



(11) **EP 2 242 112 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(51) Int Cl.:
H01L 31/048 (2006.01) **F24J 2/52** (2006.01)
E04D 13/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09009989.6**

(22) Anmeldetag: **03.08.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Naturhaus-Solar GmbH**
88636 Illmensee (DE)

(72) Erfinder: **Beyersdorffer, Mathias**
29160 Crozon (FR)

(74) Vertreter: **Heyerhoff, Markus**
Heyerhoff & Geiger Patentanwälte
Heiligenbreite 52
88662 Überlingen (DE)

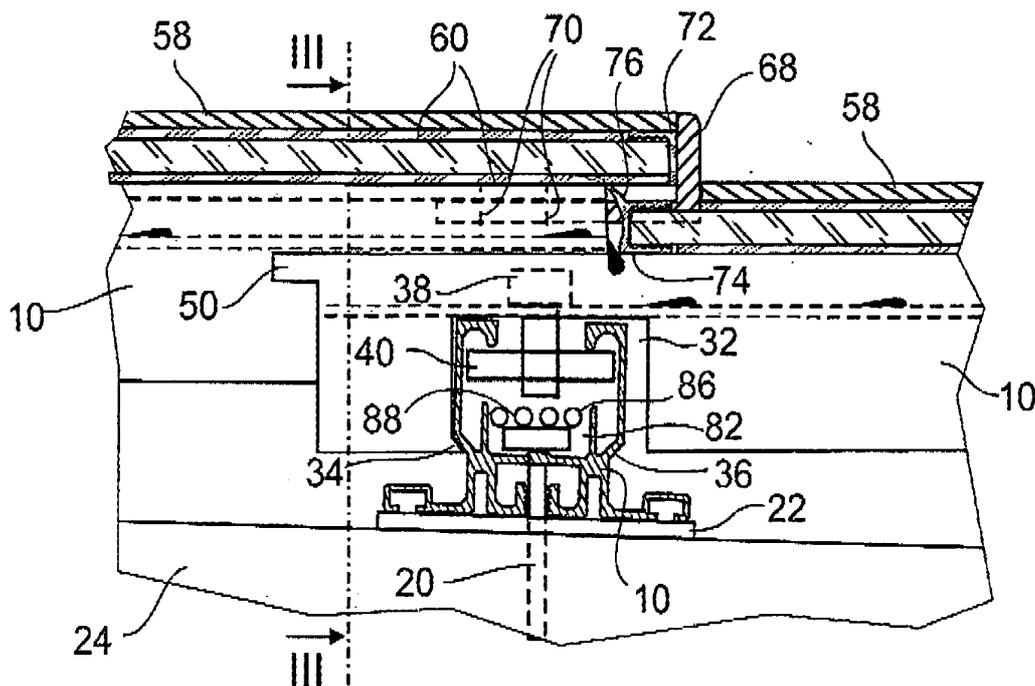
(30) Priorität: **27.03.2009 DE 202009004150 U**

(54) **Dacheindeckungssystem für Solarmodule**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Dacheindeckungssystem (8) zur Befestigung von auf einem Schrägdach (2) geschuppt angeordneten und als Dacheindeckung dienenden Dachmodulen (4,6), mit einer Anzahl von in Ablaufrichtung (14) ausgerichteten Längsschienen (10).

Um die Dachmodule einfach und sicher als eine Dacheindeckung montieren zu können, wird vorgeschlagen, dass das Dacheindeckungssystem (8) eine Klemmvorrichtung aufweist zur klemmenden Befestigung von rahmenlosen Dachmodulen (4,6) auf den Längsschienen (10).

FIG 2



EP 2 242 112 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Dacheindeckungssystem zur Befestigung von auf einem Schrägdach geschuppt angeordneten und als Dacheindeckung dienenden Dachmodulen, mit einer Anzahl von in Ablaufrichtung ausgerichteten Längsschienen.

[0002] Photovoltaik-Dachmodule, im Folgenden vereinfacht PV-Module genannt, werden bei einer Indachkonstruktion als Dach eindeckende Elemente verwendet, sodass sie Dachpfannen, Schindeln oder dergleichen ersetzen. Hierbei werden die empfindlichen und dünnen PV-Module jeweils gerahmt, und die Rahmen werden in ein Trägersystem eingefasst, das die PV-Module auf einem Dach befestigt. Die PV-Module können hierbei geschuppt, also wie Dachziegel in Ablaufrichtung teilweise überlappend, angeordnet sein, sodass sie das Dach abdichtende Dachmodule bilden, an denen das Wasser wie bei Dachziegeln von oben nach unten in Ablaufrichtung ablaufen kann.

[0003] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Dacheindeckungssystem anzugeben, mit dem Dachmodule einfach und sicher als eine Dacheindeckung montiert werden können.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein Dacheindeckungssystem der eingangs genannten Art gelöst, das erfindungsgemäß eine Klemmvorrichtung zur klemmenden Befestigung von rahmenlosen Dachmodulen auf den Längsschienen aufweist. Eine Rahmung der einzelnen Dachmodule kann entfallen und die Dachmodule können wie vom Hersteller geliefert direkt auf der Baustelle im Dach zusammengefügt und das Dach so gedeckt werden. Eine Montagevorbereitung in einem vorbereitenden Betrieb kann entfallen.

[0005] Ein Dachmodul kann ein PV-Modul oder ein thermisches Solarmodul zum Erwärmen von Flüssigkeit, ein Dachfenster oder ein beliebiges anderes das Dach eindeckendes Element sein. Die Ablaufrichtung verläuft zweckmäßigerweise von einem First zu einer Traufe, insbesondere senkrecht zu First und Traufe. Die Trägerschienen sind vorteilhafterweise Profilschienen, z.B. aus Metall, insbesondere aus Aluminium, wobei die Querschienen auch Latten sein können, beispielsweise aus Holz oder einem Kunststoff.

[0006] Die klemmende Verbindung erfolgt zweckmäßigerweise an zwei gegenüberliegenden Längsseiten eines Dachmoduls, insbesondere von allen Dachmodulen, wobei die anderen beiden Kantenseiten frei von der Klemmvorrichtung bleiben können, sodass sie dort nicht klemmend gehalten sind. Auch im betriebsbereit montierten Zustand sind die Dachmodule zweckmäßigerweise rahmenfrei und nur an zwei gegenüberliegenden Kantenseiten gehalten. Entlang der anderen Seiten können sie aufliegen oder anliegen. Zweckmäßigerweise sind die Dachmodule auch im montierten, insbesondere betriebsbereiten Zustand rahmenlos vom Dacheindeckungssystem gehalten.

[0007] Zweckmäßigerweise umfasst das Dacheindeckungssystem Querschienen, die senkrecht zu den Längsschienen ausgerichtet sind und mit diesen einen Kreuzschienenverbund bilden können.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Klemmvorrichtung ein an einer Längsschiene befestigtes Klemmelement auf zur klemmenden Befestigung eines rahmenlosen Dachmoduls auf der Längsschiene. Das Klemmelement ist zweckmäßigerweise direkt mit der Längsschiene verbunden und kann eine Klemmleiste sein, die sich über die gesamte Länge eines Dachmoduls erstreckt. Ebenfalls möglich sind einzelne Klemmelemente, die z.B. in einem Abstand von zwischen 10 cm und 1 m zueinander stehen und nur einige Zentimeter lang sind. Ein rahmenloses Dachmodul kann an dem zu erstellenden Schrägdach auf eine Längsschiene aufgelegt und durch die Klemmleiste klemmend befestigt werden.

