wurde. Die Vorderabdeckung 140 (gestrichelt gezeichnet) der angrenzenden Modulanordnung M2 wird dabei an der Distanzstrebe 190 der Modulanordnung M1 befestigt.

Befindet sich vor der Modulanordnung M1 keine weitere Modulanordnung, wie es in Fig. 3 gezeigt ist, muss die Vorderabdeckung 140 der Modulanordnung M1 an einer Frontblechhalterung 180 mit einer Schraube 161-1, z. B. einer Blechschraube, befestigt werden. Die Frontblechhalterung 180 ist mit dem Modulschienengrundelement 110-A verbunden, z. B. über einen gelochten Falz an der Frontblechhalterung 180 der mit der Schraube 161-2 der vorderen Stützvorrichtung 160-1 verschraubt ist.

Die in Verbindung mit Fig. 3 beschriebene Ausführungsform der Modulschiene stellt eine bezüglich des Montageaufwands besonders günstige Ausführungsform dar. Sie jedoch auch weiter modifiziert werden. Z. B. kann das Modulschienengrundelement 110-A nach vorne verlängert werden, so dass keine Frontblechhalterung 180 für die vorderste (erste) Modulanordnung notwendig ist.

Fig. 4 zeigt eine 3-D Ansicht eines Grundmoduls gemäß der Fig. 3. In dieser Ansicht sind die Modulklemmen 200 zu sehen, die an der Profilschiene 120-5 und 130-5 befestigt werden können. Da die Profilschienen 120-5 und 130-5 die Montage verschiedenster Halterungen universell zulässt, können auch herstellerspezifische Modulklemmen (Halterungen) verwendet werden.

Unter Verwendung von Solarmodul spezifischen Modulhalterungen, welche von verschiedenen Solarmodulherstellern gefordert sind, können alle statischen und Genehmigungsrelevanten Erfordernisse zur Befestigung erfüllt werden.

Fig. 5 zeigt die 3-D Ansicht der Figur 4, die mit Seitenabdeckungen 210 versehen ist. Dadurch entsteht ein rundum abgeschlossener, aber nach unten offener Körper, wodurch die oben beschriebenen aerodynamischen Effekte der Ballastreduzierung besser zum Tragen kommen.

Weitere Modifikationen und Variationen der vorliegenden Offenbarung werden dem Fachmann angesichts dieser Beschreibung offensichtlich. Deshalb sollte die Beschreibung als eine Veranschaulichung betrachtet werden und dient dem Fachmann nur dazu, das allgemeine Prinzip der Durchführung der vorliegenden Erfindung zu lehren, deren Umfang durch die Patentansprüche vorgegeben wird.

Patentansprüche

1. Modulares freitragendes Montagesystem zur Montage von beliebigen flächigen Modulen (170) auf Flachdächern, wobei das modulare freitragende Montagesystem mindestens ein Grundelement zur Montage eines einzelnen flächigen Moduls (170) umfasst, wobei das Grundelement folgendes beinhaltet:

eine erste und zweite Modulstrebe (110), die parallel nebeneinander angeordnet sind;

eine erste und eine zweite vordere Modulstütze (120) mit einer ersten Länge, wobei ein erstes Ende der ersten vorderen Modulstütze (120) an einem ersten Bereich (111) der ersten Modulstrebe (110) befestigt ist, und wobei ein erstes Ende der zweiten vorderen Modulstütze (120) an einem ersten Bereich (111) der zweiten Modulstrebe (110) befestigt ist;

eine erste und eine zweite hintere Modulstütze (130) mit einer zweiten Länge, wobei ein erstes Ende der ersten hinteren Modulstütze (130) an einem zweiten Bereich (112) der ersten Modulstrebe (110) befestigt ist, wobei ein erstes Ende der zweiten hinteren Modulstütze (130) an einem zweiten Bereich (112) der zweiten Modulstrebe (110) befestigt ist;

