(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 38 861 T2** 2008.12.04

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 858 115 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 38 861.5**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 101 909.4**
(96) Europäischer Anmeldetag: **04.02.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.08.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **19.12.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.12.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***H01L 31/042*** (2006.01)
H01L 31/048 (2006.01)
E04D 13/18 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2261397 **05.02.1997** **JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH, DE, ES, FR, IT, LI, NL, SE

(73) Patentinhaber:
Canon K.K., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(72) Erfinder:
Ohtsuka, Takashi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Fukae, Kimitoshi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Mimura, Toshihiko, Ohta-ku, Tokyo, JP; Mori, Masahiro, Ohta-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Dachelement mit einer Solarzelle und Einbauverfahren**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Dachelement, in dem eine Solarzelle eingebaut ist. Genauer gesagt betrifft die vorliegende Erfindung ein Dachelement, das leicht einzubauen ist und das eine ausgezeichnete elektrische Sicherheit aufweist, und ein elektrisches Erdungsverfahren eines Metallverstärkungselementes einer Kombination aus einer Solarzelle und einem Dachelement.

Zugehöriger Stand der Technik

[0002] Bei einer Verwendung der Solarzelle ist es erforderlich, dass ein Einfluss von der externen Umgebung wie beispielsweise die Temperatur, die Feuchtigkeit oder ein Stoss ausgehalten wird. Daher sind die gewöhnlichen Solarzellenmodule mit einer derartigen Struktur aufgebaut, dass ein photovoltaisches Element in einem Füllmaterial abgedichtet ist, die Oberfläche mit einem wetterbeständigem Film oder Glas als ein Schutzmaterial bedeckt ist und ein Metallverstärkungselement an dem Umfang oder der Rückfläche befestigt ist.

[0003] Im Hinblick auf die elektrische Sicherheit ist, um den schlimmsten Fall eines Elektroschocks (Stromstosses) zu vermeiden, bei dem eine Person das Außenteil des Solarzellenmoduls bildenden Metallverstärkungselementes berührt, ein Verfahren zum elektrischen Erden des Außenteils des Solarzellenmoduls bislang aufgegriffen worden.

[0004] Die **Fig.** 13 und Fig. 14 zeigen eine herkömmliche Solarzellenvorrichtung der Rahmenmontageart.

[0005] Wie dies in **Fig.** 13 dargestellt ist, ist die Solarzellenmodulaufreihung von diesem Beispiel des Standes der Technik aus einer Vielzahl an Solarzellenmodulen **1301** aufgebaut, die an einem Rahmen **1302** befestigt sind.

[0006] Wie dies in der Querschnittsdarstellung von Fig. 14 gezeigt ist, ist ein bei diesem Beispiel des Standes der Technik verwendetes Solarzellenmodul derartig aufgebaut, dass ein Solarzellenelement **1401** in einem Harz (Kunststoff) **1404** abgedichtet ist, wobei die Oberfläche durch ein Glas **1403** geschützt ist, die Bodenfläche durch einen wetterfesten Film **1402** geschützt ist und ein Aluminiumrahmen **1405** für eine Verstärkung und eine Montage an dem Rahmen an dem Umfang befestigt ist.

[0007] Die elektrische Erdung von derartigen Solarzellenmodulen dieses Beispiels des Standes der Technik ist nachstehend unter Bezugnahme auf Fig. 14 beschrieben. Um eine elektrische Leitung der drei Elemente des Aluminiumrahmens **1405**, der an dem Solarzellenmodul angebracht ist, der Bolzen (Schrauben) **1407** aus rostfreiem Stahl und des Rahmens **1406** aus rostfreiem Stahl durch die Bolzen **1407** aus rostfreiem Stahl zu erzielen, ist ein Kabel an einem Teil des Rahmens **1406**, der an dem Dach sitzt, befestigt, und das Kabel ist elektrisch geerdet, wodurch die elektrische Erdung von jedem Solarzellenmodul erzielt wird.

[0008] Ein anderes Dachelement des Standes der Technik ist in der Druckschrift JP-A-08 312 088 offenbart.

[0009] Es gibt jedoch kein praktisches Verfahren, das bislang für ein elektrisches Erden des Metallverstärkungselementes entwickelt worden ist, das für ein Dachelement und eine Solarzellenkombination, bei der ein Dachelement und ein Solarzellenelement ohne das vorstehend beschriebene Rahmenelement eingebaut sind, angepasst ist. Es muss nicht gesagt werden, dass ein Verfahren zum Versehen jedes Moduls mit einem Kabel für ein elektrisches Erden in großem Maße die Kosten erhöht und die Arbeitseffizienz senkt, womit ein Problem aufgeworfen wird.

[0010] Die vorliegende Erfindung schafft ein spezifisches Verfahren zum elektrischen Erden eines Kombinationssolarzellen- und Dachelementes (ein in einer Solarzelle eingebautes Dachmaterial), das an dem Dach eingebaut wird.

Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Baugruppe und sein Montageverfahren gemäß der Definition in den Patentansprüchen.

[0012] Dachelemente sind jene Elemente, die an dem Dach befestigt sind, wobei jedes Dachelement ein Kombinationssolarzellen- und Dachelement mit einem Solarzellenelement und einem Metallverstärkungselement ist, wobei ein Metallelement unterhalb des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes vorgesehen ist oder ein Metallelement entlang eines benachbarten Abschnittes zwischen benachbarten Kombinationssolarzellen- und Dachelementen vorgesehen ist, wobei das Metallelement elektrisch leitfähig für Metallverstärkungselemente einer Vielzahl an Kombinationssolarzellen- und Dachelementen gestaltet ist und wobei das Metallelement elektrisch geerdet ist.

[0013] Das Metallelement ist vorzugsweise ein Metallblech oder Metallblatt, das unterhalb des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes angeordnet ist, ein Metallblech (Metallblatt), das zwischen benachbarten Kombinationssolarzellen- und Dachele-

menten angeordnet ist, oder ein Metallblech (Metallblatt), das an einem Holzsparren montiert ist. Das Metallelement ist vorzugsweise ein Element, das ebenfalls als ein Metallsparren dient, eine lange Halteklemmeinrichtung (Halteclip) oder eine Abdeckung für den benachbarten Abschnitt des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes.

[0014] Des weiteren wird die elektrische Verbindung vorzugsweise zwischen dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes und des Metallelementes, das an dem Dachsubstrat vorgesehen ist, über eine teilweise leitfähige Halteklemmeinrichtung erzielt.

[0015] Es ist ebenfalls angedacht worden, dass die Halteklemmeinrichtung (Halteclip) eine Schraube aufweist und das die elektrische Verbindung zwischen dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes und der Halteklemmeinrichtung (Halteclip) durch die Schraube sicherer gestaltet ist.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0016] Fig. 1 zeigt eine Querschnittsansicht eines vierten Zustandes von Dachelementen der Gatten-Seam-Art (sinngemäß: Leistenfalz-Art) der vorliegenden Erfindung.

[0017] Fig. 2 zeigt eine Ansicht von außen eines Halteclips (für die Gatten-Seam-Art) gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0018] Fig. 3 zeigt eine Ansicht von außen zur Erläuterung eines Montageverfahrens der Dachelemente der Gatten-Seam-Art der vorliegenden Erfindung.

[0019] Fig. 4 zeigt eine Ansicht von außen von einem Kombinationssolarzellen- und Dachelement (der Gatten-Seam-Art) der vorliegenden Erfindung.

[0020] Fig. 5 zeigt eine Ansicht von außen von einem Kombinationssolarzellen- und Dachelement (der Horizontaldachdeckart) der vorliegenden Erfindung.

[0021] Fig. 6 zeigt eine Ansicht von außen von einem Halteclip (für die Horizontaldachdeckart) gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0022] Fig. 7 zeigt eine Ansicht von außen zur Erläuterung eines Montageverfahrens von Dachelementen der Horizontaldachdeckart der vorliegenden Erfindung.

[0023] Fig. 8 zeigt eine Querschnittsansicht eines montierten Zustandes von Dachelementen der Horizontaldachdeckart der vorliegenden Erfindung.

[0024] Fig. 9 zeigt eine Querschnittsansicht eines Beispiels des Solarzellenelementes gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0025] Fig. 10 zeigt eine Querschnittsaufbauansicht eines Kombinationssolarzellen- und Dachelementes der vorliegenden Erfindung.

[0026] Fig. 11 zeigt eine perspektivische Ansicht von einem Beispiel eines Sparrens gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0027] Fig. 12 zeigt eine perspektivische Ansicht von einem Beispiel eines Halteclips gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0028] **Fig.** 13 zeigt eine perspektivische Ansicht der Solarzellenvorrichtung der Rahmenmontageart bei dem Beispiel des Standes der Technik.

[0029] Fig. 14 zeigt eine ausschnittartige Querschnittsansicht der Solarzellenvorrichtung der Rahmenmontageart bei dem Beispiel des Standes der Technik.

[0030] Fig. 15 zeigt eine Querschnittsaufbauansicht eines Dachelementes der Gatten-Seam-Art mit einer Leiste gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0031] Fig. 16 zeigt eine Querschnittsaufbauansicht eines Dachelementes unter Verwendung eines Durchsteckhaltclips der vorliegenden Erfindung.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0032] Ein Kombinationssolarzellen- und Dachelement der vorliegenden Erfindung umfasst ein Dachelement und ein Solarzellenelement zur Ausbildung eines Dachelements und ein Beispiel seiner Form ist in Fig. 4 dargestellt.

[0033] Fig. 1 zeigt eine Querschnittsansicht zur Darstellung eines montierten Zustandes der in Fig. 4 gezeigten Dachelemente.

[0034] Ein Metallsparren **108** ist als ein Metallelement vorbereitet worden, das unterhalb des Kombinationssolarzellen- und Dachelemente **101** angeordnet ist und an (auf) Pfetten **115** gemäß Fig. 1 gefestigt ist. Ein Wärmeisolationsmaterial **110** ist zwischen den Metallsparren **108** angeordnet und fixiert. Jedes Kombinationssolarzellen- und Dachelement **101** wird durch einen Halteclip (Halteklemmeinrichtung) **105** gehalten, der an dem Metallsparren **108** zu befestigen ist. Schrauben **113** sind an dem Halteclip **105** so befestigt, dass deren Endstück gegen das Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes gedrängt wird, um eine elektrische Verbindung zu erzielen. Ein Basismetallelement **114** und eine dekorative Abdeckung **111** sind über dem

Befestigungsabschnitt des Halteclips montiert. Des weiteren ist ein Kabel an jedem Metallsparren befestigt, wodurch ein elektrisches Erden erzielt wird.

[0035] Ein Substratdach oder dergleichen kann unterhalb der Dachelemente vorgesehen sein, um den Feuerschutz und die Wasserfestigkeit zu verbessern, wodurch der Aufbau eines Doppellagendaches ausgebildet wird.

(Halteclip)

[0036] Ein Beispiel des Halteclips (Halteklemmeinrichtung) ist in Fig. 2 dargestellt. Wie dies dargestellt ist, hat der Halteclip **105** einen Abschnitt, der an dem Sparren zu befestigen ist, und Abschnitte zum Halten des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes. Der Halteclip ist an einem Stützelement wie beispielsweise der Sparren durch die Verwendung eines Durchgangslochs mit dem Bezugszeichen **106** in der Zeichnung befestigt. In der Zeichnung ist das Anschlußstück **107** ein Abschnitt, an dem eine Schraube zum Sicherstellen einer elektrischen Verbindung mit dem Halteclip befestigt ist.

[0037] Vorzugsweise ist der Halteclip mit einem Gewinde versehen zum Befestigen der Schraube an dem Halteclip; oder eine andere Maßnahme, die angewendet werden kann, ist beispielsweise das Schweißen einer Mutter an dem Halteclip. Eine Gewindeschraube kann verwendet werden.

[0038] Eine andere denkbare Maßnahme, um die elektrische Verbindung sicherer zu gestalten, ist beispielsweise ein Verfahren zum Ausbilden eines Durchgangslochs in dem Kombinationssolarzellen- und Dachelement, das Einführen der Schraube in dieses und das Verbinden der Schraube mit einer Mutter, während der Metallverstärkungselementabschnitt des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes der Halteclip geklemmt werden.

[0039] Es ist ebenfalls denkbar, dass die Zuverlässigkeit der elektrischen Verbindung durch ein Verfahren, bei dem das Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes an den Halteclip teilweise geschweißt wird, ein Verfahren, bei dem diese miteinander mit einem leitfähigen Haftmittel verbunden werden, oder dergleichen verbessert wird.

[0040] Ein anderes denkbares Verfahren ist ein Verfahren zum Anordnen eines leitfähigen Blattfederelementes, das aus einem leitfähigen Gummi oder einem dünnen Metallblech wie beispielsweise aus rostfreiem Stahl hergestellt ist, zwischen dem Halteclip und dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes.

[0041] Ein wiederum anderes denkbares Verfahren ist ein Verfahren zum Aufbringen einer Zinnplattierung an Kontaktabschnitten zwischen dem Halteclip und dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes.

[0042] Da der Halteclip eine elektrisch leitfähige Eigenschaft gegenüber dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes haben muss, ist es erwünscht, dass die elektrisch leitfähige Eigenschaft zumindest in einem Teil von diesem besteht. Da des weiteren der Halteclip die Funktion zum Installieren oder Einbauen des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes an dem Sparren aufweist, ist es erwünscht, dass er für diese Funktion ausreichend stark (fest) ist.

[0043] Obwohl die Zeichnung den Halteclip ausschnittartig zeigt, der dem Halten eines Teiles des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes dient, kann die Festigkeit weiter verbessert werden, indem beispielsweise ein langer Halteclip zum Halten der gesamten Länge von einer Seite des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes verwendet wird.

[0044] Des weiteren kann das Kombinationssolarzellen- und Dachelement an einer Vielzahl an Abschnitten oder an einem Abschnitt gehalten werden.

[0045] Wenn ein Kombinationssolarzellen- und Dachelement durch eine Vielzahl an Halteclips befestigt wird, muss die elektrische Leitfähigkeit zwischen dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes und des Halteclips an zumindest einem Abschnitt für jedes Solarzellenmodul gegeben sein, und die anderen Halteclips für ein einfaches Halten des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes können jene Halteclips sein, die die elektrische Leitfähigkeit nicht berücksichtigen.