[0009] Vorteilhafterweise ist das Klemmelement mit der Längsschiene verschraubt. Alternativ oder zusätzlich ist eine formschlüssige Verkrallung des Klemmelements möglich, die einen guten Diebstahlschutz bieten kann. Das Klemmelement kann die die Längsschiene eingesteckt oder eingeschlagen werden und verkrallt sich in der Längsschiene, z.B. durch widerhakenförmige Elemente. Zweckmäßigerweise ist das Klemmelement in einer Gewindenut der Längsschiene verkrallt. Das Klemmelement kann einteilig oder zweiteilig sein, wobei die beiden Teile identisch ausgeführt sein können.

[0010] Ein in eine Ausnehmung einsteckbares Klemmelement, das sich selbständig in der Ausnehmung befestigt, z.B. durch widerhakende Krallen, eine Hinterrastung, eine reibschlüssige Verbindung oder dergleichen, ist vorteilhaft auch in einem anderen Element als der Längsschiene anwendbar. So kann das Klemmelement in anderen Erfindungsvarianten auch in ein anderes Element eines beliebigen Dacheindeckungssystems einsteckbar sein.

[0011] Durch die auf der Baustelle bzw. am zu montierenden Schrägdach zur Dacheindeckung zusammenzufügende Verbindung können Dachmodule unterschiedlicher Dicke zur Dacheindeckung verwendet werden. Auf diese Weise kann das gleiche Dacheindeckungssystem für mehrere unterschiedliche Schrägdächer verwendet werden, die mit unterschiedlich dicken Dachmodulen bestückt sind. Es ist auch möglich, an einem Schrägdach mit einem Dacheindeckungssystem unterschiedlich dicke Dachmodule zu verwenden. Höhendifferenzen können durch Dichtungen und/oder Unterlagen ausgeglichen werden.

[0012] Eine besonders einfache Montage ist ermöglicht, wenn die rahmenlosen Dachmodule in Querrichtung beidseitig von einer Dichtung eingefasst sind und die Dichtung unmittelbar zwischen Klemmleiste und Längsschiene eingeklemmt ist. Die Querrichtung verläuft parallel zu den Querschienen und kann die Richtung des Firsts sein. Die Dichtung kann einteilig oder mehrteilig sein, sodass beispielsweise ein Dichtungselement zwischen Klemmleiste und Dachmodul und ein weiteres zwi-

schen Dachmodul und Längsschiene eingeklemmt ist.

[0013] Eine besonders einfache Verschraubung zwischen Klemmleiste und Längsschiene kann hergestellt werden, wenn die Längsschiene ein Gewindeprofil zum Einschrauben von Schrauben zum Halten der Klemmleiste aufweist.

[0014] Die Dachmodule sind durch die Klemmvorrichtung klemmend im Dacheindeckungssystem gehalten. Eine weitere Halterung gegen ein Abrutschen eines Dachmoduls nach unten kann durch einen Haltewinkel erzielt werden zum Abstützen eines Dachmoduls in Ab-
laufrichtung. Der Haltewinkel ist zweckmäßigerweise mit einer Längsschiene verbunden, insbesondere verschraubt.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Längsschienen formschlüssig in die Querschienen eingehängt sind. Der Formschluss wird zweckmäßigerweise durch ein Eingreifen eines Schienenbereichs in eine Ausnehmung der anderen Trägerschiene realisiert. Die Ausformung kann in der Querschienen oder in der Längsschiene eingebracht sein.

[0016] Vorteilhafterweise sind Längsschienen in Querrichtung verschiebbar in Querschienen eingehängt. Ein Querabstand zwischen den Längsschienen ist auf diese Weise einfach und im Wesentlichen beliebig einstellbar, sodass das Dacheindeckungssystem für unterschiedlich breite Dachmodule verwendbar ist. Die Verschiebbarkeit kann sich auf den Moment des Einhängens beziehen, wobei eine weitere Befestigung, beispielsweise eine Verschraubung von Längsschienen und Querschienen, eine höhere Stabilität ins Schrägdach bringen.

[0017] Hintergreifen die Längsschienen die Querschienen formschlüssig, so wird nicht nur die Montage erleichtert, sondern die auf den Längsschienen befestigten Dachmodule können auch gegen ein ungewolltes Abheben bei einem starken Wind gesichert werden. Der Hintergriff ist zweckmäßigerweise so ausgeführt, dass die Schwerkraft der Dachmodule einem Lösen des Hintergriffs entgegen wirken.

[0018] Zweckmäßigerweise sind Längsschienen und Querschienen formschlüssig miteinander verbunden, beispielsweise durch eine Verschraubung oder eine zumindest ähnlich wirkende Verbindung. Die Verschraubung kann mithilfe eines Nutsteins erfolgen, der von einer der Trägerschienen, beispielsweise der Querschienen hintergriffen wird.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind mehrere Längsschienen in Längsrichtung hintereinander geschuppt angeordnet, insbesondere entsprechend den Dachmodulen. Auf diese Weise kann eine Parallelität von geschuppten Dachmodulen und Längsschienen erreicht werden, was vorteilhaft für eine gute Abdichtung des Daches und eine einfache Montage ist. Die Längsschienen können hierbei etwas länger als ein Dachmodul ausgeführt sein, um einen guten Zusammenhalt zu gewähren, sind jedoch zweckmäßigerweise kürzer als die Länge von zwei Dach-

modulen.

[0020] Zweckmäßigerweise ist eine Querreihe von Dachmodulen zwischen zwei Dachmodulen jeweils eine Längsschiene angeordnet, die nur diese beiden Dachmodule trägt. Darüber und darunter liegende Dachmodule werden jeweils von anderen Längsschienen getragen.

[0021] Durch einen Eingriff von zwei geschuppt zueinander angeordneten Längsschienen ineinander im Bereich ihrer Überlappung kann die Montage vereinfacht, die Verbindung von Längsschienen stabil und eine Maßgenauigkeit hoch gehalten werden. Das Ineingreifen kann durch einen oder mehrere Längsstege erfolgen, die jeweils in eine Längsnut der anderen Längsschiene eingreifen, insbesondere vertikal. Alternativ oder zusätzlich kann das Ineingreifen einen Formschluss bilden, der ein Abheben der oberen Längsschiene von der unteren blockiert. Auf ein Verschrauben der Längsschienen untereinander kann verzichtet werden.

[0022] Außerdem ist es vorteilhaft, wenn die Längsschienen jeweils zumindest eine Wasserablauftrinne aufweisen.

[0023] Die Längsschienen und Querschienen können unterschiedlich ausgestaltet sein, beispielsweise sind die Querschienen lattenförmig und die Längsschienen Aluminiumprofile. Eine hohe Stabilität und Einheitlichkeit und einfache Materialbeschaffung kann erreicht werden, wenn die Querschienen und Längsschienen das gleiche Profil aufweisen. Das Profil ist zweckmäßigerweise ein Querschnittsprofil. Hierbei wird außerdem vorgeschlagen, dass die Längsschienen relativ zu den Querschienen kopfüber angeordnet sind. Es kann eine einfache Befestigung der Schienen untereinander und der Längsschienen oder Querschienen auf einer Dachkonstruktion erreicht werden.

