

(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  
14. Januar 2010 (14.01.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/003594 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F24J 2/52 (2006.01) H01L 31/048 (2006.01)  
H01L 31/042 (2006.01) E04D 13/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/004820

(22) Internationales Anmeldedatum:  
3. Juli 2009 (03.07.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
20 2008 009 241.8 10. Juli 2008 (10.07.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): REHAU AG & CO [DE/DE]; Rheniumhaus, 95111 Rehau (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHORK, Rainer [DE/DE]; Birkenweg 12, 91330 Bammsersdorf (DE). SPÄTE, Frank [DE/DE]; Pirckheimer Weg 3, 91058 Erlangen (DE). RÖDER, Bernd [DE/DE]; Egidienstrasse 33, 91058 Erlangen (DE). GMÖHLING, Wilhelm [DE/DE]; Am Sandrangen 2, 90571 Schwaig (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PE, 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, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

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

(54) Title: RETAINING PROFILE AND SEALING PROFILE FOR BOARD-SHAPED MODULES

(54) Bezeichnung: HALTEPROFIL UND DICHTPROFIL FÜR PLATTENFÖRMIGE MODULE

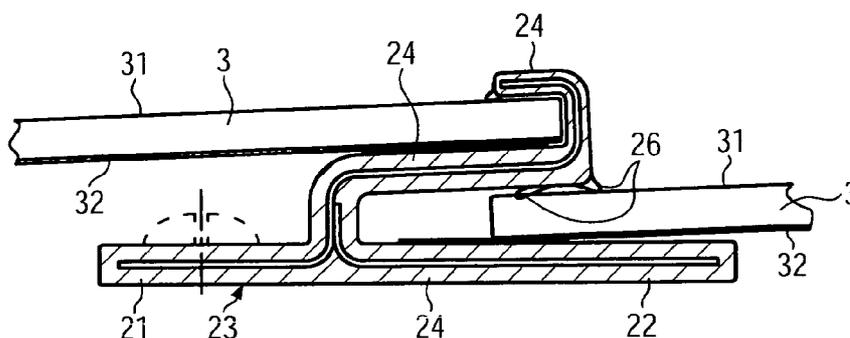


FIG. 2b

(57) Abstract: The invention relates to a retaining profile and a sealing profile for board-shaped modules, preferably roof modules, and a multi-part frame comprising the retaining profile and the sealing profile. In particular, the invention relates to modular roof installation systems for photovoltaic systems. In order to significantly simplify the installation of board-shaped modules of a modular installation system, the retaining profile for board-shaped modules, preferably roof modules, is provided according to claim 1, wherein the retaining profile comprises a single-piece profile body that is flexible at least in segments and made of plastic, designed such that it can hold two adjacent modules on a mounting structure, preferably a roof substructure, in an overlapping state, so that the profile body extends between the modules in segments.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Halteprofil und ein Dichtprofil für plattenförmige Module,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2010/003594 A2



---

vorzugsweise Dachmodule, sowie einen mehrteiligen Rahmen, der das Halteprofil und das Dichtprofil umfasst. Im speziellen befasst sich die Erfindung mit modularen Dach-Montagesystemen für Photovoltaikanlagen. Um die Montage von plattenförmigen Modulen eines modularen Montagesystems erheblich zu vereinfachen, wird das Halteprofil für plattenförmige Module, vorzugsweise Dachmodule, gemäß Anspruch 1 bereit gestellt, wobei das Halteprofil einen einteiligen, zumindest abschnittsweise flexiblen Profilkörper aus Kunststoff aufweist, welcher derart ausgebildet ist, um zwei benachbarte Module an einer Haltestruktur, vorzugsweise einer Dachunterkonstruktion, in einem Überlappungszustand zu halten, sodass sich der Profilkörper abschnittsweise zwischen den Modulen erstreckt.

## Halteprofil und Dichtprofil für plattenförmige Module

Die Erfindung betrifft ein Halteprofil und ein Dichtprofil für plattenförmige Module, vorzugsweise Dachmodule, sowie einen mehrteiligen Rahmen, der das Halteprofil und das Dichtprofil umfasst. Im speziellen befasst sich die Erfindung mit modularen Dach-Montagesystemen für Photovoltaikanlagen.

- 5 Gattungsgemäße Halte- und Dichtprofile sind aus den Druckschriften WO 00/02256, DE 10 2004 026 786 A1 oder DE 202 17 489 U1 bekannt.

Dach-Montagesysteme für Photovoltaik (PV) unterteilen sich grob in Aufdach-, Indach-, Komplettdach- und Flachdachsysteme. Bisher dominieren Aufdachsysteme mit einem Marktanteil von 60-70%, weil derartige Systeme historisch bedingt bevorzugt werden, we-  
10 nige Probleme mit der Dichtheit bestehen, eine gute Hinterlüftung sowie Kühlung der Module und damit hohe Erträge gewährleistet sind, und weil keine guten Alternativen auf dem Markt verfügbar sind. Aufdachsysteme verfügen über gewisse Nachteile. So sind ein stabiler Rahmen und ein stabiles Montagesystem zur Aufnahme von Kräften notwendig, was einen hohen Materialeinsatz erfordert. Die Vielzahl der Bauteile erfordert eine aufwendige  
15 Montage. Darüber hinaus sind Aufdachsysteme optisch wenig ansprechend. Aus den zuvor genannten Nachteilen ergeben sich relativ hohe Kosten (Material und Arbeitszeit) und ein geringes Kostensenkungspotenzial.

Indachsysteme haben bisher einen geringeren Marktanteil, weil es wenige Anbieter gibt und die Vielzahl von Bauteilen eine aufwendige Montage erfordert. Eine schlechte Hinter-  
20 lüftung und Kühlung der Module verursacht einen um 2 - 5 % geringeren Ertrag.

Der Markt für Indach- bzw. Ganzdachsysteme wächst im In- und Ausland, weil der Trend zu größeren Anlagen geht, was Indach- bzw. Komplettdachlösungen entgegen kommt. Darüber hinaus sind gebäudeintegrierte Anlagen optisch auch ansprechend.

Intelligente Indachsysteme lassen sich materialsparender herstellen, da Stabilität nicht durch den Rahmen und das Montagesystem gewährleistet werden muss, sondern durch die ohnehin vorhandene Dachkonstruktion übernommen wird. Weiterhin wird die übliche Dacheindeckung eingespart.

- 5 Bisherige Indach- bzw. Komplettsysteme sind kompliziert aufgebaut, umfassen viele Bauteile, erfordern einen hohen Konfektionierungsaufwand und sind vor Ort auf dem Dach zu montieren. Dadurch sind Indachsysteme teurer als Aufdachsysteme plus Dacheindeckung. Vor allem die hohen Kosten sind der Hauptgrund für den bisher geringen Einsatz von Indachsystemen in Deutschland. Weitere Nachteile ergeben sich aus der Vielzahl der Systemkomponenten, dem komplizierten Dachanschluss, den aufwendigen Konfektionierungs-
- 10 systemkomponenten, dem komplizierten Dachanschluss, den aufwendigen Konfektionierungsarbeiten, der umständlichen Montage, einer geringen Montagetoleranz und dem mangelnden Schutz gegenüber Niederschlägen jeglicher Art.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Montage von plattenförmigen Modulen eines modularen Montagesystems erheblich zu vereinfachen.

- 15 Um die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe zu lösen, wird das Halteprofil für plattenförmige Module, vorzugsweise Dachmodule, gemäß Anspruch 1 bereit gestellt, wobei das Halteprofil einen einteiligen, zumindest abschnittsweise flexiblen Profilkörper aus Kunststoff aufweist, welcher derart ausgebildet ist, um zwei benachbarte Module an einer Haltestruktur, vorzugsweise einer Dachunterkonstruktion, in einem Überlappungszustand zu halten,
- 20 so dass sich der Profilkörper abschnittsweise zwischen den Modulen erstreckt. Das Halteprofil bildet das zentrale Element für die Montage der plattenförmigen Module. Das erfindungsgemäße Halteprofil ermöglicht eine einfache Montage auf der Haltestruktur, z.B. durch Befestigung mittels Holzschrauben auf den Dachlatten der Dachunterkonstruktion, eine sichere Fixierung der Module auf dem Halteprofil, und eine Abrutschsicherung sowie
- 25 eine Sicherung gegen Schneelasten und Windstöße. Darüber hinaus bewirkt das Halteprofil einen intelligenten Wasserablauf durch Schindelung bzw. Überlappung der Module. Durch die einteilige Ausgestaltung des Profilkörpers ist eine optimale Dichtheit gewährleistet. Der Begriff „einteiliger Profilkörper“ ist so zu verstehen, dass auch ein Profilkörper mit stoffschlüssig verbundenen Abschnitten, insbesondere ein Profilkörper mit koextrudierten
- 30 Abschnitten aus unterschiedlichen Kunststoffen, darunter erfasst wird. Unter Ausnutzung der flexiblen Eigenschaften des Kunststoffs können die Module werkzeuglos montiert und einzelne Module mitten aus einem Modulfeld leicht ausgewechselt werden.

Kunststoff ist darüber hinaus i.d.R. leicht zu verarbeiten und korrodiert nicht. Eine punktförmige Belastung der Module wird vermieden und ein einfacher Dachanschluss wird ermöglicht. Die Flexibilität des Profilkörpers erlaubt verhältnismäßig große Fertigungs- und Einbautoleranzen, so dass auch plattenförmige Module unterschiedlicher Stärke mit ein und demselben Halteprofil montiert werden können. Darüber hinaus kann auch eine thermische Ausdehnung der Module kompensiert werden. Der Begriff „zumindest abschnittsweise flexibler Profilkörper aus Kunststoff“ ist so zu verstehen, dass der Profilkörper zumindest einen flexiblen Abschnitt aufweist aber nicht vollständig flexibel sein muss. Das bevorzugte Material für den Profilkörper ist Acrylnitril/Styrol/Acrylester (ASA). Dieses Material ist extrudierbar und witterungsbeständig sowie chemikalien- und UV-beständig.

Es kann sich als nützlich erweisen, wenn der Profilkörper derart ausgebildet ist, um zumindest eines der benachbarten Module, vorzugsweise beide Module, im Überlappungszustand randseitig zu umgreifen. Dadurch kann ein plattenförmiges Modul formschlüssig und sicher zwischen zwei Halteprofilen gehalten werden.

Es kann sich als günstig erweisen, wenn der Profilkörper einen im Wesentlichen s-förmigen Halteabschnitt aufweist, der zwei im Wesentlichen u-förmige Modulaufnahmen definiert. Die Bezeichnungen s-förmig und u-förmig beziehen sich auf die bevorzugte Querschnittsform des Profilkörpers. Durch die s-förmige Querschnittsform lassen sich zwei Modulaufnahmen umsetzen, deren Einsteckrichtungen in unterschiedlichen Ebenen im Wesentlichen entgegengesetzt zueinander ausgerichtet sind, was einen einfachen und systematischen Aufbau des modularen Montagesystems von oben nach unten begünstigt.