[0046] Der Halteclip kann hergestellt werden, indem ein Metallblech bearbeitet wird. Genauer gesagt kann der Halteclip beispielsweise durch einen Pressvorgang oder ein Biegen eines Bleches aus rostfreiem Stahl oder eines galvanisierten Eisenblechs mit einer Dicke von 0,8 mm oder 1 mm vorbereitet werden. Des weiteren kann der Halteclip auch aus einem Verbundmaterial wie beispielsweise eine Laminierung mit einem Silberblech oder einem Kupferblech hergestellt werden, um die elektrische Leitfähigkeit zu erhöhen.

[0047] Weitere denkbare Maßnahmen zum elektrischen Erden des Halteclips umfassen ein Verfahren zum zuvor erfolgenden Befestigen eines Kabels für ein elektrisches Erden an dem Halteclip oder ein Verfahren zum Befestigen des Halteclips an einem leitfähigen Sparren durch die Verwendung einer Schraube oder dergleichen und das elektrische Erden des Sparrens.

(Metallelement, das an dem Dachsubstrat angeordnet ist)

[0048] Beispiele des an dem Dachsubstrat angeordneten Metallelementes sind ein Metallsparren, ein Holzsparren mit einem an diesem angebrachten Metallblech, ein Metallblech, das zu einer recheckigen Form geschnitten worden ist, und dergleichen. Eines dieser Elemente wird unter Berücksichtigung der Vereinbarkeit mit dem Konstruktionsverfahren des Substrates des Gebäudes gewählt.

[0049] Die Anwendung des Metallsparrens wird in dem Fall von Gebäuden mit Verstärkungsstruktur besonders bevorzugt. In diesem Fall wirkt der Metallsparren nicht nur als ein elektrisch leitfähiges Material sondern auch als ein Strukturmaterial. Der Metallsparren kann aus einem Leichtbaustahl, sog. Hat-Stahl, sog. Lippen-Nutstahl, H-Stahl oder dergleichen hergestellt werden, der erhalten wird, in dem ein dünnes Stahlblech gebogen wird.

[0050] Die Kombination aus dem Metallblech dem gewöhnlichen Holzsparren ist für Anwendungen bei Gebäuden mit Holzbalkenstruktur besonders geeignet. Der Querschnitt dieses Metallbleches wird vorzugsweise so groß wie möglich bestimmt. In diesem Fall wird, um den Arbeitsumfang auf dem Dach zu verringern, das Metallblech vorzugsweise zuvor mit dem Sparren zusammengebaut. Das Einbauverfahren kann ein Verfahren zum Biegen des Metallblechs zu einer U-Form zum Bedecken des Sparrens oder ein Verfahren zum Befestigen des Sparrens und des Metallblechs mit gleicher oder annähernd gleicher Breite durch ein Verschrauben sein. Dies ermöglicht die Anwendung eines Befestigungsverfahrens wie beispielweise ein Nageln, wodurch der Vorteil der Eigenschaften von Holz genutzt wird und wodurch das Gewicht verringert werden kann. Das Metallblech kann ein galvanisiertes Eisenblech, ein rostfreies Stahlblech oder dergleichen sein.

[0051] Für beliebige Dächer mit verschiedenen Dachsubstraten kann der gleiche Effekt im Hinblick auf das elektrische Erden des Metallverstärkungselementes des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes erzielt werden, indem das Metallblech mit einer geringen Breite und einer Länge, die von dem Rand zu dem Rand des Daches unterhalb des Dachelementes reicht, vorbereitet wird. Wenn dieses Metallblech in einem Netzwerkmuster eingebaut wird, kann das elektrische Erden ohne weiteres für sämtliche Kombinationssolarzellen- und Dachelemente auf dem Dach bewirkt werden.

[0052] Das elektrische Erden der Metallelemente, die jeweils an dem Dachelement angeordnet sind, ist nachstehend anhand eines Beispiels unter Verwendung der Metallsparren beschrieben.

[0053] Das elektrische Erden kann beispielsweise durch ein Verfahren erzielt werden, bei dem ein Kabel an jedem Metallsparren befestigt wird und die Kabel zu dem Innenraum in der gleichen Weise wie die Abgabekabel der Solarbatterien geführt werden, um diese elektrisch zu erden.

[0054] Eine Maßnahme zum Erzielen eines elektrischen Verbindens zwischen den Metallsparren kann aufgegriffen werden, bei der das elektrische Erden durch ein derartiges Befestigen eines Kabels an lediglich einem Abschnitt verwirklicht wird. Beispielsweise kann in dem Fall, bei dem die Sparren an Metallpfetten oder dergleichen, die annähernd senkrecht die Sparren kreuzen, mit Schrauben oder dergleichen befestigt werden, das elektrische Erden zwischen den Sparren durch ein elektrisches Leiten zwischen den Metallsparren und den Metallpfetten mit den Schrauben und durch ein elektrisches Erden der Pfetten erzielt werden.

[0055] Des weiteren kann in ähnlicher Weise die elektrische Leitung zwischen den Sparren durch die Verwendung einer Traufen-Randplatte, einer Ortsgang-Platte, einer Firstabdeckung, einer Blindelement-Platte oder dergleichen verwirklicht werden, die an dem Umfang des Daches befestigt ist.

[0056] Diese sind in ähnlicher Weise nicht nur für die Metallsparren sondern auch für den Aufbau anwendbar, bei dem das Metallblech an dem Holzsparren befestigt ist, und das so angeordnete Metallblech sich zwischen den beiden Rändern des Daches wie die Sparren erstreckt, obwohl sie nicht die ausreichende Festigkeit für das Strukturmaterial aufweisen. Die vorstehend erläuterten Aufbauarten ermöglichen ein elektrisches Erden der Metallverstärkungselemente von sämtlichen Kombinationssolarzellen- und Dachelementen.

[0057] Die Sparren können mit Durchgangslöchern oder -nuten versehen sein, durch die die Ausgabekabel zwischen den Kombinationssolarzellen- und Dachelementen treten, sofern dies erforderlich ist.

(Metallelement, das entlang eines benachbarten Abschnittes des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes angeordnet ist)

[0058] Das Metallelement, das entlang des benachbarten Abschnittes des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes angeordnet ist, kann ein Metallblech sein, dass durch ein Verfahren zum Befestigen des Metallbleches unter Ausnutzung des Raumes des benachbarten Abschnittes eingebaut wird. In der Dachform wie beispielsweise der sog. Gatten-Seamed-Dachform (Leistenfalz-system) kann das Metallblech mit einer U-Form vorübergehend mit dem Leisten (Batten) eingebaut werden.

[0059] Es kann auch ein langer Halteclip sein, der ebenfalls ein Fixieren des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes bewirkt, oder es kann auch als eine dekorative Abdeckung des benachbarten Abschnittes fungieren.

[0060] Es ist vorzugsweise ausreichend, dass eine Länge sich von Rand zu Rand des Daches erstreckt. Die elektrische Verbindung mit den Kombinationssolarzellen- und Dachelementen und die elektrische Erdung sind die gleichen wie in dem Fall des Metallelementes, das an dem Dachsubstrat montiert ist und unterhalb des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes angeordnet ist.

(Kombinationssolarzellen- und Dachelement)

[0061] Eine schematische Aufbauansicht im Querschnitt des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes ist nachstehend unter Bezugnahme auf Fig. 10 beschrieben. In Fig. 10 ist mit dem Bezugszeichen **1001** ein photovoltaisches Element bezeichnet, ist mit dem Bezugszeichen **1002** ein Metallblech zur Verstärkung der Bodenfläche bezeichnet, ist mit dem Bezugszeichen **1003** ein wetterfester Film bezeichnet und ist mit dem Bezugszeichen **1004** ein Füllmaterial bezeichnet. In dem Kombinationssolarzellen- und Dachelement der vorliegenden Erfindung wird das Metallverstärkungselement vorzugsweise verwendet, um die Festigkeit des Daches sicher zu stellen.

[0062] Das Metallverstärkungselement kann ein Metallrahmenelement aus Aluminium oder rostfreiem Stahl mit einer annähernden U-Form sein, das an einem Teil oder dem Umfang befestigt ist, jedoch ist ein noch eher bevorzugtes Element ein Metallblech oder ein Metallverstärkungselement, das aus dem Metallblech in einer Kastenform oder in verschiedenen Dachformen ausgebildet ist.

[0063] Der Grund dafür ist, dass ein Fehlen eines Rahmens das Gewicht und die Kosten senken kann. Die Verwendung der Metallbleche, die in den Formen ausgebildet sind, die herkömmlich für die Metalldachelemente verwendet werden, ermöglicht ein äußeres Erscheinungsbild und ein Montageverfahren, die den vorstehend erwähnten bevorzugten nahe kommen, und erleichtert ein Mischdachdecken oder dergleichen der Kombinationssolarzellen- und Dachelemente mit den Metalldachelementen.

[0064] Die erwünschten Bedingungen für das Metallblech sind, dass dieses eine ausreichende Festigkeit als eine Struktur aufweist, biegbar ist und eine ausgezeichnete Verarbeitbarkeit aufweist, eine hohe Wetterbeständigkeit und Korrosionsbeständigkeit aufweist, eine hohe Adhäsionsfestigkeit gegenüber einem Adhäsionsmittel zum Verbinden des Solarzellenelementes aufweist und dergleichen. Eine weitere erwünschte Bedingung ist, dass die Farbtöne wählbar sind, da der Ton das äußere Erscheinungsbild in Abhängigkeit von der Einbauform beeinflusst.

[0065] Das Metallverstärkungselement wird aus Stahlblechen, speziell plattierten Stahlblechen, laminierten/beschichteten Stahlblechen oder dergleichen ausgewählt, insbesondere z. B. eine Kupferplatte, ein Aluminiumlegierungsblech, ein Bleiblech, ein Zinkblech, ein Titanblech, ein Blech aus rostfreiem Stahl, ein galvanisiertes Stahlblech oder ein mit einer Zink-Aluminium-Legierung plattiertes Stahlblech. Ihre Dicke beträgt vorzugsweise 0,2 mm bis 2,0 mm. Vorzugsweise ist es mit einer Farbe auf Polyesterharz-Basis, einer Farbe auf Epoxidharz-Basis oder dergleichen gefärbt, jedoch kann zum Erzielen einer noch sicheren elektrischen Verbindung mit dem Halteclip der Beschichtungsfilm an einem Abschnitt für eine elektrische Verbindung mit dem Halteclip entfernt werden. Des weiteren ist es ebenfalls zulässig, ein Metallblech oder dergleichen zu verwenden, das lediglich an einem Abschnitt beschichtet ist, der das äußere Erscheinungsbild des Daches nach der Montage beeinflussen kann.

[0066] Da die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente außen verwendet werden, müssen sie eine ausreichende Wetterbeständigkeit aufweisen, und somit müssen sie ein Schutzmaterial für den Schutz des Oberflächenabschnittes aufweisen. Dieses Oberflächenschutzmaterial hat vorzugsweise eine ausgezeichnete Transparenz und Wetterfestigkeit und ist vorzugsweise flüchtig, um eine Verschmutzung der Oberfläche zu verhindern.

[0067] Das Oberflächenschutzmaterial ist ein Glasfilm oder ein wetterfester Film. Ein besonders bevorzugtes Material ist ein solcher wetterfester Film (wetterbeständiger Film), der mit Leichtigkeit die Gewichtsverringerung und die Größenzunahme des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes ansprechen kann.

[0068] Das Solarzellenelement wird vorzugsweise in dem Füllmaterial abgedichtet, um das Solarzellenelement vor externen Umgebungsbedingungen wie beispielsweise einem Stoss zu schützen. Spezifische Beispiele des Füllmaterials sind ein Ethylen-Vinylacetat-Kopolymer (EVA), ein Ethylen-Acrylat-Kopolymerharz (EEA), Polyvinylbutyral (PVB), Silikonharz und Acrylharz.

(Photovoltaisches Element)

[0069] Halbleitersolarzellen aus dünnem Film der nicht monokristallinen Art sind als Solarzellenelemente, die in den Dachelementen der vorliegenden Erfindung Verwendung finden, besonders geeignet. Ein Beispiel des Solarzellenelementes ist in Fig. 9 dargestellt. In Fig. 9 ist mit dem Bezugszeichen **901**

ein Substrat bezeichnet, ist mit dem Bezugszeichen **902** eine reflektierende Bodenlage bezeichnet, ist mit dem Bezugszeichen **903** eine Halbleiterphotoaktivlage bezeichnet, ist mit dem Bezugszeichen **904** eine transparente leitfähige Lage bezeichnet und ist mit dem Bezugszeichen **905** eine Kollektorelektrode bezeichnet. Das Solarzellenelement kann den Aufbau aufweisen, bei dem Licht von der Substratseite aus einfällt. Ein Material für die Halbleiterphotoaktivlage kann aus Materialien auf Siliziumbasis und aus Materialien auf Verbundbasis gewählt werden, und die Halbleiterverbindung kann aus der pn-Verbindung, der Pin-Verbindung und der Schottky-Verbindung gewählt werden.

Beispiele

(Beispiel 1)

[0070] Die in Fig. 4 gezeigten Dachelemente wurden so hergestellt und montiert, dass ein gutes Erden erzielt wurde.

[0071] Zuerst wurde, wie dies in Fig. 10 dargestellt ist, ein Solarzellenelement **1001** aus amorphem Silizium zwischen Blättern aus EVA (eine wetterfeste Sorte eines Ethylen-Vinylacetat-Kopolymers; Handelsname: Evaflex **150**, erhältlich von der Mitsui-DuPont Chemical Inc.) auf einem galvanisiertem Stahlblatt sandwichartig angeordnet, das mit einem Polyesterharz (Handelsname: Color Grip, erhältlich von der Daido Kohan Kabushiki Kaisha) **1002** mit einer Dicke von 0,4 mm beschichtet wurde, und daraufhin wurde ETFE (Ethylen-Tetrafluoroethylen; Handelsname: Aflex, erhältlich von der Asahi Glass) **1004** auf dieser angeordnet. Diese wurden unter Druck komprimiert und erwärmt, um einen einstückigen Körper auszubilden, der das Stahlblech und das Solarzellenelement umfasste. Dann wurden Verbindungskästen und Kabel mit einem Verbindungsstück, das die Energie von dem Solarzellenelement zu der Außenseite leitet, an der Rückseite befestigt.