[0024] Im Falle eines Kabelbrands, beispielsweise bei einer Photovoltaikanlage, ist es vorteilhaft, wenn die brennenden Kabel von einem Holzelement der Dachkonstruktion abgeschirmt sind. Die Erfindung sieht zu diesem Punkt zweckmäßigerweise vor, dass die Querschienen wie auch die Längsschienen einen beidseitig nach unten verschlossenen Kabelkanal aufweisen. Der Verschluss wird zweckmäßigerweise durch die Schienen an sich gebildet. Einem Durchschlagen eines Brandherds auf eine Holzdachkonstruktion kann somit entgegengewirkt werden.

[0025] Um ein Eindringen von Regen in das Dach zu vermeiden, kann zwischen zwei geschuppt zueinander angeordneten Dachmodulen eine quer verlaufende Dichtung im Bereich ihrer Überlappung angeordnet sein. Eine gute Hinterlüftung des Dachs kann erreicht werden, wenn das Dacheindeckungssystem ein Verlängerungselement zum Verlängern einer Überlappung zwischen zwei geschuppt zueinander angeordneten Dachmodulen aufweist. Ein solches Verlängerungselement kann beispielsweise auf ein Dachmodul aufgesteckt oder anders befestigt werden, sodass es ein Stück weit unter das darüber liegende Dachmodul reicht. Das untere

Dachmodul wird auf diese Weise nach oben hin verlängert.

[0026] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Zeichnungen dargestellt sind.

[0027] Es zeigen:

FIG 1 einen Ausschnitt aus einem eingedeckten Dach mit sechs Dachmodulen und einen Ausschnitt eines Dach- eindeckungssystems,

FIG 2 einen Schnitt durch das Schrägdach entlang der Linie II-II,

FIG 3 einen Schnitt durch das Dacheindeckungssystem entlang der Schnittlinie III-III,

FIG 4 einen Querschnitt durch eine Längsschiene

FIG 5 einen Querschnitt durch eine Längsschiene an einem Dachrand mit einem Universal- bzw. Ortgang- Anschlussblech und eine mit der Längsschiene verschraubte Klemmleiste,

FIG 6 eine Seitenansicht auf eine Längsschiene mit Ausnehmungen zum Einhängen in eine Querschienen und zum Einfügen einer weiteren Längsschiene,

FIG 7 eine schematische Darstellung eines Dachmoduls mit einem aufgesteckten Verlängerungselement,

FIG 8 eine Einsteckleiste zur Verklebung in einer Längsschiene und

FIG 9 eine Einsteckleiste zur Verklebung in einer Querschienen.

[0028] FIG 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Schrägdach 2, das mit einer Vielzahl von Dachmodulen 4, 6, abdichtend eingedeckt ist, von denen der Übersichtlichkeit halber nur vier Dachmodule 4, 6, dargestellt sind. Das Dachmodul 6 ist ein Dachflächenfenster, das in FIG 1 von fünf Dachmodulen 4 umgeben ist, die als Photovoltaik-Modul (PV-Modul) ausgeführt sind. Die PV-Module 4 sind Glasmodule, zur photovoltaischen Erzeugung von Strom.

[0029] Die Dachmodule 4, 6 sind getragen von einem Dacheindeckungssystem 8 mit einer Anzahl von Trägerschienen 10, 12, von denen die Trägerschienen 10 Längsschienen 10 sind und die Trägerschienen 12 senkrecht zu ihnen angeordnete Querschienen 12. Die Längsschienen 10 und Querschienen 12 bilden einen Kreuzschienenverbund, der parallel zu einem nicht dargestellten Dachfirst ausgerichtet ist, so dass mehrere Reihen von Dachmodulen 4, 6, von denen in FIG 1 nur zwei Reihen ä drei Dachmodule 4, 6 gezeigt sind, parallel

zum Dachfirst des Schrägdachs 2 angeordnet sind. In dieser Richtung sind auch die Querschienen 12 angeordnet. Parallel zu einer Ablaufrichtung 14, die senkrecht zum Dachfirst und vom Dachfirst in Richtung einer Traufe, die nicht dargestellt ist, gerichtet ist, sind die Längsschienen 10 angeordnet.

[0030] Die Dachmodule 4, 6 sind geschuppt angeordnet, sodass eine Unterkante 16 ein Stück weit einen oberen Bereich eines darunter liegenden Dachmoduls 6 überdeckt, sodass deren Oberkante 18 unter dem jeweils darüber angeordneten Dachmodul 4, 6 zu liegen kommt. Auf diese Weise sind die Dachmodule 4, 6 als das Schrägdach 2 abdichtende Elemente einer Dacheindeckung ausgeführt, analog wie Dachziegel oder Dachschindeln.

[0031] FIG 2 zeigt einen Ausschnitt aus einem Schnitt durch das Schrägdach 2 entlang der Richtung II-II aus FIG 1. Zu sehen sind zwei Längsschienen 10 in einer Seitenansicht und eine Querschienen 12 in einer geschnittenen Ansicht. Die Querschienen 12, die in FIG 4 in einer vergrößerten Schnittdarstellung gezeichnet ist, ist mit Hilfe einer Schraube 20 über eine Zwischenplatte 22 direkt mit einem Dachsparren 24 verschraubt. Hierzu ist eine Anzahl von Löchern 26 (siehe FIG 4) in einem parallel zur Dachrichtung ausgerichteten Zwischensteg 28 eingebracht und in ihrer Position an die Position der Dachsparren 24 angepasst. Die Löcher 26 und der Durchmesser der Schrauben 20 ist hierbei so gewählt, dass die Schrauben 20 ohne zu greifen durch eine Gewindenut 30 geführt sind. Die Querschienen 12 erstrecken sich entlang einer Mehrzahl von Dachmodulen 4, 6 bzw. - je nach Länge der Profile der Querschienen 12 - über die gesamte Breite des Schrägdachs 2.

[0032] Formschlüssig mit der in Fig. 2 gezeigten Querschienen 12 verbunden ist eine untere Längsschiene 10, die ein kleines Stück weit von ihrem oberen Ende beabstandet eine ausgefräste Ausnehmung 32 aufweist. Die untere Längsschiene 10 und die Querschienen 12 sind so ineinander eingehängt, dass ein Abrutschen der Längsschiene 10 in Ablaufrichtung 14 unterbunden wird.

[0033] Die Längsschienen 10, die in FIG 2 und FIG 3 geschnitten dargestellt sind, haben dasselbe Querschnittsprofil wie die Querschienen 12. Die untere Längsschiene 10 ist kopfüber in die Querschienen 12 eingehängt. Es können somit für die Längsschienen 10 und Querschienen 12 die gleichen Profilschienen verwendet werden. Alternativ ist es möglich, als Querschienen 12 andere insbesondere einfachere Profile zu verwenden, beispielsweise Dachlatten mit einem rechteckigen Querschnittsprofil oder andere stranggepreßte bzw. stranggezogene Schienen aus Kunststoff oder Metall, insbesondere Aluminium.