Es kann sich als praktisch erweisen, wenn der s-förmige Halteabschnitt Schenkel aufweist, die sich im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken. Dadurch können die plattenförmigen Module präzise parallel zueinander ausgerichtet werden.

Es kann sich als praktisch erweisen, wenn ein Schenkel des s-förmigen Halteabschnitts eine flexible Lasche aufweist. Dadurch kann ein Modul bei Bedarf auch quer zur Einsteckrichtung in die zugehörige Modulaufnahme des Profilkörperseingebracht, z.B. eingerastet, werden, was unter dem Aspekt „werkzeuglose Montage“ besonders wünschenswert ist.

Es kann sich als günstig erweisen, wenn das Halteprofil eine Diebstahlsicherung aufweist, die ein einmaliges Einschieben eines Moduls zulässt und ein weiteres Einschieben des Moduls blockiert. Dadurch kann verhindert werden, dass ein zwischen zwei Halteprofilen gehaltenes Modul entwendet wird.

Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Dichtprofil für plattenförmige Module, vorzugsweise Dachmodule, wobei das Dichtprofil derart ausgebildet ist, um zwei benachbarte Module in einer Ebene liegend abdichtend zu halten, so dass sich das Dichtprofil abschnittsweise zwischen den Modulen erstreckt. Dadurch kann eine aus mehreren plattenförmigen Modulen bestehende Anordnung beliebig nach rechts und links (Ortgang) erweitert werden.

Es kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn das Dichtprofil einen einteiligen, zumindest abschnittsweise flexiblen Profilkörper aus Kunststoff aufweist, welcher derart ausgebildet ist, um zwei benachbarte Module in einer Ebene liegend abdichtend zu halten, so dass sich der Profilkörper abschnittsweise zwischen den Modulen erstreckt. Der einteilige Profilkörper erlaubt eine sehr schnelle Installation bei hoher Stabilität. Er gewährleistet ein hohes Maß an Dichtheit. Insgesamt ist ein einfacher Seitenanschluss (Ortgang) bewerkstelligbar.

Es kann sich als hilfreich erweisen, wenn der Profilkörper im Wesentlichen H-förmig ausgebildet ist und zwei im Wesentlichen u-förmige Modulaufnahmen definiert. Die Bezeichnungen H-förmig und u-förmig beziehen sich auf die bevorzugte Querschnittsform des Profilkörpers. Durch die H-förmige Querschnittsform lassen sich zwei Modulaufnahmen umsetzen, deren Einsteckrichtungen in einer Ebene im Wesentlichen entgegengesetzt zueinander ausgerichtet sind, was einen einfachen und systematischen Aufbau des modularen Montagesystems begünstigt und gleichzeitig einen einfachen Dachanschluss an der Seite ermöglicht.

Es kann sich als praktisch erweisen, wenn das Dichtprofil zwei einteilige und zumindest abschnittsweise flexible Profilkörper aus Kunststoff aufweist, welche verbindbar sind, um zwei benachbarte Module in einer Ebene liegend abdichtend zu halten, so dass sich die Profilkörper abschnittsweise zwischen den Modulen erstrecken. Dadurch ist eine Vormontage beider Seiten möglich, wobei die Profilkörper vor der Montage auf dem Dach mit jeweils einem plattenförmigen Modul verklebt werden. Bevorzugt sind die zwei Profilkörper formschlüssig und abdichtend verbindbar.

Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft einen mehrteiligen Rahmen für plattenförmige Module, vorzugsweise Dachmodule, umfassend zumindest ein Halteprofil nach einer der vorangegangenen Ausführungen und ein Dichtprofil nach einer der vorangegangenen Ausführungen.

Das Dichtprofil erfüllt im Wesentlichen die Aufgabe der seitlichen Abdichtung des Moduls bzw. des Spalts zwischen zwei in einer Ebene benachbarten Modulen, ermöglicht eine einfache und schnelle Montage und übernimmt durch Vormontage gleichzeitig den Kantenschutz auf dem Dach. Optional kann ein Kantenschutzprofil verwendet werden, welches das plattenförmige Modul während des Transports und der Montage vor Ort schützt und gleichzeitig eine Dichtfunktion übernimmt.

Der erfindungsgemäße Rahmen umfasst zumindest ein erfindungsgemäßes Halteprofil sowie zumindest ein erfindungsgemäßes Dichtprofil, und bildet in Verbindung mit den passenden plattenförmigen Modulen ein formschlüssiges, wasserdichtes Schnell-Montagesystem. Es versteht sich von selbst, dass das erfindungsgemäße Halteprofil und das erfindungsgemäße Dichtprofil auch unabhängig voneinander zum Einsatz kommen können.

Der erfindungsgemäße Rahmen integriert alle Wesentlichen Funktionen eines Montagesystems in 2 Profilen:

- Formschlüssige Fixierung von plattenförmigen Modulen auf dem Dach zur sicheren Aufnahme aller Lasten wie z.B. Wind und Schnee gemäß DIN1055;
- Sichere Abdichtung durch Schindelung der Module und Schindelung der seitlichen Dichtprofile;
- Weichauflage zur schwimmenden Lagerung der Module, um die Modulränder und die Rückseitenfolie bei PV-Modulen zu schonen, und um einen Verzug der Dachunterkonstruktion kompensieren zu können;
- Flexible Laschen bzw. Lippen zur Aufnahme von Modulen unterschiedlicher Dicken;
- Montage mit hoher Montagetoleranz ( $> \pm 5$  mm, also in etwa wie bei Dachziegeln üblich) auf Unterkonstruktion;
- Drainage von Flüssigkeiten, die in einen Zwischenraum zwischen dem Profilkörper und dem Modul eindringen, um Frostschäden zu verhindern;

- Abdeckung verschiedener Modulstärken mit nur einem Halteprofil und nur einem Dichtprofil unter Ausnutzung der Flexibilität des Profilkörpers (insbesondere der Weichauflagen und der Dichtabschnitte) und unter Verwendung von Ausgleichsprofilen (bzw. Adaptern) und/oder Kantenschutzprofilen, die randseitig auf die Module aufgesteckt werden, um Dickenunterschiede zu kompensieren.
- Werkzeuglose Montage der Module;
- Werkzeuglose Montage der Dichtprofile.

Der erfindungsgemäße Rahmen hat den Vorteil, dass keine Klemmen, Schraubverbindungen, Adapter, Leisten und zusätzliche Horizontal- und Auflagedichtungsprofile benötigt werden. Überdies kann ein intelligenter Wasserablauf bewerkstelligt werden. Der erfindungsgemäße Rahmen lässt sich durch angepasste Längen des erfindungsgemäßen Halteprofils und des erfindungsgemäßen Dichtprofils einfach auf jede Modulgröße konfigurieren. Die gleichen Profile sind ebenfalls für die Dachanschlüsse oben (First), unten (Traufe) sowie rechts und links (Ortgang) verwendbar. Ohne zusätzlichen Montageaufwand kann ein wirksamer Diebstahlschutz bewerkstelligt werden. Zusätzlich bestehen Designfreiheiten, z. B. im Hinblick auf die Farbgebung der Profile.

Es kann von Vorteil sein, wenn der Profilkörper des Halteprofils und/oder des Dichtprofils als Strangpressprofil oder Extrusionsprofil ausgebildet ist. Derartige Profile lassen sich in den erforderlichen Mengen zu vergleichsweise geringen Kosten produzieren.

Es kann sich als praktisch erweisen, wenn in den Profilkörper des Halteprofils und/oder des Dichtprofils eine Verstärkungseinlage eingebettet ist. Dadurch kann die Festigkeit der Profile erhöht werden, was im Hinblick auf extreme Wetterereignisse (Hagel, Sturm, etc.) durchaus wünschenswert ist. Die Verstärkungseinlage ist vorzugsweise ein Metallprofil mit einer auf die Querschnittsform des Profilkörpers abgestimmten Querschnittsform. Bevorzugte Materialien für die Verstärkungseinlage sind Edelstahl, Aluminium oder Stahlblech. Durch intelligente Kombination unterschiedlicher Materialien können die unterschiedlichen Eigenschaften von Metall (hohe mechanische und thermische Stabilität) und Kunststoff (Flexibilität, Abdicht-, Isolations- und Passivierungseigenschaften) in optimaler Weise vereint und in ein Profil integriert werden. Durch Einbettung der Verstärkungseinlage in den Profilkörper kann die Verstärkungseinlage vor Korrosion und Witterungseinflüssen geschützt werden.

Das Dichtprofil erhöht die Stabilität des Moduls gegenüber Durchbiegung vor allem bei der senkrechten Montage von Modulen. Erreicht werden kann dies z.B. durch eine starke Metalleinlage bzw. durch Befestigung des Dichtprofils am Dachaufbau.

5 Es kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn der Profilkörper des Halteprofils und/oder des Dichtprofils einen Kontaktabschnitt zur punkt- und/oder linienförmigen Kontaktierung eines Moduls aufweist. Es kann sich als besonders vorteilhaft erweisen, wenn der Profilkörper mehrere Kontaktabschnitte zur punkt- und/oder linienförmigen Kontaktierung unterschiedlicher Seiten eines Moduls aufweist. Dadurch kann bereits eine grobe Abdichtung des Profilkörpers in Zusammenwirkung mit dem Modul gegenüber Feststoffen (Laub, etc.) bewerk-

10 stelltigt werden.

Es kann sich als nützlich erweisen, wenn der Profilkörper des Halteprofils und/oder des Dichtprofils eine Weichauflage zur Kontaktierung eines Moduls aufweist. Die Weichauflage ist vorzugsweise an einer Innenseite einer Modulaufnahme angeformt, bevorzugt koextrudiert. Die Weichauflage besteht vorzugsweise aus einem unterschiedlichen, vorzugsweise

15 weicheren Kunststoff als ein dahinterliegender Abschnitt des Profilkörpers, an welchen die Weichauflage angeformt ist. Bevorzugte Materialien für die Weichauflage sind thermoplastisches Elastomere (TPE) oder Acrylnitril/Styrol/Acrylester (ASA) mit SoftTouch (chemikalien- und UV-beständig). Die Weichauflage dient der schwimmenden Lagerung der Module, um die Modulränder und die Rückseitenfolie bei PV-Modulen zu schonen, und um

20 einen Verzug der Dachunterkonstruktion kompensiert zu können. Zudem ermöglicht die Weichauflage innerhalb gewisser Grenzen eine Kompensation von Variationen hinsichtlich der Modulstärke bzw. -dicke, so dass in ein und demselben Profilkörper Module unterschiedlicher Stärke und/oder Dicke aufgenommen werden können. Die Weichauflage ist vorzugsweise derart dimensioniert, dass sämtliche handelsübliche kristalline PV-Module

25 (z.B. 5 mm bis 7 mm Stärke) abdichtend aufgenommen werden können.

