



PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F24J 2/04, 2/52	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/18857
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Juni 1996 (20.06.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/04898	(81) Bestimmungsstaaten: AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG).
(22) Internationales Anmeldedatum: 12. December 1995 (12.12.95)	
(30) Prioritätsdaten: P 44 44 439.7 14. December 1994 (14.12.94) DE 195 39 040.7 20. Oktober 1995 (20.10.95) DE	
(71)(72) Anmelder und Erfinder: GEBHARDT, Karl [DE/DE]; Allersberger Strasse 93-95, D-90461 Nürnberg (DE).	Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
(74) Anwalt: KÜCHLER, Stefan; Matschkur, Götz, Lindner, Dr.-Kurt-Schumacher-Strasse 23, D-90402 Nürnberg (DE).	

(54) Title: UNIVERSAL STACKING, TRANSPORT AND MOUNTING ELEMENT FOR COLLECTION, STORAGE, ETC., OF SOLAR ENERGY AS WELL AS ITS FASTENING

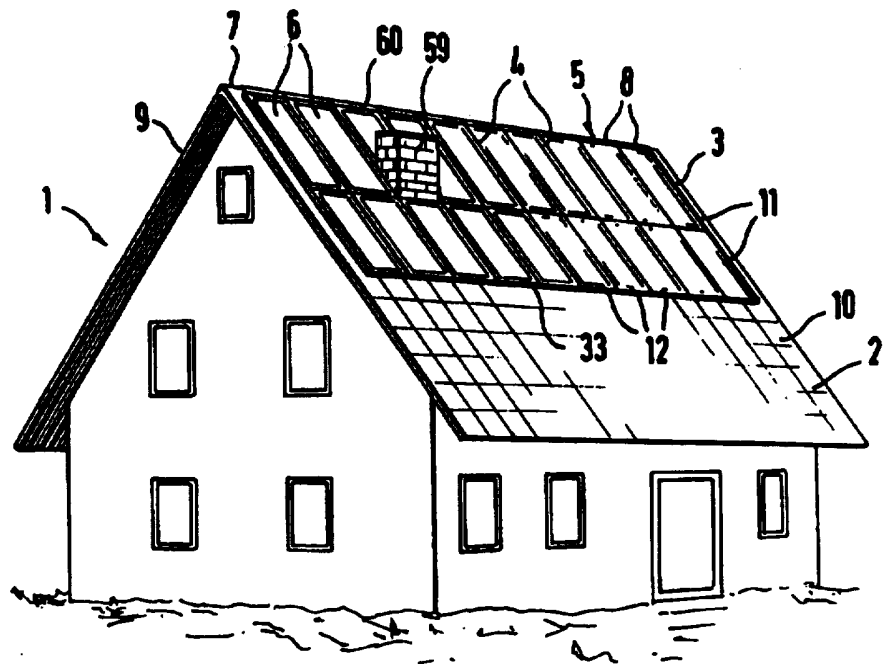
(54) Bezeichnung: UNIVERSAL-STAPEL-, -TRANSPORT- UND -MONTAGEELEMENT FÜR SOLARENERGIEAUFNAHME, -SPEICHERUNG USF. SOWIE DEREN BEFESTIGUNG

(57) Abstract

The invention relates to solar energy installations, to mounting elements (4, 61) to hold sheet components of a solar energy installation, especially solar collectors (6, 18), and to devices (8, 72) for fastening such mounting elements to house roofs or the like.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung richtet sich auf Solarenergieanlagen, auf Montageelemente (4, 61) zur Aufnahme von flächigen Komponenten einer Solarenergieanlage, insbesondere von Sonnenkollektoren (6, 18), sowie auf Vorrichtungen (8, 72) zur Befestigung derartiger Montageelemente auf Hausdächern od. dgl..



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Letland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

**Universal-Stapel-, -Transport- und -Montageelement
für Solarenergieaufnahme, -speicherung usf.
sowie deren Befestigung**

5

Die Erfindung richtet sich auf eine Solarenergieanlage mit auf dem Satteldach eines Hauses angeordneten, flächigen Komponenten sowie auf ein Montageelement für die flächigen Komponenten einer derartigen Solarenergieanlage und auf
10 eine Befestigungsvorrichtung für dieses Montageelement.

Den unbestreitbaren Vorteilen der Solarenergie stehen gegenwärtig die hohen Investitionskosten gegenüber. Daher kann die Solarenergie mit dem Preis für Strom aus fossilen
15 Energieträgern und/oder für Atomstrom nicht konkurrieren. Zwar kann ein großer Anteil der Investitionskosten durch die Nutzung von Hausdächern vermieden werden, da hier keine zusätzlichen Flächen benötigt werden. Dabei ist es allerdings bisher notwendig, eine große Anzahl von Befestigungs-
20 bolzen an den Balken eines Dachstuhls zu befestigen, diese Bolzen oberhalb der Dachziegel durch Schienen untereinander zu verbinden und auf den Schienen die eigentlichen Sonnenkollektoren anzuordnen. Diese Befestigungstechnik hat den schwerwiegenden Nachteil, daß zunächst eine Vielzahl der
25 Dachziegel abgenommen und nach der Montage der Befestigungsbolzen wieder aufgelegt werden muß. Dabei müssen im Bereich der Befestigungsbolzen spezielle Dachziegel verwendet oder Lücken gelassen werden, und überdies ist eine Abdichtung notwendig, so daß diese Arbeiten sehr zeit-
30 aufwendig und daher kostenintensiv sind.

Aus diesen Nachteilen resultiert das die Erfindung initiierende Problem, eine Anordnung zur Befestigung von Sonnenkollektoren auf Hausdächern zu schaffen, die einer-

seits preiswert ist und andererseits mit möglichst geringem Arbeitsaufwand installiert werden kann.

Die Lösung dieses Problems gelingt bei einer gattungsgemä-
5 Ben Solarenergieanlage dadurch, daß deren Sonnenkollektoren
oder sonstigen, flächigen Teile zu beiden Seiten des Dach-
firsts angeordnet und über diesen hinweg miteinander ver-
bunden sind, so daß die Hangabtriebskräfte im Bereich des
Dachfirst etwa im statischen Gleichgewicht sind. Bei einer
10 derartigen Anordnung kompensieren sich die im Bereich des
Dachfirstes auftretenden Horizontalkomponenten der Hangab-
triebskräfte der auf die beiden Dachschrägen aufgelegten
Solarelemente, so daß die resultierende Kraftkomponente
etwa vertikal nach unten gerichtet und demzufolge ein Ab-
15 rutschen der zusammengehängten Solarkomponenten nicht zu
befürchten ist. Da die Solarkomponenten im Bereich des
Dachfirstes eingehängt sind, sind im Grunde genommen keine
weiteren Befestigungen notwendig, um eine stabile Anordnung
zu schaffen. Dennoch können die Solarkomponenten an einigen
20 Punkten am Dachstuhl des Hauses festgelegt werden, um bei
hohen Windstärken und/oder Böen ein Abheben der Solarkompo-
nenten von dem Hausdach auszuschließen. Diese Befestigungs-
mittel können jedoch im allgemeinen schwächer ausgeführt
werden, als bei bisherigen Konstruktionen, wo auf ihnen
25 ständig das gesamte Gewicht der Solarkomponenten lastete.

In Weiterbildung dieser Anordnung ist vorgesehen, daß auf
beiden Dachflächen Sonnenkollektoren angeordnet sind. Diese
Ausführungsform eignet sich besonders für Dächer, deren
30 First in Nord-Süd-Richtung verläuft, aber auch bei Häusern
mit einem Dachfirst in Ost-West-Richtung kann diese Anord-
nung eingesetzt werden, da hierbei die Kollektoren an der
Südseite während des ganzen Tags mit hohem Wirkungsgrad ar-
beiten, während auch die Kollektoren an der Nordseite auf-

grund der diffusen, atmosphärischen Lichtstreuung mit einem Wirkungsgrad von etwa 30-40% arbeiten.

Insbesondere bei Dächern mit einem in Ost-West-Richtung
5 verlaufenden Dachfirst hat es sich als günstig erwiesen,
daß an der Südseite des Daches Sonnenkollektoren und an der
Nordseite Gegengewichte angeordnet sind. Hierbei ist es
möglich, daß als Gegengewichte Energiespeicher wie Akkumu-
latoren, hochkapazitive Kondensatoren und/oder Wasser-
10 stofftanks verwendet werden. Insbesondere bei Photovoltaik-
Modulen bieten sich einerseits Akkumulatoren sowie neuer-
dings an deren Stelle verwendete Kondensatoren hoher Kapa-
zität an, andererseits aber auch eine Elektrolyse von Was-
ser mit anschließender Speicherung des solchermaßen ge-
15 wonnenen Wasserstoffs. Im Sinne der Erfindung ist es ohne
weiteres möglich, flächige Akkumulatoren zu verwenden oder
eine Vielzahl von hochkapazitiven Kondensatoren zu einer
flächigen Anordnung zu kombinieren oder Wasserstofftanks
einer flächigen Gestalt zu verwenden und diese an der Nord-
20 seite des Hausdachs als Gegengewichte anzuordnen. Insbeson-
dere die Anordnung von Wasserstofftanks außerhalb des
Hauses erhöht die Sicherheit der Solarenergieanlage, da im
Fall eines Lecks in einem Wasserstofftank das betreffende
Gas sofort in die Atmosphäre entweicht und sich demzufolge
25 kein hochkonzentriertes Knallgas innerhalb des Hauses an-
sammeln kann. Andererseits ist es auch möglich, daß als Ge-
gengewichte Wärmetauscher verwendet werden, die zwischen
einem primären, über auf dem Dach angeordnete Warmwasser-
kollektoren geschlossenen Kreislauf und einem sekundären
30 Kreis geschaltet sind, der über im Haus angeordnete Heiz-
elemente geschlossen ist.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß die auf dem Dach an-
geordneten, flächigen Komponenten untereinander zu einer

flächigen Einheit verbunden sind. Dadurch entsteht eine in sich stabile Konstruktion, die insgesamt nur an wenigen Stellen verankert werden muß. Diese Ausführungsform erlaubt eine derartige Weiterbildung, daß die flächige Einheit im Bereich ihrer unteren Kanten mit dem Dachstuhl verbunden ist. Da die flächige Einheit sozusagen wie ein Sattel auf dem Dach lastet, ist ähnlich dem im unteren Bereich eines Sattels angeordneten Befestigungsgurt eine Verankerung der unteren Kanten der flächigen Einheit völlig ausreichend, um diese auf dem Dach unverrückbar festzulegen und vor einem unerwünschten Abheben infolge von Windböen zu schützen.

Eine zusätzliche Verankerungsmöglichkeit besteht darin, daß die flächige Einheit mit dem Firstbalken verbunden ist. An diesem zentralen Bereich der flächigen Einheit kann eine zusätzliche Verankerung vorgesehen sein, um die Stabilität der Anordnung weiter zu erhöhen.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß die flächigen Teile in/an Montageelementen befestigt sind, die zur Bildung der flächigen Einheit untereinander verbindbar sind. Fast alle Sonnenkollektoren weisen zwar einen metallischen Rahmen auf; dieser sollte jedoch nicht durchbohrt werden, um die Solarzellen nicht der Gefahr einer Beschädigung auszusetzen. Diese Nachteile werden vermieden, indem die Sonnenkollektoren in/an stabilen Montageelementen befestigt sind, die aneinander festgelegt werden und dabei einerseits einen modularen Aufbau der flächigen Einheit erlauben, andererseits eine in höchstem Grade verbindungstarke Tragkonstruktion für die daran befestigten Solarkomponenten ergeben.

Zur Vervollständigung der flächigen Tragkonstruktion sieht die Erfindung Elemente vor, mit denen eine Verbindung der flächigen Solarkomponenten und/oder der diese aufnehmenden

Montageelemente über den Dachfirst hinweg möglich ist. Es kann sich hierbei um Bügel- oder um schalenartige Elemente handeln, welche die Firstziegel möglichst im Abstand überdecken, um dieselben vor einer Beschädigung infolge zu hohen Drucks zu bewahren.

Zur Lösung des Problems sieht die Erfindung weiterhin ein Montageelement für flächige Komponenten von Solarenergieanlagen, insbesondere für Sonnenkollektoren, vor, die aus einem ebenen Rahmen mit einer etwa dem Umfang einer flächigen Solarkomponente entsprechenden Aufnahmeöffnung sowie mit Vorrichtungen zur Befestigung an benachbarten Montageelementen oder an zwischen diesen eingefügten Verbindungselementen, besteht. Indem erfindungsgemäße Montageelemente die Sonnenkollektoren an deren rechteckigen Umfang umgeben, ist sichergestellt, daß zwei in gleicher Ebene nebeneinander angeordnete Montageelemente stets eine gemeinsame Berührungskante aufweisen, so daß die erfindungsgemäßen Montageelemente über entsprechende Befestigungsmittel untereinander zu einer einzigen, in sich stabilen Fläche verbunden werden können. Infolgedessen muß nicht jedes Montageelement selbst bspw. an dem Dachstuhl eines Hauses verankert werden. Vielmehr genügt es, wenn einige wenige Befestigungspunkte über die gesamte Fläche der untereinander verbundenen Montageelemente verteilt vorgesehen werden.

Zur vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind Verbindungselemente mit einem gebogenen und/oder gekrümmten Verlauf geeignet, die zur Verbindung von benachbarten Montageelementen mit gegeneinander geneigten Grundebenen dienen. Wie oben bereits ausgeführt, ist es günstig, die jeweils obersten Montageelemente über den Dachfirst hinweg miteinander zu verbinden. Infolge des Winkels im Bereich

6

des Dachfirsts können sich die dort aneinander gekoppelten Montageelemente nicht vom Dach abheben, auch wenn in diesem Bereich keine Befestigungspunkte vorgesehen sind. Es genügt, die gesamte Haltekonstruktion im Bereich ihrer beiden
5 Unterkanten am Dachstuhl zu verankern.

Erfindungsgemäß ist der Krümmungsradius eines Verbindungselements größer als der Radius handelsüblicher Dachfirstziegel. Hierdurch ergibt sich insbesondere bei einem Verbindungselement aus steifem Werkstoff eine den Dachfirstziegel frei umgebende Konstruktion, so daß einerseits diese Ziegel geschont werden und andererseits ein Hohlraum zum Einlegen von Elektrokabeln und/oder Flüssigkeitsschläuchen entsteht. Hier kann bspw. eine Sammelschiene verlegt
10 sein, an die die Anschlußdrähte der einzelnen Sonnenkollektoren parallel angeschaltet sind, oder ein Sammelrohr, an das ähnlich wie bei Heizkörpern die Ausgangsanschlüsse von Warmwasserkollektoren angeschlossen sind. In dem Zwischenraum zwischen Dachfirstziegeln und erfindungsgemäßem, gekrümmten Befestigungselement sind die entsprechenden Sammelschienen oder -rohre vor Witterungseinflüssen geschützt; insbesondere Warmwassersammelrohre sind
20 zusätzlich noch durch das in dem Hohlraum weitgehend eingeschlossene Luftvolumen thermisch isoliert.