wobei die erste Länge größer als die zweite Länge ist, und wobei die zweiten Enden der ersten und zweiten, vorderen und hinteren Modulstützen (120, 130) zur Befestigung des flächigen Moduls (170) vorgesehen sind, so dass das flächige Modul (170) einen vorbestimmten Winkel zu den Modulstreben (110) einnimmt, der durch die erste und die zweite Länge vorgegeben ist und der größer als Null ist;

eine Frontabdeckung (150), die den Raum zwischen den zwei vorderen Modulstützen (120) abdeckt; und

eine Rückabdeckung (140), die den Raum zwischen den zwei hinteren Modulstützen (130) abdeckt;

wobei das Grundelement eine Befestigungsvorrichtung zum Anbau eines weiteren Grundelements oder eines Erweiterungselements des modularen freitragenden Montagesystems aufweist.

2. Modulares freitragendes Montagesystem nach Anspruch 1, worin jede Modulstrebe (110) auf mindestens zwei Stützvorrichtungen (160-1, 160-2) montiert sind, die die Modulstrebe (110) unter einem vorbestimmten Abstand von einer Dachfläche halten können.
3. Modulares freitragendes Montagesystem nach Anspruch 2, das so ausgelegt ist, dass sich zwischen dem flächigen Modul (170) und der Rückabdeckung (140) ein Spalt (50) befindet, der größer als der vorbestimmte Abstand zwischen der Modulstrebe (110) und der Dachfläche ist.
4. Modulares freitragendes Montagesystem nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Stützvorrichtungen (160-1, 160-2) mit Schrauben (161-2, 161-4) versehen ist, auf die die Modulstrebe (110) aufgesteckt und mit der Stützvorrichtung (160-1, 160-2) verschraubt wird.
5. Modulares freitragendes Montagesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, das weiterhin ein Erweiterungselement umfasst, wobei das Erweiterungselement folgendes umfasst:

eine dritte Modulstrebe (110), die parallel neben das Grundelement angeordnet wird;

eine dritte vordere Modulstütze (120) mit der ersten Länge, deren erstes Ende an einem ersten Bereich (111) der dritten Modulstrebe (110) befestigt ist;

eine dritte hintere Modulstütze (130) mit der zweiten Länge, deren erstes Ende an einem zweiten Bereich (112) der dritten Modulstrebe (110) befestigt ist, und wobei die zweiten Enden der zweiten vorderen und hinteren Modulstützen (120, 130) zusammen mit den zweiten Enden einer vorderen und hinteren

Modulstütze eines angrenzenden Grundelements oder Erweiterungselements zur Befestigung eines zweiten flächigen Moduls (170) vorgesehen sind, so dass das zweite flächige Modul (170) den vorbestimmten Winkel zu den Modulstreben (110) einnimmt;

eine zweite Frontabdeckung (150), die den Raum zwischen der zweiten vorderen Modulstütze (120) und einem angrenzenden Grundelement oder Erweiterungselement abdeckt;

eine zweite Rückabdeckung (140), die den Raum zwischen der zweiten hinteren Modulstütze (130) und dem angrenzenden Grundelement oder Erweiterungselement abdeckt.

6. Modulares freitragendes Montagesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, worin die Befestigungsvorrichtungen zum Anbau eines weiteren Grundelements oder Erweiterungselements des modularen freitragenden Montagesystems durch eine Verbindungseinrichtung zwischen zwei Modulstreben (110) gebildet wird, so dass ein hinterer Endbereich der ersten, zweiten oder dritten Modulstrebe (110) mit einem vorderen Endbereich (110-2) einer weiteren Modulstrebe (110) verbindbar ist.
7. Modulares freitragendes Montagesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, worin die Befestigungsvorrichtungen zum Anbau eines weiteren Erweiterungselements des modularen freitragenden Montagesystems durch eine Vorrichtung an der vorderen und hinteren Modulstütze (120, 130) gebildet wird, an die sich benachbarte flächige Module (170), benachbarte vordere Abdeckungen (150) und benachbarte hintere Abdeckungen (160) befestigen lassen.
8. Modulares freitragendes Montagesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, worin die vordere Modulstütze (120) und die hintere Modulstütze (130) Vorrichtungen (120-1, 130-1, 120-5, 130-5, 200) zum Befestigen der flächigen Module (170) aufweisen.