[0072] Des weiteren wurden die beiden entgegengesetzten Seiten des Stahlbleches zu einer aufrecht stehenden Form an der Seite der oberen Fläche gebogen, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist. Das Biegen wurde durch eine Walzenformmaschine ausgeführt.

[0073] Fig. 3 zeigt ein Verfahren zur Montage der Kombinationssolarzellen- und Dachelemente des vorliegenden Beispiels auf dem Dach. Eine Vielzahl an Metallsparren **108** wurden parallel an Metallpfetten angeordnet und wurden durch Bohrungsschrauben befestigt. Eine Holzwolletafel wurde als ein Wärmeisolationselement **110** zwischen den Metallsparren **108** an den Pfetten angeordnet und befestigt. Die Metallsparren **108** wurden mit Durchgangslöchern **109** für eine Verbindung zwischen den Kombinationssolarzellen- und Dachelementen **101** versehen, und Räume für ein Hindurchtreten eines Kabels **103** wurden in dem Wärmeisolationselement **110** vorgesehen.

[0074] Dann wurden die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente **101** an den Sparren **108** angeordnet und eine elektrische Verbindung wurde hergestellt, indem die Verbindungsstücke **104** zwischen den Kombinationssolarzellen- und Dachelementen **101** verbunden wurden. Die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente **101** wurden durch Halteclips **105** gemäß der Darstellung von Fig. 2 gehalten und wurden an den Sparren **108** durch Bohrungsschrauben **112** befestigt. Des weiteren wurden die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente **101** an den Anschlußabschnitten **113** der Halteclips **105** durch Schrauben gedrängt und fixiert.

[0075] Dieses durch Schrauben erfolgende Fixieren wurde an einem Abschnitt für jedes Kombinationssolarzellen- und Dachelement ausgeführt.

[0076] Anschließend wurden Basismetallelemente **114** eingesetzt und befestigt und dann wurden dekorative Abdeckungen **111** über diese unter Betrachtung in der Querschnittsansicht von Fig. 1 befestigt.

[0077] Schließlich wurde ein Polyvinylchloriddraht mit 5,5 mm^2 durch eine Schraube aus rostfreiem Stahl an der Nähe des firstseitigen Randes des Mittelmetallsparrens befestigt, wobei der Draht dann von der Firstseite des Dachs zu dem Innenraum in der gleichen Weise wie die Abgabekabel von den Solarzellen geführt wurde, und dieser wurde elektrisch geerdet.

[0078] Der Ablauf für das elektrische Erden von jedem Kombinationssolarzellen- und Dachelement bei dem vorliegenden Beispiel ist nachstehend unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben. Zunächst wird die elektrische Verbindung von dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes **101** über die Schraube **113**, den Halteclip **105** und die Gewindeschraube **112** für das Fixieren des Halteclips an dem Metallsparren **108** erzielt. Da die Metallsparren **108** sich von dem Rand der Rippe zu dem Rand der Traufe erstrecken, können die Metallverstärkungselemente von sämtlichen Kombinationssolarzellen- und Dachelementen **101**, die in der Traufen-First-Richtung angeordnet sind, an einem Metallsparren **108** elektrisch leitfähig gestaltet werden.

[0079] Jeder Metallsparren **108** ist mit den Metallpfetten **115** über die Gewindeschrauben **116** elektrisch leitfähig. Da die Metallpfetten **115** sich von den linken und rechten Rändern des Daches erstrecken, können sämtliche Metallpfetten, die horizontal parallel angeordnet sind, ebenfalls in ähnlicher Weise elektrisch leitfähig gestaltet werden. Als ein Ergebnis wer-

den die Metallverstärkungselemente von sämtlichen Kombinationssolarzellen- und Dachelementen **101** an einem Metallsparren **108** elektrisch leitfähig gestaltet, und schließlich werden sie durch einen Draht elektrisch geerdet, der an diesem Metallsparren befestigt ist.

[0080] Bei der vorliegenden Erfindung wurden die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente ohne irgendeinen Rahmen an dem gelegten Dach eingebaut, wodurch es möglich war, die Kosten erheblich zu senken, und es wurde ein bevorzugtes äußeres Erscheinungsbild mit einer ausgezeichneten Einheitlichkeit des Daches und des Gebäudes erzielt.

[0081] Außerdem wurde eine hohe Arbeitseffizienz durch das elektrische Verbinden zwischen dem Metallteil des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes, dem Halteclip und dem Metallsparren erzielt und das elektrische Erden wurde unter geringen Kosten für die Metallaußenabschnitte der einzelnen Kombinationssolarzellen- und Dachelemente durchgeführt. Des weiteren wurde, indem die Schraube an dem Halteclip befestigt wurde, die Zuverlässigkeit der elektrischen Verbindung mit dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes verbessert.

[0082] Da das Kombinationssolarzellen- und Dachelement das Metallblech an der Bodenfläche aufwies, eine Form in ähnlicher Weise wie diejenige eines herkömmlichen Metalldaches aufwies und durch die Halteclips befestigt wurde, war es möglich, den Einbau mit einer hohen Zuverlässigkeit und einer hohen Arbeitseffizienz auszuführen.

(Beispiel 2)

[0083] Das Kombinationssolarzellen- und Dachelement des vorliegenden Beispiels ist im wesentlichen in gleichem Aufbau wie bei dem Beispiel 1 mit der Ausnahme aufgebaut, dass das Dachelement eine Einbaukonfiguration des Daches der horizontalen Dachdeckart aufwies.

[0084] Die einstückige Kombination aus dem Metallverstärkungselement und dem Solarzellenelement gemäß der Darstellung von Fig. 10 wurde zu der Form gebogen, die in Fig. 5 gezeigt ist. Durch das Kombinationssolarzellen- und Dachelement wurde der Rand, der sich an der Traufenseite bei der Montage auf dem Dach befindet, zu der Bodenseite des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes **501** gebogen, um einen traufenseitigen Eingriffsabschnitt in einer U-Form auszubilden, und der an der Firstseite befindliche Rand wurde nach oben gebogen und dann zurück geklappt, um einen firstseitigen Eingriffsabschnitt auszubilden.

[0085] Dann wurden Verbindungskästen und Kabel **503** mit einem Verbindungsstück **504** für eine elektrische Verbindung zwischen den Solarzellen in der gleichen Art und Weise wie bei dem Beispiel 1 angebracht.

[0086] Die Montage des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes ist nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 7 und Fig. 8 beschrieben.

[0087] Elemente aus sog. Hatstahl, die erhalten wurden, indem ein galvanisiertes Stahlblech mit einer Dicke von 0,8 mm gebogen wurde, wurden als Metallsparren **508** an den Metallpfetten mit Gewindeschrauben befestigt.

[0088] Die Holzwolletafel als das Wärmeisolationselement **510** wurde zwischen den Sparren angeordnet und befestigt.

[0089] Dann wurden die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente **501** an dem Dach in der folgenden Art und Weise befestigt. Das Befestigen der Solarzellenmodule wurde zunächst von der Traufenseite begonnen; die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente in einer horizontalen Reihe wurden an der Traufenseite befestigt, und danach wurde das Befestigen Reihe für Reihe der Kombinationssolarzellen- und Dachelemente zu der Firstseite hin aufeinander folgend ausgeführt.

[0090] Die elektrische Verbindung zwischen den Kombinationssolarzellen- und Dachelementen **501** wurde erzielt, indem aufeinander folgend die Kabel **503** mit dem Verbindungsstück **504** verbunden wurden, während die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente befestigt wurden.

[0091] Die am weitesten sich an der Traufenseiten befindlichen Kombinationssolarzellen- und Dachelemente **501** wurden so gestaltet, dass sie mit einer Traufenarabeske **509** in Eingriff standen, und die danach befindlichen Dachelemente wurden so gestaltet, dass sie mit jenen Elementen **501** in Eingriff gebracht wurden, die sich als nächste zu ihnen an der Traufenseite von oben befanden. Die firstseitigen Eingriffsabschnitte, die an der Firstseite standen, wurden durch Halteclips **505** von oben gehalten, und die Basis von jedem Halteclip **501** wurde an dem Metallsparren **508** durch Gewindeschrauben **514** befestigt.

[0092] Ein Halteclip **505** weist ein Durchgangsloch **506**, durch das eine Gewindeschraube **514** für ein Befestigen des Halteclips an dem Metallsparren **508** hindurch geht, und einen Anschlußabschnitt **507** auf, an dem eine Schraube befestigt ist, um die elektrische Verbindung zu dem Modul sicherer zu gestalten, wie dies in Fig. 6 dargestellt ist.

[0093] Wie dies in der schematischen Querschnitts-

ansicht von Fig. 8 dargestellt ist, wurde die Verbindungsschraube **515** so festgezogen, dass sie gegen das Kombinationssolarzellen- und Dachelement dem Befestigen des Halteclips **505** gedrängt wurde.

[0094] Dieses Festziehen der Schraube **515** hatte die elektrische Verbindung zwischen dem Kombinationssolarzellen- und Dachelement **501** und dem Halteclip **505** sicherer gestaltet.

[0095] In dieser Weise wurden die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente Reihe um Reihe von der Traufenseite zu der Firstseite eingebaut.

[0096] Ein Kabel wurde an dem firstseitigen Ende des Metallsparrens **508** befestigt und wurde durch ein Loch an einer Verschalungsdachtafel zu dem Innenraum zu der gleichen Weise wie die Abgabekabel der Solarzellen geführt.

[0097] Der Ablauf für das elektrische Erden jedes Kombinationssolarzellen- und Dachelementes bei dem vorliegenden Beispiel ist nachstehend beschrieben. Zunächst wurde eine elektrische Verbindung von dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes über die Schraube, den Halteclip und die Gewindeschraube zum Befestigen des Halteclips an dem Metallsparren errichtet. Da die Metallsparren sich von dem Rand der Rippe zu dem Rand der Traufe erstrecken, können die Metallverstärkungselemente von sämtlichen Kombinationssolarzellen- und Dachelementen, die in der Traufen-First-Richtung angeordnet sind, mit einem Metallsparren elektrisch leitfähig gestaltet werden. Jeder Metallsparren ist mit den Metallpfetten über die Gewindeschrauben elektrisch verbunden. Da die Metallpfetten sich von den linken und rechten Rändern des Daches erstrecken, können sämtliche Metallpfetten, die horizontal parallel angeordnet sind, auch in ähnlicher Weise elektrisch leitfähig gestaltet werden. Als ein Ergebnis werden die Metallverstärkungselemente von sämtlichen Kombinationssolarzellen- und Dachelementen an einem Metallsparren elektrisch leitfähig gestaltet, und schließlich werden sie elektrisch durch den Draht geerdet, der an diesem Metallsparren befestigt ist.

[0098] Die Dachelemente des vorliegenden Beispiels verwirklichen die Montage der Kombinationssolarzellen- und Dachelemente und das elektrische Erden der Metallaußenabschnitte der Kombinationssolarzellen- und Dachelemente mit einer hohen Arbeitseffizienz und unter geringen Kosten in der gleichen Art und Weise wie bei dem Beispiel 1, und die Dachelemente hatten ein ausgezeichnetes äußeres Erscheinungsbild bei einem Dach mit einer horizontalen Dachdeckart mit einem annähernd absatzartigen äußeren Erscheinungsbild und wurden vorzugsweise bei herkömmlichen Gebäuden angewendet.

(Beispiel 3)

[0099] Die Aufreihung an Kombinationssolarzellen- und Dachelementen des vorliegenden Beispiels ist im wesentlichen die gleiche, wie bei dem Beispiel 1 mit der Ausnahme, dass Holzsparren durch ein Blech aus rostfreiem Stahl bedeckt wurden, um die elektrische Verbindung zwischen dem Metallverstärkungselementen der Kombinationssolarzellen- und Dachelemente zu verwirklichen.

[0100] Wie dies in Fig. 11 dargestellt ist, ist ein Sparren **1101** mit einem Blech aus rostfreiem Stahl als ein leitfähiger Abschnitt **1102** bedeckt, der eine Einrichtung zum Erzielen einer elektrischen Verbindung mit den Halteclips ist. Dieses Blech aus rostfreiem Stahl ist mit Durchgangslöchern **1103** an Abschnitten versehen, an denen Schrauben oder Nägel angeordnet werden müssen, um die Arbeitseffizienz beim Fixieren der Module oder dergleichen zu verbessern.

[0101] Ein Halteclip **1104**, wie dies in Fig. 12 gezeigt ist, hat ein Durchgangsloch **1105**, durch das eine Schraube zum Fixieren des Halteclips an dem Sparren tritt, einen Anschlzßabschnitt **1106**, an dem eine Schraube, die die elektrische Verbindung mit dem Kombinationssolarzellen- und Dachelement sicherer gestaltet, befestigt ist, und einen weiteren Anschlußabschnitt **1107**, an dem eine Schraube, die die elektrische Verbindung mit dem an dem Sparren vorgesehenen fähigem Metallabschnitt sicher gestaltet, befestigt ist. Nachdem das Modul befestigt worden ist, wurden die Schrauben an den Anschlußabschnitten **1106** und **1107** des Halteclips **1104** befestigt.

[0102] Wenn ein Traufenrandmetallblech als eine Einrichtung für ein elektrisches Verbinden zwischen den leitfähigen Abschnitten **1102**, die an den jeweiligen Holzsparren vorgesehen sind, angebracht wurde, wurden die Abschnitte in der Nähe der traufenseitigen Enden der leitfähigen Abschnitte **1102**, die an den jeweiligen Holzsparren vorgesehen waren, durch Gewindeschrauben in sämtlichen Sparren befestigt.

[0103] Dadurch wurde die elektrische Verbindung zwischen den Metallverstärkungselementen von sämtlichen Kombinationssolarzellen- und Dachelementen verwirklicht. Das Verfahren zum elektrischen Erden von den Sparren ist das gleiche wie bei dem Beispiel 1.

[0104] Die Dachelemente des vorliegenden Beispiels verwirklichten die Montage der Kombinationssolarzellen- und Dachelemente und das elektrische Erden der Metallaußenabschnitte der Kombinationssolarzellen- und Dachelemente mit einer hohen Arbeitseffizienz und unter geringen Kosten in der gleichen Art und Weise wie bei dem Beispiel 1, und sie waren als Dachelemente ebenfalls im Hinblick auf die

äußere Erscheinungsform ausgezeichnet. Des weiteren verwirklichte die Verwendung der Holzsparren bei den Dachelementen eine höhere Arbeitseffizienz unter geringeren Kosten für den Einbau in Häusern mit Holz-Struktur, die normalerweise derartige Sparren verwenden.