25

Die Elastizität erfindungsgemäßer Verbindungselemente kann durch ein Gelenk bewirkt oder erhöht werden. Eine derartige Anordnung bietet den Vorteil, daß durch Wahl eines relativ steifen Werkstoffs ein stabiles Verbindungselement geschaffen werden kann, das nicht auf den Firstziegeln aufliegt,
30 sondern diese freitragend übergreift. Dennoch ist ein solches Verbindungselement beweglich und kann dadurch an unterschiedliche Dachneigungen angepaßt werden.

7

Andererseits liegt es auch im Rahmen der Erfindung, daß die Verbindungselemente aus einem elastischen Werkstoff gefertigt sind. Infolge dieser Elastizität sind solche Verbindungselemente in der Lage, Montageelemente über Mauern und
5 Zäune hinweg miteinander zu verbinden und gleichzeitig deren Gewicht auf die Maueroberkante einzuleiten.

Die Erfindung läßt sich dahin weiterbilden, daß die Vorrichtungen zur Befestigung eines Montageelements an benach-
10 barten Montageelementen und/oder an zwischen diesen eingefügten Verbindungselementen, insbesondere solchen mit gebogenem und/oder gekrümmtem Verlauf, als lösbare Verbindungen ausgestaltet sind. Dieses Merkmal erleichtert den modularen Aufbau einer Haltekonstruktion aus untereinander völlig
15 identischen Montageelementen, denn dadurch können die Montageelemente vor Ort, d.h., bspw. direkt auf einem Hausdach, zusammenmontiert werden. Im Fall defekter Dachziegel ist ein nachträgliches Herauslösen einzelner Montageelemente problemlos möglich.

20 Es hat sich als günstig erwiesen, daß die Befestigungsvorrichtungen formschlüssig ineinandergreifende Koppellemente aufweisen. Ein derartiger Formschluß stellt die schnellste Möglichkeit zur Herstellung einer Verbindung
25 dar, die Verbindung ist lösbar und im Idealfall wird kein Werkzeug benötigt. Eine derartige Verbindung ist dadurch möglich, daß an mindestens einer Seite jedes Montageelements ein oder mehrere, querschnittlich etwa hakenförmige Koppellemente und an der gegenüberliegenden Seite des Mon-
30 tageelements und/oder an einer angrenzenden Seite eines Verbindungselements eine entsprechende Anzahl querschnittlich etwa stegförmiger Koppellemente angeordnet sind. Eine derartige Einhakverbindung nutzt den Umstand, daß entlang der Schrägfläche eines Hausdachs immer eine

Hangabtriebskraft wirksam ist, die ein unteres Montageelement entlang der Dachschräge herabzuziehen bestrebt ist, wodurch bspw. eine Einhak-Verbindung untereinander angeordneter Montageelemente ständig auf Zug beansprucht wird. Es ergibt sich eine montagefreundliche Konstruktion, bei der die erfindungsgemäßen Montageelemente am Dachfirst beginnend einfach untereinander gehängt werden können.

In Weiterbildung dieser Ausführungsform sieht die Erfindung vor, daß die Kopplungshaken mit zur Rückseite des Montageelements weisenden Hakennasen versehen sind. Hierdurch wird eine fortlaufende Montage ermöglicht, bei der das jeweils nächstfolgende Montageelement mit seinen Kopplungshaken von oben/außen auf die betreffenden Kopplungsstege des darüber befindlichen, bereits montierten Montageelements abgesenkt wird.

Es hat sich als günstig erwiesen, daß die Kopplungsstege zu der betreffenden Seite des Montageelements oder des Verbindungselements parallele Längsachsen aufweisen, längs deren sich der Stegquerschnitt nicht ändert. Indem die Kopplungsstege demnach parallel zu der (unteren) Seite eines bereits montierten Montageelements verlaufen, bilden sie eine Anhängemöglichkeit für ein weiteres Montageelement. Dieses kann außerdem in horizontaler Richtung geringfügig verschoben werden, um die Verbindung zu horizontal benachbarten Montageelementen herstellen und/oder lösen zu können.

Weitere Vorteile ergeben sich daraus, daß die Kopplungsstege einen runden oder abgerundeten Querschnitt aufweisen. Indem die Erfindung den Kopplungsstegen einen runden Querschnitt erteilt, schafft sie die Möglichkeit, daß die Kopplungshaken gegenüber den Kopplungsstegen verschwenkt werden können, so daß die Montageelemente in ihren

9

Verbindungsbereichen gegeneinander geneigt werden und dadurch auch an Dachflächen mit veränderlichen Neigungswinkeln angepaßt werden können, wie sie bspw. bei älteren Dächern noch vorzufinden sind.

5

Im Rahmen der Erfindung liegen weiterhin sich etwa parallel zur Grundebene des Montageelements nach außen erstreckende Laschen, die an einem benachbarten, in derselben Ebene liegenden Montageelement und/oder an einem benachbarten Verbindungselement festlegbar sind. Diese Befestigungslaschen haben im Gegensatz zu den obigen, gebogenen und/oder gekrümmten Verbindungselementen eine etwa gerade Gestalt, und ihre Längsachsen verlaufen etwa parallel zur Grundebene des Montageelements. Sie dienen dazu, die auf derselben Schräge eines Sattel- oder Walmdaches neben- und/oder untereinander angeordneten Montageelemente miteinander zu einem starren Haltegerüst zu verbinden.

Es hat sich als günstig erwiesen, daß die Befestigungslaschen an der Oberseite der Montageelemente angeordnet sind. Hierdurch ist es möglich, daß die Rahmen benachbarter Montageelemente vollflächig und damit einerseits form-, andererseits reibschlüssig aneinander anliegen, was dem erfindungsgemäßen Haltegerüst eine besonders hohe Stabilität verleiht.

Die Erfindung bevorzugt eine Ausführungsform, bei der die Befestigungslaschen mit mindestens einer Bohrung zum Durchtritt einer Befestigungsschraube versehen sind. Dies ermöglicht eine Koppelung mittels Befestigungsschrauben, welche etwa lotrecht zur Grundebene des Montageelements eingeschraubt werden. Am vielseitigsten ist dabei eine Erfindungsbildung, bei der die etwa gerade gestreckten Befestigungslaschen mit mindestens je einer Schraube lösbar

an den beiden benachbarten Montageelementen angeordnet sind, so daß sie im Bereich von Schornsteinen oder Dachflächenfenstern oder im Bereich des Dachfirstes oder des Umfangs der erfindungsgemäßen Haltekonstruktion weggelassen werden können.

Die Erfindung sieht weiterhin vor, daß der Rahmen der erfindungsgemäßen Montageelemente eine oder mehrere, lotrecht zu seiner Grundebene verlaufende Ausnehmungen zur Aufnahme von Befestigungsschrauben oder -bolzen aufweist. Diese Ausnehmungen lassen sich in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Modularkonzept höchst universell verwenden: Hiermit können einerseits benachbarte Montageelemente mittels Befestigungslaschen aneinander festgelegt werden; im Bereich der Dachfirstziegel ist ggf. der Anschluß eines gekrümmten und/oder gebogenen Befestigungselements möglich; schließlich können diese Ausnehmungen auch dazu dienen, an dem Dachstuhl verankerte Befestigungsbolzen aufzunehmen, um die in sich stabile Tragkonstruktion an einigen wenigen Punkten am Dachstuhl festzulegen.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß die Befestigungsausnehmungen den Rahmen der erfindungsgemäßen Montageelemente vollständig durchsetzen. Dies hat einerseits den Vorteil, daß sämtliche Befestigungsausnehmungen sowohl zum Anbringen erfindungsgemäßer Befestigungselemente als auch zum Durchtritt an dem Dachstuhl verankerter Befestigungsbolzen geeignet sind. Es ist darüber hinaus auch möglich, die Befestigungsausnehmungen mit einem Innengewinde zu versehen, um Maschinenschrauben direkt einschrauben zu können. Die durchgehenden Befestigungsausnehmungen bieten den weiteren Vorteil, daß in unbenutzten Ausnehmungen kein Wasser stehen bleiben kann, welches durch Einfrieren im Winter zu einer Beschädigung des Rahmens beitragen könnte.

Weiterhin sieht die Erfindung flächige Elemente zur Abdeckung der Stoßfuge und/oder der Befestigungselemente zu einer oder mehreren benachbarten Montageelementen vor. Solche
5 Abdeckungen haben einerseits eine Schutzfunktion, andererseits tragen sie zu einer optischen Vereinheitlichung der mit Sonnenkollektoren bedeckten Fläche bei. Es ist auch denkbar, die Befestigungslaschen als Abdeckflächen auszubilden.

10

Die erfindungsgemäßen Abdeckungen sind vorzugsweise mit einem oder beiden aneinandergrenzenden Montagerahmen verschraubt. Insofern können sie schnell gelöst werden, wenn bei einer Reparatur Zugang zu den darunter befindlichen Befestigungselementen notwendig ist.
15

Ein weiteres, günstiges Merkmal der Erfindung liegt darin, daß die Unterseite des Rahmens mit einer Bodenplatte oder zumindest mit einer rundumlaufenden Auflagefläche versehen
20 ist. Eine Bodenplatte erhöht die Stabilität des Rahmens, so daß dieser ohne weiteres aus Kunststoff hergestellt werden kann. Dies wiederum hat den Vorteil, daß ein erfindungsgemäßes Montageelement sehr leicht ist und daher weder Dachziegel noch Dachstuhl stärker belastet als bspw. eine dicke
25 Schneeschicht.

Weitere Vorzüge treten zutage, wenn an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Rahmens, die im fertig montierten Zustand des Montageelements auf einer schrägen Grundfläche
30 auf unterschiedlichem Niveau liegen, jeweils im Bereich der vorderseitigen Kante des inneren Rahmenumfangs zur Rahmengrundebene etwa parallele Rückhaltestege angeformt werden, die zusammen mit der Rückseite des Montageelements je eine Aufnahmetasche für eine Kante des einzulegenden

Sonnenkollektors bilden. Hierbei wird ein Sonnenkollektor in beide Aufnahmetaschen eingeschoben und in dieser Position durch die Hangabtriebskraft einerseits, durch die Rückhaltestege andererseits vor einem Herausfallen bewahrt.

5 Da hierfür kein Werkzeug benötigt wird, eignet sich das erfindungsgemäße Montageelement vorzüglich zur Montage durch technische Laien.

Indem der Abstand der freien Kante des im fertig montierten

10 Zustand niedriger gelegenen Rückhaltestegs zum Grund der gegenüberliegenden Aufnahmetasche größer ist als die entsprechende Erstreckung eines einzulegenden Sonnenkollektors, ist eine Montagetechnik ermöglicht, bei der ein Sonnenkollektor zunächst von unten in die obere Aufnahmeta-

15 sche vollständig eingeschoben, anschließend über die freie Kante des unteren Rückhaltestegs hinweg vollständig in die Ausnehmung des Montageelements hineingeschwenkt und schließlich entlang der Bodenplatte oder entlang der Auflageflächen des Montageelements so weit abgesenkt wird, bis

20 seine Unterkante auf dem Grund der unteren Aufnahmetasche aufsitzt.

In Ergänzung dieses Merkmals hat es sich als günstig erwiesen, daß die im fertig montierten Zustand des Montageele-

25 ments höher gelegene Aufnahmetasche eine größere Einschubtiefe aufweist als die in diesem Zustand niedriger gelegene Aufnahmetasche. Denn in diesem Fall überdeckt der obere Rückhaltesteg die Oberkante des eingelegten Sonnenkollektors auch nach dem vollständigen Absenken desselben noch,

30 so daß ein oberseitiges Herausschwenken des Sonnenkollektors sogar entgegen dessen Gewichtskraft völlig ausgeschlossen ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß an der Unterseite des Rahmens und/oder der Bodenplatte Abstandsnoppen oder -leisten vorhanden sind. Hierdurch wird der Abstand zwischen der Unterseite der erfindungsgemäßen Montageelemente und/oder darin eingesetzter Sonnenkollektoren und den Dachziegeln vergrößert, so daß eine Luftzirkulation möglich ist, die bspw. nach einem Regen dafür sorgt, daß die Dachziegel schnell abtrocknen können.

10

Sofern Abstandsleisten verwendet werden, ergeben sich besondere Vorteile daraus, daß dieselben unterhalb zweier, einander gegenüberliegender Längsseiten des Rahmens parallel zu diesen angeordnet sind. Hierdurch kann die Luft zwischen je zwei Abstandsleisten über die ganze Dachfläche zirkulieren.

Bei dieser Ausführungsform bietet sich eine erfindungsgemäße Weiterbildung an, bei der im Mündungsbereich der Abstandsstege eine kaminartige Strömung begünstigende Strömungsleitbleche angeordnet sind. Die zwischen zwei benachbarten Montageelementen befindlichen Befestigungsmittel können zur Folge haben, daß die Abstandsstege in diesem Bereich nicht bündig aneinander anschließen und demzufolge unkontrollierbare Luftwirbel entstehen, welche einen kaminartigen Zug in dem aus je zwei benachbarten Abstandsstege gebildeten Schacht beeinträchtigen. Um auch an heißen Sommertagen eine optimale Kühlung insbesondere von Photovoltaik-Modulen sicherzustellen, damit deren Wirkungsgrad nicht herabgesetzt wird, können die entsprechenden Strömungsschächte in dem Bereich der Befestigungsmittel durch entsprechende Strömungsleitbleche weiter geführt werden, so daß sich möglichst vollständig geschlossene Luftschächte ergeben, in denen die Luft einen ausreichenden Zug erfährt,

20
25
30

um eine gleichbleibende Strömungsgeschwindigkeit zu gewährleisten.

Ebenfalls zur Begünstigung einer kaminartigen Strömung kann
5 vorgesehen sein, daß an dem Firstelement im Mündungsbereich
der Abstandsstege Luftaustrittsöffnungen angeordnet sind.
Da das Firstelement aus einer weitgehend geschlossenen
Schale gebildet sein kann, die mit ihren Längskanten auf
den Dachziegeln aufsitzt, entsteht eine Barriere vor den
10 Mündungen der nach oben laufenden Luftschächte der un-
tereinander gehängten Montageelemente, so daß zusätzliche
Luftaustrittsöffnungen vorgesehen werden müssen.

Die Erfindung bietet den zusätzlichen Vorteil, daß in dem
15 Rahmen der erfindungsgemäßen Montageelemente Öffnungen zum
Durchtritt von Elektrokabeln und/oder Flüssigkeitsschläu-
chen vorgesehen sein können. Wie oben bereits ausgeführt,
ist es ein Anliegen der Erfindung, die Anschlußleitungen
oder -rohre sämtlicher Sonnenkollektoren im Bereich des
20 Dachfirsts zu sammeln und einem zentralen Energiespeicher
od. dgl. zuzuleiten. Um die innerhalb der betreffenden Rah-
men angeordneten Sonnenkollektoren unterhalb evtl. vorhan-
dener Abdeckungen an diese zentralen Sammelschienen an-
schließen zu können, sieht die Erfindung Öffnungen in den
25 Rahmen vor, durch die entsprechende Kabel und/oder Schläu-
che hindurchgeführt werden können. Für die Verbindungslei-
tungen und/oder -schläuche stellt die Erfindung Verlege-
schächte in Form der Hohlräume innerhalb der Montageele-
mente zur Verfügung.