[0034] Die Ausnehmung 32 ist so ausgeführt, dass sie eine Ausformung 34 aufweist, die einen Absatz der Querschienen 12 hintergreift. Durch diese formschlüssige Verbindung von Ausformung 34 und Absatz 36 wird ein Abheben der Längsschiene 10 nach oben weg, also in diesem Fall senkrecht zur Dachrichtung, verhindert, wo-

durch eine Montage erleichtert und eine gewisse Stabilität des Dacheindeckungssystems 8 erreicht wird. Dieser Schutz gegen Abheben wird dadurch verstärkt, dass die Längsschiene 10, der Schwerkraft folgend, nach unten gezogen wird, in FIG 2 nach rechts. Hierdurch wird die Ausformung 34 in den Absatz 36 hineingezogen, sodass einem Abheben der Längsschiene 10 von der Querschiene 12 entgegengewirkt wird.

[0035] Zusätzlich ist die Längsschiene 10 mit Hilfe einer Schraube 38 und einem Nutstein 40 mit Querschiene 12 verschraubt, wobei die Schraube 38 in den Nutstein 40 eingeschraubt ist und der Nutstein 40 von zwei Ausformungen 44 von jeweils einem Seitensteg 42 der Querschiene 12 umgriffen wird, sodass der Nutstein 40 formschlüssig innerhalb des Querschnittsprofils der Querschiene 12 gehalten ist.

[0036] Über die untere Längsschiene 10 überlappend angeordnet ist eine obere Längsschiene 10, die parallel zur unteren Längsschiene 10 ausgerichtet ist und diese entgegen der Ablaufrichtung fortsetzt.

[0037] Die obere und die untere Längsschiene 10 sind in FIG 6 in einer Seitenansicht dargestellt, sodass Ausnehmungen 32, 46 sichtbar sind, zum formschlüssigen Verbund mit der Querschiene 12 bzw. mit der nach unten folgenden Längsschiene 10. Die Ausnehmung 46 ist ein Ende der Längsschiene 10 eingearbeitet, so dass diese Längsschiene 10 an diesem Ende in Längsrichtung der Längsschiene 10 auf eine darunter liegende Längsschiene 10 aufgesteckt werden kann. Auf diese Weise sind die Längsschienen 10 zweidimensional miteinander verbunden. Die Ausnehmung 46 am unteren Ende der Längsschiene 10 ist mit einer buchtförmigen weiteren Ausnehmung 48 versehen, in die eine Nase 50 der unteren Längsschiene 10 eingreift. Durch den hierdurch entstehenden Formschluss wird ein Abheben der oberen Längsschiene 10 von der unteren Längsschiene 10 nach oben senkrecht zur Dachrichtung verhindert. Die obere Längsschiene 10 kann bei der Montage auf die untere Längsschiene 10 aufgesteckt werden und ist somit fest im Verbund des Dacheindeckungssystems 2 angeordnet. Hierdurch wird eine einfache, zuverlässige und präzise Montage gefördert.

[0038] Aus FIG 3 ist außerdem zu sehen, dass zwei senkrechte Stege 52 der oberen Längsschiene 10 in Nuten 54 der unteren Längsschiene 10 eingreifen, sodass in Querrichtung, also parallel zur Querschiene 12, ebenfalls ein Formschluss erreicht wird, der ein Verschieben der oberen Längsschiene 10 quer zur unteren Längsschiene 10 verhindert. Auf diese Weise ist die obere Längsschiene 10 zweidimensional mit der unteren Längsschiene 10 befestigt, sodass nur ein Herausziehen der oberen Längsschiene 10 in Richtung zum First von der unteren Längsschiene 10 möglich ist.

[0039] Außerdem ist das Querprofil der Längsschienen 10 mit einer Anzahl von Schrägen 56 versehen, die selbstzentrierend in die Gewindenut 30 und die Nut 54 eingreifen. Auf diese Weise wird ein präziser und stabiler Verbund zwischen den beiden überlappenden Längs-

schienen 10 erreicht.

[0040] Auf die Längsschienen 10 sind die Dachmodule 4, 6 jeweils aufgelegt, wie aus den Schnitten aus FIG 2 und FIG 3 zu sehen ist. Die dargestellten Dachmodule 4 sind PV-Module, die eine Glasscheibe und eine rückseitige und beispielsweise in Harz vergossene PV-Schicht aufweisen. Mittels einer Klemmvorrichtung 57 mit einer Klemmleiste 58 und einer Dichtung 60, die auf die seitlichen Kantenseiten der Module 4, 6 aufgesteckt ist, sind die Module 4, 6 an den jeweiligen Längsschienen 10 befestigt. Die rahmenlosen Dachmodule 4, 6 sind so auf quer verschieblich in die Querschienen 12 eingehängten Längsschienen 10 geklemmt. Die Klemmleiste 58 ist in regelmäßigen Abständen mit von oben zugänglichen Ausnehmungen 62 versehen, in die jeweils eine Schraube 64 eingesteckt werden kann, die ein Gewinde 66 der Gewindenut 30 eingeschraubt wird. Auf diese Weise ist die Klemmleiste 58 mit der entsprechenden Längsschiene 10 verschraubt. Über das Anziehen der Schrauben 54 kann eine Klemmkraft über die Dichtungen 60 auf die Dachmodule 4, 6 ausgeübt werden, durch die die Dachmodule 4, 6 stabil und gegen ein Verrutschen und Abheben sicher mit der Längsschiene 10 und damit dem Dacheinsteckungssystem 8 verbunden sind.

[0041] Anstelle einer durchgehenden Klemmleiste 58 sind kürzere Klemmelemente möglich, z.B. zwei jeweils 5 cm lange Elemente pro Dachmodul 4, die beispielsweise das Profil der durchgehenden Klemmleiste 58 aufweisen.

[0042] Mit dem gezeigten Dacheindeckungssystem 8 können rahmenlose Dachmodule 4, 6 zur Dacheindeckung des Schrägdachs 2 verwendet werden. Sie können ohne Rahmen und direkt wie vom Hersteller geliefert auf der Baustelle in das Dacheindeckungssystem montiert werden, so dass sie auch im montierten bzw. betriebsbereiten Zustand rahmenlos sind.

[0043] Das Dacheindeckungssystem 8 ist außerdem für jegliche Größe von Dachmodulen 4, 6 verwendbar, wobei die Abstände der Längsschienen 10 und Querschienen 12 zueinander entsprechend an die Maße der Dachmodule 4, 6 angepasst wird. Durch die Verschiebbarkeit der Längsschienen 10 auf den Querschienen 12 - vor einem festen Verschrauben durch die Schrauben 38 - kann das Dacheindeckungssystem 8 mit seinen Trägerschienen 10, 12 an jede Breite eines Dachmoduls 4, 6 angepasst werden. Eine Anpassung an die Länge der Dachmodule 4, 6 wird durch eine entsprechende Montage der unteren Querschienen 12 auf dem Dachsparren 24 erreicht.

[0044] Anstelle der PV-Module 4 können auch Dachflächenfenster 6, Thermosolarmodule oder beliebige andere Module verwendet werden, die auch in einem einzigen Dacheindeckungssystem auf einem einzigen Schrägdach 2 beliebig miteinander kombinierbar sind. Eine Anpassung an die Dicke der entsprechenden Dachmodule 4, 6 wird durch eine entsprechende Anpassung der Bemaßungen der Dichtung 60 erreicht. Durch die Klemmung mit den Schrauben 64 und damit den varia-

blen Abstand zwischen der Klemmleiste 58 und der entsprechenden Längsschiene 10 können sehr dünne Dachmodule 4, 6 oder dicke Dachmodule 4, 6 wie in den Figuren gezeigt verwendet werden. Auch innerhalb eines Schrägdachs 2 sind verschieden dicke Dachmodule 4, 6 beliebig miteinander kombinierbar.