Es kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn der Profilkörper des Halteprofils und/oder des Dichtprofils einen Dichtabschnitt zur Abdichtung eines Spalts zwischen dem Halteprofil und einem Modul aufweist. Dadurch kann eine feinere Abdichtung des Profilkörpers in Zusammenwirkung mit dem Modul gegenüber Flüssigkeiten (Niederschläge, etc.) bewerk-

30 stelltigt werden. Der Dichtabschnitt ist beispielsweise in einem Mündungsbereich einer Modulaufnahme angeformt, vorzugsweise koextrudiert.

Der Dichtabschnitt besteht aus einem unterschiedlichen, vorzugsweise weicheren Kunststoff als ein dahinterliegender Abschnitt des Profilkörpers, an welchen der Dichtabschnitt angeformt ist. Bevorzugte Materialien für den Dichtabschnitt sind thermoplastische Elastomere (TPE) oder Acrylnitril/Styrol/Acrylester (ASA) mit SoftTouch (chemikalien- und UV-  
5 beständig).

Es kann sich als praktisch erweisen, wenn der Profilkörper des Halteprofils und/oder des Dichtprofils eine Kaschierung aufweist. Die Kaschierung ist vorzugsweise eine UV- und/oder witterungsgeständige Folie aus Kunststoff, beispielsweise aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) oder Polymethylmethacrylat (PMMA), die auf eine Wetterseite des Profilkörpers  
10 aufgebracht ist. Die Kaschierung bewerkstelligt einen effektiven UV-Schutz und erlaubt eine individuelle farbliche Gestaltung des Profilkörpers, z.B. in Abstimmung mit einem Farbton der Module.

Es kann sich als hilfreich erweisen, wenn der Profilkörper des Halteprofils und/oder des Dichtprofils eine Drainageeinrichtung aufweist, um Flüssigkeiten, die in einen Zwischenraum zwischen dem Profilkörper und dem Modul eindringen, ablaufen zu lassen. Dadurch können Frostschäden verhindert werden. Die Drainageeinrichtung ist beispielsweise als eine den Profilkörper durchdringende Bohrung ausgebildet, die so angebracht ist, dass die Flüssigkeit bei bestimmungsgemäßer Anordnung des Profilkörpers (z.B. an einer Dachunterkonstruktion) unter dem Einfluss der Gewichtskraft abläuft. Beim Profilkörper des Halteprofils ist die Drainageeinrichtung beispielsweise als eine den Boden der oberen Modulaufnahme durchdringende Bohrung ausgebildet, die vorzugsweise mit korrosionsbeständigem Material ausgekleidet ist, um eine ggf. vorhandene Verstärkungseinlage vor Korrosion zu schützen. Die Drainageeinrichtung kann auch derart bewerkstelligt werden, dass die Flüssigkeit bei bestimmungsgemäßer Anordnung des Profilkörpers (z.B. an einer Dachunterkonstruktion) unter dem Einfluss der Gewichtskraft zwischen dem Modul und Kontaktabschnitten und/oder Weichauflagen abläuft.  
15  
20  
25

Ein hierin beschriebenes Verfahren zur Montage eines Modulsystems mit zumindest einem plattenförmigen Modul unter Verwendung des Halteprofils nach einer der vorangegangenen Ausführungen, umfasst die Schritte:

- 30 a) Befestigen von Halteprofilen an der Haltestruktur, in einem Abstand, der in etwa dem Abstand zweier gegenüberliegender Kanten des plattenförmigen Moduls entspricht;

- b) Einbringen einer Kante des plattenförmigen Moduls in eine Aufnahme eines Halteprofils; und
- c) Einbringen einer gegenüberliegenden Kante des plattenförmigen Moduls in eine Aufnahme eines anderen Halteprofils, so dass das plattenförmige Modul formschlüssig  
5 zwischen den Halteprofilen gehalten wird.

Dieses Verfahren erlaubt die werkzeuglose Montage eines Moduls zwischen zwei Halteprofilen ohne Einbringen von zusätzlichen Gummiprofilen mit dichtenden Eigenschaften. Der wegfallende Werkzeugeinsatz und der geringere Zeitaufwand bewirken eine erhebliche Verringerung der Kosten des Verfahrens gegenüber herkömmlichen Verfahren zur Montage  
10 eines Modulsystems mit zumindest einem plattenförmigen Modul.

Unter Verwendung von Dichtprofilen ist die durch das Verfahren gebildete Anordnung aus zwei Halteprofilen und einem Modul von links nach rechts beliebig erweiterbar.

Die Merkmale der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert:

15

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt eine nicht maßstäbliche, perspektivische Ansicht des Dachsystems, umfassend vier plattenförmige Dachmodule mit randseitig umgreifenden Kantenschutzprofilen, wobei jeweils eines der oberen zwei Dachmodule und jeweils  
20 eines der unteren zwei Dachmodule durch ein erfindungsgemäßes Halteprofil im Überlappungszustand gehalten werden, wobei jeweils zwei seitlich benachbarte Dachmodule durch ein erfindungsgemäßes Dichtprofil abdichtend verbunden sind.

Figur 2a zeigt eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Halteprofils gemäß Variante A für Module mit Kantenschutzprofil, wobei zwei über die kürzere Seite benachbarte Module mit Kantenschutzprofil bestimmungsgemäß im Überlappungszustand gemäß Fig. 1 gehalten werden.  
25

- Figur 2b zeigt eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Halteprofils gemäß Variante B für Module ohne Kantenschutzprofil, wobei zwei über die kürzere Seite benachbarte Module ohne Kantenschutzprofil bestimmungsgemäß im Überlappungszustand gemäß Fig. 1 gehalten werden.
- 5 Figur 3a zeigt eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen, einteiligen Dichtprofils gemäß Variante A für Module mit Kantenschutzprofil, wobei zwei über die längere Seite benachbarte Module mit Kantenschutzprofil bestimmungsgemäß im abgedichteten Zustand gemäß Fig. 1 gehalten werden.
- 10 Figur 3b zeigt eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen, zweiteiligen Dichtprofils gemäß Variante B in einem unverbundenen Zustand.
- Figur 3c zeigt eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen, zweiteiligen Dichtprofils gemäß Variante B in einem verbundenen Zustand.
- Figur 4 zeigt eine Schnittansicht eines Kantenschutzprofils.
- 15 Figur 5 zeigt eine Schnittansicht einer Einbausituation des Halteprofils gemäß Variante A aus Fig. 2a.
- Figur 6 zeigt schematisch einen firstseitigen Anschluss des erfindungsgemäßen Halteprofils.
- Figur 7 zeigt schematisch einen traufenseitigen Anschluss des erfindungsgemäßen Halteprofils.
- 20 Figur 8 zeigt schematisch die Schritte der Montage eines plattenförmigen Moduls zwischen zwei Halteprofilen, wobei Figur 8a die Ansichten eines oberen Halteprofils und eines unteren Halteprofils beim Einbringen einer oberen Kante des plattenförmigen Moduls in eine Aufnahme des oberen Halteprofils zeigt, Figur 8b die Ansichten des oberen Halteprofils und des unteren Halteprofils beim Aktivieren
- 25 der Diebstahlsicherung zeigt, und Figur 8c die Ansichten des oberen Halteprofils und des unteren Halteprofils nach dem Einbringen einer unteren Kante des plattenförmigen Moduls in eine Aufnahme des unteren Halteprofils zeigt.

### **Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele**

Figur 1 zeigt eine nicht maßstäbliche, perspektivische Ansicht des Modulsystems 1, umfassend vier plattenförmige Dachmodule 3 mit randseitig umgreifenden Kantenschutzprofilen 5. Jeweils eines der oberen zwei Dachmodule 3 und jeweils eines der unteren zwei  
5 Dachmodule 3 werden durch ein erfindungsgemäßes Halteprofil 2 im Überlappungszustand gehalten. Zwei seitlich in einer Ebene benachbarte Dachmodule 3 sind jeweils durch ein erfindungsgemäßes Dichtprofil 4 abdichtend verbunden. Die Dichtprofile 4 sind ebenfalls geschindelt bzw. im Überlappungszustand angeordnet.

Es versteht sich von selbst, dass sich die positionsangegebenden Begriffe, wie oben, unten,  
10 links, rechts, vorne, hinten, innen, außen, die im Rahmen dieser Beschreibung verwendet werden, auf die jeweilige Ansicht beziehen und darüber hinaus keinen bindenden Charakter haben.

Das erfindungsgemäße Halteprofil 2 ist für plattenförmige Module, vorzugsweise Dachmodule ausgelegt. Modularität ist die Aufteilung eines Ganzen in Teile. Die Teile werden als  
15 Module, Bauelemente oder Bausteine bezeichnet. Bei einem modularisierten Aufbau werden Gesamtsysteme aus standardisierten Einzelbauteilen zusammengesetzt. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung geht es Modulsysteme mit plattenförmigen Modulen und im speziellen um modulare Dach-Montagesysteme für Photovoltaikanlagen mit plattenförmigen Photovoltaikmodulen. Das Prinzip der Erfindung ist jedoch nicht auf das Gebiet der  
20 Photovoltaik (PV) beschränkt, sondern ist auf andere Gebiete der Technik anwendbar, bei welchen plattenförmige Module zum Einsatz kommen. Insbesondere ist das Prinzip der Erfindung anwendbar auf das Gebiet der Dachdeckung.

Das erfindungsgemäße Halteprofil 2 umfasst einen einteiligen, zumindest abschnittsweise flexiblen Profilkörper 21, 22 aus Kunststoff, welcher derart ausgebildet ist, um zwei benach-  
25 barte Module 3 an einer Haltestruktur 7, vorzugsweise einer Dachunterkonstruktion, in einem Überlappungszustand zu halten, so dass sich der Profilkörper 21, 22 abschnittsweise zwischen den Modulen 3 erstreckt und die Module 3 randseitig umgreift.

Der Begriff Überlappungszustand ist so zu verstehen, dass sich zwei benachbarte, plattenförmige Module in unterschiedlichen, vorzugsweise im Wesentlichen parallelen, Ebenen erstrecken, wobei ein Modul in einer Ansicht orthogonal zur Ebene des Moduls das benachbarte Modul zumindest teilweise verdeckt. Der Überlappungszustand benachbarter, plattenförmiger Module ist anschaulich in den Figuren 2a, 2b und 5 bis 7 dargestellt.

Die Bezeichnung „randseitig umgreifen“ ist so zu verstehen, dass sich der Profilkörper 21, 22 abschnittsweise auf beiden Seiten des Moduls 3, d.h. sowohl der Außenseite als auch der Innenseite des Moduls 3, erstreckt. Dadurch kann das Modul 3 zwischen zwei Halteprofilen 2 formschlüssig gehalten werden.