9. Modulares freitragendes Montagesystem nach Anspruch 8, worin die Vorrichtungen (120-1, 130-1, 120-5, 130-5, 200) zum Befestigen der flächigen Module (170) an unterschiedliche Modulgrößen und Typen anpassbar sind.
10. Modulares freitragendes Montagesystem nach einem der Ansprüche 8 und 9, worin die Vorrichtungen (120-5, 130-5, 200) zum Befestigen der flächigen Module (170) jeweils folgendes umfasst:

eine Profilschiene (120-5, 130-5), die an einem zweiten Ende der Modulstütze (120, 130) befestigt ist und auf der das flächige Modul (170) aufliegen kann; und

eine Modulklemme (200), die an der Profilschiene (120-5, 130-5) befestigt ist.
11. Modulares freitragendes Montagesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, worin m Grundelemente und $(n-1) \cdot m$ Erweiterungselemente so angeordnet und verbunden sind, dass sie eine $m \times n$ Matrixanordnung bilden, wobei m und n eine natürliche Zahl größer gleich 1 ist.
12. Modulares freitragendes Montagesystem nach Anspruch 11, das weiterhin $2 \cdot m$ Seitenabdeckungen für die $m \times n$ Matrixanordnung aufweist, wobei jede Seitenabdeckung den Raum zwischen einer Frontabdeckung und einer Rückabdeckung abdeckt, um einen rundum geschlossenen Aufbau zu bilden.
13. Modulares freitragendes Montagesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, worin die flächigen Module (170) Photovoltaik Module und/oder Solarmodule sind.
14. Grundelement für ein modulares freitragendes Montagesystem zur Montage von beliebigen flächigen Modulen (170) auf Flachdächern, das Folgendes umfasst:

eine erste und zweite Modulstrebe (110), die parallel nebeneinander angeordnet sind;

zwei vordere Modulstützen (120) mit einer ersten Länge, deren jeweiliges erstes Ende jeweils an einem ersten Bereich (111) der ersten bzw. zweiten Modulstrebe (110) befestigt ist;

zwei hintere Modulstützen (130) mit einer zweiten Länge, deren jeweiliges erstes Ende jeweils an einem zweiten Bereich (112) der ersten bzw. zweiten Modulstrebe (110) befestigt ist, wobei die erste Länge größer als die zweite Länge ist, und wobei die zweiten Enden der Modulstützen (120, 130) zur Befestigung des flächigen Moduls (170) vorgesehen sind, so dass das flächige Modul (170) einen vorbestimmten Winkel, der durch die erste und die zweite Länge vorgegeben ist und der größer als Null ist, zu den Modulstreben (110) einnehmen kann;

eine Frontabdeckung (150), die den Raum zwischen den zwei vorderen Modulstützen (120) abdeckt; und

eine Rückabdeckung (140), die den Raum zwischen den zwei hinteren Modulstützen (130) abdeckt; und

wobei das Grundelement eine Befestigungsvorrichtungen zum Anbau eines weiteren Grundelements oder eines Erweiterungselements des modularen freitragenden Montagesystems aufweist.