[0045] Durch die geschuppte Anordnung der Längsschienen 10 ist die Verschuppung der Dachmodule 4, 6 in das Dacheindeckungssystem 8 übertragen. Da ein Dachmodul 4, 6 beidseitig von jeweils zwei Längsschienen 10 gehalten ist, die in ihrer Länge die Dachmodule 4, 6 maximal ein kleines Stück überragen, beispielsweise nicht mehr als 20 %, insbesondere 10 % einer langen Ausdehnung eines Dachmoduls 4, 6, wird eine Trennung der Längsschienen 10 von einer Reihe Dachmodule 4, 6 zur nächsten darunter- oder darüberliegenden Reihe Dachmodule 4, 6 erreicht. Jede Reihe Dachmodule 4, 6 ist mit jeweils eigenen Längsschienen 10 versehen. Hierdurch wird die Überschuppung in das Dacheindeckungssystem 8 übertragen, sodass die Längsschienen nicht parallel zum Schrägdach 2 sondern parallel zu jeweils den Dachmodulen 4, 6 ausgerichtet sind.

[0046] Um bei einer starken mechanischen Beanspruchung des Dachs ein Heraus- bzw. Herunterrutschen eines Dachmoduls 4, 6 aus den Dichtungen 60 zu vermeiden, ist am jeweils unteren Ende der Längsschienen 10 ein Haltewinkel 68 befestigt, der ein Dachmodul 4, 6 jeweils von unten übergreift. Der Haltewinkel 68 ist in das Querprofil der oberen Längsschiene 10 entgegen der Ablaufrichtung eingesteckt und mit der Längsschiene 10 mit Hilfe von zwei nur symbolisch dargestellten Schrauben 70 verschraubt. Zwischen dem Haltewinkel 68 und der unteren Kante des Dachmoduls 4, 6 kann eine weitere Dichtung 72 als Puffer zum Schonen des Dachmoduls 4, 6 eingefügt werden.

[0047] Eine weitere Funktion einer Längsschiene 10 ist in FIG 5 dargestellt. Die Längsschiene 10 bildet einen äußeren Abschluss des Dacheindeckungssystems 8 und ist an einem Rand des Schrägdachs 2 angeordnet. Nur auf einer Seite ist sie mit einem Dachmodul 4 verklemmt, dass ein äußeres Dachmodul 4 bildet. Auf seiner dem Dachmodul 4 entgegengesetzten Seite ist ein Ortgangsanschlussblech 90 an der Längsschiene 10 befestigt. Es ist in die Nut 54 eingeschoben und wird von dieser in Position gehalten. Zur zusätzlichen Stabilisierung ist es über eine Dichtung 92 von der Klemmleiste in die Nut 54 klemmend eingedrückt.

[0048] Um zu verhindern, dass Regen von unten zwischen die überlappenden Dachmodule 4, 6 einbläst, stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Eine Möglichkeit ist, eine Dichtung 74 zwischen die beiden überschuppenden Dachmodule 4, 6 im Überlappungsbereich anzubringen. Diese Dichtung 74 kann auf die oberkante, also die zum First gerichtete Seite des unteren Dachmoduls 4, 6 aufgesteckt werden und trägt zweckmäßigerweise eine Lippe 76 zur Anlage an dem darüber liegenden Dachmodul 4, 6.

[0049] Eine weitere Möglichkeit der Abdichtung ist in

FIG 7 dargestellt. FIG 7 zeigt nur die zwei Dachmodule 4 im Bereich ihrer Überlappung. Auf das untere Dachmodul 4 ist ein Verlängerungselement 78, beispielsweise als ein gekantetes Blech aufgesteckt, sodass das untere Dachmodul um beispielsweise 20 cm nach oben verlängert wird und hierdurch auch die Überlappung zwischen den Dachmodulen 4. Durch die verlängerte Überlappung wird einem Einblasen von Regen in das gedeckte Schrägdach 2 entgegengewirkt. Durch eine nach oben gerichtete Abkantung 80 wird eine zusätzliche Sicherheit erreicht.

[0050] Die Längsschienen 10 sind mit mehreren Kanälen 82, 84 (FIG 2 und FIG 3) versehen. Die Kanäle 82 sind besonders geeignet für das Verlegen von elektrischen Kabeln 86, die somit nach unten und zur Seite abgeschirmt sind, sodass bei einem Kabelbrand keine Flammen auf die darunterliegende Dachkonstruktion durchschlagen können. Auch nach oben ist durch die verhältnismäßig geringe Öffnung eine gute Abschirmung erreicht. Mithilfe der Überlappung der Längsschienen 10 ist dieser Kanal 82 auch im Bereich der Überlappung fugenfrei nach unten abgeschirmt, wodurch eine hohe Sicherheit erreicht wird.

[0051] Wie aus FIG 2 ersichtlich ist, umfassen auch die Querschienen 12 einen zum Führen der Kabel 86 geeigneten Kanal 88, der nach unten, also zur Dachkonstruktion hin, verschlossen ist, sowie auch zu beiden Seiten, sodass auch in diesem Kanal 88 eine hohe Sicherheit vor einem Durchschlagen eines Kabelbrands zur Dachkonstruktion erreicht wird.

[0052] Im Kanal 82 und auch in den Kanälen 84 kann außerdem Kondenswasser abgeführt werden, wie in FIG 2 durch Tropfen angedeutet ist. Auf diese Weise wird das Kondenswasser von oben nach unten bzw. vom First bis zur Traufe durch das Dacheindeckungssystem 8 getragen und unterbrechungsfrei abgeführt, so dass es sich nicht in der Konstruktion des Schrägdachs 2 sammelt.

[0053] Eine alternative Klemmleiste 94 ist in FIG 8 dargestellt. Sie ist zweiteilig ausgeführt mit einer Hauptklemme 96 und einer Gegenklemme 98, die identisch wie die Hauptklemme 96 ausgeführt sein kann und spiegelverkehrt eingesetzt wird. Die Hauptklemme 96 und die Gegenklemme 98 sind mit widerhakenähnlichen Krallen 100 an einer Feder 102 versehen, die sich im Gewinde 66 der Längsschiene 10 verkrallen.

[0054] Die Federn 102 können in alternativen Ausführungen in eine Nut eines Elements eines Dacheindeckungssystems eingeführt werden, z.B. in eine Querschienen 106, wie in FIG 9 anhand einer Klemmleiste 108 gezeigt ist, oder eine andere Lattung, so dass eine Nut-Feder-Verbindung entsteht.

[0055] Zur Montage wird eine der Klemmen 96 in die Längsschiene 10 eingelegt. Diese zuerst eingelegte Klemme 96 wird als Hauptklemme bezeichnet. Das Dachmodul 4, 6 wird auf die Modulschiene angelegt und ausgerichtet. Die Hauptklemme 96 dient dabei als Abbruchhalterung, insbesondere, wenn die Klemmleiste 94 in eine Querschienen 12 oder eine andere Querschienen

106 eingesteckt wird. In diesem Fall wird zuerst das untere Dachmodul 4, 6 auf die Querschiene 106 aufgelegt, dann die Hauptklemme, die dieses Dachmodul 4, 6 umgreift. Dann wird das gegenüber liegende Dachmodul 4, 6, auf die Längsschiene 10 bzw. die Querschiene 106 aufgelegt und die Gegenklemme 98 in den verbleibenden Spalt der Längsschiene 10 bzw. der Querschiene 106 eingesteckt. Die Gegenklemme 98 kann mit einem Hammer eingeschlagen werden, so dass ein fester Halt der beiden Dachmodule 4, 6 entsteht.