30

Weitere Vorteile ergeben sich dadurch, daß der Rahmen aus
zwei übereinandergelegten Halbschalen besteht. Hierdurch
ergibt sich die Möglichkeit, daß zunächst die unteren Häl-
ften der Montageelemente auf einem Hausdach montiert werden

können, sodaß ein stabiler Halterahmen entsteht. In die miteinander verbundenen, unteren Hälften der Montageelemente werden sodann die Sonnenkollektoren eingesetzt. Anschließend wird die Verkabelung oder Verrohrung vorgenommen, wobei die Anschlußdrähte oder -schläuche von oben in die nun offenen Schächte des rundumlaufenden Hohlprofils eingelegt werden können. Schließlich werden die oberen Hälften der Montageelemente auf die unteren Hälften montiert, wobei gleichzeitig die enthaltenen Sonnenkollektoren und Anschlüsselemente fixiert werden. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Verankerungs- und/oder Befestigungsschrauben nur in die unteren Hälften der Montageelemente eingeschraubt und anschließend von den oberen abgedeckt werden, sodaß sie vor Korrosion etc. geschützt sind. Hierbei ist es vorteilhaft, daß die beiden Halbschalen des Rahmens mit Schnappverschlüssen aneinander festlegbar sind. Dadurch wird die Montagetätigkeit auf ein Minimum reduziert.

Es hat sich als günstig erwiesen, daß der Rahmen der erfindungsgemäßen Montageelemente eine rechteckige Grundfläche aufweist. Dadurch lassen sich die Montageelemente zu einem lückenlosen Raster etwa von der Form eines Schachbretts zusammenfügen. Außerdem entspricht diese Form dem gebräuchlichen Format handelsüblicher Sonnenkollektoren. Solche Montageelemente sind gleichermaßen für Photovoltaikmodule wie auch für Warmwasserkollektoren geeignet, so daß eine Kombination dieser unterschiedlichen Energiesammler mit nur einer einzigen Sorte von erfindungsgemäßen Montageelementen möglich ist.

30

Der Rahmen sowie ggfs. die Bodenplatte kann bevorzugt aus Kunststoff gefertigt sein. Dieser Werkstoff vereint die Vorteile eines geringen Gewichts mit einer extrem hohen

, 6

Korrosionsbeständigkeit und sehr niedrigen Rohstoff- und Fertigungskosten.

Auch bei der oben beschriebenen Zwei-Dachflächen-Konstruktion müssen die Sonnenkollektoren im unteren Bereich des Daches verankert werden, um ein Lösen der Solarkomponenten bei Stürmen auszuschließen. Ein Verschrauben von Sonnenkollektoren mit einzelnen Dachsparren hat jedoch - insbesondere bei gewölbten Dachziegeln wie "Mönch und Nonne", Krenz-10 ziegeln oder Hohlpfannen - den Nachteil, daß beim Verschrauben der Sonnenkollektoren lotrecht zur Dachfläche verlaufende Anpreßkräfte auf die teilweise freitragenden Dachziegel ausgeübt werden, so daß ein Zerschlagen einzelner Dachziegel schwerlich ausgeschlossen werden kann. Deshalb sieht die Erfindung vor, daß zu der betreffenden Ebene -15 Dachfläche - etwa parallele Drähte gespannt sind, welche in entsprechende Ausnehmungen der Montageelemente zu deren Fixierung eingelegt sind. Infolge der stabilen, vorzugsweise aus Metall bestehenden Drähte kann eine Parallelausrichtung20 der flächigen Solarkomponenten an einer Dachfläche auch ohne zusätzliche Verschraubung mit dem Dachstuhl gewährleistet werden, so daß die geneigten Flächen des Dachs völlig unverletzt bleiben und eine Beschädigung der Dachziegel ausgeschlossen ist. Die erfindungsgemäßen Befestigungsdrähte können an die jeweilige Länge und Neigung jedes25 Dachs problemlos angepaßt werden, so daß eine derartige Befestigungsvorrichtung höchst universell einsetzbar ist.

Bei Dächern werden die Drähte im Bereich der Dachtraufe am Dachstuhl verankert, um die Dachhaut nicht zu verletzen.30 Hierzu werden an den traufseitigen Stirnseiten der Dachsparren Verankerungselemente befestigt, insbesondere vermittels eines Stifts ähnlich einem großen Nagel eingeschlagen. Von dem rückwärtigen Ende eines derartigen Ver-

17

ankerungselements ragt eine fahnenartige Lasche etwa senkrecht über die Dachhaut empor. Diese Fahne ist in ihrem oberen Bereich mit einer Öse zum Einhängen eines oder mehrerer Drähte versehen, der (die) sich von hier in etwa konstantem Abstand über die Dachhaut spannt (spannen).

Um eine unerwünschte Relativbewegung einzelner Sonnenkollektoren bei Sturmböen od. dgl. zu vermeiden, müssen die erfindungsgemäßen Befestigungsdrähte straff gespannt sein. Hierzu dienen Spannelemente, welche zur Erleichterung des Nachspannens im Bereich der Dachtraufe angeordnet sind. Zur Verringerung des Installationsaufwandes kann auch vorgesehen sein, ein Spannelement mit einem Verankerungselement zu integrieren.

15

Bei Satteldächern hat es sich als günstig erwiesen, daß die Drähte von einer Dachtraufe über den Dachfirst hinweg bis zur gegenüberliegenden Dachtraufe gespannt sind. Vorzugsweise werden die Drähte hierzu über Stege geführt, welche sich auf dem Firstbalken abstützen. Infolge der Kompensation der Hangabtriebskräfte der angehängten Solarkomponenten wirken über die Stege auf den Firstbalken ausschließlich vertikale Kräfte ein, welche dieser problemlos an den Dachstuhl weitergeben kann.

25

Indem zur Befestigung der Stege die Firstziegel zum Hindurchtritt entsprechender Befestigungsstifte, -holzschrauben und/oder -eingriffselemente durchbohrt werden, ist ein Abnehmen von Dachziegeln entbehrlich, und die Installation der erfindungsgemäßen Stege kann mit einem Minimum an Arbeitsaufwand vorgenommen werden.

30

Damit an den durchbohrten Firstziegeln kein Regenwasser eindringen kann, ist erfindungsgemäß in diesem Bereich eine

18

Abdeckung vorgesehen, welche an dem betreffenden Steg festgelegt werden kann. Diese Abdeckung umgibt die Firstziegel in einigem Abstand etwa in Form einer umgestülpten Rinne und kann auf der obersten Reihe regulärer Dachziegel aufsitzen. Die Befestigung erfolgt vorzugsweise durch Auf-
5 schnappen auf einen oder mehrere Stege.

Die erfindungsgemäßen Spanndrähte bringen insbesondere Rückhaltekräfte auf, welche einem Abheben und einer seitlichen
10 Verschiebung der Sonnenkollektoren entgegenwirken. Um eine Fixierung der Sonnenkollektoren in Längsrichtung der Drähte vorzunehmen, können an der Außenseite der erfindungsgemäßen Abdeckung der Firstziegel Elemente zum Anhängen von Montageelementen angeordnet sein.

15

Die Erfindung sieht weiterhin vor, daß die Sonnenkollektoren in etwa rechteckigen, rahmenförmigen Montageelementen aufgenommen sind, wobei ein solcher Montagerahmen zumindest an zwei gegenüberliegenden Seiten als Hohlprofil ausgebildet ist, dessen Hohlraum als Schacht zur Aufnahme der Befestigungsdrähte dient. Indem die Spanndrähte solchermaßen durch eine mantelseitig vollständig geschlossene Ausnehmung des Montagerahmens hindurchgefädelt sind, entsteht eine besonders innige Verbindung, und die Montagerahmen
20 können sich auch bei größten, mechanischen Beanspruchungen nicht von den gespannten Drähten lösen. Diese Aufnahmeschächte können darüber hinaus auch zum Einziehen von elektrischen Anschlußleitungen der Sonnenkollektoren, von Anschlußschläuchen für Warmwasserkollektoren,
30 Blitzableitererdungen, Antennenkabeln, Elektrokabeln für Außenleuchten od. dgl. verwendet werden. Zu diesen Zwecken können auch mehrere parallele Kabelschächte vorhanden sein, damit z.B. bei Blitzeinschlägen die Solaranlage nicht beschädigt werden kann.

19

Um die nachträgliche, elektrische Verdrahtung und/oder Verrohrung der in die Montageelemente eingesetzten Sonnenkollektoren bequem vornehmen zu können, ist erfindungsgemäß weiter vorgesehen, daß die Oberseite des Rahmen-Hohlprofils zumindest teilweise als abnehmbarer Deckel aus-
gestaltet ist. Die Fixierung eines derartigen Deckels kann bspw. vermittels eines Schnappmechanismus erfolgen, so daß zur Befestigung überhaupt kein Werkzeug erforderlich ist.
10 Sofern der Deckel als rundum laufendes, abnehmbares Ober-
teil weitergebildet ist, ist es möglich, Oberteile mit unterschiedlichen Färbungen herzustellen und damit die Montageelemente optisch an die Farbe des zu belegenden Daches anzupassen.

15

Die erfindungsgemäßen Montageelemente können an mehreren Seiten Elemente, bspw. Häken zum Anhängen an/von weiteren Montageelementen und/oder an der Firstabdeckung aufweisen. Auch ist es möglich, aneinandergrenzende Montageelemente
20 vollständig zusammenschieben und vermittels einer oder mehrerer, miteinander fluchtender Bohrungen in den aneinanderliegenden Stirnseiten durchgreifender Maschinenschrauben/Gewindeelement-Verbindungen unverrückbar aneinander festzulegen. Die Erfindung sieht jedoch eine zusätzliche Befestigungsmöglichkeit in Form eines oben beschriebenen Deckels vor, der zu diesem Zweck derart verbreitert ist, daß er gleichzeitig zwei aneinandergrenzende Montageelemente übergreift. Sofern ein derartiger Deckel zur Verbindung zweier entlang der Dachschräge untereinander
30 angeordneter Montageelemente verwendet wird, ist es zur Verbesserung des Ablaufs von Regenwasser vorteilhaft, wenn der verbreiterte Deckel von einer Lasche des oberen Montageelements teilweise überdeckt wird, die angrenzenden Be-

reiche des unteren Montageelements dagegen selbst überdeckt.

Bevorzugt können die erfindungsgemäßen Montageelemente bereits während des Transports bereits als stabile Verpackung für die empfindlichen Solarmodule od. dgl. verwendet werden und diesen direkt ab der Fertigung bis zur endgültigen Montage und zum Betrieb ständig Schutz bieten. Hierbei ist ein weiterer Vorteil, daß die erfindungsgemäßen Montageelemente aufeinander stapelbar sind und solchermaßen auf einfachstem Weg zu größeren Einheiten zusammengefaßt werden können.

Weiterhin sieht die Erfindung vor, daß die Montageelemente in jeweils zwei, maximal drei direkt nebeneinander liegenden Spalten angeordnet sind, so daß in regelmäßigen Abständen unbelegte Dachflächen zum Anlegen von Leitern verbleiben. Hierdurch wird die Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur der Solarenergieanlage insofern erleichtert, als eine Arbeitskraft jederzeit und ohne teure, freitragende Spezialleitern sämtliche Sonnenkollektoren des Solardachs erreichen kann. Sofern weiterhin im Bereich des unbelegten Zwischenraums zwischen zwei Montageelemente-Spalten Dachhaken vorgesehen sind, können zu den oben angesprochenen Zwecken jederzeit handelsübliche Standardleitern auf dem Dach aufgelegt und durch Einhängen an den Dachhaken vor einem Herabrutschen gesichert werden.

Während auf Satteldächern überwiegend eine Anordnung gewählt wird, bei der die einzelnen Montageelemente etwa parallel zu der Dachhaut ausgerichtet sind, lassen sich auf Flach-, insbesondere Garagendächern, Vorteile dadurch erzielen, daß je zwei Montageelemente aneinander derart befestigt werden, daß sie an ihrer Berührungskante einen Winkel miteinander einschließen. Hierdurch ist es möglich, eines

der beiden Montageelemente exakt nach Süden auszurichten, und in diesem Montageelement bspw. ein Photovoltaik-Modul anzuordnen, während das andere Montageelement bspw. Energiespeicherelemente enthalten kann. Derartige, in Form eines Dreiecks "aneinandergelehnte" Montageelemente können
5 entweder mit ihren Aufstandskanten in der erfindungsgemäßen Form an zueinander parallelen Drähten befestigt sein, welche über die gesamte, flache Dachfläche gespannt sind; darüber hinaus ist es auch möglich, durch diese Kanten der
10 Montageelemente einen Draht zu führen und dessen Enden miteinander zu verbinden. Indem die beiden Montageelemente anschließend soweit als möglich auseinander gespreizt werden, spannt sich dieser Draht und erfüllt nun ebenfalls die erfindungsgemäße Befestigungsfunktion, insbesondere wenn er
15 bspw. durch aufgelegte Steine od. dgl. beschwert wird.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile auf der Basis der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Diese zeigt in:
20

Fig. 1 ein Einfamilienhaus mit einer aus einer Vielzahl erfindungsgemäßer Montageelemente zusammengesetzten Haltekonstruktion für eine etwa
25 ebenso große Anzahl von Sonnenkollektoren;

Fig. 2 eine Seitenansicht auf die Fig. 1;

Fig. 3 einige erfindungsgemäße Montageelemente in zusammengebautem Zustand;
30

Fig. 4 einen Schnitt durch die Fig. 3 entlang der Linie IV - IV;

- Fig. 5 den Ausschnitt V aus Fig. 2 in einem vergrößerten Maßstab;
- 5 Fig. 6 eine Draufsicht auf die Fig. 5 entlang des Pfeils VI;
- Fig. 7 einen Schnitt durch die Fig. 6 entlang der Linie VII - VII;
- 10 Fig. 8 einen Ausschnitt aus der Fig. 5 mit einem einzigen Montageelement beim Einlegen eines Sonnenkollektors;
- 15 Fig. 9 die Ausführungsform nach den Fig. 5 bis 8 in einer anderen Verwendung;
- Fig. 10 ein Hausdach mit einer erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung, wobei exemplarisch ein Sonnenkollektor eingehängt ist;
- 20 Fig. 11 einen Schnitt durch die Figur 10 entlang der Linie XI - XI;
- 25 Fig. 12 einen Schnitt durch die Figur 11 entlang der Linie XII - XII;
- Fig. 13 eine der Figur 12 entsprechende Darstellung einer anderen Ausführungsform der Erfindung;
- 30 Fig. 14 eine gesamte Dachfläche, belegt mit Sonnenkollektoren, welche in erfindungsgemäß befestigten Montageelementen aufgenommen sind;

- Fig. 15 eine Draufsicht auf das Detail XV aus Figur 14, lotrecht zur Dachhaut gesehen und in vergrößertem Maßstab;
- 5 Fig. 16 einen Schnitt durch die Figur 15 entlang der Linie XVI-XVI; sowie
- Fig. 17 eine weitere Nutzung erfindungsgemäßer Montageelemente.
- 10
- Fig. 1 zeigt ein Einfamilienhaus mit einem Satteldach 2, das in seinem oberen Bereich 3 mit einer aus erfindungsgemäßen Montageelementen 4 gebildeten Tragkonstruktion 5 für Sonnenkollektoren 6 belegt ist.
- 15
- Wie man aus Fig. 2 erkennt, ist auch die dem Betrachter abgewandte Schrägfläche 9 des Satteldachs 2 wie die sichtbare Schrägfläche 10 mit in Montageelementen 4 aufgenommenen Sonnenkollektoren 6 versehen. Die Montageelemente 4 auf
- 20 beiden Schrägflächen 9, 10 sind durch den Dachfirst 7 übergreifende Befestigungsmittel 8 miteinander verbunden, so daß sich eine einzige Tragkonstruktion 5 ergibt.
- Anstelle die erfindungsgemäße Tragkonstruktion 5 in horizontale Reihen 11 zu unterteilen, kann man auch sagen, sie
- 25 besteht aus zehn Spalten 12, wobei jede Spalte 12 vier Montageelemente 4 aufweist, von denen die beiden mittleren durch ein Befestigungselement 8 über den Dachfirst 7 hinweg miteinander verbunden sind. Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt
- 30 mit den mittleren Teilen 4, 8 einer Spalte 12, wobei das in sich bewegliche Befestigungselement 8 so weit aufgespreizt ist, daß alle erfindungsgemäßen Montageelemente 4 in einer Ebene liegen und miteinander fluchten, wie dies bspw. bei der Montage auf einem Flachdach der Fall ist.