10 Figur 2a zeigt eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Halteprofils 2 gemäß Variante A für Module 3 mit Kantenschutzprofil 5, wobei zwei über die kürzere Seite benachbarte Module 3 mit Kantenschutzprofil 5 bestimmungsgemäß im Überlappungszustand gemäß Fig. 1 gehalten werden.

15 Figur 2b zeigt eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Halteprofils 2 gemäß Variante B für Module 3 ohne Kantenschutzprofil, wobei zwei über die kürzere Seite benachbarte Module 3 ohne Kantenschutzprofil bestimmungsgemäß im Überlappungszustand gemäß Fig. 1 gehalten werden.

Das Kantenschutzprofil 5 gemäß Fig. 4 kann optional verwendet werden, um das plattenförmige Modul 3 während des Transports und der Montage vor Ort zu schützen und gleichzeitig eine Dichtfunktion zu übernehmen. Das Kantenschutzprofil 5 umfasst einen u-förmigen Querschnitt und ist aus Kunststoff gefertigt. Das Kantenschutzprofil 5 ist als Adapter für unterschiedliche Modulstärken einsetzbar.

25 Im Querschnitt gesehen umfasst der Profilkörper des Halteprofils 2 einen Befestigungsabschnitt 21, der an der Haltestruktur 7 festlegbar ist, und einen im Wesentlichen s-förmigen Halteabschnitt 22, der zwei im Wesentlichen u-förmige Modulaufnahmen definiert. Der s-förmige Halteabschnitt 22 umfasst drei Schenkel 24, die sich im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken und dazwischen die Modulaufnahmen definieren. Am obersten, freien Schenkel 24 des s-förmigen Halteabschnitts 22 ist ein Dichtabschnitt 26 angeformt, der eine flexible Dichtlippe bzw. Lasche bildet.

Die Lasche ist derart verformbar ist, dass das Modul bei der bestimmungsgemäßen Montage, die in den Figur 8 schematisch dargestellt ist, unter Verdrängung der flexiblen Lasche 26 quer zur bestimmungsgemäßen Einsteckrichtung in die obere Modulaufnahme des unteren Halteprofils 2 einrastbar ist. Der Befestigungsabschnitt 21 erstreckt sich im Wesentlichen in Fluchtrichtung des untersten Schenkels 24 des s-förmigen Halteabschnitts 22, und bildet mit diesem Schenkel eine im Wesentlichen ebene Auflagefläche 23 des Halteprofils 2. Am Boden jeder Modulaufnahme, gegenüber der Mündung, und abschnittsweise an den Innenseiten der Modulaufnahme sind Weichauflagen angeformt, vorzugsweise koextrudiert. Die Weichauflage besteht aus einem weicheren Kunststoff als ein dahinterliegender Abschnitt des Profilkörpers, an welchen die Weichauflage angeformt ist. Bevorzugte Materialien für den Dichtabschnitt und die Weichauflage sind TPE oder ASA mit Soft-Touch (chemikalien- und UV-beständig).

Gemäß Variante A sind die Abstände zwischen den Schenkeln 24 derart bemessen, dass das Modul 3 mit aufgestecktem Kantenschutzprofil 5 formschlüssig aufgenommen werden kann. Dabei umfasst das Halteprofil 2 in der unteren Modulaufnahme Kontaktabschnitte 25 zur punkt- und/oder linienförmigen Kontaktierung unterschiedlicher Seiten 31, 32 des Moduls 3, wobei das Kantenschutzprofil 5 hinter den Kontaktabschnitten 25 formschlüssig einrasten kann. Die Kontaktabschnitte 25 sind derart angeordnet, dass das Modul mit aufgestecktem Kantenschutzprofil 5 eingehandelt werden kann. In der oberen Modulaufnahme ist ein Kontaktabschnitt 25 zur punkt- und/oder linienförmigen Kontaktierung der Innenseite 32 eines Moduls 3 vorgesehen, wobei das Kantenschutzprofil 5 hinter dem Kontaktabschnitt 25 und unter dem Schenkel 24 eingehandelt werden kann und formschlüssig einrasten kann. Das Kantenschutzprofil dient nicht nur dem Kantenschutz sondern auch dem Ausgleich verschiedener Modulstärken, so dass mit nur einem Halteprofil und nur einem Dichtprofil Module unterschiedlicher Stärke bzw. Dicke gehalten werden können.

Die bevorzugten Abmessungen des erfindungsgemäßen Halteprofils gemäß Variante A für ein Modul 3 mit einer Stärke (= Abstand zwischen Außenseite 31 und Innenseite 32) von 5 mm werden nachstehend mit Bezug auf Fig. 2a erläutert. Die Auflagefläche 23 weist eine Erstreckung in der Bildebene von 90 mm auf, wobei der Befestigungsabschnitt 21 ca. 40 mm lang ist und der unterste Schenkel 24 des Halteabschnitts 22 ca. 50 mm lang ist.

Die Innenseiten der die untere Modulaufnahme definierenden Schenkel 24 weisen einen Abstand von 9 mm auf, wobei die Kontaktabschnitte 25 ca. 2 mm über die jeweiligen Innenseiten der Schenkel 24 hervorstehen und einen vertikalen Abstand von 5 mm aufweisen. Der Abstand der Innenseiten der die obere Modulaufnahme bildenden Schenkel 24 beträgt ebenfalls 9 mm, wobei der Kontaktabschnitt 25 vom mittleren Schenkel um 2 mm nach oben hervorsteht. Am oberen Schenkel 24 ist eine flexible Lasche angeformt, wobei das freie Ende der flexiblen Lasche einen Abstand vom mittleren Schenkel 24 von ca. 8,5 mm aufweist. Dadurch kann das Kantenschutzprofil 5 hinter dem Kontaktabschnitt 25 und der flexiblen Lasche formschlüssig einrasten.

10 Gemäß Variante B sind keine Kontaktabschnitte 25 vorgesehen. Ein Toleranzausgleich wird über Dichtabschnitte 26 und/oder Weichauflagen bewerkstelligt. Die übrigen Merkmale entsprechen im Wesentlichen der Variante A.

In einer bevorzugten Ausführung umfasst das Halteprofil 2 eine Diebstahlsicherung 28, die ein einmaliges Einschieben eines Moduls zulässt und ein weiteres Einschieben des Moduls blockiert. Dabei ist die Diebstahlsicherung 28 von einem nicht-aktivierten Zustand, in welchem ein Einschieben eines Moduls 3 möglich ist, in einen aktivierten Zustand, in welchem ein Einschieben eines Moduls 3 blockiert ist, überführbar.

Der Aufbau und die Funktionsweise der Diebstahlsicherung 28 werden nachstehend mit Bezug auf Fig. 8 erläutert.

20 Die Diebstahlsicherung 28 ist im vorliegenden Beispiel ein Einlegeprofil bzw. eine Einlegeklammer aus Metall, das bzw. die in der unteren Modulaufnahme des Profilkörpers 21, 22 angeordnet ist. Das Einlegeprofil weist im nicht aktivierten Zustand einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt mit zwei kürzeren Schenkeln 28a und zwei längeren Schenkeln 28b auf. Die längeren Schenkel 28b sind gegeneinander vorgespannt und werden durch einen kürzeren Schenkel 28a, der gegenüber einem längeren Schenkel 28b bewegbar ist und leicht in Richtung eines umschlossenen Hohlraums 28c geneigt ist, auf Abstand gehalten. Der Schenkel 28a wird dabei kraftschlüssig in der in Fig. 8a gezeigten, aufrecht stehenden Position gehalten. Beim erstmaligen Einschieben des Moduls 3 wird der Schenkel aus der in Fig. 8a gezeigten, aufrecht stehenden Position nach innen geklappt, während eine vordere Kante 33 des Moduls 3 in den Raum 28c zwischen den längeren Schenkeln 28b eindringt.

Beim Herausziehen des Moduls 3 aus der Diebstahlsicherung 28 bewirkt die Vorspannung der längeren Schenkel 28b, dass die längeren Schenkel 28b gegeneinander gedrückt werden und eine entgegen der Einsteckrichtung gerichtete Spitze bilden, so dass das Modul 3 nicht mehr in den Raum 28c zwischen den längeren Schenkeln 28b eindringen kann.

- 5 Der erfindungsgemäße, mehrteilige Rahmen für plattenförmige Module 3, vorzugsweise Dachmodule, umfasst zumindest ein Halteprofil 2 nach einer der zuvor beschriebenen Ausführungen und ein Dichtprofil 4.

Das erfindungsgemäße Dichtprofil 4 kann einteilig oder zweiteilig gefertigt werden. Beim einteiligen Profil sind zwei gegenüberliegenden U-förmige Dichtflächen vorgesehen, so  
10 dass das Profil nicht herausrutschen kann. Dadurch wird ebenfalls ein einfacher Seitenanschluss (Ortgang) ermöglicht. Beim zweiteiligen Profil sind insgesamt drei Dichtflächen vorgesehen, wobei eine Abdichtung des Dichtprofils zu beiden benachbarten Modulen 3 und zwischen den beiden Teilen des Dichtprofils 4 erforderlich ist. Durch den zweiteiligen Aufbau des Dichtprofils wird die Vormontage beider Seiten ermöglicht. Dazu wird vorzugsweise  
15 jeweils ein Teil des Dichtprofils unter Verwendung von Butyl-Kleber fest mit einem Modul verklebt. Butyl unterbindet die Diffusion von Wasser. Im einfachsten Fall kann durch Auftrennung des einteiligen Profils und Anbringung eines Falzes bzw. Doppelfalzes (wie bei Ziegeln) ein zweiteiliges Profil hergestellt werden.

Zwei Varianten eines Dichtprofils 4 des erfindungsgemäßen, mehrteiligen Rahmens sind in  
20 Fig. 3a und Fig. 3b dargestellt:

Das einteilige Dichtprofil 4 wird nachstehend mit Bezug auf Fig. 3a näher erläutert. Der Profilkörper 41 ist im Wesentlichen H-förmig derart ausgebildet, um zwei benachbarte Module 3 in einer Ebene liegend abdichtend zu halten, so dass sich der Profilkörper 41 abschnittsweise zwischen den Modulen 3 erstreckt. Jeweils zwei sich im Wesentlichen parallel  
25 erstreckende Schenkel 44 definieren eine Modulaufnahme. Die Schenkel 44 weisen jeweils eine freie Länge von ca. 13 mm auf, wobei jeweils am freien Ende Dichtabschnitte 46 in und entgegen einer Einsteckrichtung in die Modulaufnahme vorstehen. Die Dichtabschnitte 46 sind im Mündungsbereich jeder Modulaufnahme angeformt, vorzugsweise koextrudiert. Jeder der Dichtabschnitte 46 besteht vorzugsweise aus einem unterschiedlichen, vorzugsweise weicheren Kunststoff als ein dahinterliegender Abschnitt des Profilkörpers 41,  
30 an welchen der Dichtabschnitt 46 angeformt ist.