[0056] Die Hauptklemme 96 verzahnt sich dabei in dem Profil der M Längsschiene 10 bzw. der Querschiene 106. Beim Einschlagen der Gegenklemme 98 kann z.B. die dünne Seitenwand der Alu-Längsschiene 10 bzw. der Querschiene 106 im Bereich der Zähne etwas zurückfedern, und die Gegenklemme 98 wird bis zum festen Sitz der Module 4, 6 eingetrieben und presst gleichzeitig die Hauptklemme 96 in das Profil, z.B. das Gewinde 66. Die Festigkeit der Verbindung kann durch die Breite und Straffheit der Feder 102 mit ihren Krallen 100 eingestellt werden, so dass ein Lösen der Verbindung nur durch zerstören der Klemmleiste 94 möglich sein kann.

[0057] Der Abstand der Zähne der Krallen 100 bewirkt eine nachteilige Rasterung für die Verklemmung der Module 4, 6 auf der Längsschiene 10 bzw. der Querschiene 106. Um diesen Nachteil auszugleichen werden die Haltenasen 104 der Hauptklemme 96 und Gegenklemme 98 federnd ausgebildet und/oder ein federnder Gummi 60 zwischen Klemmleiste 94 und Modul 4, 6 angebracht, welche in etwa die Federweite der Zahnabstände aufweisen sollte.

[0058] Die Klemmleiste 94, 108 bildet eine diebstahlsichere Befestigung der Dachmodule 4, 6. Eine solche Einschlagklemme ist deutlich günstiger in der Herstellung als übliche diebstahlsichere Befestigungen von PV-Modulen 4. Die Einschlagtechnik beschleunigt die Montage wesentlich.

Bezugszeichenliste

[0059]

2	Schrägdach
4	Dachmodul
6	Dachmodul
8	Dacheindeckungssystem
10	Längsschiene
12	Querschiene
14	Ablaufrichtung
16	Unterkante
18	Oberkante
20	Schraube
22	Zwischenplatte
24	Dachsparren
26	Loch
28	Zwischensteg
30	Gewindenut
32	Ausnehmung

	34	Ausformung
	36	Absatz
	38	Schraube
	40	Nutstein
5	42	Seitensteg
	44	Ausformung
	46	Ausnehmung
	48	Ausnehmung
	50	Nase
10	52	Steg
	54	Nut
	56	Schräge
	57	Klemmvorrichtung
	58	Klemmleiste
15	60	Dichtung
	62	Ausnehmung
	64	Schraube
	66	Gewinde
	68	Haltewinkel
20	70	Schraube
	72	Dichtung
	74	Dichtung
	76	Lippe
	78	Verlängerungselement
25	80	Abkantung
	82	Kanal
	84	Kanal
	86	Kabel
	88	Kanal
30	90	Ortgang-Anschlussblech
	92	Dichtung
	94	Klemmleiste
	96	Hauptklemme
	98	Gegenklemme
35	100	Kralle
	102	Feder
	104	Haltenase
	106	Querschiene
	108	Klemmleiste
40		

Patentansprüche

1. Dacheindeckungssystem (8) zur Befestigung von auf einem Schrägdach (2) geschuppt angeordneten und als Dacheindeckung dienenden Dachmodulen (4, 6), mit einer Anzahl in Ablaufrichtung (14) ausgerichteten Längsschienen (10), **gekennzeichnet durch** eine Klemmvorrichtung (57) zur klemmenden Befestigung von rahmenlosen Dachmodulen (4, 6) auf den Längsschienen (10).
2. Dacheindeckungssystem (8) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmvorrichtung (57) ein an einer Längsschiene (10) befestigtes Klemmelement aufweist zur klemmenden Befestigung eines rahmenlosen Dachmoduls (4, 6) auf der Längsschiene (10).

3. Dacheindeckungssystem (8) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmelement eine mit der Längsschiene (10) verschraubte Klemmleiste (58) ist.
4. Dacheindeckungssystem (8) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmelement in eine Längsschiene (10) eingesteckt und darin verkrallt ist.
5. Dacheindeckungssystem (8) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rahmenlosen Dachmodule (4, 6) in Querrichtung beidseitig von einer Dichtung (60) eingefasst sind und die Dichtung (60) unmittelbar zwischen Klemmelement und Längsschiene (10) eingeklemmt ist.
6. Dacheindeckungssystem (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** senkrecht zu den Längsschienen (10) ausgerichtete Querschienen (12), wobei Längsschienen (10) formschlüssig in die Querschienen (12) eingehängt sind.
7. Dacheindeckungssystem (8) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsschienen (10) in Querrichtung verschiebbar in die Querschienen (12) eingehängt sind.
8. Dacheindeckungssystem (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** senkrecht zu den Längsschienen (10) ausgerichtete Querschienen (12), wobei die Längsschienen (10) die Querschienen (12) formschlüssig hintergreifen.
9. Dacheindeckungssystem (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Querreihe von Dachmodulen (4, 6) zwischen zwei Dachmodulen (4, 6) jeweils eine Längsschiene (10) angeordnet ist, die nur diese beiden Dachmodule (4, 6) trägt.
10. Dacheindeckungssystem (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Längsschienen (10) in Längsrichtung hintereinander und entsprechend den Dachmodulen (4, 6) geschuppt angeordnet sind.
11. Dacheindeckungssystem (8) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei geschuppt zueinander angeordnete Längsschienen (10) im Bereich ihrer Überlappung ineinander greifen.
12. Dacheindeckungssystem (8) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Inein-
- andergreifen ein Formschluss gebildet ist, der ein Abheben der oberen Längsschiene (10) von der unteren blockiert.
- 5 13. Dacheindeckungssystem (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** senkrecht zu den Längsschienen (10) ausgerichtete Querschienen (12), wobei die Querschienen (12) und Längsschienen (10) das gleiche Profil aufweisen.
- 10 14. Dacheindeckungssystem (8) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsschienen (10) relativ zu den Querschienen (12) kopfüber angeordnet sind.
- 15 15. Dacheindeckungssystem (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** senkrecht zu den Längsschienen (10) ausgerichtete Querschienen (12), wobei die Querschienen (12) einen beidseitig und nach unten verschlossenen Kabelkanal (82) aufweisen.
- 20 25 30 35 40 45 50 55