(Beispiel 4)

[0105] Die Dachelemente des vorliegenden Beispiels sind jene, die durch ein Dachmontageverfahren eingebaut werden, ein sog. Gatten-Seam-Dachdeckverfahren mit Leisten (Batten) für gewöhnliche Metalldachelemente. Die bei dem vorliegenden Beispiel verwendeten Kombinationssolarzellen- und Dachelemente wurden in der gleichen Weise wie in Beispiel 1 vorbereitet.

[0106] Fig. 15 zeigt eine Querschnittsaufbauansicht der Dachelemente des vorliegenden Beispiels.

[0107] Eine Leiste **1502** wurde an einer Verschalungsdachtafel **1506** montiert.

[0108] Die Verschalungsdachtafel **1506** wurde mit Einkerbungen an Abschnitten, die sich mit den Anschlussleitungsherausführabschnitten überdecken, die sich an der Rückseite des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes befinden, versehen, und eine Reihenverbindung der Leistungsabgabe von den Solarzellen durch die Kabel wurde durch die Einkerbungsabschnitte ermöglicht.

[0109] Die Leiste **1502** ist mit einem Blech aus rostfreiem Stahl in der Form eines Buchstaben U als ein Metallelement **1503** für eine elektrische Verbindung zu den Kombinationssolarzellen- und Dachelementen **1501** bedeckt.

[0110] Die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente **1501** wurden zwischen den Leisten **1502** angeordnet, und Nägel **1505** wurden in die Leisten **1502** durch das Kombinationssolarzellen- und Dachelement **1501** und das Metallelement **1503** getrieben, um diese zu befestigen.

[0111] Eine dekorative Abdeckung **1504** wurde schließlich montiert.

[0112] Das Kabel wurde an das Metallelement mit dem firstseitigen Rand des Daches befestigt. Die elektrische Verbindung wurde von den Metallverstärkungselementen der Kombinationssolarzellen- und Dachelemente durch die Nägel zu dem Metallelement, das mit der Leiste zusammengebaut ist, erzielt, und das Kabel wurde schließlich in den Innenraum geführt, womit schließlich ein elektrisches Erden erzielt worden ist.

[0113] In den Dachelementen des vorliegenden Beispiels ermöglichten die mit den Leisten zusammengebauten Metallelemente die elektrische Verbindung von sämtlichen Kombinationssolarzellen- und Dachelementen, die von der Rippe zu den Traufen angeordnet waren, und die Dachelemente des vorliegenden Beispiels verwirklichten das Einbauen und das elektrische Erden der Metallverstärkungselemente der einzelnen Kombinationssolarzellen- und Dachelemente mit einer hohen Arbeitseffizienz und unter geringen Kosten in der gleichen Weise wie bei dem Beispiel 1, während die Dachelemente außerdem ein ausgezeichnetes äußeres Erscheinungsbild aufwiesen.

[0114] Die Leisten wurden mit dem Metallblech zusammengebaut, und deren Nutzung ermöglichte ein Befestigen der Dachelemente durch ein Nageln, das üblicherweise für Dächer verwendet wird, womit die Arbeitseffizienz weiter anstieg.

(Beispiel 5)

[0115] Die Dachelemente des vorliegenden Beispiels sind jene Elemente, die durch ein Dachmontageverfahren, das Batten-Seam-Dachdeckverfahren genannt wird, für die normalen Metalldachelemente eingebaut werden.

[0116] Die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente wurden in der gleichen Weise wie bei dem Beispiel 1 vorbereitet.

[0117] Fig. 16 zeigt eine Querschnittsaufbauansicht der Dachelemente des vorliegenden Beispiels.

[0118] Die Verschalungsdachtafel **1606** wurde auf die Sparren gelegt. Die Verschalungsdachtafel **1606** wurde mit Einkerbungen an Anschlussleitungsherausführabschnitten versehen, die sich an der Rückseite des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes **1601** befanden, wodurch eine Reihenverbindung der Abgabeleistungen von den Solarzellen mit Kabeln durch die Einkerbungsabschnitte ermöglicht wurde.

[0119] Die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente **1601** wurden der Verschalungsdachtafel angeordnet. Die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente **1601** wurden durch Halteclips **1602** aus rostfreiem Stahl gehalten, die von dem Firstrand zu dem Traufenrand des Daches einstückig ausgebildet waren und mit Schrauben **1603** befestigt waren.

[0120] Die Halteclips wurden an der Verschalungsdachtafel **1606** durch Gewindeschrauben **1604** befestigt. Die Kabel wurden an dem Metallelement an dem firstseitigen Rand des Daches befestigt und das andere Ende des Kabels wurde in den Innenraum geführt, um elektrisch geerdet zu werden. Die dekorative Abdeckung **1605** wurde schließlich darüber befes-

tigt.

[0121] Die Dachelemente des vorliegenden Beispiels verwirklichten die Montage der Kombinationssolarzellen- und Dachelemente und das elektrische Erden der Metallverstärkungselemente der Kombinationssolarzellen- und Dachelement mit einer hohen Arbeitseffizienz und unter geringen Kosten in der gleichen Weise wie bei dem Beispiel 1, und die Dachelemente wiesen außerdem ein ausgezeichnetes äußeres Erscheinungsbild auf.

[0122] Des weiteren verbesserte die Anwendung des langen Halteclips die Zuverlässigkeit der Befestigung und verwirklichte die elektrische Erdungsfläche, wobei der Raum des benachbarten Abschnittes des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes genutzt wurde und kein Bearbeiten des Dachsubstrats oder dergleichen erforderlich war.

Wirkungen der Erfindungen

[0123] Die vorliegende Erfindung schafft eine kostengünstige Kombinationssolarzellen- und Dachelementaufreihung, die leicht einzubauen ist und die ein ausgezeichnetes äußeres Erscheinungsbild und elektrische Sicherheit bietet, indem die vorstehend dargelegten Maßnahmen aufgegriffen werden.

[0124] Die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente werden ohne irgendwelche dafür vorgesehenen Rahmen auf dem gelegten Dach eingebaut, wodurch die Materialkosten für den Rahmen beseitigt werden und die Arbeit für den Einbau des Rahmens beseitigt wird, was erhebliche Kostenverringerungen ermöglicht.

[0125] Da kein Rahmen vorhanden war, der von dem Dach vorragte, wurde ein bevorzugtes äußeres Erscheinungsbild mit einer ausgezeichneten einheitlichen Gestaltung des Daches und des Gebäudes erzielt.

[0126] Das Metallelement wurde unterhalb des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes oder in dem benachbarten Abschnitt zwischen den Solarzellen vorbereitet und die Metallverstärkungselemente der Kombinationssolarzellen- und Dachelemente wurden durch die Metallelemente für eine elektrische Verbindung elektrisch geerdet, wodurch jedes Kombinationssolarzellen- und Dachelement dazu in der Lage war, ohne den Bedarf einer Anwendung von vielen Kabeln elektrisch geerdet zu werden.

[0127] Das Metallblech wurde als das Metallelement für die elektrische Verbindung angeordnet, wodurch das Metallelement selbst dann angeordnet werden konnte, wenn geringfügig Raum um das Kombinationssolarzellen- und Dachelement vorhanden war. Da das Metallblech ohne weiteres zur Verfügung steht, kostengünstig ist, eine hohe Haltbarkeit aufweist und ohne eine spezielle Verarbeitung anwendbar ist, ermöglicht die vorliegende Erfindung das Anordnen der Metallelemente für das elektrische Erden mit einer hohen Arbeitseffizienz und unter geringen Kosten.

[0128] Wenn das Metallelement das an dem Holzsparren montierte Metallblech war, wurde die elektrische Verbindung mit dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes einfacher. Der Grund dafür ist, dass der Fixierabschnitt des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes sich an dem Sparrenteil befindet, um die Festigkeit noch mehr zu verstärken, und die elektrische Verbindung zwischen ihnen wird durch die Anwendung des Fixierabschnittes oder Befestigungsabschnittes leichter. Des weiteren konnte der Arbeitsumfang auf dem Dach verringert werden, indem das Metallblech an dem Sparren vorübergehend befestigt wurde. Da die Holzsparren im allgemeinen in Gebäuden mit Holzsubstratstruktur angewendet werden, ermöglichte die vorliegende Erfindung das Anordnen des Metallelementes ohne irgendwelche großen Unterschiede gegenüber den herkömmlichen Dachdeckverfahren.

[0129] Wenn das Metallelement der Metallsparren war, wurde ein noch kostengünstigerer und leichterer Einbau möglich. Die Metallsparren werden im allgemeinen als Strukturelemente in Gebäuden verwendet, die eine derartige Substratstruktur wie beispielsweise eine Verstärkungsstruktur aufweisen. Das elektrische Erden durch diesen Metallsparren beseitigt den Bedarf an einem Anordnen von separaten Metallelementen für die elektrische Verbindung.

[0130] Wenn das Metallelement der lange Halteclip war, der zwischen benachbarten Kombinationssolarzellen- und Dachelementen angeordnet wurde, wurde ein gleichzeitiges Fixieren des Solarzellenmoduls und der elektrischen Verbindung verwirklicht, und die Dachelemente brachten eine hohe Arbeitseffizienz und geringe Einbaukosten mit sich.

[0131] Wenn des weiteren das Metallelement das Metallblech war, das so vorgesehen wurde, dass es den benachbarten Abschnitt ebenfalls bedeckt und in ähnlicher Weise als eine dekorative Abdeckung über dem benachbarten Abschnitt fungiert, wiesen die Dachelemente eine ausgezeichnete Wirtschaftlichkeit, Arbeitseffizienz und äußere Erscheinung auf.

[0132] Wenn das Kombinationssolarzellen- und Dachelement durch die Halteclips befestigt wurde, ergab sich kein Problem in Hinblick auf die Spannungskonzentration an dem verschraubten Teil des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes. Dadurch wurde der Bedarf an einer Anwendung eines schweren Rahmens als ein Montageteil an dem Rah-

men beseitigt. Es wurde außerdem möglich, das Kombinationssolarzellen- und Dachelement ohne irgendwelches Bearbeiten wie beispielsweise ein Ausbilden von Schraubenlöchern in dem Kombinationssolarzellen- und Dachelement zu befestigten. Als ein Ergebnis ermöglicht der Aufbau eine Gewichtsverringerung und eine Kostenverringerung des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes. Die Metalldachelemente, die bislang als Dachelemente verwendet wurden, wurden im allgemeinen unter Verwendung von Eingriff- und Halteclips in der gleichen Weise wie bei dem vorstehend erläuterten Fixierverfahren (Befestigungsverfahren) eingebaut. Die Form des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes wurde näher zu der Form dieser herkömmlichen Metalldachelemente gestaltet, was die allgemeine Anwendbarkeit des Befestigungsverfahrens, die allgemeine Anwendbarkeit von Zubehörteilen etc. verbessert und was eine Verbesserung der Arbeitseffizienz bei den Dachelementen verwirklicht und eine ausgezeichnete äußere Erscheinung bietet. Es ist ebenfalls möglich, ein gemischtes Dachdecken der Kombinationssolarzellen, und Dachelemente und der gewöhnlichen Metalldachelemente anzuwenden.

[0133] Des weiteren war ein Teil des Halteclips leitfähig und die elektrische Verbindung wurde durch den Halteclip zwischen dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes und dem Metallelement, das auf das Dachsubstrat gelegt war, verwirklicht, wodurch die elektrische Verbindung ohne Verwendung eines Kabels zwischen dem Kombinationssolarzellen- und Dachelement und dem Metallelemente verwirklicht wurde, womit die Dachelemente und die geringen Kosten und mit einer hohen Arbeitseffizienz verwirklicht wurden.

[0134] Der Halteclip wies die leitfähige Schraube auf und die elektrische Verbindung wurde zwischen dem Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes, der Schraube und dem leitfähigen Abschnitt des Halteclips verwirklicht, wodurch die elektrische Verbindung zwischen dem Metallaußenseitenabschnitt des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes und dem Halteclip sicherer gestaltet wurde.

[0135] Wenn das Metallverstärkungselement das Metallrahmenelement war, das in zumindest einem Teil des Umfangs des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes vorgesehen war, war eine ausreichende Festigkeit für die Solarzelle verwirklicht worden, die als ein Dachelement verwendet wird.

[0136] Wenn das Metallverstärkungselement des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes das Metallblech war, das an der Bodenseite der Solarzellen vorgesehen war, konnten die Dachelemente in einer Form ausgebildet werden, die ähnlich wie bei dem herkömmlichen Metalldach war, und die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente hatten eine ausgezeichnete Dachfestigkeit, eine ausgezeichnete äußere Erscheinungsform und eine ausgezeichnete Arbeitseffizienz. Die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente konnten ohne Naht an dem Rahmen montiert werden, waren ausgezeichnet fluchtend und wiesen ein geringeres Gewicht auf, so dass die Kombinationssolarzellen- und Dachelemente keine schwere Last dem Gebäude mitteilten und eine ausgezeichnete Arbeitseffizienz beim Einbau mit sich brachten.

[0137] Die Dachelemente der vorliegenden Erfindung sind jene Dachelemente, die an dem Dach befestigt werden, wobei jedes Dachelement eine Kombination aus einer Solarzelle und einem Dachelement ist (ein Kombinationssolarzellen- und Dachelement) mit einem Solarzellenelement und einem Metallverstärkungselement, wobei ein Metallelement unterhalb des Kombinationssolarzellen- und Dachelementes vorgesehen ist oder ein Metallelement entlang eines benachbarten Abschnittes zwischen benachbarten Kombinationssolarzellen- und Dachelementen vorgesehen ist, wobei das Metallelement gegenüber Metallverstärkungselementen der Vielzahl an Kombinationssolarzellen- und Dachelementen elektrisch leitfähig ist und wobei das Metallelement elektrisch geerdet ist. Auf der Basis dieses Aufbaus sind die Dachelemente leicht einzubauen und haben sie ein ausgezeichnetes äußeres Erscheinungsbild und eine ausgezeichnete elektrische Sicherheit.