- Zwei u-förmig ausgebildete Verstärkungseinlagen 47 aus Metall (z.B. Aluminium-Folie mit 0,5 mm Stärke) sind in den Profilkörper 41 derart eingebettet, dass sich die Schenkel jeder Verstärkungseinlage 47 innerhalb der gegenüber liegenden Schenkel 44 einer Modulaufnahme erstrecken. Am Boden jeder Modulaufnahme, gegenüber der Mündung, ist eine
- 5 Weichauflage 45 angeformt, vorzugsweise koextrudiert. Die Weichauflage 45 besteht aus einem weicheren Kunststoff als ein dahinterliegender Abschnitt des Profilkörpers 41, an welchen die Weichauflage 45 angeformt ist. Bevorzugte Materialien für den Dichtabschnitt 46 und die Weichauflage 45 sind TPE oder ASA mit SoftTouch (chemikalien- und UV-beständig).
- 10 Das zweiteilige Dichtprofil 4 wird nachstehend mit Bezug auf Fig. 3b und Fig. 3c beschrieben. Das zweiteilige Dichtprofil 9 umfasst zwei baugleiche, einteilige und zumindest abschnittsweise flexible Profilkörper 91 aus Kunststoff, welche derart formschlüssig verbindbar sind, um zwei benachbarte Module 3 in einer Ebene liegend abdichtend zu halten, so dass sich die Profilkörper 91 abschnittsweise zwischen den Modulen 3 erstrecken. Jeder
- 15 Profilkörper 91 umfasst einen im Wesentlichen u-förmigen Verbindungsabschnitt 92 und einen im Wesentlichen u-förmigen Aufnahmeabschnitt 93. Der Verbindungsabschnitt 92 und der Aufnahmeabschnitt 93 weisen zumindest einen gemeinsamen Schenkel auf. Eine Verbindungsrichtung, in welcher die Profilkörper 91 verbindbar sind, und eine Einsteckrichtung, in welcher ein Modul 3 in eine Modulaufnahme eines Profilkörpers 91 einsteckbar ist,
- 20 verlaufen im Wesentlichen senkrecht zueinander. Der Verbindungsabschnitt 92 und der Aufnahmeabschnitt 93 sind abschnittsweise mit einem angeformten, vorzugsweise koextrudierten, Kunststoffmantel versehen. Der Kunststoffmantel bildet Dichtabschnitte 96 im Mündungsbereich jedes Aufnahmeabschnitts 93 sowie Dichtabschnitte im Bereich des Verbindungsabschnitts 92. Eine u-förmig ausgebildete Verstärkungseinlage 97 aus Metall
- 25 (Aluminium-Folie mit 0,5 mm Stärke) ist in dem Aufnahmeabschnitt 93 jedes Profilkörpers 91 derart eingebettet, dass sich die Schenkel der Verstärkungseinlage 97 innerhalb der gegenüber liegenden Schenkel 94 einer Modulaufnahme erstrecken. Am Boden jeder Modulaufnahme ist eine Weichauflage 95 angeformt, vorzugsweise koextrudiert. Die Weichauflage 95 besteht aus einem unterschiedlichen, vorzugsweise weicheren Kunststoff
- 30 als ein dahinterliegender Abschnitt des Profilkörpers 91, an welchen die Weichauflage 95 angeformt ist. Bevorzugte Materialien für den Dichtabschnitt 46 und die Weichauflage 95 sind TPE oder ASA mit SoftTouch (chemikalien- und UV-beständig).

Im verbundenen Zustand gemäß Fig. 3c liegt kein Teil des Verbindungsabschnitts 92 oder des Aufnahmeabschnitts 93 nach innen oder außen frei. Das Dichtprofil 9 ist im abgedichteten Zustand zwischen zwei in einer Ebene liegenden Modulen gehalten.

Die Dimensionen des Halteprofils 2 und des Dichtprofils 4, 9 sind auf die Abmessungen  
5 des plattenförmigen Moduls 3 derart abgestimmt, so dass die gewünschten Halte-, Sicherungs- und Dichtfunktionen gewährleistet sind. Der Profilkörper des Halteprofils 2 und des Dichtprofils 4, 9 ist vorzugsweise ein Extrusionsprofil aus Kunststoff, bevorzugt ASA. Je nach Bedarf kann das Halteprofil 2 und/oder das Dichtprofil 4 modifiziert werden, um verschiedenartige Anforderungen zu erfüllen: Beispielsweise kann der Profilkörper  
10 per 21, 22; 41, 91 des Halteprofils 2 und/oder des Dichtprofils 4, 9 eine Verstärkungseinlage 27; 47, 97 enthalten. Außerdem kann der Profilkörper 21, 22; 41, 91 des Halteprofils 2 und/oder des Dichtprofils 4, 9 einen Kontaktabschnitt 25, 45 zur punkt- und/oder linienförmigen Kontaktierung eines Moduls 3 aufweisen. Die Kontaktabschnitte 25, 45 sind vorzugsweise auf beiden Seiten einer Modulaufnahme vorgesehen, um ein mit einem Kanten-  
15 schutzprofil 5 versehenes Modul 3 formschlüssig aufzunehmen, so dass sich die eine Modulaufnahme definierenden Schenkel 24, 44 parallel zum Modul 3 erstrecken und die Kontaktabschnitte 25, 45 mit einer Außenseite 31 oder Innenseite 32 eines Moduls 3 punkt- und/oder linienförmig in Kontakt gelangen, wie beispielsweise in Figur 2a zu erkennen ist. Ferner kann der Profilkörper 21, 22; 41, 91 des Halteprofils 2 und/oder des Dichtprofils 4, 9  
20 zur Abdichtung eines Spalts zwischen dem Halteprofil 2 und einem Modul 3 einen oder mehrere Dichtabschnitte 26, 46 aufweisen, wobei die Dichtabschnitte 26, 46 jeweils in etwa im Mündungsbereich der jeweiligen Modulaufnahmen des Halteprofils 2 und/oder des Dichtprofils 4 angeordnet sind.

Ein Verfahren zur Montage eines Modulsystems mit zumindest einem plattenförmigen Modul 3 unter Verwendung des Halteprofils 2 nach einer der vorangegangenen Ausführungen,  
25 umfasst die Schritte:

- a) Befestigen von Halteprofilen 2, 2' an der Haltestruktur 7, in einem Abstand, der in etwa dem Abstand zweier gegenüberliegender Kanten 33, 34 des plattenförmigen Moduls 3 entspricht;
- 30 b) Einbringen einer Kante 33 des plattenförmigen Moduls 3 in eine Aufnahme eines Halteprofils 2; 2';

- c) Einbringen einer gegenüberliegenden Kante 34 des plattenförmigen Moduls 3 in eine Aufnahme eines anderen Halteprofils 2', so dass das plattenförmige Modul 3 form-schlüssig zwischen den Halteprofilen 2, 2' gehalten wird.

Das Verfahren wird nachstehend ausführlich mit Bezug auf Fig. 8 beschrieben, wobei Fi-  
5 gur 8 schematisch die Arbeitsschritte bei der Montage eines plattenförmigen Moduls 3 zwischen zwei Halteprofilen 2 zeigt.

Zunächst werden mehrere Halteprofile 2, 2' auf einer Dachunterkonstruktion 7 befestigt. Dazu wird die Anlagefläche 23 des Profilkörpers jedes Halteprofils 2, 2' an einer Auflage-  
10 fläche 71 einer Dachlatte 7 angelegt. Anschließend wird ein Befestigungsmittel 6 durch den Befestigungsabschnitt 21 in die Dachlatte 7 geschraubt. Der Abstand zwischen dem oberen Halteprofil 2 und dem unteren Halteprofil 2' ist derart zu bemessen, dass die nachfolgend beschriebenen Schritte ausführbar sind.

Figur 8a zeigt Ansichten eines oberen Halteprofils 2 und eines unteren Halteprofils 2' beim  
15 Einschieben einer oberen Kante 33 des plattenförmigen Moduls 3 in eine Aufnahme des oberen Halteprofils 2.

Zu sehen ist ein erfindungsgemäßes Halteprofil 2 gemäß Variante B für plattenförmige Mo-  
dule 3 ohne Kantenschutzprofil. Der Profilkörper ist mit zwei Verstärkungseinlagen 27 (Alu-  
minium 0,7 mm) verstärkt. In der unteren Modulaufnahme befindet sich die Diebstahlsiche-  
20 rung 28 mit im Wesentlichen rechteckförmigem Querschnitt. Die Diebstahlsicherung 28 befindet sich im nicht aktivierten Zustand, wobei die zwei längeren Schenkel 28b auf Ab-  
stand gehalten sind. Der in der Zeichnung rechte, kürzere Schenkel 28a ist gegenüber dem oberen, längeren Schenkel 28b bewegbar und wird im Zustand gemäß Fig. 8 kraftschlüssig in der aufrechten Position gehalten.

Die vordere Kante 33 des Moduls 32 wird nun in die untere Modulaufnahme des oberen  
25 Halteprofils 2 eingeführt, während sich die hintere Kante 34 außerhalb der oberen Modul-  
aufnahme des unteren Halteprofils 2' befindet, wie in der rechten Hälfte von Fig. 8a zu sehen ist.

Das Modul 3 wird nun aus der in Fig. 8a gezeigten Stellung in die in Fig. 8b gezeigte Stellung bewegt, wobei das vordere Ende 33 des Moduls 3 in den Raum 28c zwischen den längeren Schenkeln 28b des Einlegeprofils 28 eindringt und dabei den bewegbaren, kürzeren Schenkel 28a nach innen drückt und umlegt. Das vordere Ende 33 des Moduls 3 wird bis zum Anschlag eingeschoben. Der Abstand zwischen dem oberen Halteprofil 2 und dem unteren Halteprofil 2' ist derart zu bemessen, dass die hintere Kante 34 des Moduls 3 in die obere Modulaufnahme des unteren Halteprofils 2' einführbar ist, wenn das vordere Ende 33 des Moduls bis zum Anschlag in die untere Modulaufnahme des oberen Halteprofils 2 eingeführt ist. Dennoch ist am oberen Schenkel 24 eine flexible Lasche angeformt, die derart verformt werden kann, dass die hintere Kante 34 des Moduls 3 unter Verdrängung der flexiblen Lasche quer zur bestimmungsgemäßen Einsteckrichtung in die obere Modulaufnahme des unteren Halteprofils 2' eingerastet werden kann.