15. Erweiterungselement für ein modulares freitragendes Montagesystem zur Montage von beliebigen flächigen Modulen (170) auf Flachdächern, das Folgendes umfasst:

eine Modulstrebe (110);

eine vordere Modulstütze (120) mit einer ersten Länge, deren erstes Ende an einem ersten Bereich (111) der Modulstrebe (110) befestigt ist;

eine hintere Modulstütze (130) mit einer zweiten Länge, deren erstes Ende an einem zweiten Bereich (112) der Modulstrebe (110) befestigt ist, wobei die erste Länge größer als die zweite Länge ist, und wobei die zweiten Enden der Modulstützen (120, 130) zur Befestigung des flächigen Moduls (170) vorgesehen sind, so dass das flächige Modul (170) einen vorbestimmten Winkel, der durch die erste und die zweite Länge vorgegeben ist und der größer als Null ist, zu den Modulstreben (110) einnehmen kann;

eine Frontabdeckung (150), die den Raum zwischen der vorderen Modulstütze (120) und einem benachbarten Element abdecken kann; und

eine Rückabdeckung (140), die den Raum zwischen der hinteren Modulstütze (130) und einem benachbarten Element abdecken kann;

wobei das Erweiterungselement eine Befestigungsvorrichtungen zum Anbau eines weiteren Erweiterungselements des modularen freitragenden Montagesystems aufweist.