Patentansprüche

1. Kombination aus einem Dachelement (**101**; **1501**; **1601**) und einem leitfähigen Element, wobei das Dachelement (**101**; **1501**; **1601**) eine Solarzelle und ein Metallverstärkungselement aufweist, wobei das Metallverstärkungselement an zumindest einem leitfähigen Element angeordnet ist, wobei das leitfähige Element mit dem Metallverstärkungselement durch eine Halteklemmeinrichtung (**105**), von der zumindest ein Teil eine elektrisch leitfähige Eigenschaft hat, elektrisch verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das leitfähige Element derart elektrisch geerdet ist, dass das Dachelement (**101**; **1501**; **1601**) über das leitfähige Element geerdet ist, und
die Halteklemmeinrichtung (**105**) einen Passabschnitt aufweist, eine Schraube (**113**; **515**; **1603**) das Metallverstärkungselement gegen die Halteklemmeinrichtung (**105**) in dem Passabschnitt drängt, wobei die Schraube elektrisch leitfähige Eigenschaften hat und so befestigt ist, dass sie mit dem Metallverstärkungselement in Kontakt steht, und eine elektrische Leitung zwischen dem Metallverstärkungselement, der Schraube (**113**; **515**; **1603**) und dem leitfähigen Abschnitt der Halteklemmeinrichtung (**105**) erzielt wird.

2. Kombination gemäß Anspruch 1, wobei das leitfähige Element ein Metallblech (**1002**) ist.

3. Kombination gemäß Anspruch 2, wobei das Metallblech (**1002**) an einem Holzsparren (**1001**) montiert ist.

4. Kombination gemäß Anspruch 1, wobei das leitfähige Element ein Metallsparren (**108**; **508**) ist.

5. Kombination gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei
die Halteklemmeinrichtung (**105**) eine Metallhalteklemmeinrichtung (**105**) ist, wobei die Metallhalteklemmeinrichtung (**105**) einen Eingriffsabschnitt in einer Hakenform aufweist, um das Metallverstärkungselement, einen Fixierabschnitt, der an einem Dachsubstrat zu fixieren ist, und einen Passabschnitt, an dem eine Metallschraube (**113**; **515**; **1603**) befestigt ist, zu halten,
wobei ein Abschnitt, der das Metallverstärkungselement aufweist, zwischen dem Eingriffsabschnitt der Halteklemmeinrichtung (**105**) und dem Dachsubstrat sandwichartig angeordnet ist, wobei die Halteklemmeinrichtung (**105**) an dem Dachsubstrat an dem Fixierabschnitt fixiert ist, wobei das Endstück der Metallschraube (**113**; **515**; **1603**), die an der Halteklemmeinrichtung (**105**) befestigt ist, in dem Zustand eines festen Kontaktes mit dem Metallverstärkungselement ist, und wobei das Metallverstärkungselement und die Halteklemmeinrichtung (**105**) durch die Metallschraube (**113**; **515**; **1603**) elektrisch leitfähig gestaltet sind.

6. Kombination gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei
das Metallverstärkungselement ein Metallrahmenelement (**1405**) ist, das an zumindest einem Abschnitt des Umfangs des Dachelementes (**101**; **1501**; **1601**) vorgesehen ist.

7. Kombination gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Metallverstärkungselement ein Metallblech (**1002**) ist, das an der Bodenseite des Dachelementes (**101**; **1501**; **1601**) vorgesehen ist.

8. Kombination gemäß Anspruch 7, wobei das Dachelement (**101**; **1501**; **1601**) einen Eingriffsabschnitt aufweist, der durch ein plastisches Bearbeiten des Metallbleches (**1002**) in einem nicht Energie erzeugenden Bereich erhalten worden ist, wobei der Eingriffsabschnitt zumindest einen Abschnitt aufweist, der keinen Isolationsfilm hat, wobei das Metallblech (**1002**) mit dem leitfähigen Element, das an dem Dachsubstrat vorgesehen ist, zumindest durch den Abschnitt, der den Isolationsfilm nicht aufweist, elektrisch leitfähig gestaltet ist.

9. Kombination aus einem Dachelement (**501**) und einem leitfähigen Element, wobei das Dachelement (**501**) eine Solarzelle und ein Metallverstärkungselement aufweist, wobei eine Vielzahl der Dachelemente (**501**) benachbart zu zumindest einem gemeinsamen leitfähigen Element angeordnet sind, wobei das leitfähige Element mit den Metallverstärkungselementen elektrisch verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das leitfähige Element derart elektrisch geerdet ist, dass die Dachelemente (**501**) über das leitfähige Element geerdet sind,
wobei das leitfähige Element eine lange Halteklemmeinrichtung (**505**; **1104**) ist, die die Dachelemente (**501**) benachbart zueinander fixiert, und
das leitfähige Element eine Schraube (**113**; **515**; **1603**) aufweist, die eine elektrisch leitfähige Eigenschaft hat, wobei die Schraube (**113**; **515**; **1603**) so befestigt ist, dass sie mit dem Metallverstärkungselement in Kontakt steht, und eine elektrische Leitung zwischen dem Metallverstärkungselement, der Schraube (**113**; **515**; **1603**) und dem leitfähigen Element erhalten wird.

10. Kombination gemäß Anspruch 9, wobei das leitfähige Element ein Metallblech (**1002**) ist, das zwischen den Elementen angeordnet ist.

11. Kombination gemäß Anspruch 9 oder 10, wobei das leitfähige Element so vorgesehen ist, dass es einen benachbarten Abschnitt bedeckt.

12. Kombination gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei das Metallverstärkungselement ein Metallrahmenelement (**1405**) ist, das an zumindest einem Teil des Umfangs des Dachelementes (**501**) vorgesehen ist.

13. Kombination gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei das Metallverstärkungselement ein Metallblech (**1002**) ist, das an der Bodenseite des Dachelementes (**501**) vorgesehen ist.

14. Kombination gemäß Anspruch 13, wobei das Dachelement (**501**) einen Eingriffsabschnitt aufweist, der durch ein plastisches Bearbeiten des Metallbleches (**1002**) in einem keine Energie erzeugenden Bereich erhalten worden ist, wobei der Eingriffsabschnitt zumindest einen Isolationsfilm aufweist, wobei das Metallblech (**1002**) mit dem leitfähigen Element zumindest durch den Abschnitt, der den Isolationsfilm nicht aufweist, elektrisch leitfähig gestaltet ist.

15. Verfahren zur Montage einer Kombination aus einem Dachelement (**101**; **1501**; **1601**) und einem leitfähigen Element, wobei das Dachelement (**101**; **1501**; **1601**) eine Solarzelle und ein Metallverstärkungselement aufweist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
einen Schritt zum Vorsehen des leitfähigen Elementes an einem Dachsubstrat, einen Schritt zum Montieren des Dachelementes (**101**; **1501**; **1601**) an dem

leitfähigen Element, einen Schritt, bei dem das leitfähige Element mit dem Metallverstärkungselement elektrisch leitfähig gestaltet wird, und einen Schritt zum elektrischen Erden des leitfähigen Elementes, wobei in Bezug auf das Dachelement (**101**; **1501**; **1601**) zumindest eine Halteklemmeinrichtung (**105**) für das Dachelement (**101**; **1501**; **1601**) vorhanden ist, wobei ein Teil der Halteklemmeinrichtung (**105**) elektrisch leitfähig ist, und wobei das Metallverstärkungselement und das leitfähige Element, das an dem Dachsubstrat vorgesehen wird, durch die Halteklemmeinrichtung (**105**) elektrisch leitfähig gestaltet werden,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Halteklemmeinrichtung (**105**) eine Schraube (**113**; **515**; **1603**) mit einer elektrisch leitfähigen Eigenschaft aufweist, und wobei die Schraube (**113**; **515**; **1603**) so befestigt wird, dass sie mit dem Metallverstärkungselement in Kontakt steht, und wobei eine elektrische Leitung zwischen dem Metallverstärkungselement, der Schraube (**113**; **515**; **1603**) und dem leitfähigen Element erzielt wird, und dass das leitfähige Element elektrisch geerdet wird.

16. Verfahren gemäß Anspruch 15, wobei das leitfähige Element ein Metallblech (**1002**) ist.

17. Verfahren gemäß Anspruch 16, wobei das Metallblech (**1002**) an einem Dachsparren (**1101**) montiert wird.

18. Verfahren gemäß Anspruch 15, wobei das leitfähige Element ein Metallsparren (**108**; **508**) ist.

19. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei
die Halteklemmeinrichtung (**505**) eine Metallhalteklemmeinrichtung (**505**) ist, wobei die Metallhalteklemmeinrichtung (**105**) einen Eingriffsabschnitt in einer Hakenform aufweist, um das Dachelement (**101**; **1501**; **1601**), einen Fixierabschnitt, der an einem Dachsubstrat zu fixieren ist, und einen Passabschnitt (**113**), an dem eine Metallschraube (**113**; **515**; **1603**) befestigt ist, zu halten,
wobei ein Abschnitt, der das Metallverstärkungselement aufweist, zwischen dem Eingriffsabschnitt der Halteklemmeinrichtung (**105**) und dem Dachsubstrat sandwichartig angeordnet wird, und wobei die Halteklemmeinrichtung (**105**) an dem Dachsubstrat an dem Fixierabschnitt so fixiert wird, dass das Endstück der Metallschraube (**113**; **515**; **1603**), die an der Halteklemmeinrichtung (**105**) befestigt ist, in einem Zustand eines festen Kontaktes mit dem Metallverstärkungselement ist,
wobei das Metallverstärkungselement und die Halteklemmeinrichtung (**105**) durch die Metallschraube (**113**; **515**; **1603**) elektrisch leitfähig gestaltet sind.

20. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 15 bis 19, wobei das Metallverstärkungselement ein Metallrahmenelement (**1405**) ist, das an zumindest einem Abschnitt des Umfangs des Dachelementes (**101**; **1501**; **1601**) vorgesehen wird.

21. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 15 bis 19, wobei das Metallverstärkungselement ein Metallblech (**1002**) ist, das an der Bodenseite des Dachelementes (**101**; **1501**; **1601**) vorgesehen wird.

22. Verfahren gemäß Anspruch 21, wobei das Dachelement (**101**; **1501**; **1601**) einen Eingriffsabschnitt aufweist, der durch ein plastisches Bearbeiten des Metallblechs (**1002**) in einem keine Energie erzeugenden Bereich erhalten wird, wobei der Eingriffsabschnitt des Dachelementes (**101**; **1501**; **1601**) zumindest einen Abschnitt aufweist, der keinen Isolationsfilm hat, wobei das Metallblech (**1002**) mit dem leitfähigen Element, das an dem Dachsubstrat vorgesehen ist, zumindest durch den Teil, der den Isolationsfilm nicht aufweist, elektrisch leitfähig gestaltet wird.

23. Verfahren zum Montieren einer Kombination aus einem Dachelement (**501**) und einem leitfähigen Element, wobei das Dachelement (**501**) eine Solarzelle und ein Metallverstärkungselement aufweist, wobei eine Vielzahl der Dachelemente (**501**) benachbart zu zumindest einem gemeinsamen leitfähigen Element angeordnet werden, wobei das leitfähige Element mit den Metallverstärkungselementen elektrisch verbunden wird, und wobei das leitfähige Element elektrisch geerdet wird, dadurch gekennzeichnet, dass
das leitfähige Element eine lange Halteklemmeinrichtung (**505**; **1104**) ist, die die Dachelemente (**501**) benachbart zueinander fixiert, und
wobei das leitfähige Element eine Schraube (**113**, **515**; **1603**) aufweist, die eine elektrisch leitfähige Eigenschaft hat, und wobei die Schraube (**113**; **515**; **1603**) so befestigt wird, dass sie mit dem Metallverstärkungselement in Kontakt steht, und wobei eine elektrische Leitung zwischen dem Metallverstärkungselement, der Schraube (**113**; **515**; **1603**) und dem leitfähigen Element erzielt wird, und wobei das leitfähige Element elektrisch geerdet wird.

24. Verfahren gemäß Anspruch 23, wobei das leitfähige Element ein Metallblech (**1002**) ist, das zwischen den Dachelementen (**501**) angeordnet wird.

25. Verfahren gemäß Anspruch 23 oder 24, wobei das leitfähige Element so vorgesehen wird, dass es einen benachbarten Abschnitt bedeckt.

26. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23 bis 25, wobei das Metallverstärkungselement ein Metallrahmenelement (**1405**) ist, das an zumindest einem Abschnitt des Umfangs des Dachelementes (**501**) vorgesehen wird.

27. Verfahren gemäß einem der Anspruche 23 bis 25, wobei das Metallverstärkungselement ein Metallblech (**1002**) ist, das an der Bodenseite des Dachelementes (**501**) vorgesehen wird.