Nachfolgend wird das Modul 3 aus der in Fig. 8b gezeigten Stellung in die in Fig. 8c gezeigte Stellung überführt, wobei das vordere Ende 33 des Moduls 3 aus dem Einlegeprofil 28 herausgezogen wird und in die obere Modulaufnahme des unteren Halteprofils 2' vollständig einrastet. Beim Herausziehen der vorderen Kante 33 des Moduls aus dem Einlegeprofil 28 werden die längeren Schenkel 28b des Einlegeprofils 28 durch die eigene Vorspannkraft gegeneinander gedrückt, um einen Zugang zu dem zwischen den längeren Schenkeln 28b befindlichen Raum 28c zu versperren. Dieser aktivierte Zustand der Diebstahlsicherung 28 ist anschaulich in Fig. 8c dargestellt.

Die Diebstahlsicherung 28 und der Abstand der Halteprofile 2, 2' ist dabei so dimensioniert, dass das Modul 3 in der in Fig. 8c gezeigten Stellung formschlüssig zwischen dem oberen Halteprofil 2 und dem unteren Halteprofil 2' gehalten wird und nicht weiter in die untere Aufnahme des oberen Halteprofils 2 eingeschoben werden kann. Folglich kann das zwischen den Halteprofilen 2, 2' formschlüssig gehaltene Modul 3 nicht entnommen werden. Mit benachbarten Modulen 3 wird in gleicher Weise verfahren.

In der in Fig. 8c gezeigten Stellung ist das Modul 3 bestimmungsgemäß gegenüber den Halteprofilen 2, 2' angeordnet und wird durch Dichtabschnitte bzw. Dichtlippen 26 gegenüber dem oberen Halteprofil 2 und dem unteren Halteprofil 2' abgedichtet, wie anschaulich in Fig. 8c dargestellt ist.

Weitere plattenförmige Module können in gleicher Weise montiert werden. Die Anordnung kann nach oben und unten sowie nach links und rechts beliebig erweitert werden. Bei einer Erweiterung der Anordnung nach links und rechts ist ein zu dem ersten plattenförmigen Modul benachbartes Modul nach der Abfolge der Schritte a) bis c) zu montieren, wobei zwischen den in einer Ebene liegenden Modulen ein erfindungsgemäßes Dichtprofil abdichtend anzuordnen ist. Bei einer Erweiterung der Anordnung nach oben und unten sind weitere Halteprofile vorzusehen, wobei nach der Abfolge der Schritte a) bis c) vorzugehen ist. Die nach oben und unten benachbarten Module und Dichtprofile werden im Überlappungszustand angeordnet, so dass Niederschläge keine ungewollten Fließrichtungen einnehmen.

10 Auch die Anschlüsse an First und Traufe lassen sich leicht bewerkstelligen:

Fig. 6 zeigt schematisch einen firstseitigen Anschluss des erfindungsgemäßen Halteprofils 2. Der Profikörper des Halteprofils 2 umfasst den Befestigungsabschnitt 21 und den im Wesentlichen s-förmigen Halteabschnitt 22, wobei der Befestigungsabschnitt 21 mit einem Schenkel 24 des Halteabschnitts 22 die Auflagefläche 23 des Halteprofils 2 bildet, mit welcher das Halteprofil 2 an einer Dachunterkonstruktion (nicht gezeigt) anliegt. Das oberste Modul 3 ist in der unteren Modulaufnahme des Halteprofils 2 aufgenommen, wobei die Dichtlippe 26 einen Spalt zwischen dem Halteprofil 2 und einer Außenseite 31 des Moduls 3 abdichtet. Eine Innenseite 32 des Moduls 3 ist der Dachunterkonstruktion (nicht gezeigt) zugewandt. Der Dachanschluss auf der Firstseite erfolgt durch ein gekantetes Blech 85, welches vom Firstziegel 83 bis zum obersten Halteprofil 2 reicht. Die Länge des Firstbleches 85 ist unabhängig von der Modullänge. Ein zusätzliches Halteprofil 2 ist nicht erforderlich. Eine Firstplatte 84 befindet sich unter dem Firstziegel 83. Das Firstblech 85 ragt unter der Firstplatte 84 und unter dem Firstziegel 83 hervor, wobei das untere Ende des Firstbleches 85 hinter dem Kontaktabschnitt 25 formschlüssig zwischen zwei Schenkeln 24 des Halteprofils 2 einrastet.

Fig. 7 zeigt schematisch einen traufenseitigen Anschluss des erfindungsgemäßen Halteprofils 2. Der Anschluss an die Traufe erfolgt durch ein gekantetes Blech 81 vom untersten Halteprofil 2 bis zur Regenrinne 82. Die Länge des Bleches 81 ist unabhängig von der Länge des Moduls 3, so dass kein zusätzliches Profil 2 notwendig ist. Das Traufenblech 81 ist in der unteren Aufnahme des Halteprofils 2 derart aufgenommen, dass sich das gekantete Ende des Traufenblechs 81 mit dem Kontaktabschnitt 25 in punkt- und/oder linienförmigen Kontakt befindet.

Der Befestigungsabschnitt 21 bildet mit einem Schenkel 24 des Halteabschnitts 22 die Auflagefläche 23 des Halteprofils 2, mit welcher das Halteprofil 2 an der Dachunterkonstruktion (nicht gezeigt) anliegt. Der Befestigungsabschnitt 21 ist mit einem Befestigungsmittel (nicht gezeigt) an der Dachunterkonstruktion festgelegt. Das Modul 3 wird in zuvor beschriebener Art und Weise zwischen den die obere Modulaufnahme definierenden Schenkeln 24 des Halteprofils 2 angeordnet, so dass die Außenseite 31 des Moduls 3 nach außen weist und die Innenseite 32 des Moduls 3 der Dachunterkonstruktion zugewandt ist. Das unterste Modul 3 und das Traufenblech 81 sowie das Traufenblech 81 und die Regenrinne 82 sind im Überlappungszustand angeordnet, so dass Niederschläge keine ungewollte Fließrichtung einnehmen können.

Der seitliche Dachanschluss wird beidseitig mit dem erfindungsgemäßen Dichtprofil bewerkstelligt. Dazu wird ein gekantetes Blech für den seitlichen Dachanschluss in einer Modulaufnahme des Dichtprofils formschlüssig aufgenommen. Die nach oben und unten benachbarten Module und Dichtprofile werden im Überlappungszustand angeordnet. Ein zusätzliches Profil ist somit nicht notwendig.

Die Erfindung hat das Potential, die Gesamtkosten einer gebäudeintegrierten Photovoltaik-Anlage (Indach-, Komplettdach- und ggf. auch Fassadenanlage) unter die Kosten einer Aufdachanlage zu bringen. Dies wird erreicht durch die günstige Herstellung der Profile (durch Extrusion), die geringe Anzahl von Komponenten, die geringen Konfektionsarbeiten, eine schnellere und einfachere Montage auf dem Dach bei hoher Montagetoleranz, eine von oben nach unten erfolgende Montage, eine werkzeuglose Montage der Module, einen einfachen Dachanschluss an First, Traufe und Ortgang, sowie eine einfache und flexible Auslegung der Anlage. Weiterhin ermöglicht die Erfindung einen hohen Freiheitsgrad hinsichtlich des Designs, z. B. durch eine farbliche Anpassung und eine Anpassung der Anlagengröße an die örtlichen Gegebenheiten. Weiterhin besteht die Möglichkeit, verschattete Flächen mit Dummies, z. B. einfachen Glasscheiben, zu belegen und somit den Ertrag und das Erscheinungsbild von Photovoltaik-Anlagen zu verbessern. Die mit dem erfindungsgemäßen Halteprofil montierten Module 3 sind in hohem Maße statisch belastbar, wobei Werte bis zu 5.400 N/m<sup>2</sup> erreichbar sind. Das erfindungsgemäße Halteprofil 2 garantiert eine optimale Schindelung und Dichtheit.

- Patentansprüche -

## Patentansprüche

1. Halteprofil (2) für plattenförmige Module (3), vorzugsweise Dachmodule, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteprofil (2) einen einteiligen, zumindest abschnittsweise flexiblen Profilkörper (21, 22) aus Kunststoff aufweist, welcher derart ausgebildet ist, um zwei benachbarte Module (3) an einer Haltestruktur (7), vorzugsweise einer Dachunterkonstruktion, in einem Überlappungszustand zu halten, so dass sich der Profilkörper (21, 22) abschnittsweise zwischen den Modulen (3) erstreckt.  
5
2. Halteprofil (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (21, 22) derart ausgebildet ist, um zumindest eines der benachbarten Module (3), vorzugsweise beide Module (3), im Überlappungszustand randseitig zu umgreifen.
- 10 3. Halteprofil (2) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (21, 22) einen im Wesentlichen s-förmigen Halteabschnitt (22) aufweist, der zwei im Wesentlichen u-förmige Modulaufnahmen definiert.
4. Halteprofil (2) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der s-förmige Halteabschnitt (22) Schenkel (24) aufweist, die sich im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken.  
15
5. Halteprofil (2) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schenkel (24) des s-förmigen Halteabschnitts (22) eine flexible Lasche aufweist.
6. Halteprofil (2) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteprofil (2) eine Diebstahlsicherung (28) aufweist, die von einem nicht-aktivierten Zustand, in welchem ein Einschieben eines Moduls (3) möglich ist, in einen aktivierten Zustand, in welchem ein Einschieben eines Moduls (3) blockiert ist, überführbar ist.  
20
7. Dichtprofil (4, 9) für plattenförmige Module (3), vorzugsweise Dachmodule, wobei das Dichtprofil (4, 9) derart ausgebildet ist, um zwei benachbarte Module (3) in einer Ebene liegend abdichtend zu halten, so dass sich das Dichtprofil (4, 9) abschnittsweise zwischen den Modulen (3) erstreckt.  
25

8. Dichtprofil (4, 9) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtprofil (4, 9) einen einteiligen, zumindest abschnittsweise flexiblen Profilkörper (41) aus Kunststoff aufweist, welcher derart ausgebildet ist, um zwei benachbarte Module (3) in einer Ebene liegend abdichtend zu halten, so dass sich der Profilkörper (41) abschnittsweise  
5 zwischen den Modulen (3) erstreckt.
9. Dichtprofil (4, 9) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (41) im Wesentlichen H-förmig ausgebildet ist und zwei im Wesentlichen u-förmige Modul-  
aufnahmen definiert
10. Dichtprofil (4, 9) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtprofil (4, 9)  
10 zwei einteilige und zumindest abschnittsweise flexible Profilkörper (91) aus Kunststoff aufweist, welche derart verbindbar sind, um zwei benachbarte Module (3) in einer Ebene liegend abdichtend zu halten, so dass sich die Profilkörper (91) abschnittsweise zwischen den Modulen (3) erstrecken.
11. Mehrteiliger Rahmen für plattenförmige Module (3), vorzugsweise Dachmodule, umfassend  
15 zumindest ein Halteprofil (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und zumindest ein Dichtprofil (4) nach einem der Ansprüche 7 bis 10.
12. Mehrteiliger Rahmen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (21, 22; 41, 91) des Halteprofils (2) und/oder des Dichtprofils (4, 9) als Strangpressprofil oder Extrusionsprofil ausgebildet ist.
- 20 13. Mehrteiliger Rahmen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den Profilkörper (21, 22; 41, 91) des Halteprofils (2) und/oder des Dichtprofils (4, 9) eine Verstärkungseinlage (27, 47) eingebettet ist.
14. Mehrteiliger Rahmen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (21, 22; 41, 91) des Halteprofils (2) und/oder des Dichtprofils (4, 9) einen Kontaktabschnitt (25, 45) zur punkt- und/oder linienförmigen Kontaktierung eines Moduls (3) aufweist.  
25
15. Mehrteiliger Rahmen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (21, 22; 41, 91) des Halteprofils (2) und/oder des Dichtprofils (4, 9) Modulaufnahme eine Weichauflage zur Kontaktierung eines Moduls (3)  
30 aufweist.