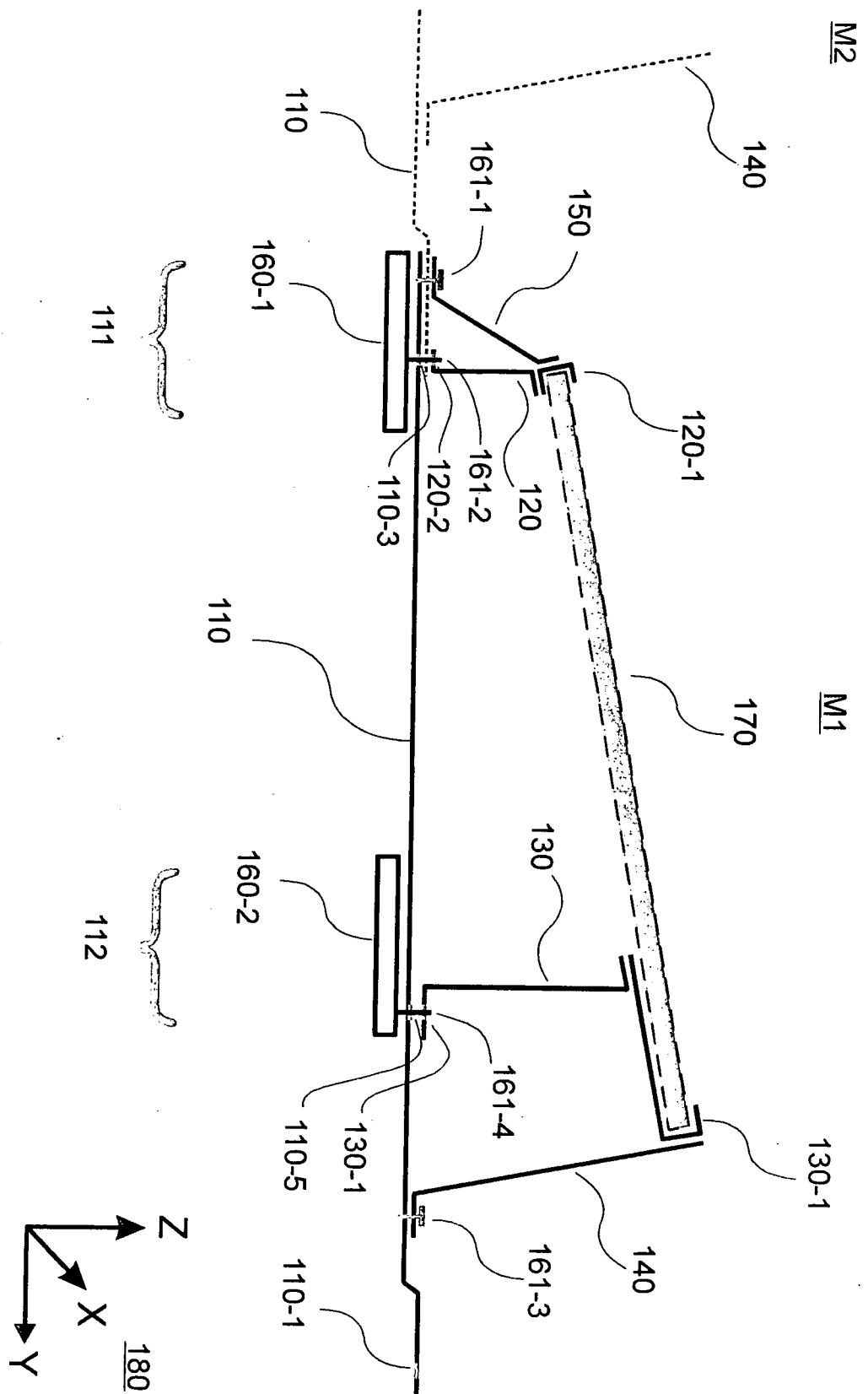


Fig. 1

2/5