28. Verfahren gemäß Anspruch 27, wobei
das Dachelement (**501**) einen Eingriffsabschnitt aufweist, der durch ein plastisches Bearbeiten des Metallbleches (**1002**) in einem keine Energie erzeugenden Bereich erhalten wird, wobei der Eingriffsabschnitt zumindest einen Abschnitt ohne Isolationsfilm aufweist,
wobei das Metallblech (**1002**) mit dem leitfähigen Element zumindest durch den Teil, der den Isolationsfilm nicht aufweist, elektrisch leitfähig gestaltet wird.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

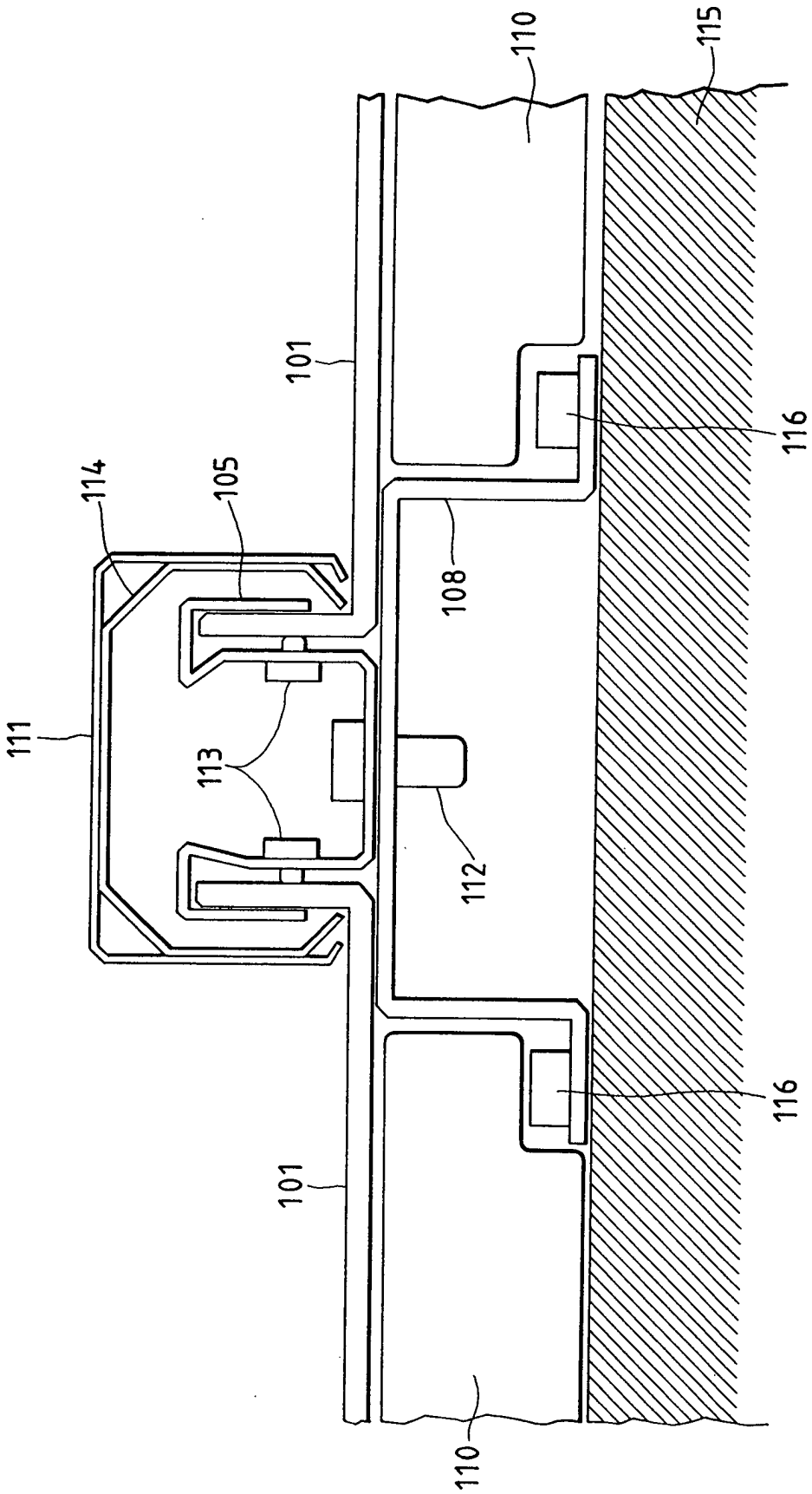


FIG. 2

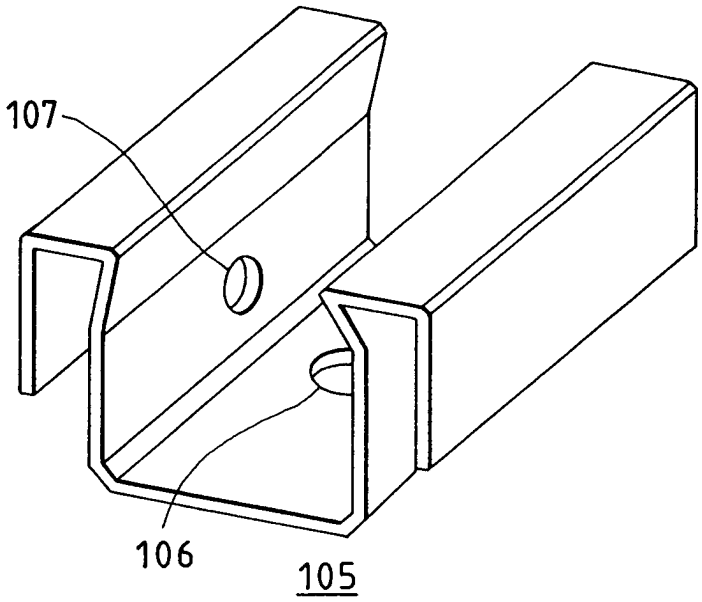


FIG. 3

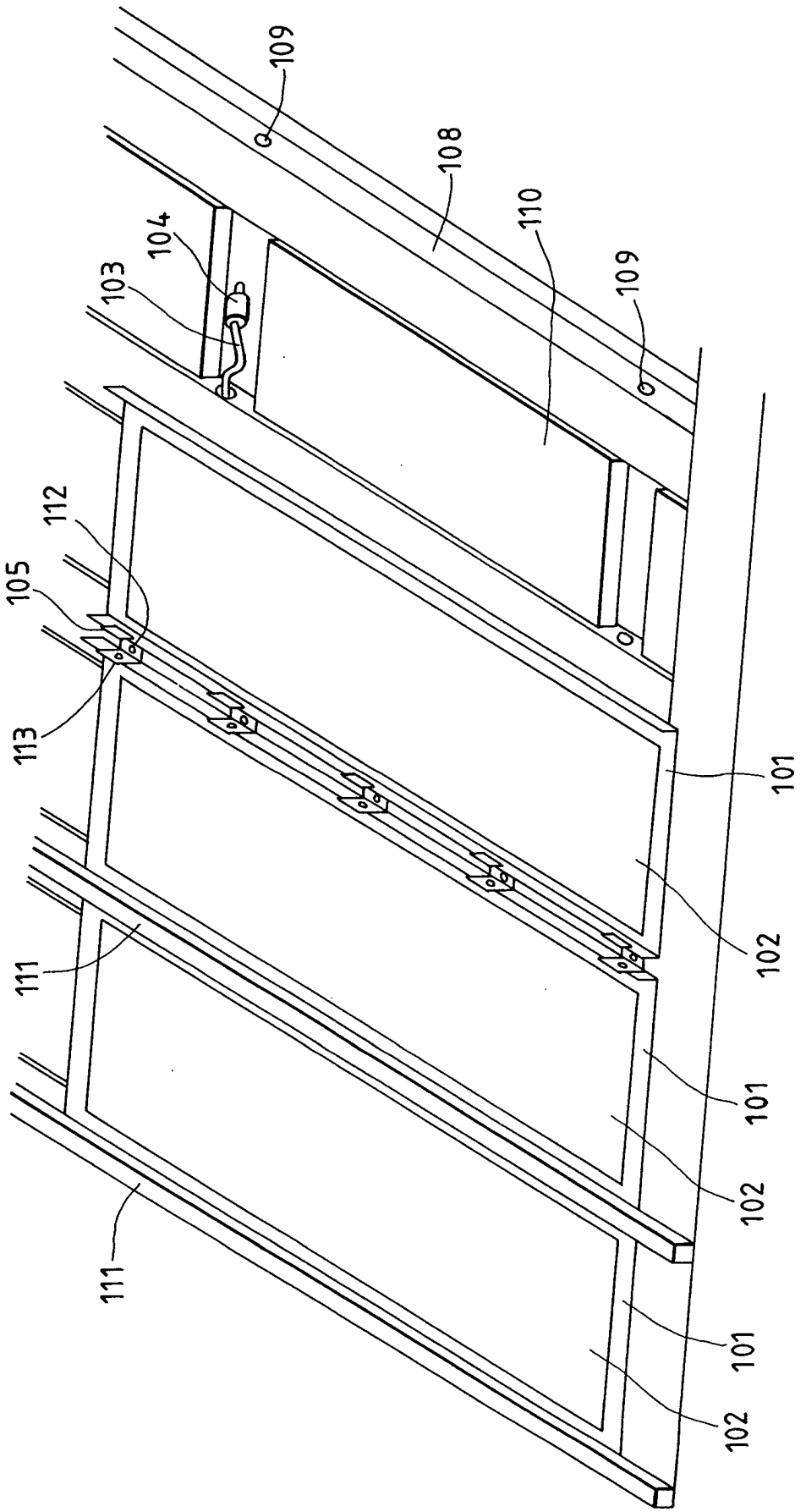

109
108
110
109
104
103
112
105
113
101
102
111
101
102
111
101
102

FIG. 4

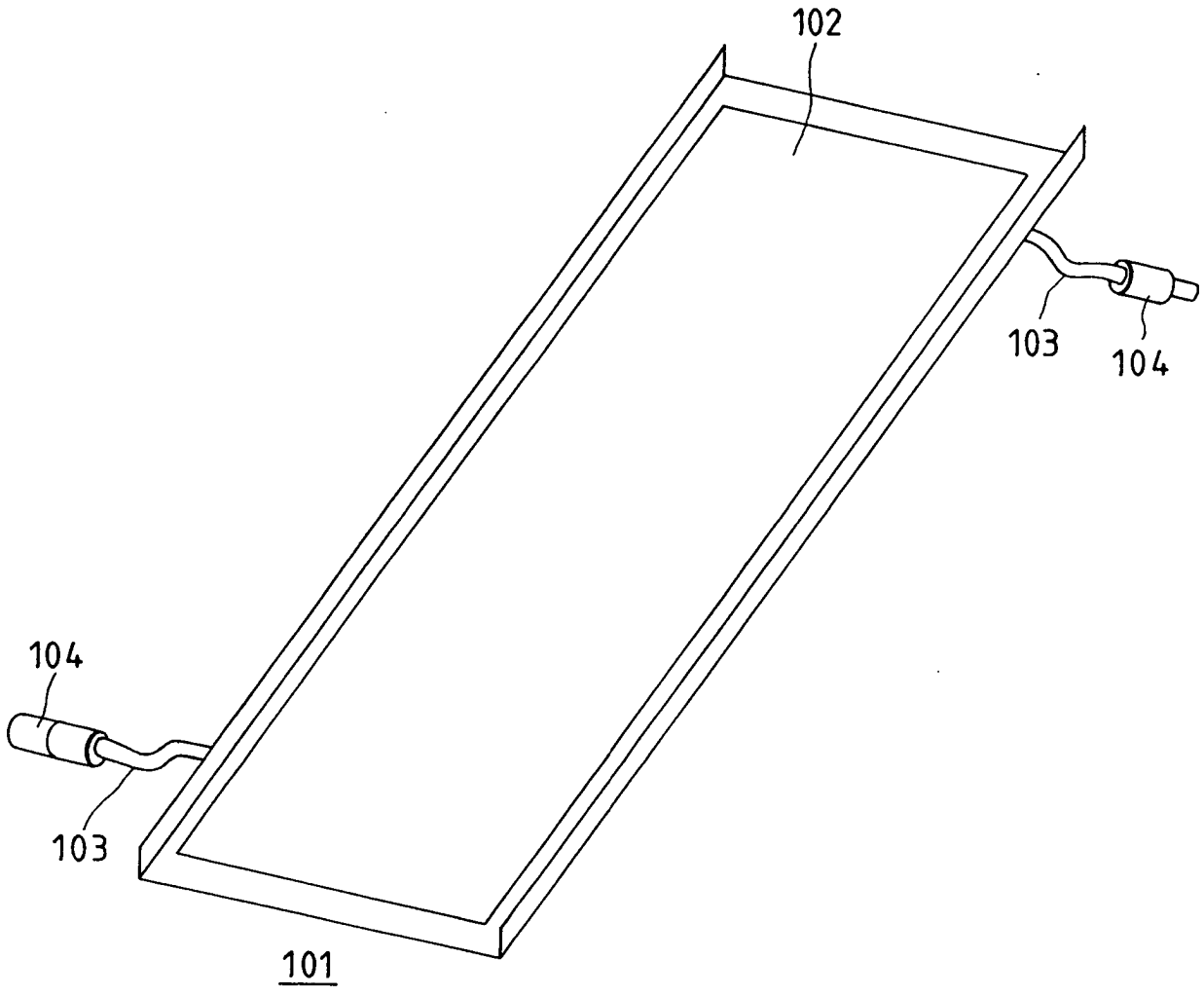


FIG. 5

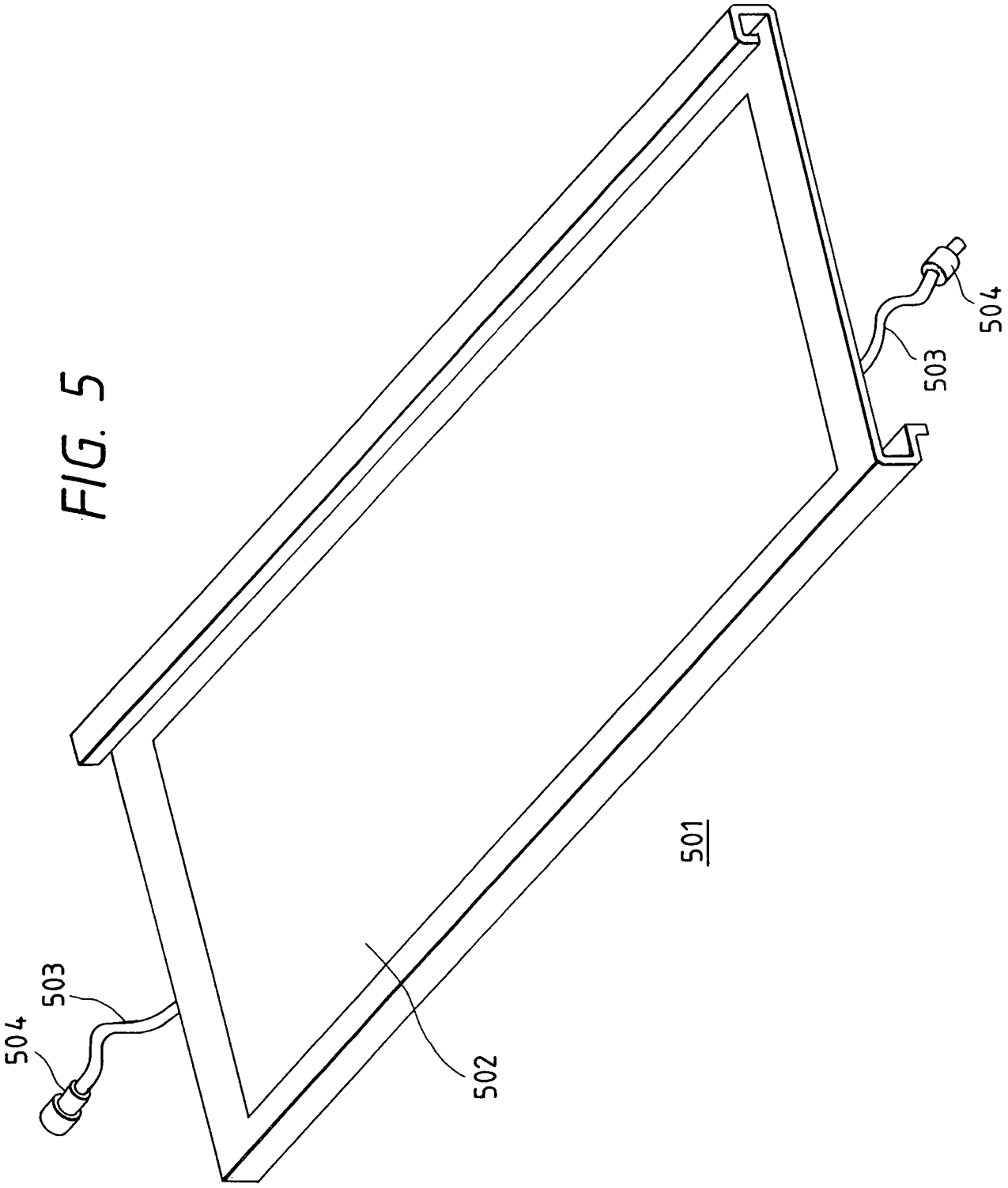


FIG. 6

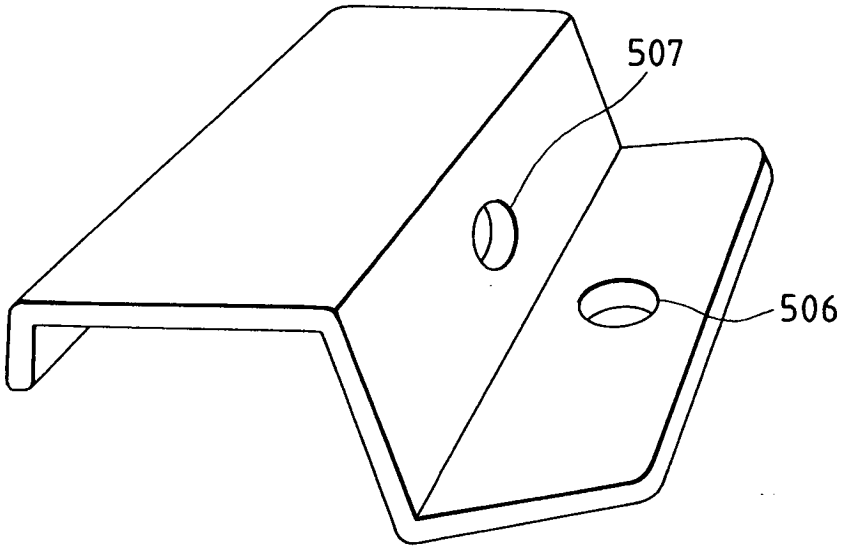


FIG. 7

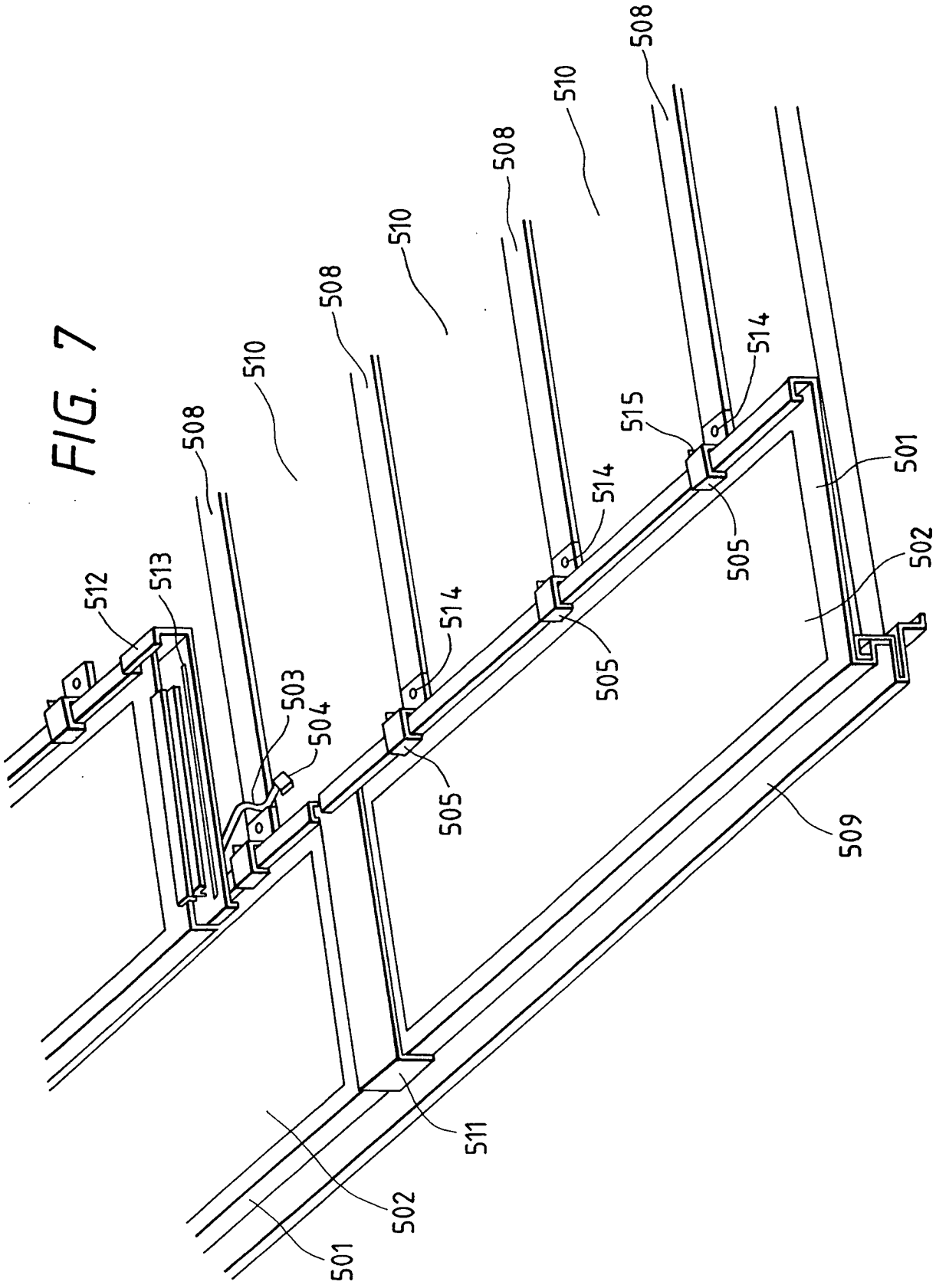

508
510
508
510
508
510
508
514
515
514
505
501
502
512
513
514
505
503
504
505
509
511
502
501