In Fig. 3 ist deutlich zu sehen, daß jedes Montageelement 4 aus einem rechteckigen Rahmen 13 mit rechteckigem Profilquerschnitt gebildet ist. Innerhalb dieses Rahmens ist eine versteifende Bodenplatte 14 angeordnet, die etwa mit der Unterseite 15 des Rahmens 13 fluchtet, so daß die Innenseite 16 des Rahmens 13 zusammen mit der Bodenplatte 14 eine flache Vertiefung 17 bildet. Die Grundfläche der Vertiefung 17 entspricht etwa der Grundfläche handelsüblicher Photovoltaik-Module 18 oder Warmwasserkollektoren 19, so daß diese in die Vertiefung 17 eingelegt werden können.

Wie die Schnittdarstellung gem. Fig. 4 zeigt, ist der Rahmen 13 als rundumlaufendes Hohlprofil 20 ausgebildet. Im Bereich der vier Ecken 21 des Rahmens 13 sind Öffnungen 22 angeordnet, welche den Durchtritt von Elektrokabeln 23 wie auch von Flüssigkeitsschläuchen 24 ermöglichen, so daß der Hohlraum 20 des Rahmens 13 als Kabel- und/oder Schlauchschacht genutzt werden kann. Dadurch ist es möglich, die Anschlußkabel 23 und/oder -schläuche 24 der Sonnenkollektoren 18, 19 in einer unteren Reihe 11 durch die Hohlschächte 20 der Montageelemente 4 in den darüber liegenden Reihen 11 bis zu dem zentralen oder obersten Befestigungselement 8 zu führen, dort bspw. an eine Sammelschiene anzuschließen und mit einem zentralen Energiespeicher od. dgl. zu verbinden.

Neben den Durchführungsöffnungen 22 weist der Rahmen 13 lotrecht zu seiner Bodenplatte 14 gerichtete Befestigungsbohrungen 25 auf. Im Bereich dieser Befestigungsbohrungen 25 ist der Hohlraum 20 jedoch nicht offen, sondern durch eine von der Oberseite 26 zur Unterseite 15 des Rahmens 13 durchgehende, zylindrische Hülse 27 abgeschlossen. Obwohl die zylindrische Hülse 27 bei der in Fig. 3 wiedergegebenen

Ausführungsform nicht mit einem Innengewinde versehen ist, können Befestigungsschrauben 28 eingeschraubt werden, wenn diese in der Lage sind, sich ihr Gewinde selbst zu schneiden.

5

Zwischen dem Kopf 29 einer Befestigungsschraube 28 und der Oberseite 26 des Rahmens 13 kann eine Befestigungslasche 30 eingeklemmt werden, die zur mechanischen Festlegung zweier benachbarter Montageelemente 4 dient. Bei Verwendung von
10 gegenüber Fig. 2 verkürzten Befestigungslaschen 30 ergibt sich ein inniger Formschluß zwischen benachbarten Montageelementen 4, so daß die gesamte Tragkonstruktion 5 in sich sehr stabil ist.

15 Da die Befestigungsbohrungen 25 den Rahmen 13 vollständig durchsetzen, sind sie auch in der Lage, an dem Dachstuhl des Einfamilienhauses 1 verankerte Befestigungsbolzen aufzunehmen, die im Bereich der Oberseite 26 des Rahmens 13 durch ein entsprechendes Konterelement gesichert werden
20 können.

Im Bereich des Dachfirsts 7 ist eine Verankerung mit Hilfe von Befestigungsbolzen nicht erforderlich, da hier ein
eigens zu diesem Zweck konstruiertes Befestigungselement 8
25 die Montageelemente 4 der beiden obersten Reihen 11 der Tragkonstruktion 5 aneinander festlegt, so daß diese sich gegenseitig halten und auch bei höheren Windstärken ein Abheben der Tragkonstruktion 5 in diesem Bereich nicht zu befürchten ist. Das Befestigungselement 8 kann aus zwei
30 einander teilweise überlappenden Halbschalen gebildet sein oder aus einem hartgummiartigen Werkstoff bestehen.

Um zu verhindern, daß an den Stoßfugen zwischen aneinander grenzenden Befestigungselementen 8 Regenwasser eindringt

26

und bspw. darunter verlegte Sammelrohre od. dgl. durch Korrosion zerstört werden können, werden die im Bereich des Dachfirsts 7 angeordneten Befestigungselemente 8 von einer ebenfalls gekrümmten Haube 57 vollständig abgedeckt. Die Haube 57 kann dabei mit den Oberseiten 26 der jeweils obersten Reihe 11 von Montageelementen 4 verschraubt 58 werden.

Die erfindungsgemäßen Montageelemente 4 sind vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt, um einerseits Gewicht zu sparen und andererseits eine nachträgliche Bearbeitung zum Zweck der Anpassung an die konkreten Gegebenheiten eines Daches 2 zu ermöglichen.

An der Unterseite 15 des Rahmens 13 wie auch der Bodenplatte 14 eines Montageelements 4 sind Abstandsnoppen 111 angeordnet, die dafür Sorge tragen, daß zwischen den erfindungsgemäßen Montageelementen und den Dachziegeln 52, 53 ein Mindestabstand eingehalten wird, durch den Luft zirkulieren kann, die ein rasches Abtrocknen der Dachziegel nach einem Regen bewirkt.

Eine etwas abgewandelte Ausführungsform erfindungsgemäßer Montageelemente 61 ist in den Figuren 5 bis 9 wiedergegeben. Hier werden die direkt untereinander angeordneten Montageelemente 61a, 61b nicht miteinander verschraubt, wie bei der vorhergehenden Ausführungsform, sondern sie werden - ähnlich der Verbindung zwischen einem Montageelement 4 und dem entsprechenden Firstelement 8 - aneinandergelängt. Zu diesem Zweck sind an der jeweils obenliegenden Querseite 62a, 62b eines erfindungsgemäßen Montageelements 61a, 61b hakenförmige Kopplungselemente 63 mit zur Rückseite 64 des betreffenden Montageelements 61a, 61b gerichteten Hakennasen 65 angeformt.

27

Wie man insbesondere aus Fig. 6 entnehmen kann, sind an den unteren Querseiten 66a der Montageelemente 61a, 61b gegenüber den hakenförmigen Koppellementen 63 versetzt angeordnete Fortsätze 67 angeformt. Je zwei benachbarte Fortsätze 5 67 sind in ihrem unteren Bereich 68 durch einen Steg 69 miteinander verbunden. Somit entstehen zwischen der unteren Querseite 66a, zwei benachbarten Fortsätzen 67 und einem diese miteinander verbindenden Quersteg 69 zur Rückseite 64 des Montageelements 61a, 61b hin offene Ausnehmungen 70 zum 10 Einhängen je eines hakenförmigen Koppellements 63. Die Stege 63 weisen eine abgerundete Oberkante 71 auf, an deren Krümmungsradius die entsprechende Ausnehmung in den hakenförmigen Koppellementen 63 angepaßt ist, so daß zwei aneinanderghängte Montageelemente 61a, 61b begrenzt abwei- 15 chende Neigungswinkel einnehmen können.

Wie Fig. 5 zeigt, kann bei dieser Ausführungsform das Firstelement 72 als starre, querschnittlich etwa halbkreisförmig gebogene Haube ausgebildet sein, die den Firstziegel 51 20 mit Abstand umgibt, so daß in dem dazwischen gebildeten Hohlraum 54 Sammelrohre 73 sowie Elektrokabel 23 verlegt sein können. Das Firstelement 72 wird mittig auf den Dachfirst 7 aufgesetzt und kann ggf. mehrmals mit Hilfe von langen Befestigungsschrauben 74 am Firstbalken 75 des Dachstuhls 76 festgeschraubt werden, um für die weitere Montage 25 der Montageelemente 61a, 61b einen stabilen Ausgangspunkt zu schaffen.

Im Bereich der beiden Längskanten 77 sind an der Außenseite 30 78 des Firstelements 72 Fortsätze 79 in etwa äquidistanten Abständen angeordnet, die im Bereich ihrer Außenkante 80 durch horizontal verlaufende Querstege 81 untereinander verbunden sind. Der Krümmungsradius der Querstege 81 entspricht etwa dem der Oberkanten 71 der Querstege 69, so daß

die hakenförmigen Koppелеlemente 63 der obersten Montageelemente 61a mühelos an den Querstegen 81 eingehängt werden können. Infolge des runden Querschnitts der Stege 81 sind die eingehängten Montageelemente 61a in der Lage, gegenüber dem Firstelement 72 in einem großen Winkel zu verschwenken, so daß eine Anpassung an unterschiedliche Neigungswinkel der Schrägflächen 9, 10 des Dachs 2 möglich ist.

An den geneigt verlaufenden Seiten 82, 83 der Montageelemente 61a, 61b sind zu deren Grundebene 84 parallele Befestigungslaschen 85, 86 angeordnet, die sich im zusammengebauten Zustand der Tragkonstruktion 5 weitgehend überdecken. Jede der Befestigungslaschen 85, 86 ist mit Bohrungen 87 versehen, die in überlappendem Zustand der Laschen 85, 86 miteinander fluchten, so daß bei dem Zusammenbau der Tragkonstruktion 5 durch je zwei miteinander fluchtende Bohrungen 87 eine gemeinsame Befestigungsschraube 88 geschoben und vermittels eines Konterelements reibschlüssig festgelegt werden kann. Die Tragkonstruktion erhält dadurch ein Höchstmaß an Festigkeit.

An der Rückseite 64 der erfindungsgemäßen Montageelemente 61a, 61b sind zu den geneigten Seiten 82, 83 parallele Abstandsstege 89 vorhanden, die dem Zweck dienen, zwischen den Montageelementen 61a, 61b und den Dachziegeln 52, 53 Hohlräume zu schaffen, die eine optimale Luftzirkulation auch unterhalb der Montageelemente 61a, 61b ermöglichen.

Da die Kühlung von Photovoltaik-Modulen 18 besonders an heißen Sommertagen wichtig ist, um einen optimalen Wirkungsgrad zu erreichen, ist in der Rückseite 64 jedes Montageelements 61 eine großflächige Ausnehmung 112 vorhanden, so daß die eingesetzten Sonnenkollektoren 6 auch an ihrer Rückseite direkt von Kühlluft umströmt werden, welche in

29

dem breiten Mittelschacht zwischen den inneren beiden Abstandsstegen 89 eines Montageelements 61 nach oben steigt.

Wie man Fig. 7 weiter entnimmt, sind auch bei dieser Ausführungsform 61a, 61b die Rahmen 90 als querschnittlich rechteckige Hohlprofile ausgeführt. Um den Innenraum 91 dieser Hohlprofile 90 zum Verlegen von Elektrokabeln 23 oder Flüssigkeitsschläuchen 24 nutzen zu können, sind auch hier im Bereich der Ecken 92 des Rahmens 90 Durchführöffnungen angeordnet. Darüber hinaus sind in diesem Bereich weder hakenförmige Koppелеlemente 63 noch Fortsätze 67 oder Querstege 69 und auch keine Befestigungsglaschen 85, 86 vorhanden. Um die in diesem Bereich freiliegenden Elektrokabel 23 oder Flüssigkeitsschläuche 24 vor Witterungseinflüssen zu schützen, können in den betreffenden Bereichen 92 Abdecklaschen 93 befestigt sein, die in fertig montiertem Zustand der Tragkonstruktion 5 die obere Querseite 62b des unterhalb eingehängten Montageelements 61b überdecken.

Der Befestigung eines Sonnenkollektors 6 in der Ausnehmung 94 eines Montageelements 61a, 61b dienen je zwei Rückhaltestege 95, 96, die etwa in der oberseitigen Ebene 97 liegen und von den die Ausnehmung 94 berandenden, zu den Querseiten 62, 66 parallelen Flächen 98, 99 des Rahmens 90 nach innen vorspringen. Durch die Bodenplatte 84 des Montageelements 61, deren beiden inneren Berandungsflächen 98, 99 sowie die daran angeformten Rückhaltestegen 95, 96 werden demnach zwei Aufnahmetaschen 100, 101 für je eine Querkante 102, 103 des Sonnenkollektors 6 gebildet.

30

Der Abstand der freien Längskante 104 des unteren Rückhaltestegs 96 zu der Grundfläche 98 der oberen Aufnahmetasche 100 ist etwas größer als die entsprechende Länge eines Sonnenkollektors 6, so daß dieser mit seiner oberen Querkante

102 voran in die obere Aufnahmetasche 100 bis zum Anliegen an deren Grund 98 eingeschoben 105 werden kann. Anschließend wird seine untere Querkante 103 an der freien Längskante 104 des unteren Rückhaltestegs 96 vorbei in die Ausnehmung 94 des Montageelements hineingeschwenkt 106. Beim anschließenden Loslassen rutscht der Sonnenkollektor 6 infolge der Hangabtriebskraft entlang der Bodenplatte 84 nach unten, bis seine untere Querkante 103 an dem Grund 99 der unteren Aufnahmetasche 101 anliegt. Da der obere Rückhaltesteg 95 breiter ist als der untere Rückhaltesteg 96, überdeckt er die obere Querkante 102 des Sonnenkollektors 6 auch nach dem Herabrutschen desselben und hält den Sonnenkollektor 6 gemeinsam mit dem unteren Rückhaltesteg 96 in der Ausnehmung 94 fest, so daß selbst bei starken Windböen und/oder Vibrationen ein Herausheben des Sonnenkollektors 6 aus dem Montageelement 61 ausgeschlossen ist.

Die erfindungsgemäßen Montageelemente 4, 61 wie auch die entsprechenden Firstelemente 8, 72 sind nicht auf die Verwendung an Satteldächern eingeschränkt. Es gibt daneben auch Anwendungen auf Flachdächern oder mäßig geneigten Garagendächern sowie an hohen Schallschutzwänden entlang von Autobahnen; dort bilden die Firstelemente 8, 72 einen zentralen Kabelschacht 107, der eine übersichtliche und wettergeschützte Verdrahtung bzw. Verrohrung der Sonnenkollektoren ermöglicht.

Weiterhin können die erfindungsgemäßen Montageelemente 4, 61 über Mauern 108 oder Zäune gehängt werden, wie dies in Fig. 9 dargestellt ist. Diese Anwendung stellt im Gegensatz zu der ebenen Anordnung aus Fig. 3 den anderen Grenzfall dar, bei der die zwei, an ein Firstelement 72 angehängten Montageelemente 61 so weit verschwenkt sind, daß sie paral-

1el zueinander an beiden Seiten 109, 110 der Mauer 108
herabhängen.