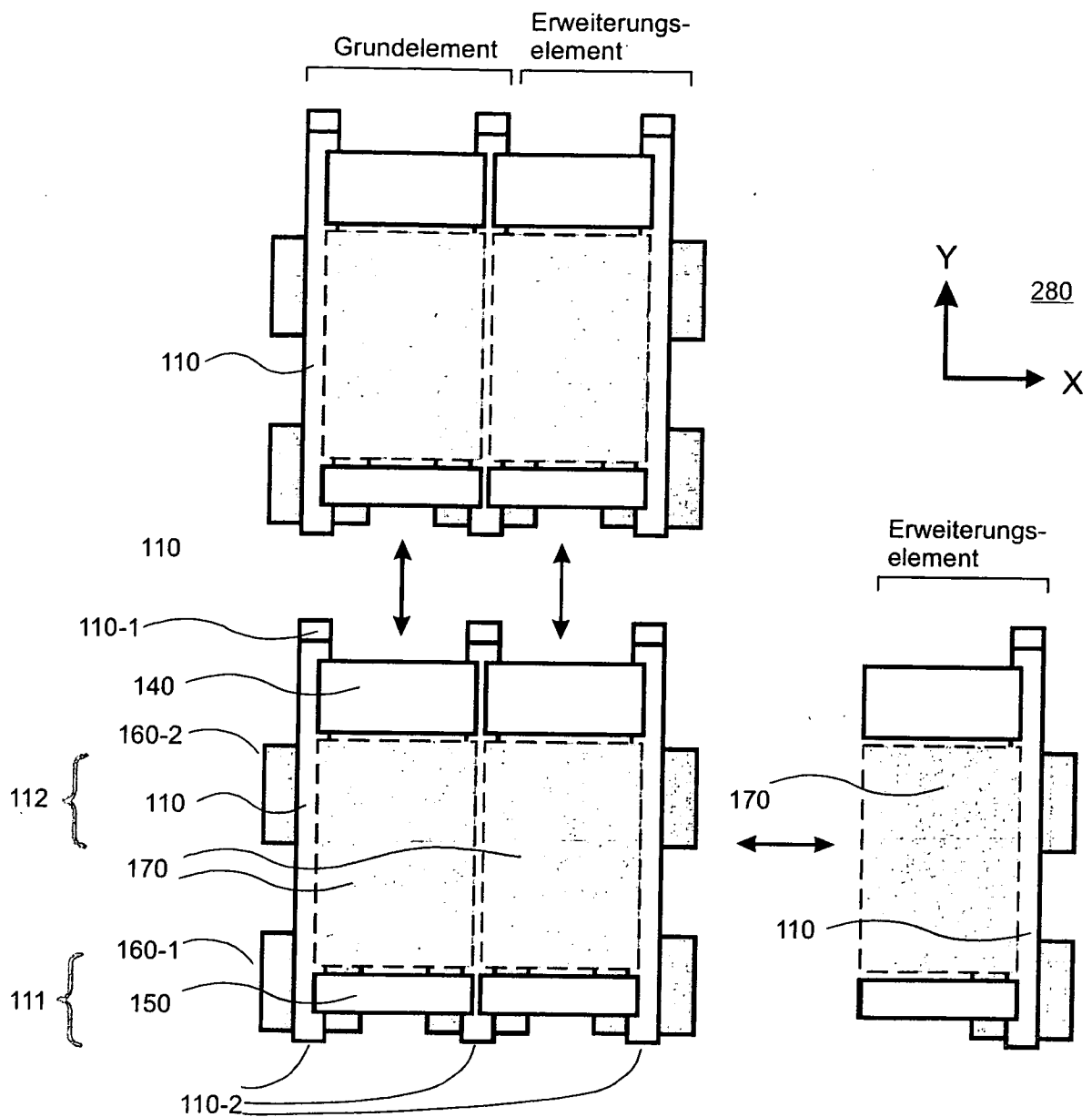
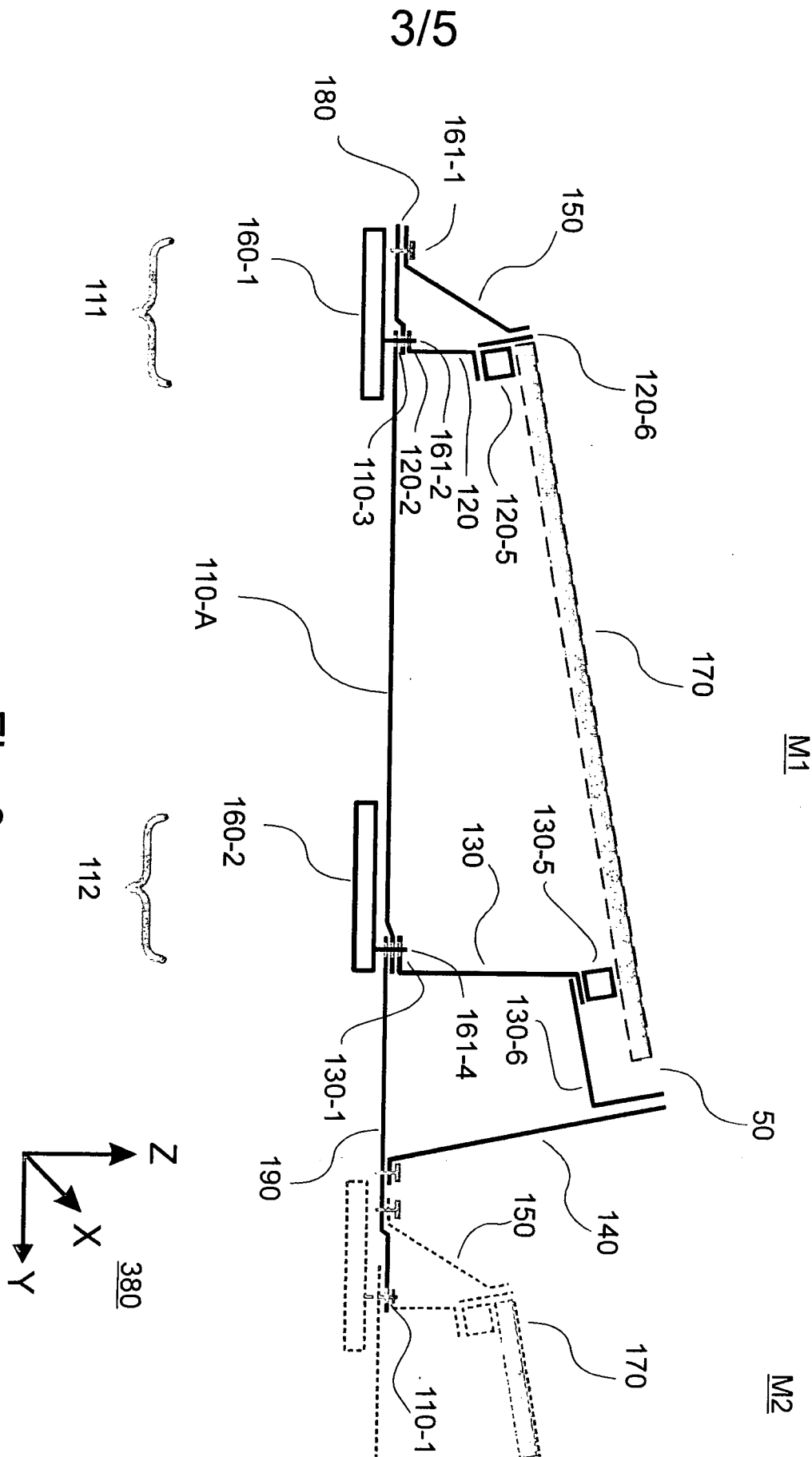