16. Mehrteiliger Rahmen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (21, 22; 41, 91) des Halteprofils (2) und/oder des Dichtprofils (4, 9) einen Dichtabschnitt (26, 46) zur Abdichtung eines Spalts zwischen dem Halteprofil (2) und einem Modul (3) aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

1/6

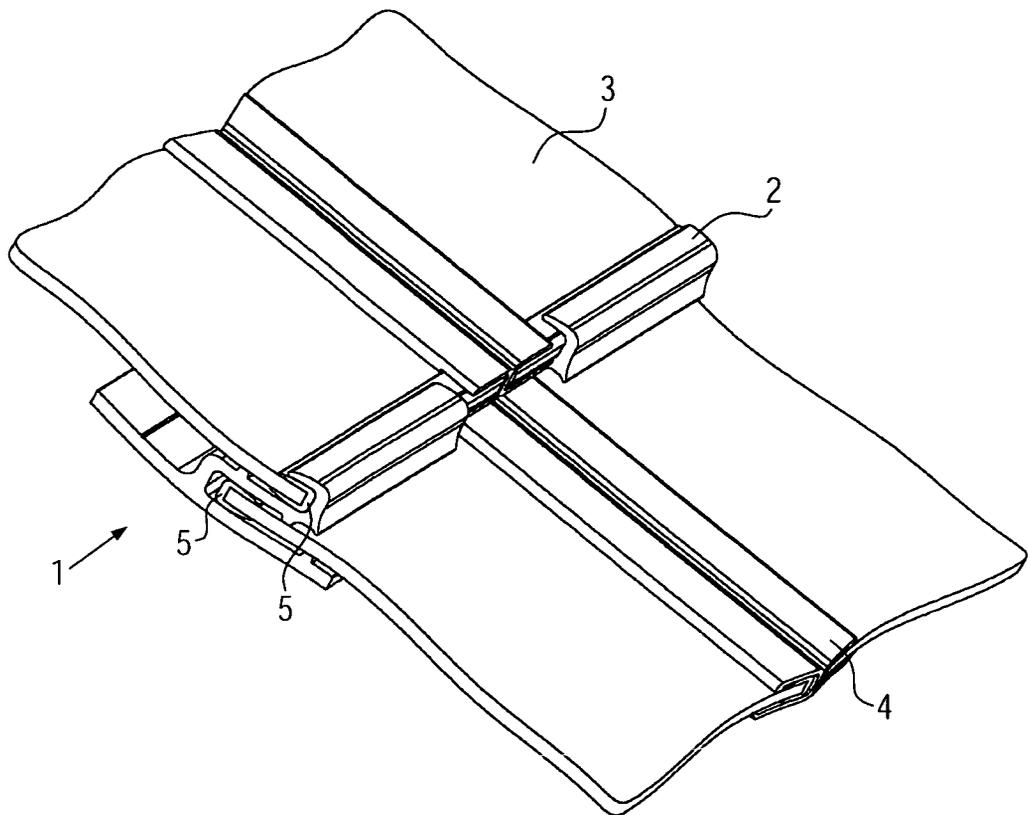


FIG. 1

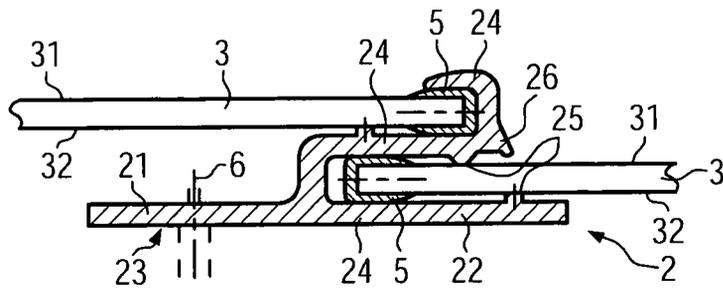


FIG. 2a

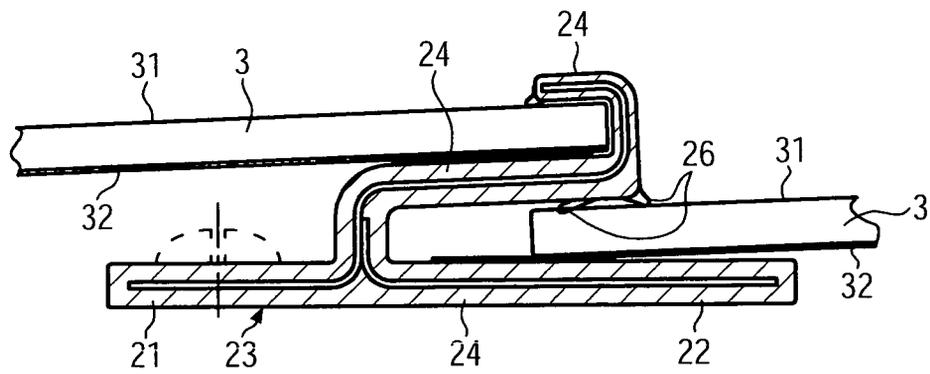


FIG. 2b

3/6

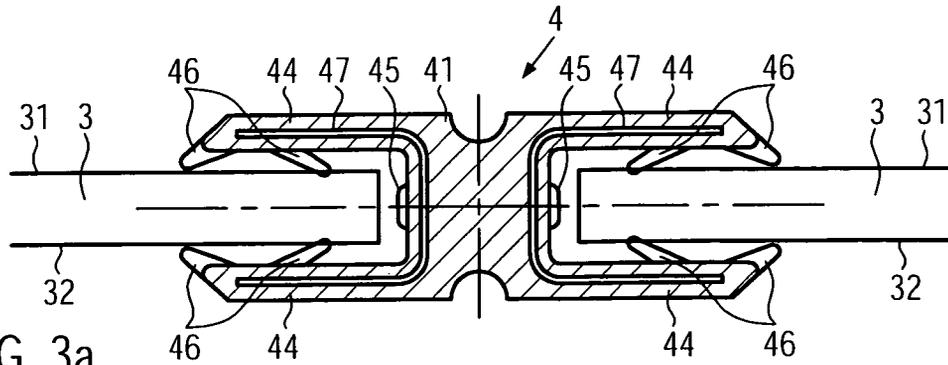


FIG. 3a