Zum Transport werden die erfindungsgemäßen Montageelemente
5 aufeinandergelegt, durch die miteinander fluchtenden Befestigungsausnehmungen 25 oder 87 werden Stäbe geschoben und dieselben an beiden Enden mit Gewindeelementen festgelegt, so daß sich auch ohne zusätzliche Verpackung eine kompakte
10 Transporteinheit ergibt. Zusätzlich werden in die Montageelemente eingesetzte Sonnenkollektoren vor Beschädigung geschützt, die somit ebenfalls nicht verpackt werden müssen.

In Fig. 10 sind zum Verständnis der prinzipiellen Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung 201
15 nur diejenigen Komponenten wiedergegeben, welche zur Festlegung eines einzigen Sonnenkollektors 202 auf der Dachhaut 203 eines Hauses 204 notwendig sind. Zu diesem Zweck werden zwei Drähte 205, 206 oberhalb der Dachhaut 203 von der einen Dachtraufe 207 zum Dachfirst 208 und über diesen hinweg
20 bis zur gegenüberliegenden Dachtraufe 209 gespannt. Um die Firstziegel 210 zu entlasten, werden die Drähte 205, 206 im Bereich des Dachfirsts 208 an Stegelementen 211 abgestützt, welche an dem Firstbalken 212 des Dachstuhls 213 verankert sind (Fig. 12).

25 Die Stege 211 erstrecken sich in Längsrichtung des Dachfirsts 208 und sind im Bereich ihrer Stirnseiten 214 mit lotrecht nach unten verlaufenden, nagelartigen Stiften 215 zum Einschlagen in den Firstbalken 212 versehen. Um eine
30 derartige Verankerung der Stege 211 zu ermöglichen, werden die Firstziegel 216 in ihrem obersten Punkt 217 durchbohrt; die Bohrungen 218 haben denselben Abstand wie die Stifte 215 eines Stegs 211, so daß ein derartiger Steg 211 mit seinen Stiften 215 durch die Bohrungen 218 hindurch an den

Firstbalken 212 genagelt werden kann, ohne die Firstziegel 216 abzunehmen. Der Steg 211 wird so weit in den Firstbalken 212 eingeschlagen, daß noch ein schmaler Zwischenraum 219 zwischen der Stegunterseite 220 und dem durchbohrten
5 Firstziegel 216 verbleibt, und dieser Ziegel daher völlig unbelastet ist.

Damit die Drähte 205, 206 nicht infolge von starken, auf den Sonnenkollektor 202 einwirkenden Windböen von den Stegen 211 herabrutschen können, sind dieselben mit Bohrungen
10 221 zum Hindurchfädeln je eines Drahts 205 versehen.

Der in Fig. 13 wiedergegebene Steg 211' unterscheidet sich von dem Steg 211 gem. den Figuren 10 bis 12 ausschließlich
15 hinsichtlich der Elemente zur Befestigung an dem Firstbalken 212. Hierbei werden nach Durchbohren 218 der Dachziegel 216 zunächst Holzschrauben 222 in den Firstbalken 212 eingeschraubt. Der Kopf 223 der Schrauben 222 ist mit einem Außensechskant versehen, auf den sodann je ein
20 etwa nußartiges Gegenelement 224 des Stegs 211' aufgesetzt wird. Hierdurch wird eine Spaltung des Firstbalkens 212 vermieden, und das Stegelement 211' ist dennoch in der horizontalen Ebene unverschieblich und außerdem kippsicher festgelegt. Eine vertikale Festlegung ist infolge der Anpreßkräfte eingezogener Spanndrähte 205 nicht notwendig.
25

Zur Verankerung der Spanndrähte 205, 206 im Bereich der Dachtraufen 207, 209 dienen Verankerungselemente 225. Diese weisen einen nagelartigen Stift 226 mit einer Länge von
30 etwa 10 bis 20 cm auf, der zur Festlegung des Verankerungselements 225 am Dachstuhl 213 in die traufseitige Stirnseite 227 eines Dachsparrens 228 eingeschlagen wird. Im Bereich seines rückwärtigen Endes 229 ist an dem Stift 226 eine fahnenartig radial nach außen ragende Lasche

230 angeordnet. Beim Einschlagen des Stifts 226 in den Dachsparren 228 wird jener so gedreht, daß die fahnenartige Lasche 230 in einer etwa vertikalen Ebene nach oben ragt. Die Lasche 230 hat eine derartige Länge, daß ihr freies
5 Ende 231 sich oberhalb einer von der Dachhaut 203 aufgespannten, geneigten Fläche befindet. Eben in dem Bereich dieses freien Endes 231 ist die Lasche 230 mit einer Öse 232 zum Einhängen eines Spanndrahtes 205 versehen.

10 Um die Drähte 205, 206 spannen zu können, sind dieselben im Bereich einer Dachtraufe 207 auseinandergeschnitten und dadurch in zwei Abschnitte 205a, 205b unterteilt. Die freien Enden 233a, 233b sind an rückwärtigen Ösen 234a, 234b je eines Gewindebolzens 235a, 235b befestigt. Die beiden Ge-
15 windebolzen 235a, 235b weisen entgegengesetzte Gewindesteigung auf und sind in miteinander fluchtende stirnseitige Bohrungen eines länglichen Drehelements 236 eingeschraubt. Zum Spannen des Drahtes 205a wird das Drehelement 236 derart um seine Längsachse rotiert, daß sich beide Gewindestifte 235a, 235b in dasselbe einschrauben.
20

Wie die Figuren 11 und 12 weiter zeigen, ist zur Abdeckung der Bohrungen 218 in den Firstziegeln 216 eine Abdeckung 237 vorgesehen, welche die Firstziegel 216 mitsamt den Stegen 211 oberseitig umschließt. Die Abdeckung 237 kann bspw.
25 durch aneinandergereihte Abdeckelemente 238 hergestellt werden, deren Länge etwa der Breite je eines Sonnenkollektors 202 entspricht. Die einzelnen Abdeckelemente 238 haben etwa die Form einer umgestülpten Rinne, deren freie Längs-
30 kanten 239 auf der obersten Reihe regulärer Dachziegel 240 aufsitzen. Zur Befestigung dieser Abdeckelemente 238 dienen entlang der Symmetrieachse 241 von der Innenseite 242 hervorspringende, mit einem Längsschlitz 243 versehene Laschen 244. Die freien Längskanten 245 der beiden Laschenhälften

244 sind mit einander zugewandten Rastnasen 246 versehen. Dadurch ist es möglich, die Abdeckelemente 238 derart auf den First 208 aufzusetzen, daß die Stegelemente 211 in den Längsschlitz 243 der Laschen 244 eingreifen, und zwar so-
5 weit, daß die Rastnasen 246 die Unterseite 220 je eines Stegs 11 untergreifen.

Die Abdeckelemente 238 können ähnlich der haubenförmig gebogenen Firstelemente 72 der ersten Ausführungsform an ihrer Außenseite 247 mit stegartigen Befestigungselementen
10 248 zum Einhängen eines erfindungsgemäßen Montageelements 249 versehen sein. Die Montageelemente 249 bestehen ähnlich der ersten Ausführungsform aus einer rahmenartigen Konstruktion, in welche ein Sonnenkollektor 202 eingesetzt
15 werden kann. Auch hier ist der Rahmen 250 als Hohlprofil mit einem umlaufenden Hohlraum 251 ausgeführt. Darüber hinaus sind an der zum Dachfirst 208 weisenden Stirnseite 252 und an der zur Dachtraufe 207, 209 weisenden Stirnseite 253 im Bereich der Ecken 254 des Rahmens 250 Öffnungen 255 zum
20 Hindurchfädeln der Spanndrähte 205, 206 vorgesehen. Sofern die Drähte 205, 206 solchermaßen in die schachtförmigen Hohlräume 251 eingezogen und anschließend mittels der Drehelemente 236 gespannt sind, so können sich die betreffenden Montageelemente 249 allenfalls noch in Längsrichtung
25 der Drähte 205, 206 bewegen. Um auch diese, noch verbleibende Bewegungsmöglichkeit auszuschließen, sind an der oberen Stirnseite 252 und an der unteren Stirnseite 253 jedes Montageelements 249 Befestigungselemente 256, 257 vorgesehen. Hierbei sind bei der Ausführungsform gem. Figur 11
30 an der Oberseite 252 hakenförmige Elemente 256 angeordnet, welche in die horizontalen Stege 248 der Abdeckelemente 238 oder in entsprechende, horizontale Stege 257 eines anderen Montageelements 249 eingehängt werden können.

Wie Figur 14 zeigt, werden solchermaßen zur Bildung eines Solardachs eine Reihe von Montageelementen 249 unter- und nebeneinander angeordnet. Hierbei wird jedoch gem. der Erfindung nicht das gesamte Dach mit Montageelementen 249 belegt, sondern es werden in Abständen von etwa je zwei Montageelementen 249 unbelegte Zwischenräume 258 gelassen, die zum Auflegen herkömmlicher Leitern auf die Dachhaut 203 dienen. Zum Einhängen derartiger Leitern sind im firstseitigen Bereich der Zwischenräume 258 Dachhaken 259 angeordnet. Dadurch ist es für Handwerker auch ohne teure Spezialleitern möglich, sämtliche Sonnenkollektoren 202 zu Installations-, Inbetriebnahme-, Wartungs- und Reparaturarbeiten jederzeit zu erreichen.

Insbesondere bei der Inbetriebnahme eines Solardachs ist es notwendig, sämtliche Sonnenkollektoren 202 über Sammelleitungen 260 an eine zentrale Energiesammelanlage anzuschließen.

Um diese Verkabelung oder Verrohrung bequem vornehmen zu können, ist erfindungsgemäß weiter vorgesehen, daß zumindest Teile der Montagerahmen 250 als abnehmbare Deckel 261 ausgebildet sind. Ein derartiger Deckel 261 ist in Figur 15 in der Draufsicht und in Figur 16 im Querschnitt wiedergegeben. Man erkennt, daß der Deckel 261 nicht nur ein einziges Montageelement 249 abdeckt, sondern insgesamt vier aneinandergrenzende Montagerahmen 250. Dies hat den Vorteil einer zusätzlichen Stabilisierung des Solardachs. Da der Deckel 261 zur Montage der Rahmen 250 abgenommen werden kann, ist es möglich, aneinandergrenzende Montageelemente 249 durch Maschinenschrauben 262 aneinander festzulegen. Hierdurch erhält die gesamte Konstruktion ein hohes Maß an Steifigkeit. Nach Abschluß der Verkabelungsarbeiten kann der Deckel 261 aufgesetzt werden, wobei

36

zueinander komplementäre Einrastnasen 263, 264 und -rillen 265, 266 einen höchst einfach zu betätigenden Schnappmechanismus ausbilden. Um eine möglichst wasserdichte Konstruktion zu erhalten, sind im unteren Bereich der firstseits
5 des Deckels 261 angeordneten Montagerahmen 250 Laschen 267 angeformt, unter die der Deckel 261 beim Aufsetzen geschoben wird. Andererseits deckt der Deckel 261 die traufseitig angeordneten Montagerahmen 250 teilweise mit ab, so daß die Schächte 251 von Regenwasser freigehalten werden.

10

Gemäß einem weiteren, in der Zeichnung nicht wiedergegebenen Aspekt der Erfindung kann die Unterseite der Montagerahmen 250 im Bereich der vertikalen Schächte 251 querschnittlich konvex oder konkav gewölbt sein, damit die Montageelemente 249 in entsprechend gewölbte Dachziegel (Hohlpfanne) eingreifen können und dadurch zusätzlich vor
15 einer seitlichen Verschiebung geschützt sind.

Bei ebenen Grundflächen, insbesondere Flachdächern, kann
20 auf die Stege 211 verzichtet werden. Dort ist es möglich, je zwei erfindungsgemäße Montageelemente 249 an je einer Seite gelenkig miteinander zu verbinden 268, in Form eines Dreiecks aufzustellen und die unteren Kanten durch einen horizontal umlaufenden Spanndraht 269 miteinander zu ver-
25 binden, wie in Fig. 17 dargestellt.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Solarenergieanlage mit auf und/oder entlang zueinander
5 geneigten Flächen, insbesondere auf dem Satteldach (2)
eines Hauses (1) zu beiden Seiten (9, 10) des Dach-
firsts (7), über Mauern und/oder Zäunen angeordneten,
flächigen Komponenten, insbesondere Sonnenkollektoren
10 (6) wie Photovoltaik-Module (18) und/oder Warmwasser-
kollektoren (19), wobei die flächigen Komponenten (6)
über die gemeinsame Kante, insbesondere den Dachfirst
(7), hinweg miteinander verbunden sind, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Verbindung beweglich, insbeson-
15 dere gelenkig ausgeführt ist, sodaß einerseits die
Hangabtriebskräfte im Bereich der gemeinsamen Kante
etwa im statischen Gleichgewicht sind und andererseits
die Parallelität der flächigen Komponenten zu der be-
treffenden Fläche ermöglicht wird.
- 20 2. Solarenergieanlage nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß auf beiden Dachflächen (9, 10) Sonnen-
kollektoren angeordnet sind.
- 25 3. Solarenergieanlage nach Anspruch 1, insbesondere für
ein Dach (2) mit einem in Ost-West-Richtung verlau-
fenden Dachfirst (7), dadurch gekennzeichnet, daß an
der Südseite (10) des Dachs (2) Sonnenkollektoren (6)
und an der Nordseite (9) Gegengewichte, insbesondere
Energiespeicher wie Akkumulatoren, hochkapazitive Kon-
30 densatoren und/oder Wasserstofftanks, und/oder Wärme-
tauscher angeordnet sind.
4. Solarenergieanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem Dach

angeordneten, flächigen Komponenten (6) untereinander zu einer flächigen Einheit (5) verbunden sind.

- 5 5. Solarenergieanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die flächige Einheit (5) im Bereich ihrer unteren Kanten (33) mit dem Dachstuhl (76) verbunden ist.
- 10 6. Solarenergieanlage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die flächige Einheit (5) mit dem Firstbalken (75) verbunden ist.
- 15 7. Solarenergieanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die flächigen Komponenten (6) in/an Montageelementen (4; 61) befestigt sind, die zur Bildung der flächigen Einheit (5) untereinander verbindbar sind.
- 20 8. Solarenergieanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Verbindungselemente (8; 72), mit denen eine Verbindung der flächigen Komponenten (6) und/oder der Montageelemente (4; 61) über den Dachfirst (7) hinweg möglich ist.
- 25 9. Montageelement für flächige Komponenten von Solarenergieanlagen, insbesondere für Sonnenkollektoren (6) wie Photovoltaik-Module (18) und/oder Warmwasserkollektoren (19), bestehend aus einem ebenen Rahmen (13; 90) mit einer etwa dem Umfang einer flächigen Solarkomponente (6) entsprechenden Aufnahmeöffnung (17; 30 94) sowie aus Verbindungselementen (8; 72) mit einem gebogenen und/oder gekrümmten Verlauf (36, 37) zur Verbindung von benachbarten Montageelementen (4; 61) mit gegeneinander geneigten Grundebenen (14; 84), da-

39

durch gekennzeichnet, daß die gebogenen/gekrümmten Verbindungselemente (8) ein oder mehrere Gelenke (34, 35) aufweisen und/oder aus einem elastischen Werkstoff gefertigt sind.