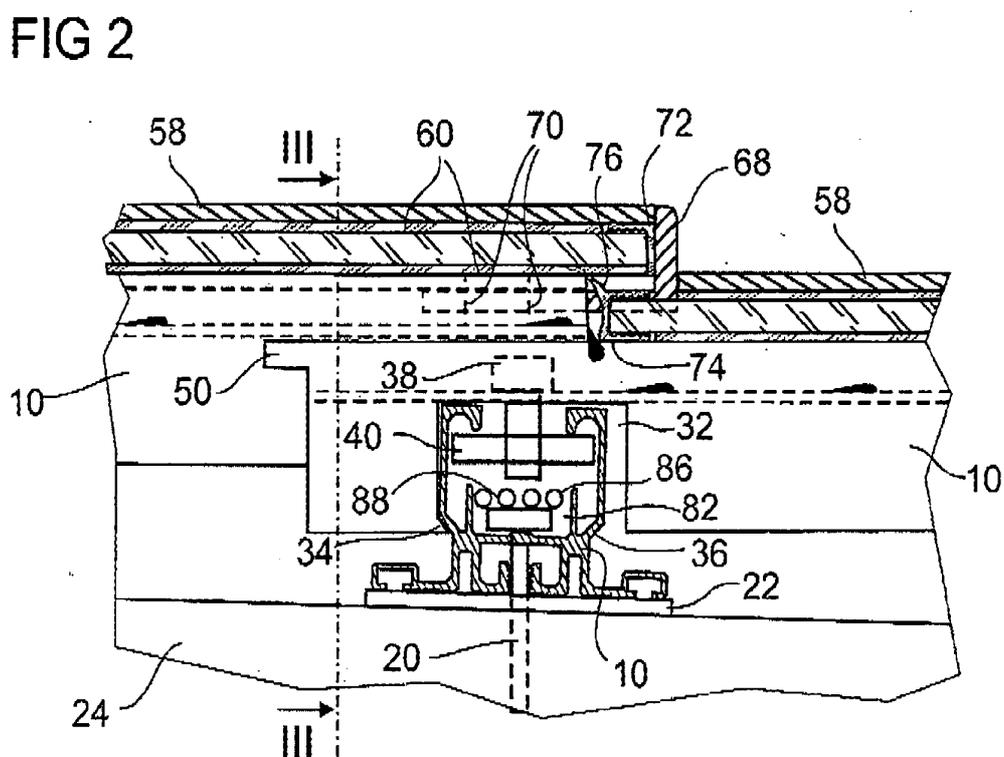
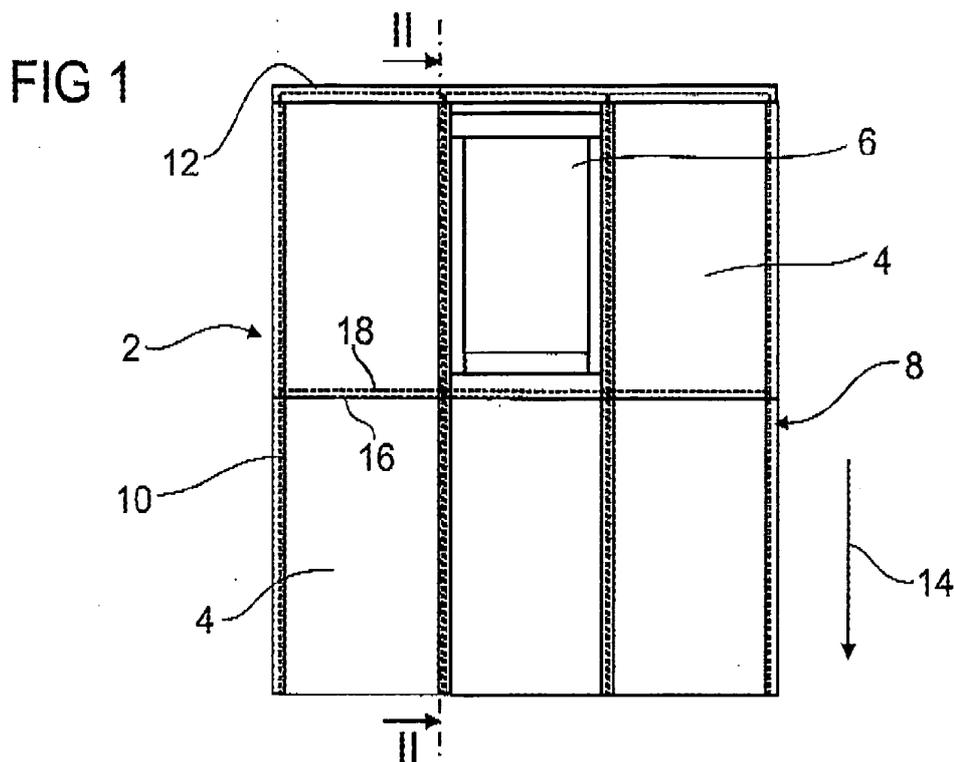