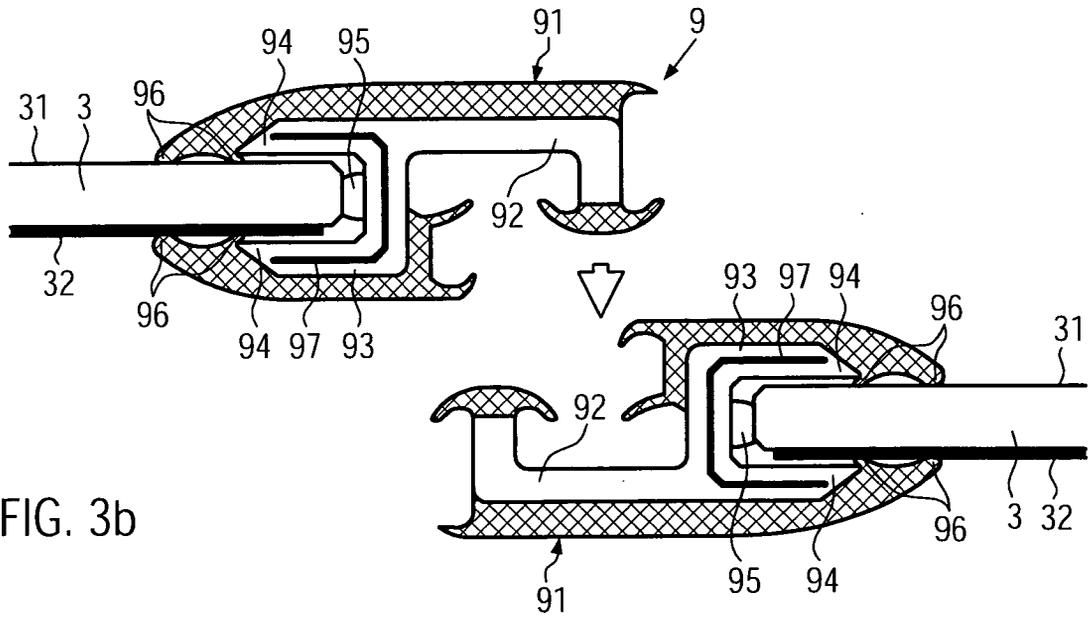


FIG. 3b

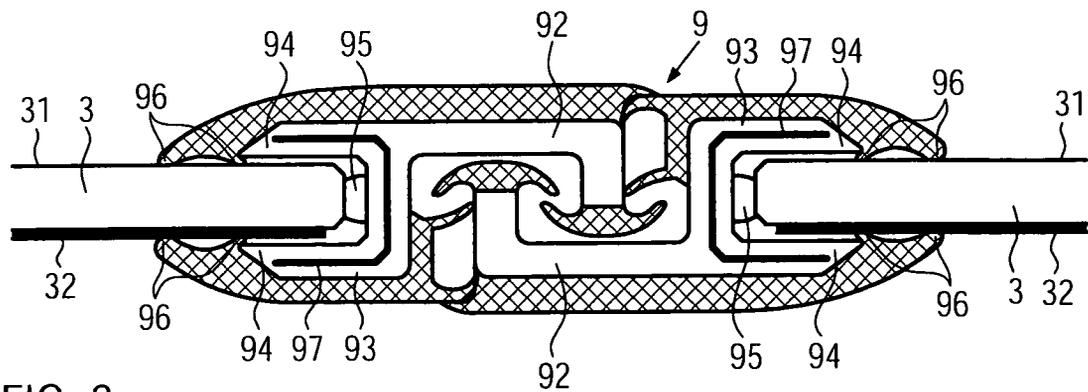


FIG. 3c

4/6

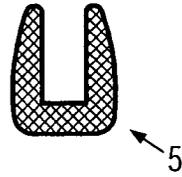


FIG. 4

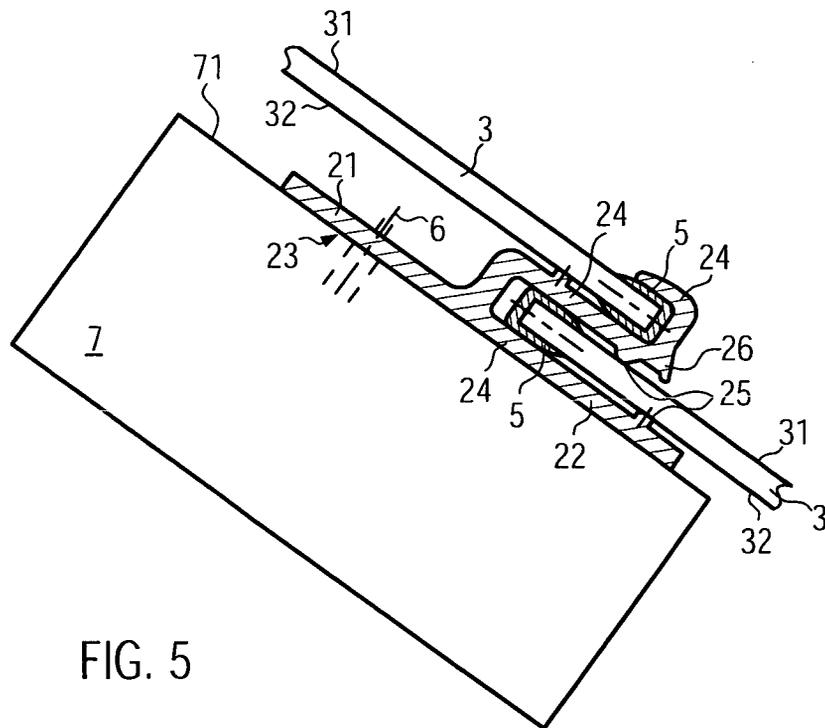


FIG. 5

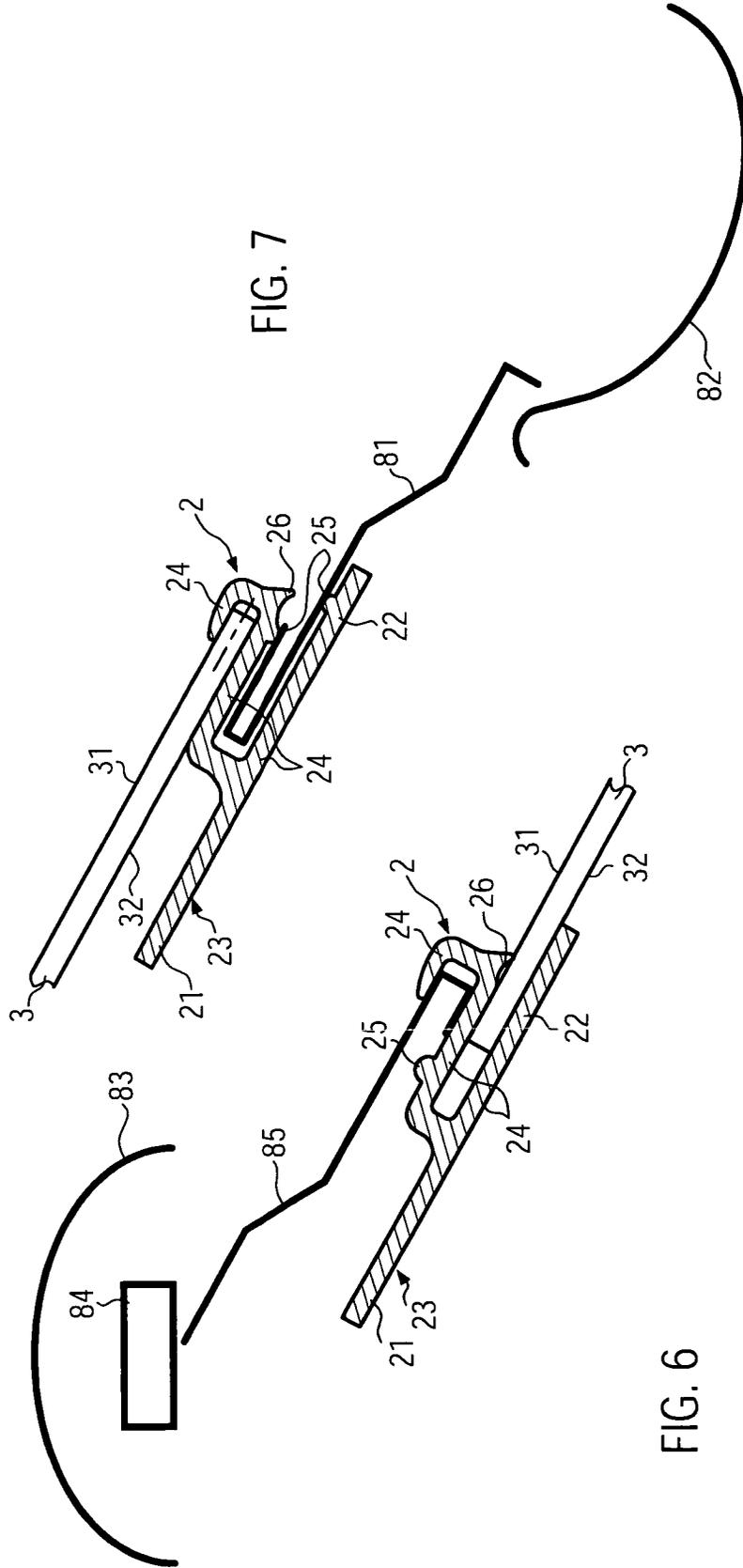


FIG. 6

FIG. 7

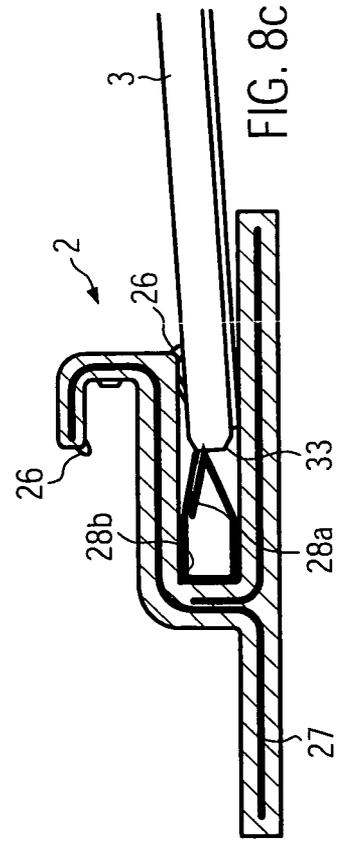
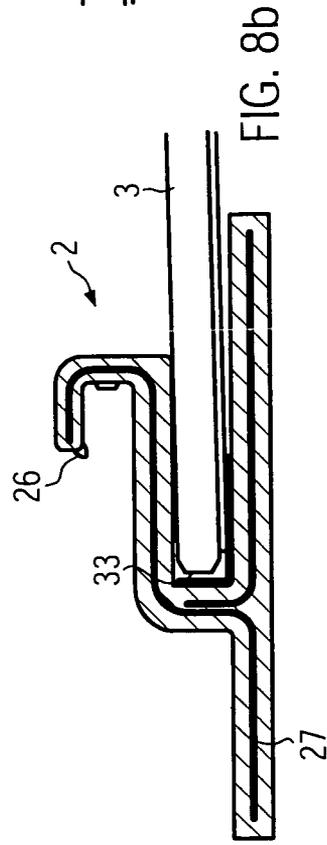
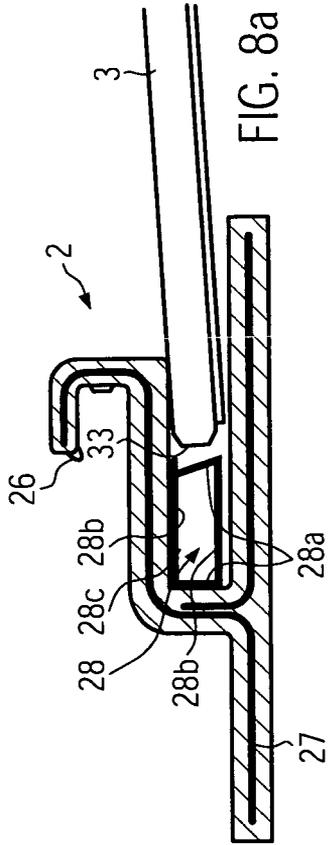
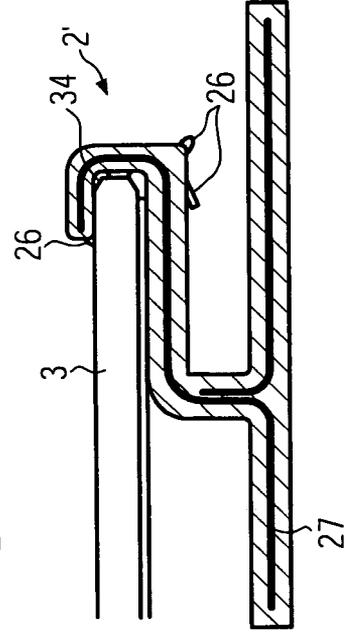
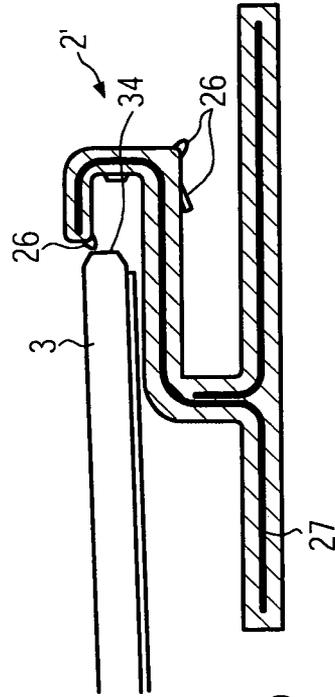
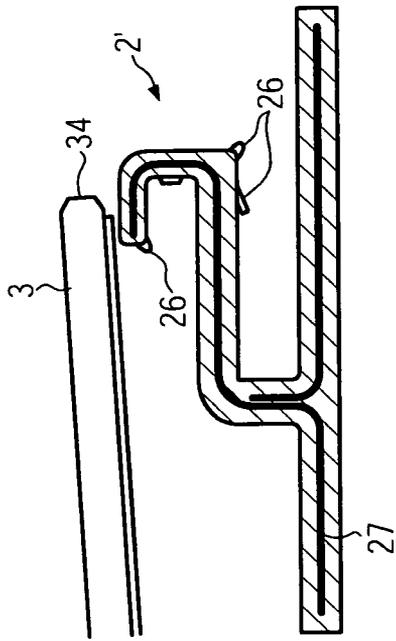


FIG. 8a

FIG. 8b

FIG. 8c