5

10. Montageelement nach einem der Ansprüche 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Krümmungsradius eines gebogenen/gekrümmten Verbindungselements (8; 72) größer ist als der Radius handelsüblicher Dachfirstziegel (51).

10

11. Montageelement für flächige Komponenten von Solarenergieanlagen, insbesondere für Sonnenkollektoren (6) wie Photovoltaik-Module (18) und/oder Warmwasserkollektoren (19), bestehend aus einem ebenen Rahmen (13; 90) mit einer etwa dem Umfang einer flächigen Solarkomponente (6) entsprechenden Aufnahmeöffnung (17; 94), dadurch gekennzeichnet, daß an der Unterseite (15; 64) des Rahmens (13; 90) und/oder einer Bodenplatte (14; 84) Abstandsnoppen (111) und/oder -stege (89) vorhanden sind.

20

12. Montageelement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsstege (89) im Bereich zweier einander gegenüberliegender Seiten (82, 83) des Rahmens (90) sowie parallel zu diesen angeordnet sind.

25

13. Montageelement für flächige Komponenten von Solarenergieanlagen, insbesondere für Sonnenkollektoren (6) wie Photovoltaik-Module (18) und/oder Warmwasserkollektoren (19), bestehend aus einem ebenen Rahmen (13; 90) mit einer etwa dem Umfang einer flächigen Solarkomponente (6) entsprechenden Aufnahmeöffnung (17; 94), dadurch gekennzeichnet, daß an zwei einander gegenüberliegenden Seiten (62, 66) des Rahmens (90),

30

- die im fertig montierten Zustand des Montageelements (61) auf einer schrägen Grundfläche (9, 10) auf unterschiedlichem Niveau liegen, jeweils im Bereich der vorderseitigen (97) Kante des inneren Rahmenumfangs (98, 99) zur Rahmengrundebene (84) etwa parallele Rückhaltestege (95, 96) angeformt sind, die zusammen mit der Rückseite (84) des Montageelements (61) je eine Aufnahmetasche (100, 101) für eine Kante (102, 103) des einzulegenden Sonnenkollektors (6) bilden.
- 10
14. Montageelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der freien Kante (104) des im fertig montierten Zustand des Montageelements (61) niedriger gelegenen Rückhaltestegs (96) zum Grund (98) der gegenüberliegenden Aufnahmetasche (100) etwa der entsprechenden Erstreckung eines einzulegenden Sonnenkollektors (6) entspricht.
- 15
15. Montageelement nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die im fertig montierten Zustand des Montageelements (61) höher gelegene Aufnahmetasche (100) eine größere Einschubtiefe aufweist als die in diesem Zustand niedriger gelegene Aufnahmetasche (101).
- 20
- 25
16. Montageelement für flächige Komponenten von Solarenergieanlagen, insbesondere für Sonnenkollektoren (6) wie Photovoltaik-Module (18) und/oder Warmwasserkollektoren (19), bestehend aus einem ebenen Rahmen (13; 90) mit einer etwa dem Umfang einer flächigen Solarkomponente (6) entsprechenden Aufnahmeöffnung (17; 94), dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (13; 90) als rundumlaufendes Hohlprofil (20; 91) ausgebildet ist und Öffnungen (22) zum Durchtritt von Spanndrähten
- 30

41

(205, 206), Elektrokabeln (23) und/oder Flüssigkeits-
schläuchen (24) aufweist.

- 5 17. Montageelement nach einem der Ansprüche 9 bis 16, da-
durch gekennzeichnet, daß der Rahmen aus zwei überein-
andergelegten Halbschalen besteht.
- 10 18. Montageelement nach einem der Ansprüche 9 bis 17, da-
durch gekennzeichnet, daß die Unterseite (15; 64) des
Rahmens (13; 90) mit einer Bodenplatte (14; 84) oder
mit einer rundumlaufenden Auflagefläche versehen ist.
- 15 19. Montageelement nach einem der Ansprüche 9 bis 18, da-
durch gekennzeichnet, daß der Rahmen (13) eine oder
mehrere, lotrecht zu seiner Grundebene (14) ver-
laufende Ausnehmungen (25) zur Aufnahme von Befesti-
gungsschrauben (28) oder -bolzen aufweist, welche den
Rahmen (13) vollständig durchsetzen.
- 20 20. Montageelement nach einem der Ansprüche 9 bis 19, ge-
kennzeichnet durch Vorrichtungen (25, 30; 63, 69; 85,
86, 88) zur Befestigung an benachbarten Montageelemen-
ten (4; 61) oder an zwischen diesen eingefügten Ver-
bindungselementen (8; 72).
- 25 21. Montageelement nach Anspruch 20, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Befestigungsvorrichtungen (25, 30;
63, 69; 85, 86, 88) als lösbare Verbindungen aus-
gestaltet sind.
- 30 22. Montageelement nach Anspruch 21, dadurch gekennzeich-
net, daß die Befestigungsvorrichtungen formschlüssig
ineinander greifende Koppellemente aufweisen.

42

23. Montageelement nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einer Seite (62) jedes Montageelements (61) ein oder mehrere, querschnittlich etwa hakenförmige Koppellemente (63) und an der gegenüberliegenden Seite (66) des Montageelements (61) und/oder an einer angrenzenden Seite (77) eines Verbindungselements (72) eine entsprechende Anzahl querschnittlich etwa stegförmiger Koppellemente (69, 81) angeordnet sind, so daß ein formschlüssiges Ineinandergreifen je eines Kopplungshakens (63) und eines Kopplungsstegs (69, 81) möglich ist.
24. Montageelement nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungshaken (63) mit zur Rückseite (64) des Montageelements (61) weisenden Hakennasen (65) versehen sind.
25. Montageelement nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungsstege (69, 81) zu der betreffenden Seite (66, 77) des Montageelements (61) oder des Verbindungselements (72) parallele Längsachsen aufweisen, längs deren sich der Stegquerschnitt nicht ändert.
26. Montageelement nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungsstege (69, 81) einen runden oder abgerundeten Querschnitt aufweisen.
27. Montageelement nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsvorrichtungen (30) als sich parallel zur Grundebene des Montageelements nach außen erstreckende Laschen ausgebildet sind, die an einem benachbarten, in derselben Ebene liegenden Mon-

tageelement und/oder an einem benachbarten Verbindungselement festlegbar sind.

- 5 28. Montageelement nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungslaschen an der Oberseite des Montageelements angeordnet sind.
- 10 29. Montageelement nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungslaschen (30) mit mindestens einer Bohrung zum Durchtritt einer Befestigungsschraube (28) versehen sind.
- 15 30. Montageelement nach einem der Ansprüche 9 bis 29, gekennzeichnet durch flächige Elemente (57; 261) zur Abdeckung der Stoßfuge und/oder der Befestigungselemente (8; 30) zu einem oder mehreren, benachbarten Montageelementen (4).
- 20 31. Montageelement nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckungen (57) mit den Rahmen (13) der Montageelemente (4) verschraubt (58) sind.
- 25 32. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß der abnehmbare Deckel (261) mittels eines Schnappmechanismus (263 - 266) an dem Korpus des Rahmens (249, 250) lösbar befestigt ist.
- 30 33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (261) derart verbreitert ist, daß er gleichzeitig zwei aneinander grenzende Montageelemente (249) übergreift und dieselben aneinander festlegt.
34. Vorrichtung nach Anspruch 33 zur Verbindung zweier entlang der Dachschräge (203) untereinander angeordnete-

- 5 ter Montageelemente (249), dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (261) zur Verbesserung des Ablaufs von Regenwasser von einer Lasche (267) des oberen Montageelemente (249) überdeckt wird, die angrenzenden Bereiche des unteren Montageelemente (249) dagegen selbst überdeckt.
- 10 35. Vorrichtung zur Befestigung von flächigen Komponenten (202) einer Solarenergieanlage auf oder an ebenen Flächen, insbesondere auf Dächern, über Mauern und Zäunen, mit vorzugsweise aneinanderreihbaren, rahmenförmigen Montageelementen (249) zur Aufnahme je einer Komponente (202) der Solarenergieanlage, dadurch gekennzeichnet, daß zu der betreffenden Ebene etwa
- 15 parallele Drähte (205, 206) gespannt sind, welche in entsprechende Ausnehmungen (251), insbesondere Kanäle, der Montageelemente (249) eingelegt sind.
- 20 36. Vorrichtung nach Anspruch 35 für Dächer, insbesondere Sattel- oder Flachdächer, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte (205, 206) etwa im Bereich der Dachtraufe (207, 209) am Dachstuhl (213) verankert sind.
- 25 37. Vorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte (205, 206) an Verankerungselementen (225) eingehängt sind, welche an den traufseitigen Stirnseiten (227) der Dachsparren (228) befestigt sind.
- 30 38. Vorrichtung nach Anspruch 36 oder 37, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Draht (205, 206) ein Spannungselement (233a - 235a, 233b - 235b, 236) vorhanden ist, das sich etwa im Bereich einer Dachtraufe (207, 209) befindet.

39. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement mit einem Verankerungselement (225) integriert ist.
- 5
40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 35 bis 39 für Satteldächer, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte (205, 206) von einer Dachtraufe (207) über den Dachfirst (208) hinweg bis zur gegenüberliegenden Dachtraufe (209) gespannt sind.
- 10
41. Vorrichtung nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte (205, 206) über Stege (211; 211') geführt sind, welche sich auf dem Firstbalken (212) abstützen.
- 15
42. Vorrichtung nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (211; 211') mit Bohrungen (221) zum Hindurchfädeln der Drähte (205, 206) versehen sind.
- 20
43. Vorrichtung nach Anspruch 41 oder 42, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (211) mit unterseitigen Stiften (215) zum Einschlagen in den Firstbalken (212) versehen sind.
- 25
44. Vorrichtung nach Anspruch 41 oder 42, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberseite des Firstbalkens (212) Holzschrauben (222) eingeschraubt sind, an deren Köpfen (223) die Stege (211') mit dazu komplementären, an ihrer Unterseite angeordneten Eingriffselementen (224) festgelegt sind.
- 30
45. Vorrichtung nach Anspruch 43 oder 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Firstziegel (216) zum Hindurchtreten

46

der Stifte (215), Holzschrauben (222) und/oder Eingriffselemente (224) durchbohrt sind.

- 5 46. Vorrichtung nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß die durchbohrten Firstziegel (216) zum Schutz vor eindringendem Regenwasser mit einer Abdeckung (238) versehen sind, welche an dem betreffenden Steg (211; 211') festgelegt ist.
- 10 47. Vorrichtung nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (238) etwa die Form einer umgestülpten Rinne aufweist, welche die Firstziegel (216) mit Abstand umgibt und jeweils auf der obersten Reihe regulärer Dachziegel (240) aufsitzt.
- 15 48. Vorrichtung nach Anspruch 46 oder 47, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite (247) der Abdeckung (238) Elemente (248) zum Anhängen von Montageelementen (249) angeordnet sind.
- 20 49. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 35 bis 48 mit etwa rechteckigen Montageelementen (249), dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (251) zum Einlegen von Befestigungsdrähten (205, 206) parallel zu zwei gegenüberliegenden Längsseiten der Montageelemente (249) verlaufen.
- 25 50. Vorrichtung nach Anspruch 49, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Rahmenecken (254) Öffnungen (255) zum Durchtritt der Befestigungsdrähte (205, 206) vorgesehen sind.
- 30 51. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 35 bis 50, dadurch gekennzeichnet, daß an zwei einander gegen-

47

überliegenden Seiten (252, 253) der Montageelemente (249) Elemente (256, 257; 262) zum Anhängen an/von weiteren Montageelementen (249) und/oder an der Firstabdeckung (238) vorhanden sind.