FIG. 8

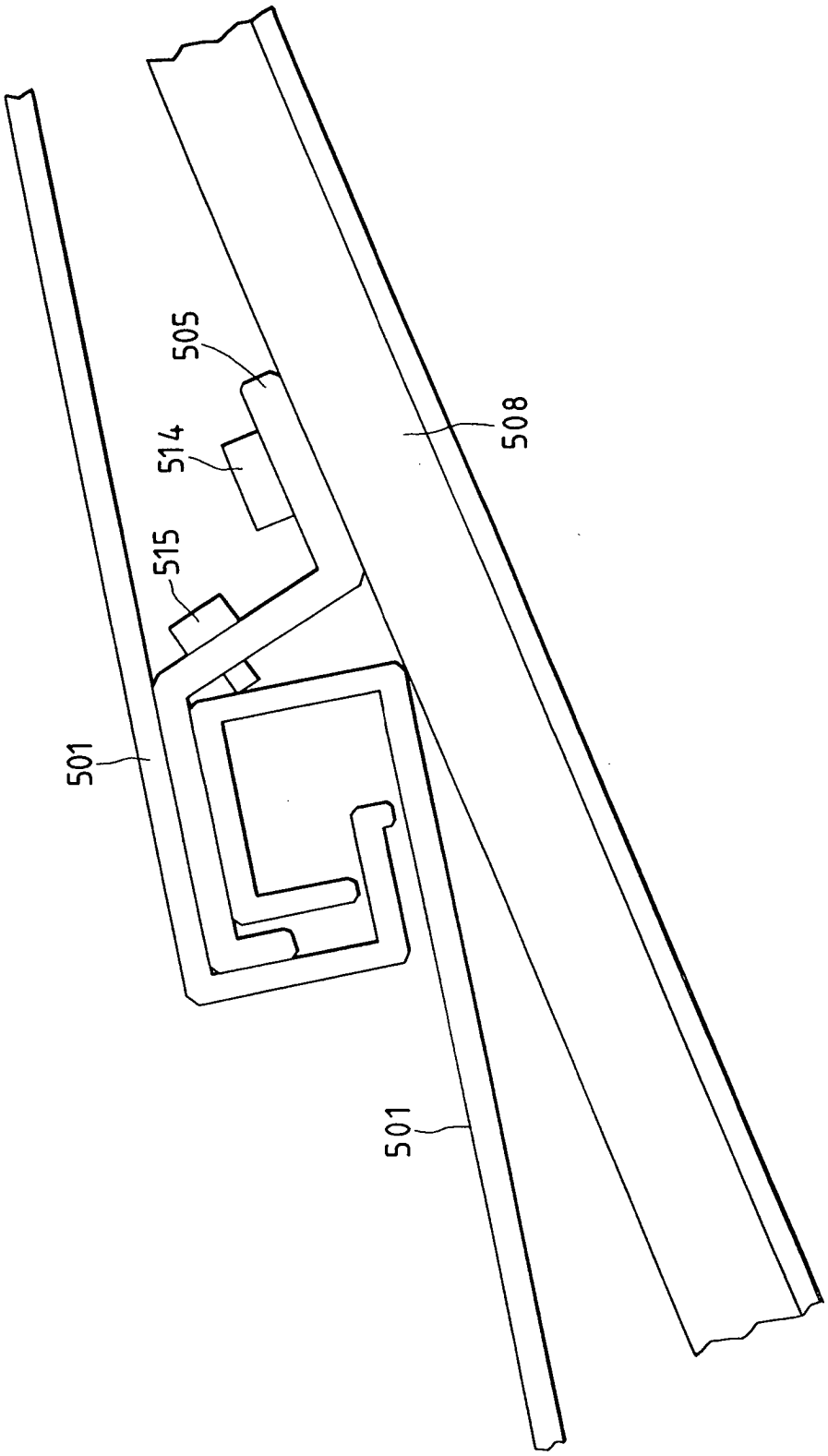


FIG. 9

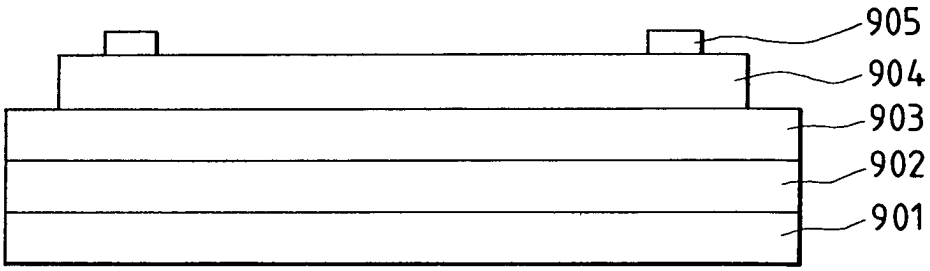


FIG. 10

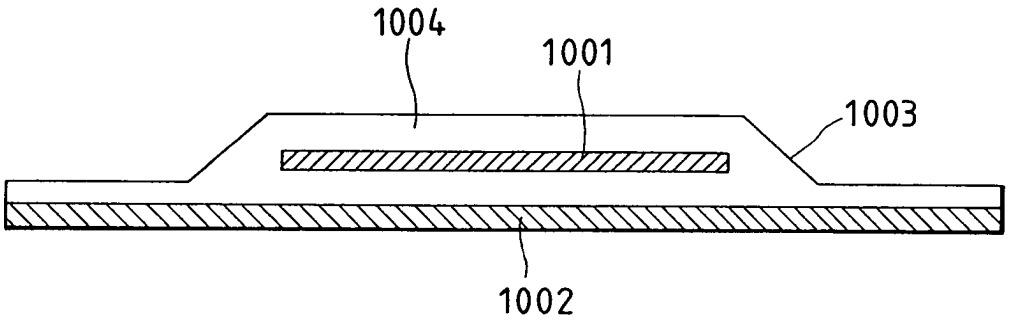


FIG. 11

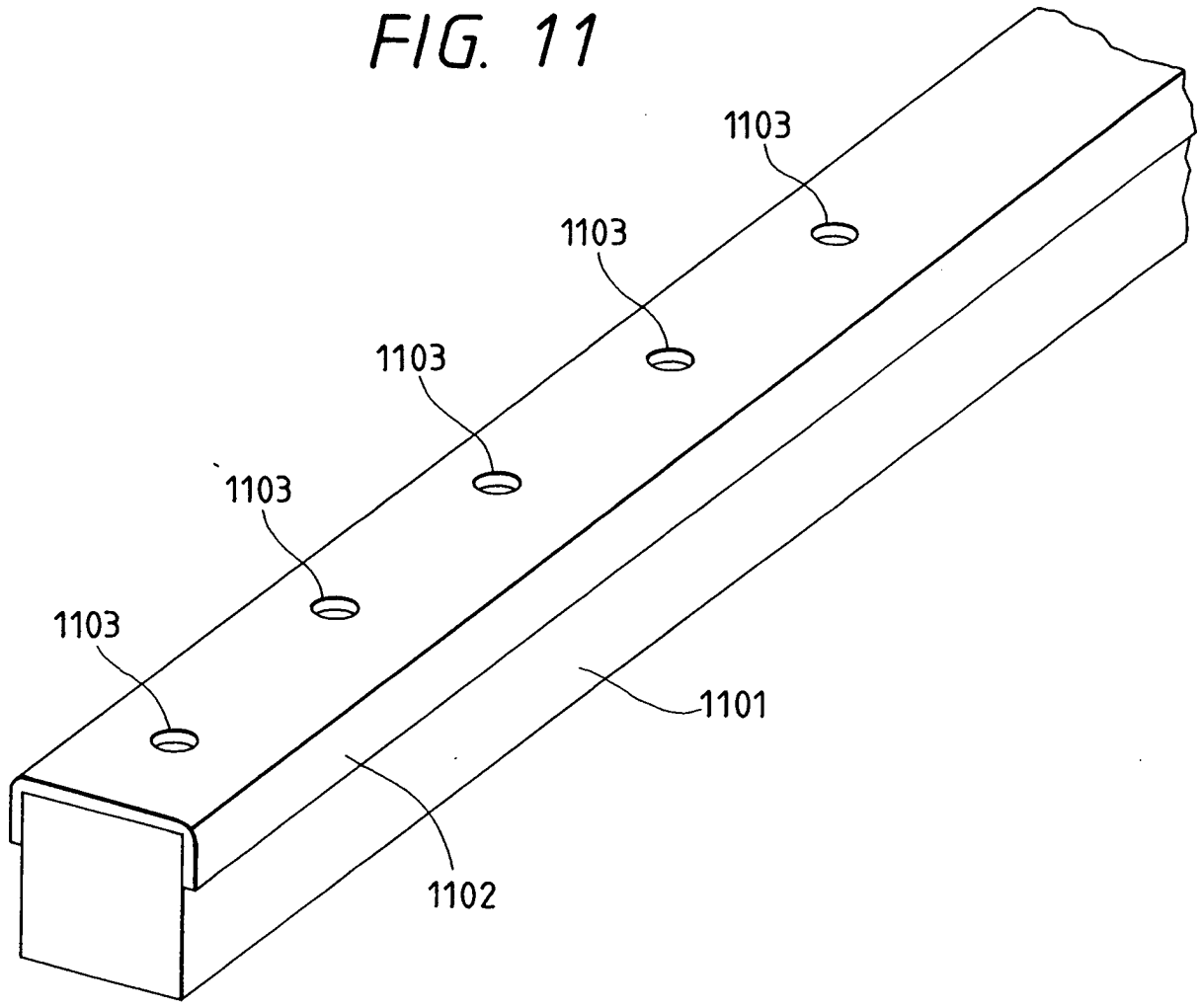


FIG. 12

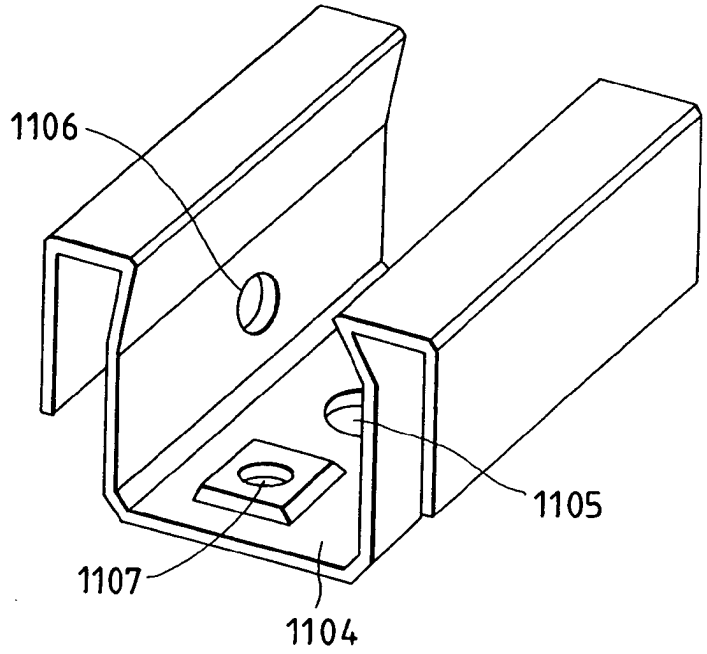


FIG. 13

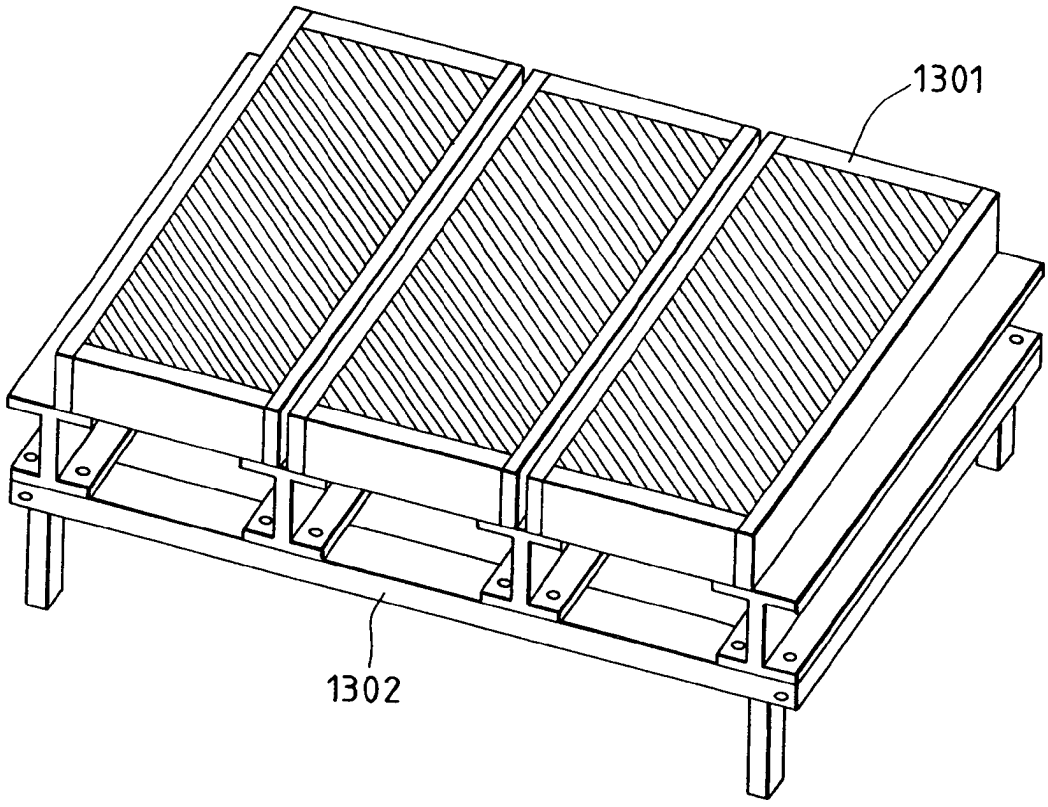
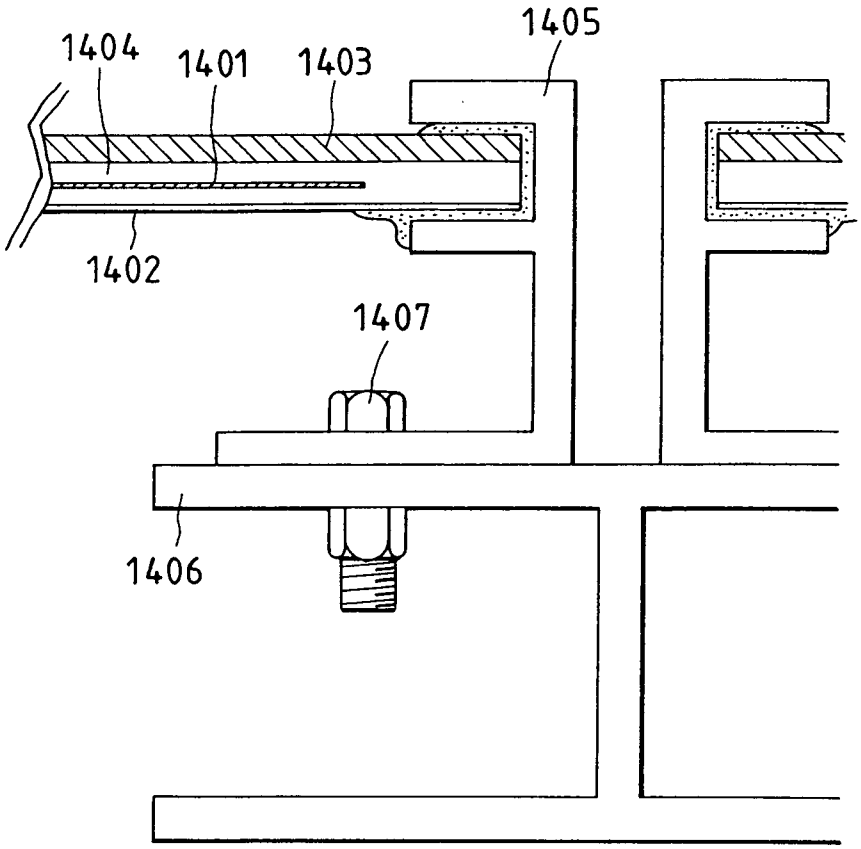


FIG. 14



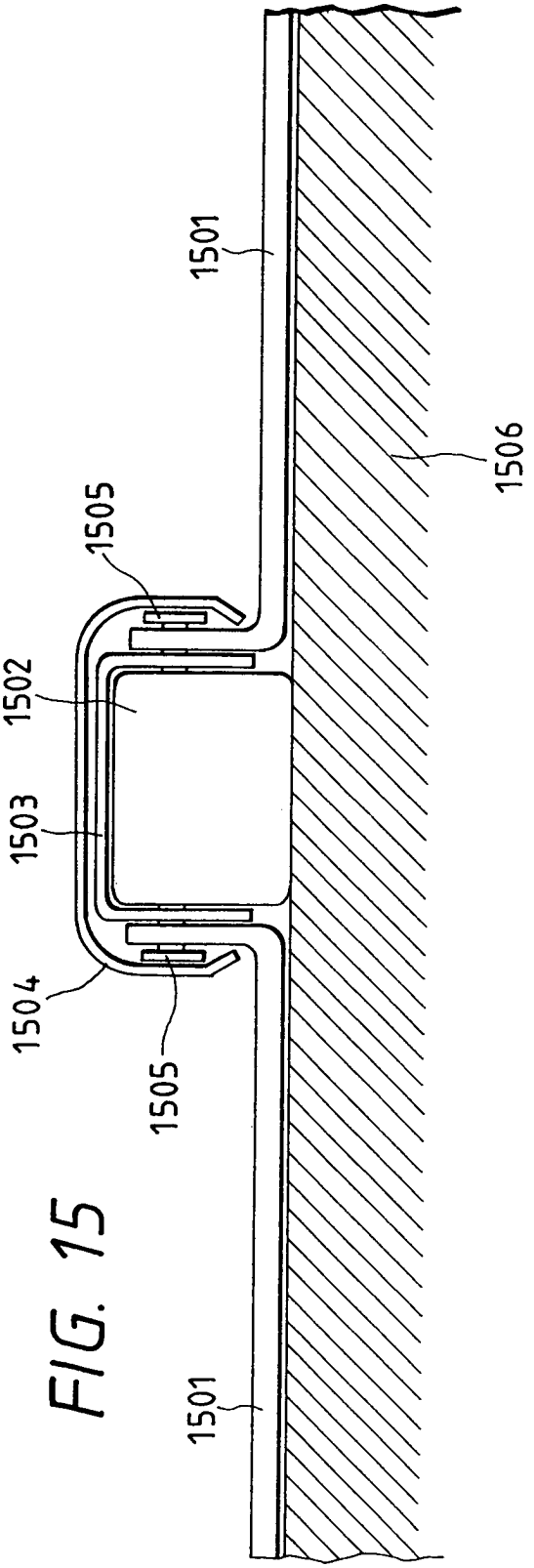

1501
1506
1505
1502
1503
1504
1505
1501

FIG. 15

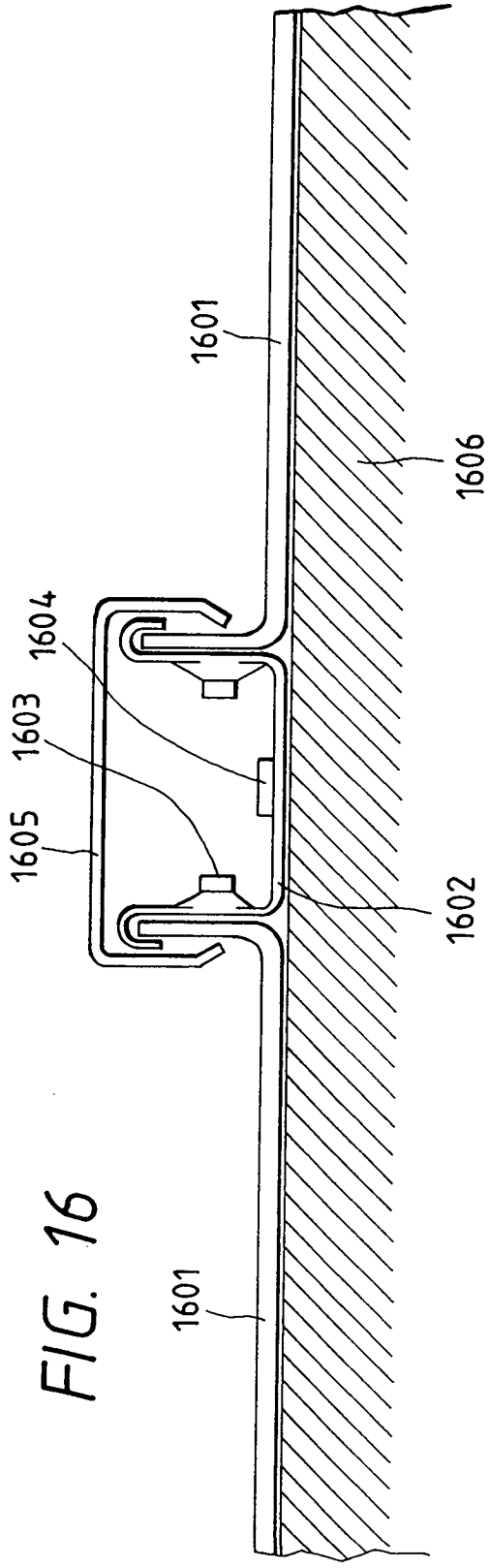

1601
1606
1604
1603
1605
1602
1601

FIG. 16