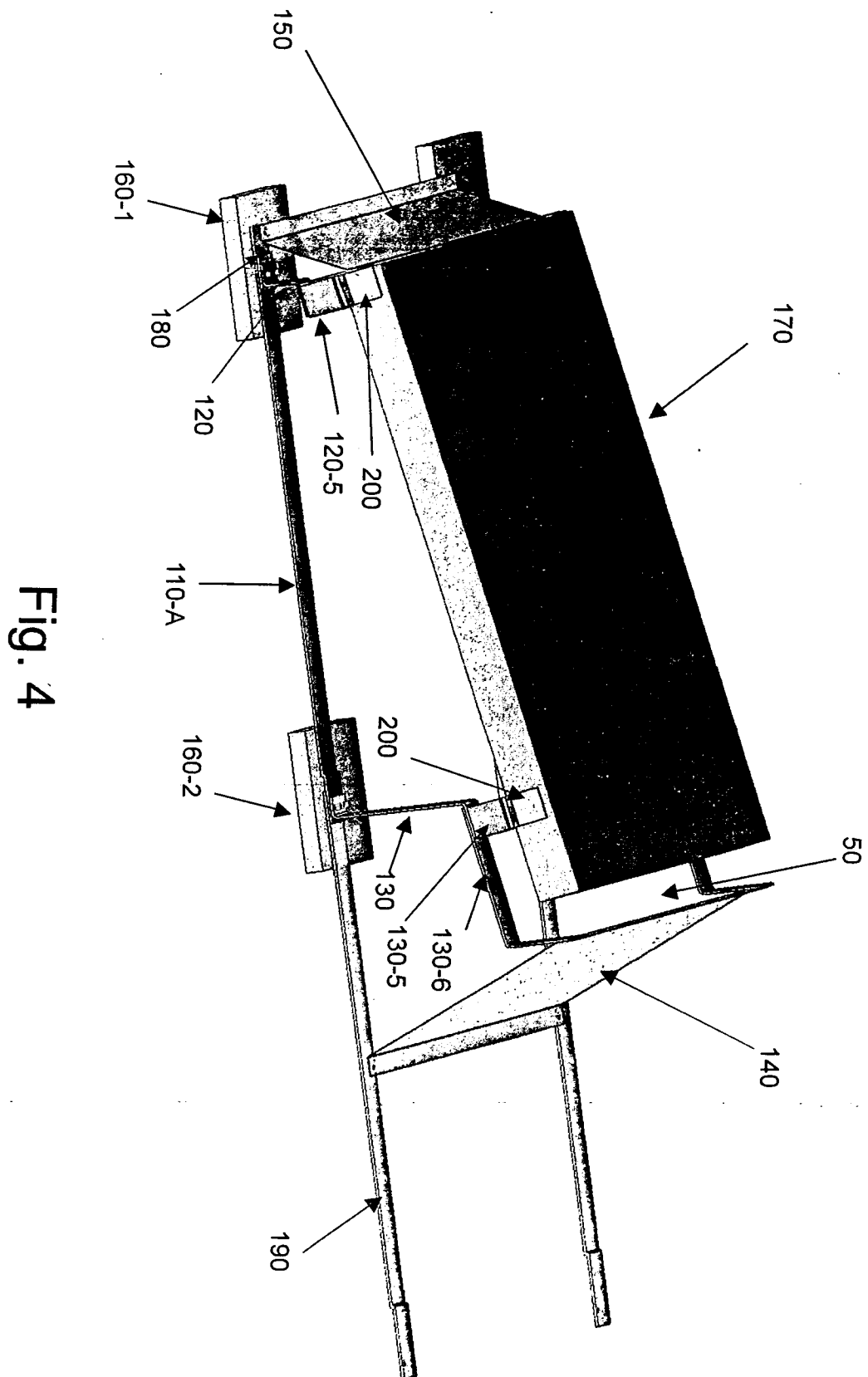