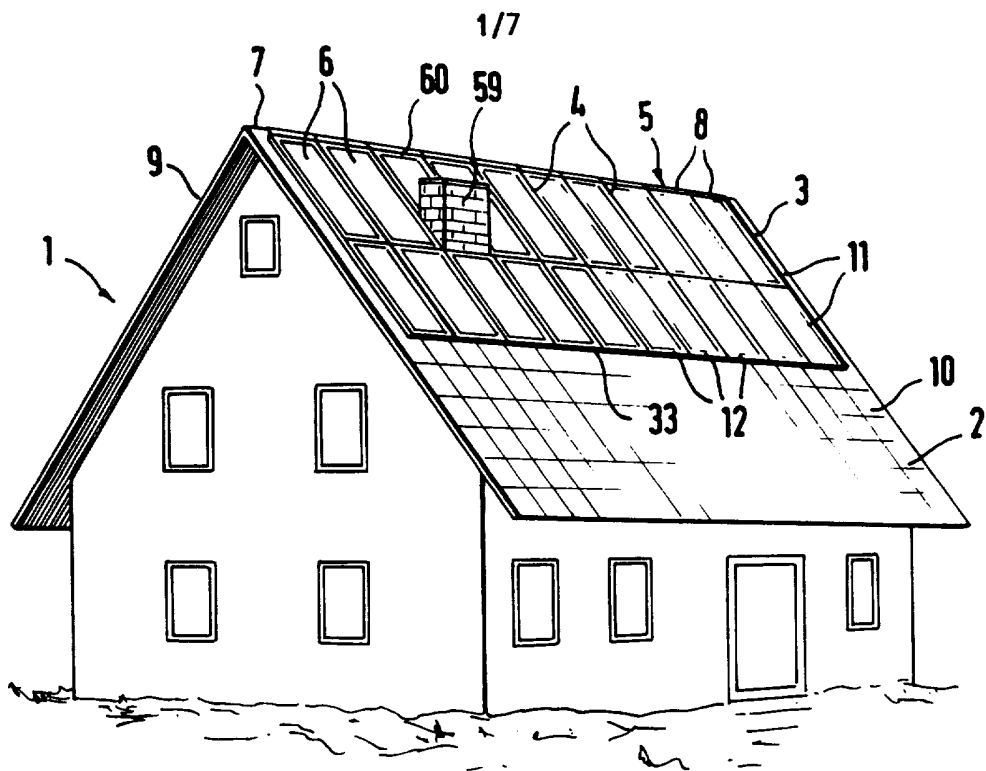


FIG. 1

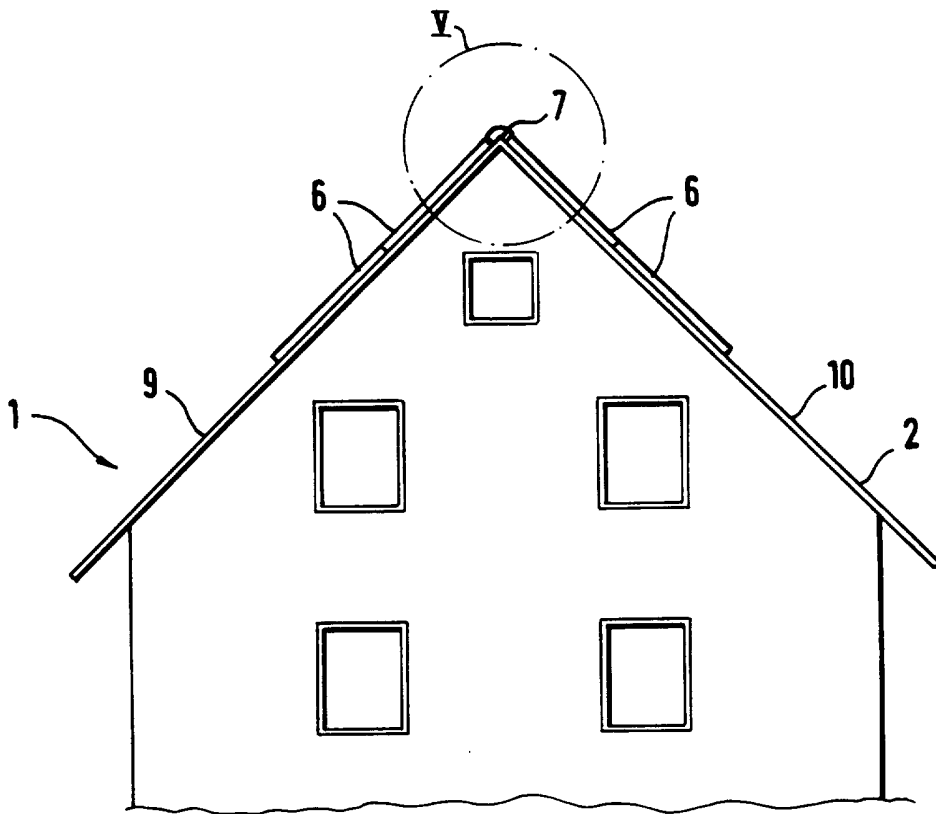


FIG. 2

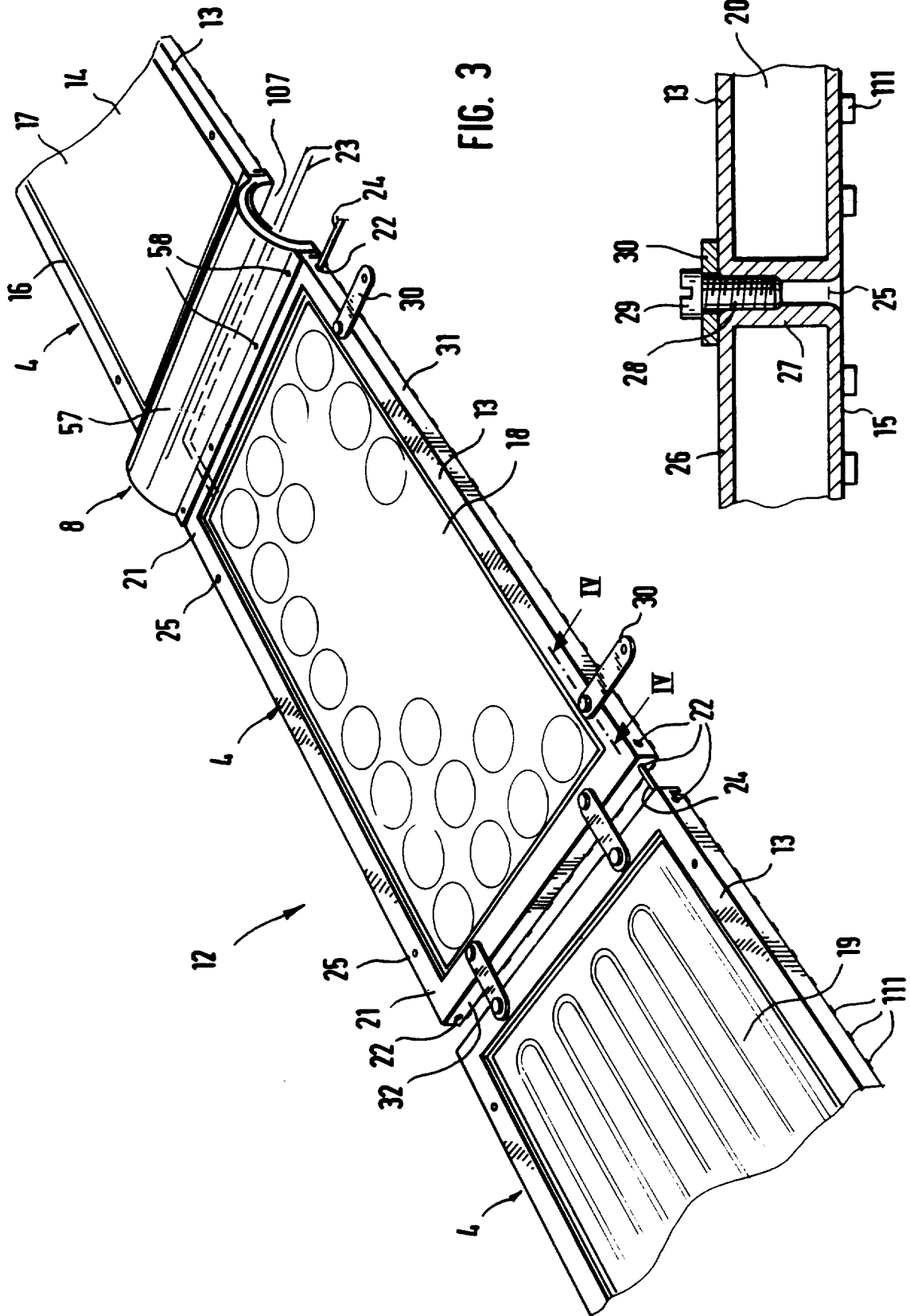
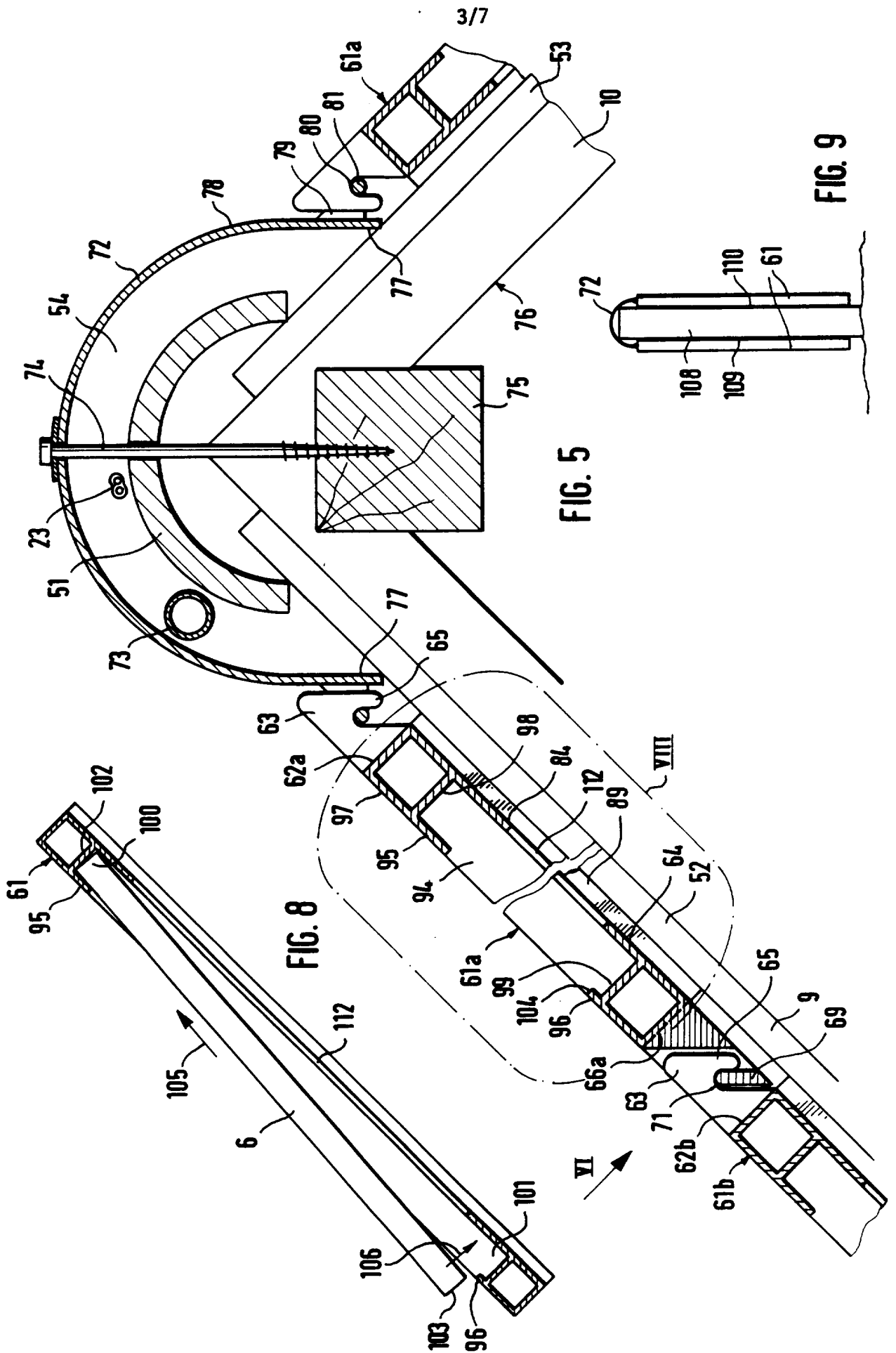