FIG 3

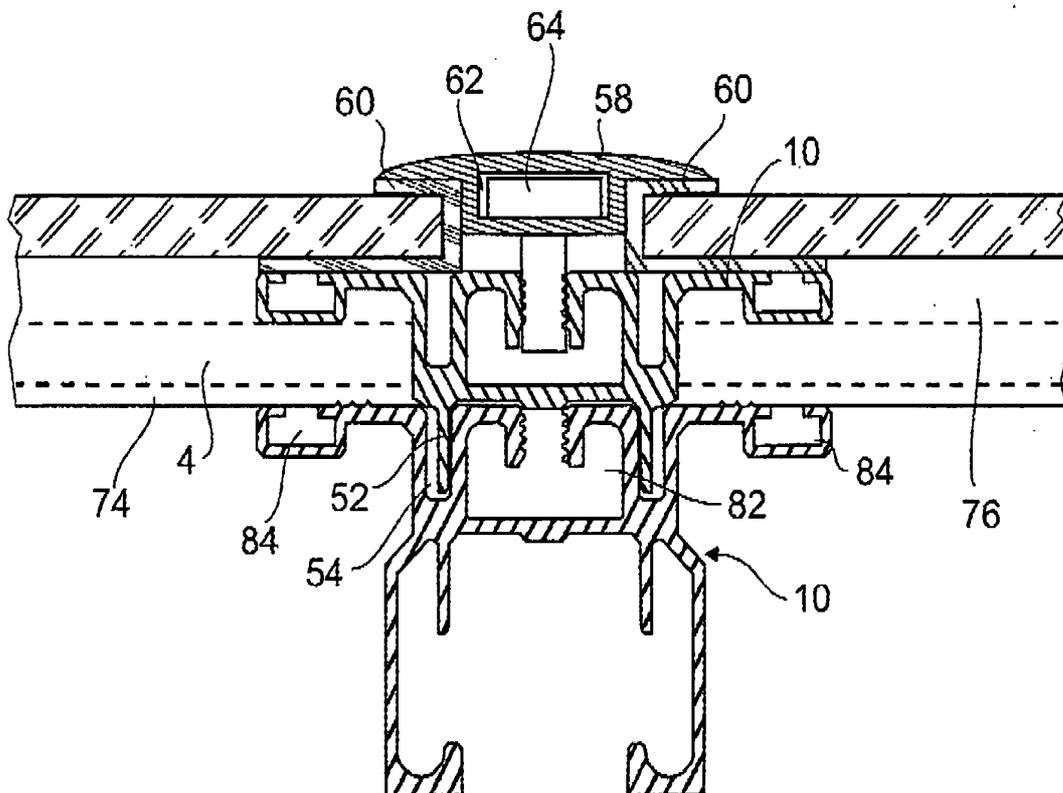


FIG 4

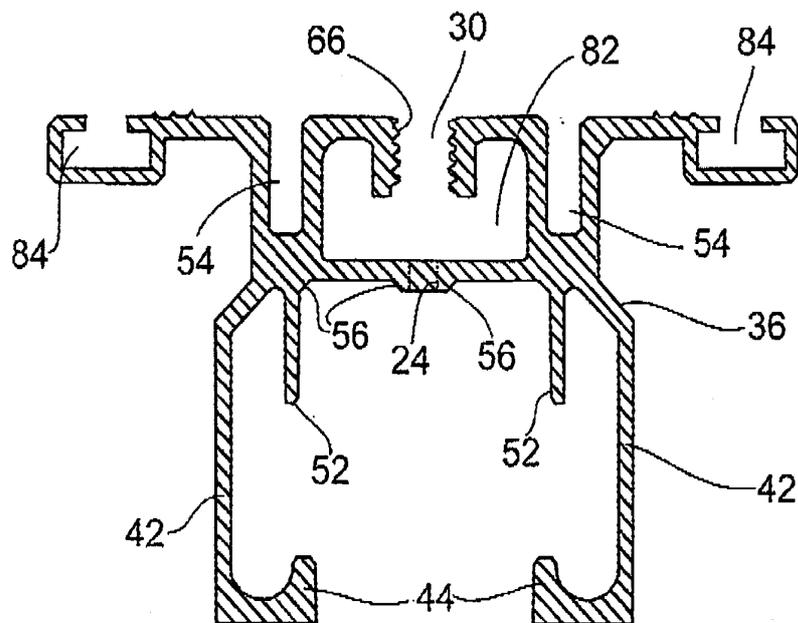


FIG 5

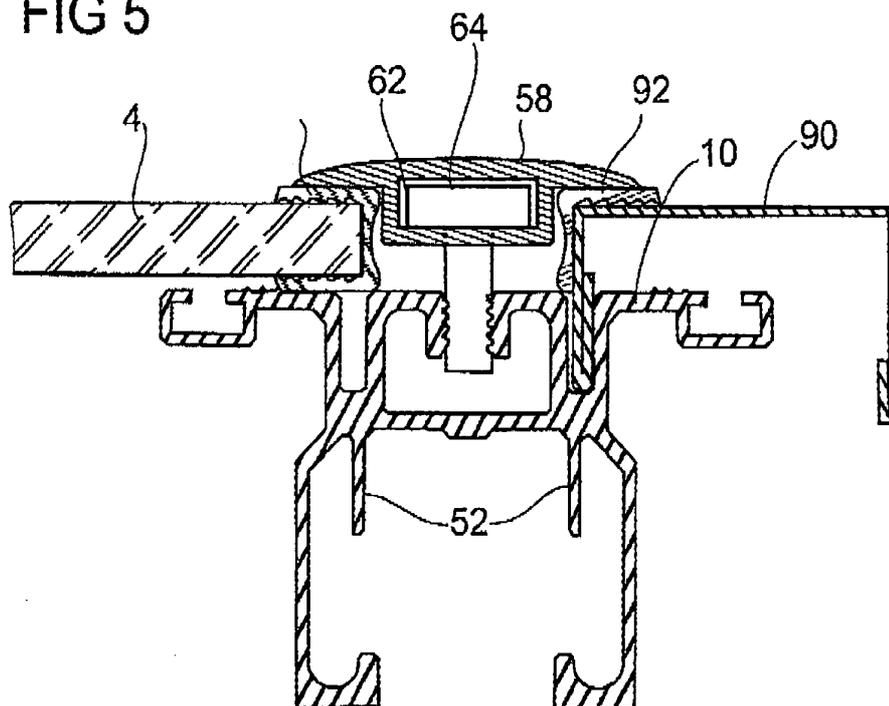


FIG 6

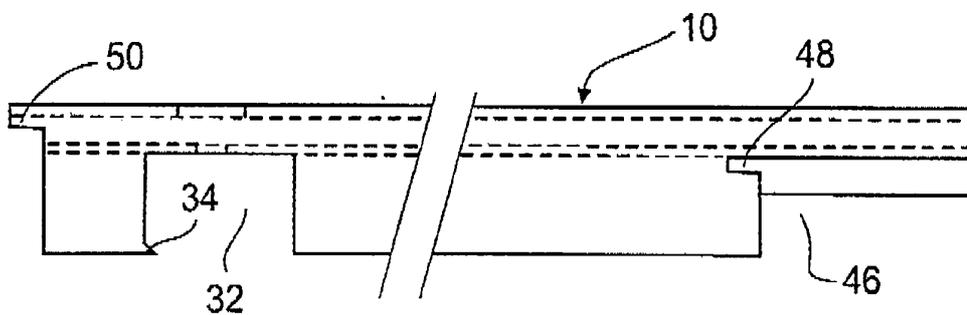


FIG 7

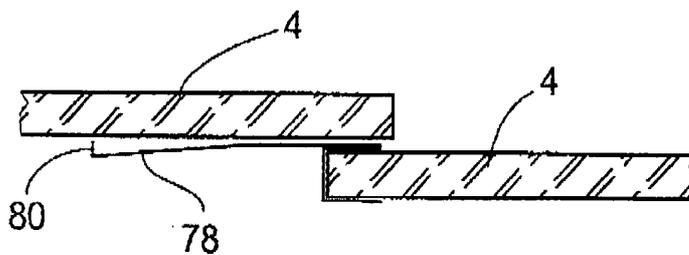


FIG 8

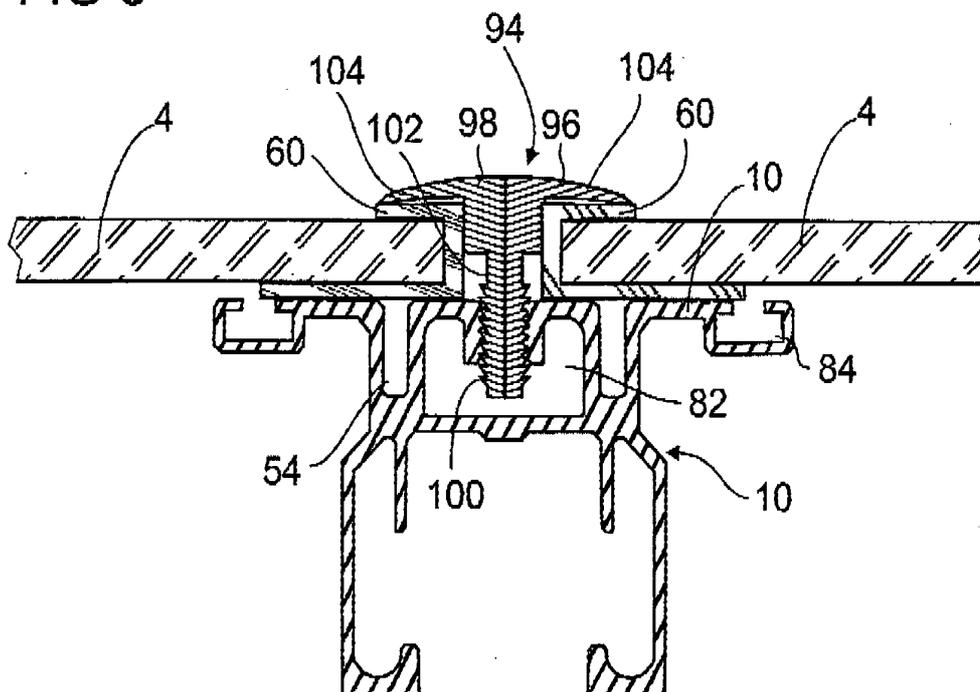


FIG 9