Fig. 2



4/5



5/5

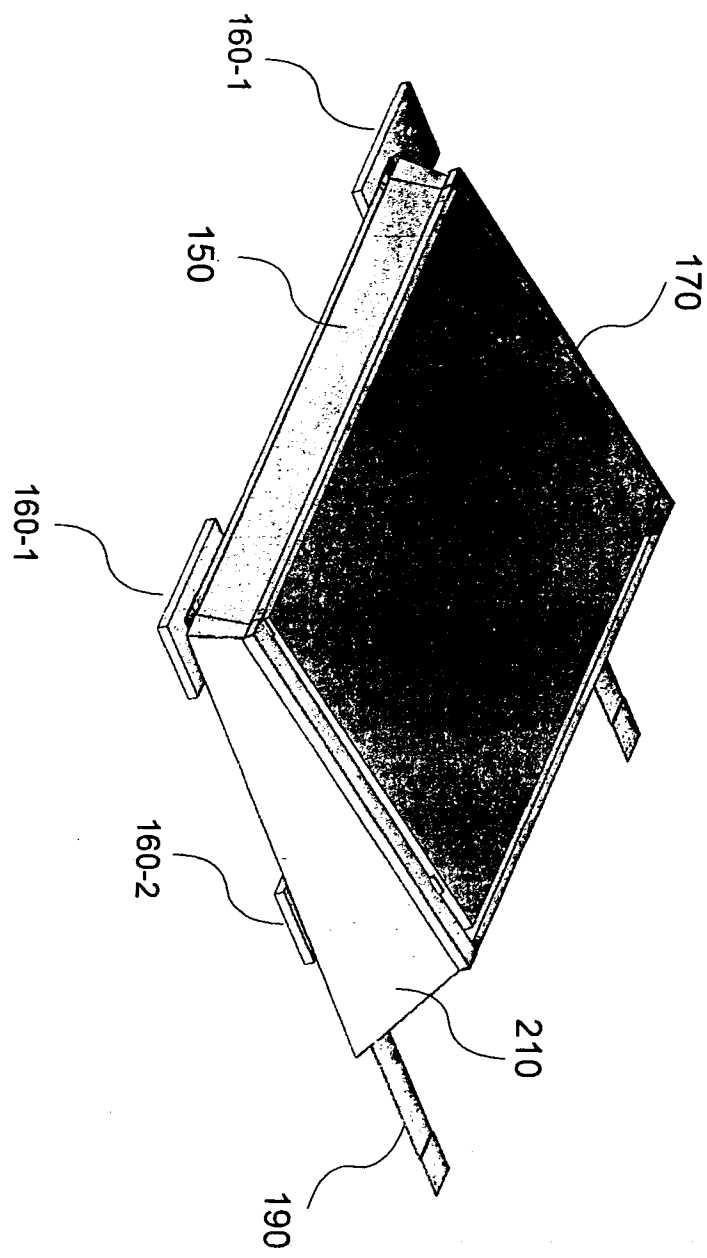


Fig. 5