FIG. 3

FIG. 4



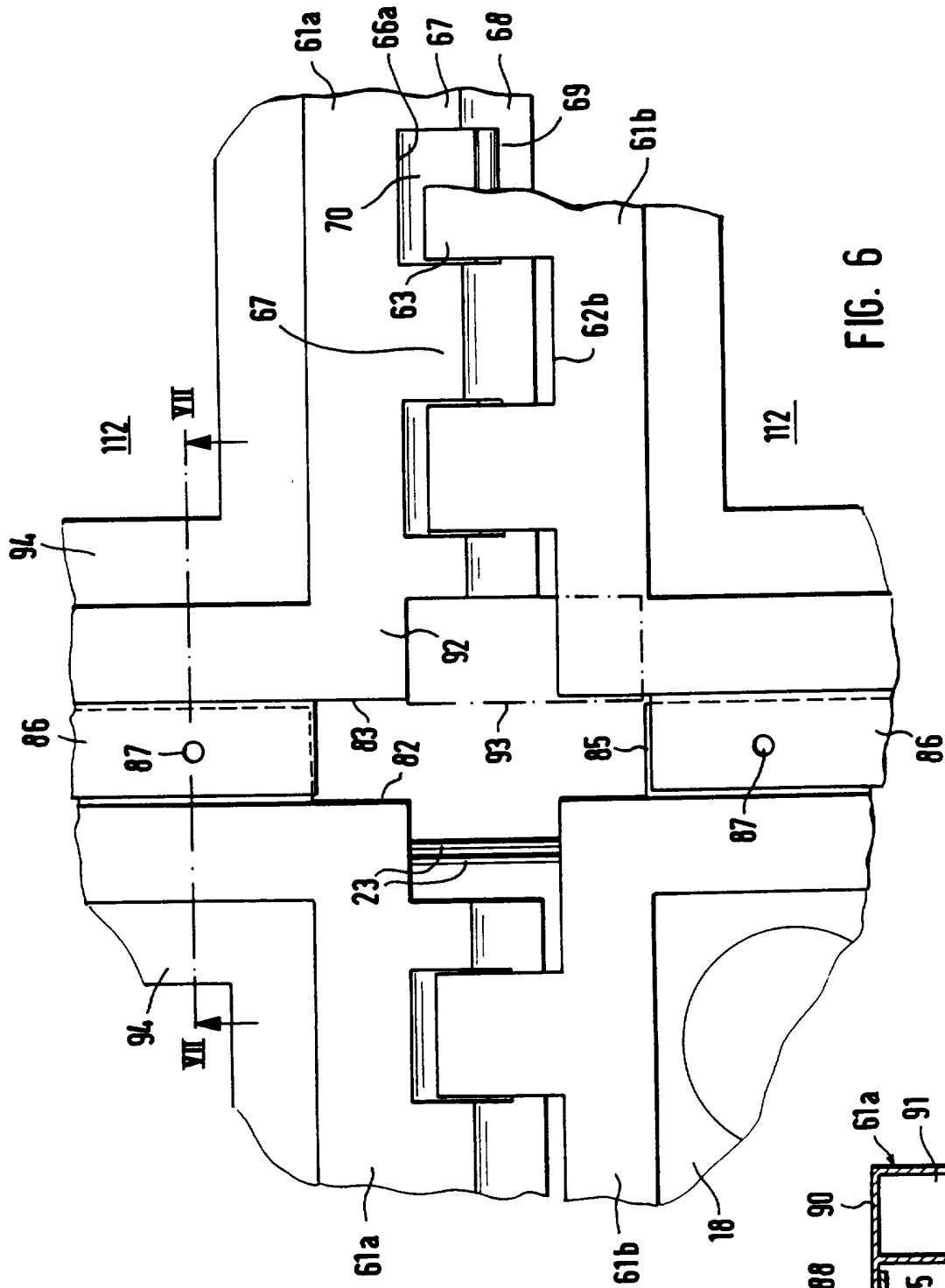


FIG. 6

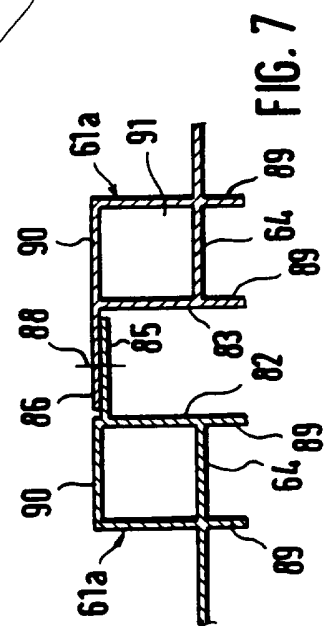
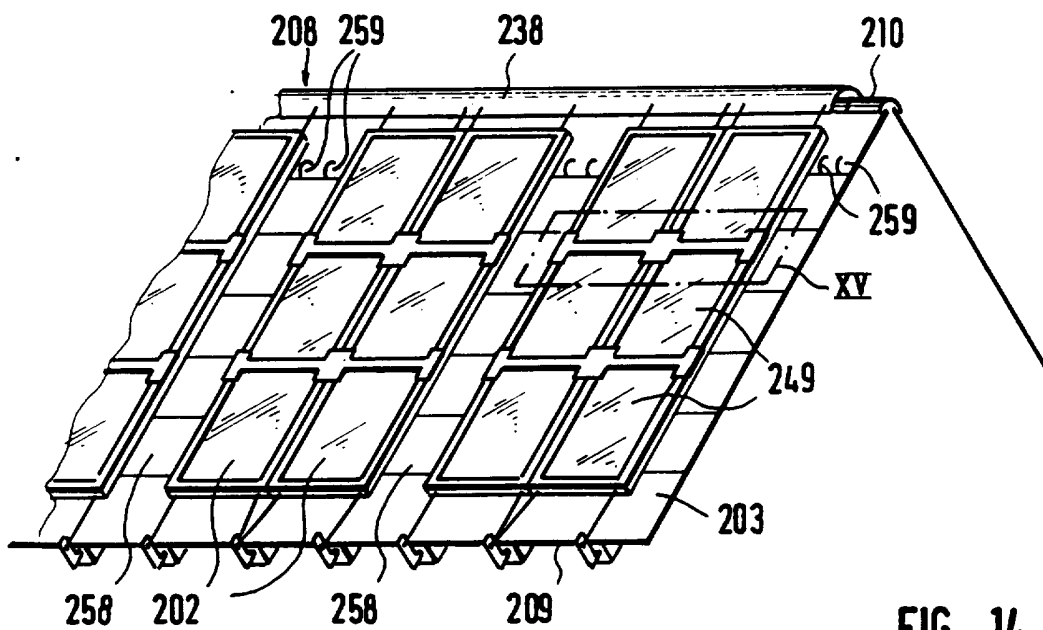
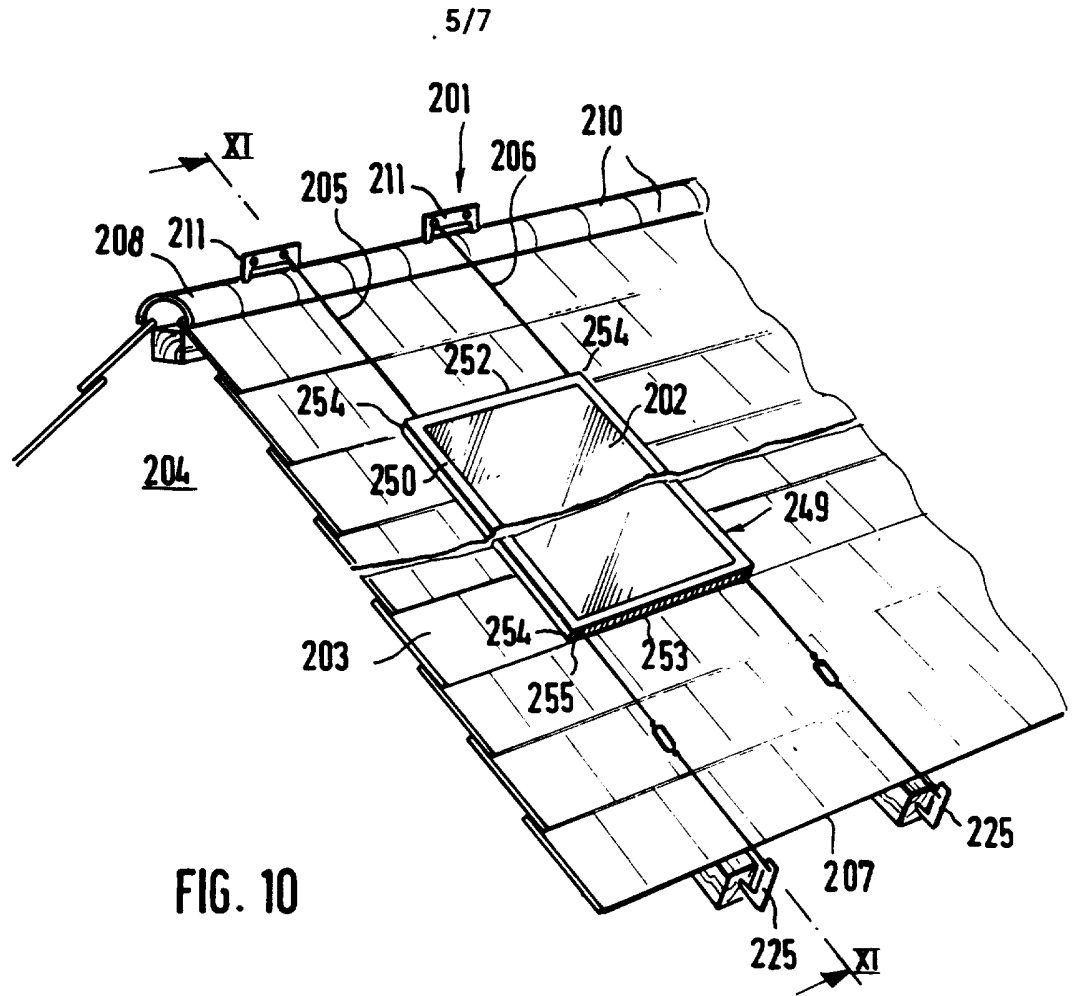


FIG. 7



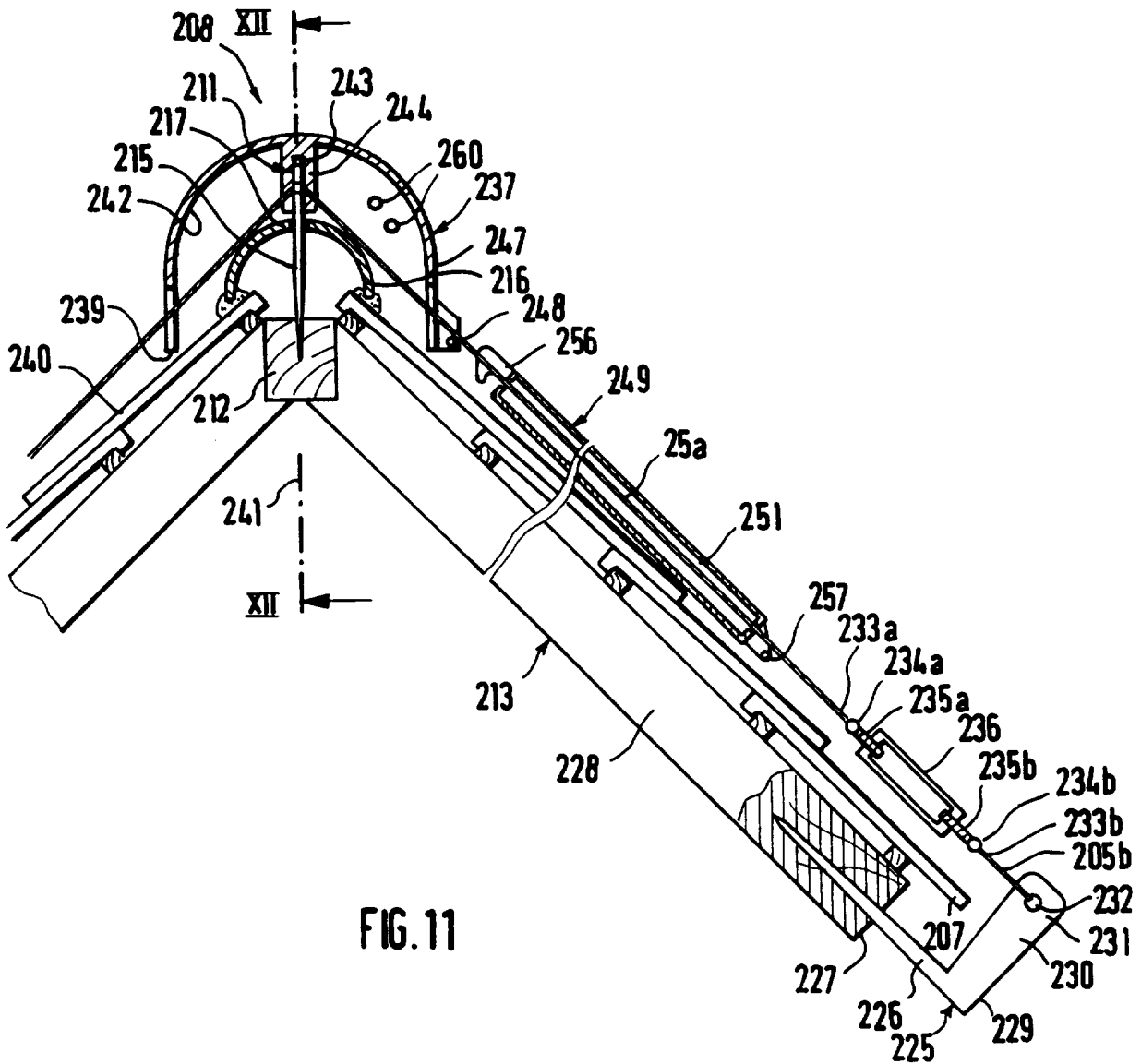


FIG. 11

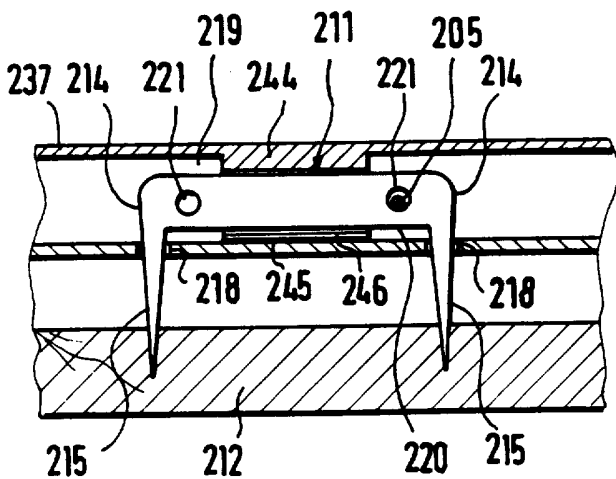


FIG. 12

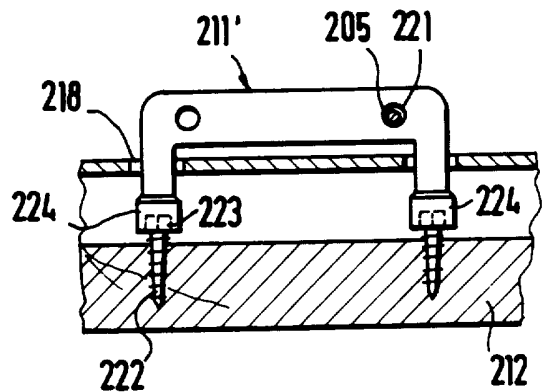


FIG. 13

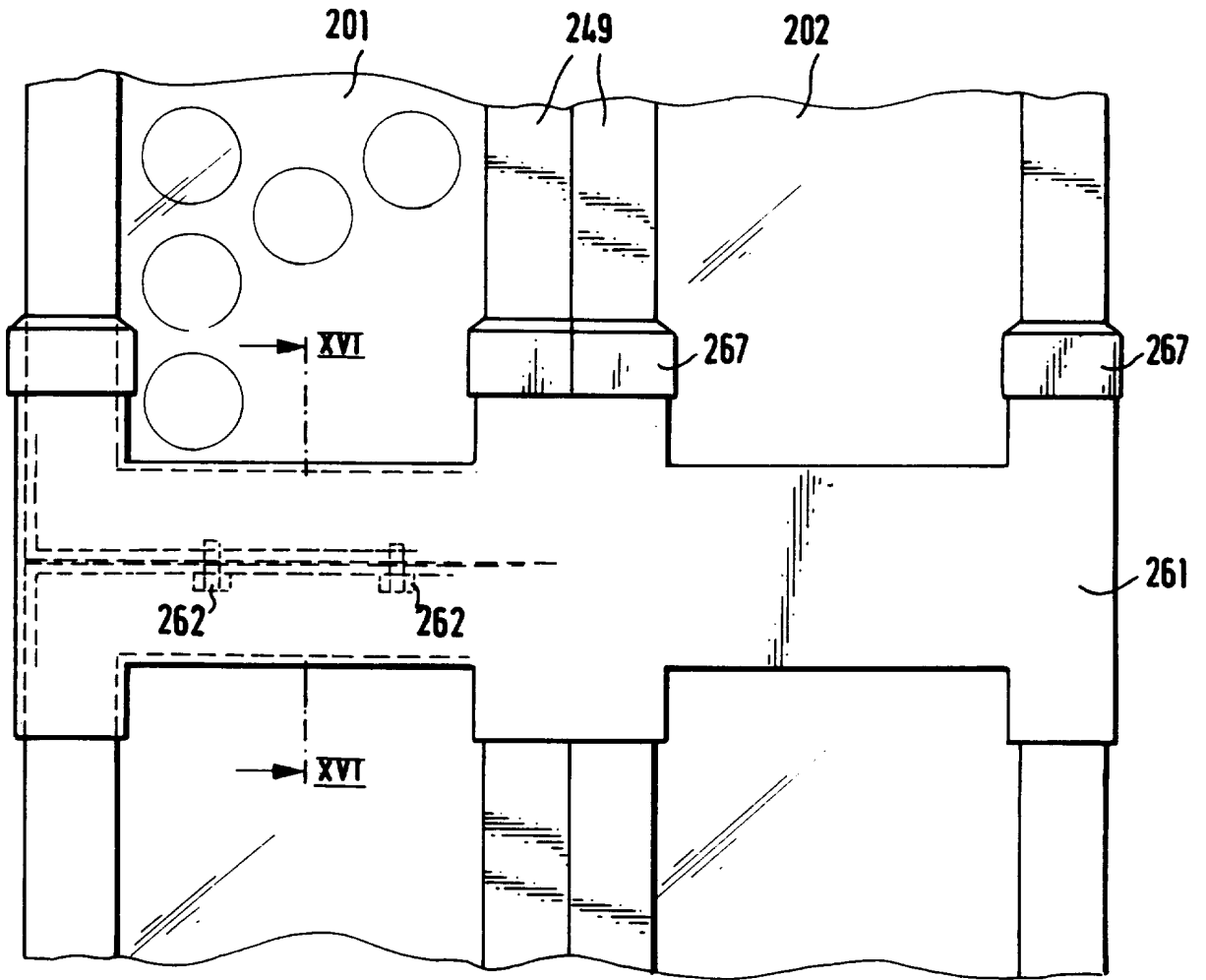


FIG. 15

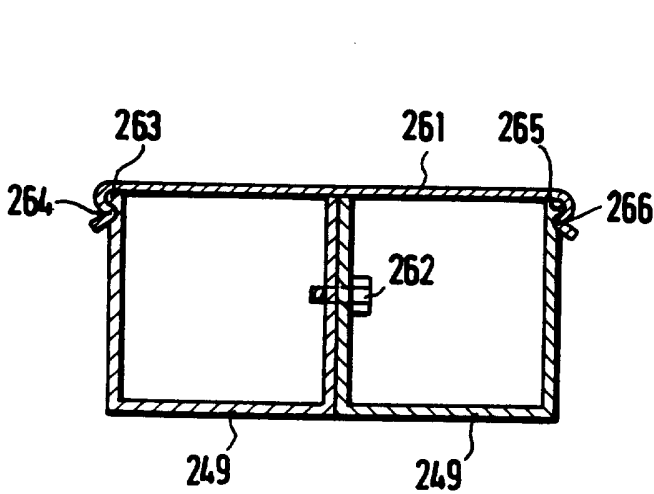


FIG. 16

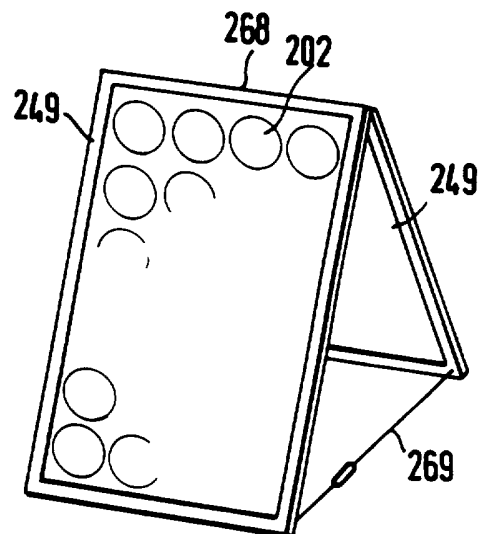


FIG. 17