

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/099462 A1

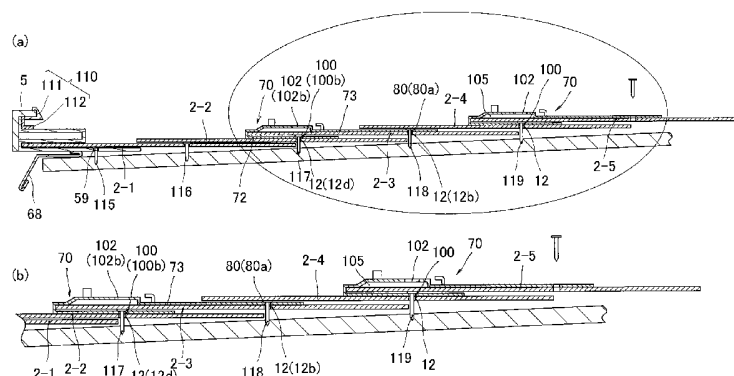
(43) 国際公開日
2011年8月18日(18.08.2011)

- (51) 国際特許分類:
E04D 13/18 (2006.01) E04D 1/30 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052580
 - (22) 国際出願日: 2011年2月8日(08.02.2011)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2010-029579 2010年2月13日(13.02.2010) JP
特願 2010-029583 2010年2月13日(13.02.2010) JP
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社カネカ(KANEKA CORPORATION) [JP/JP];
〒5308288 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 Osaka (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 石田 謙介 (ISHIDA Kensuke) [JP/JP]; 〒5308288 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 株式会社カネカ内 Osaka (JP).
 - (74) 代理人: 藤田 隆, 外(FUJITA Takashi et al.); 〒5300044 大阪府大阪市北区東天満2丁目10番19号 マークベストビル3階 Osaka (JP).
 - (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: ROOF STRUCTURE, FIXTURE FOR SOLAR CELL MODULE, AND METHOD FOR INSTALLING SOLAR CELL MODULE

(54) 発明の名称: 屋根構造、太陽電池モジュールの取付け具及び太陽電池モジュールの取付け方法

[図31]



(57) Abstract: Provided is development of a roof structure which has high lining performance and no concern of a roof leak, and which is capable of maintaining a certain level of installation strength even if one slate roof tile is damaged. A solar cell module (10) is installed on a basic roof structure (3) shingled with slate roof tiles (roof member) (2) via an eaves mounting bracket (eaves fixture) (5) and a middle mounting bracket (fixture) (6). The middle mounting bracket (6) is attached to the end section of a "specific roof member," and a lower plate member (72) is disposed between the "specific roof member" and a "lower side roof member." Screws or the like are inserted into a hole (100) of the lower plate member (72) and affixed, and the "specific roof member" is mounted on the "lower side roof member" into which the screws are inserted, thus preventing rainwater from entering a mounting hole (12). An upper plate member (73) overlaps the "specific roof member," and clamping elements (117) (118, 119) are inserted into the mounting hole (12). The "upper side roof member" is mounted on the "specific roof member," thus also preventing rainwater from entering the mounting hole (12).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2011/099462 A1



遮水性能が高く、雨漏りをおこす懸念の無く、一枚のスレート瓦が破損しても、ある程度の取付け強度を維持することが可能な屋根構造の開発を課題とする。スレート瓦（屋根部材）2で葺かれた基礎屋根構造3の上に、軒先取付け金具（軒先取付け具）5及び中間取付け金具（取付け具）6を介して太陽電池モジュール10が取り付けられる。中間取付け金具6は「特定の屋根部材」の端部に装着されて下板部材72が「特定の屋根部材」と「下側屋根部材」との間に配される。下板部材72の孔100にネジ等が挿入されて固定され、ネジが挿通された「下側屋根部材」の上に「特定の屋根部材」が載置されるため取付け孔12に雨水が侵入しない。上板部材73は「特定の屋根部材」の上に重なり、取付け孔12に締結要素117（118、119）が挿通される。「特定の屋根部材」の上に「上側屋根部材」が載置されており、この取付け孔12にも雨水が侵入しない。

明 細 書

発明の名称：

屋根構造、太陽電池モジュールの取付け具及び太陽電池モジュールの取付け方法

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池モジュールを載置する屋根構造に関するものである。また本発明は、前記屋根構造を実現するために使用する取付け具及び太陽電池モジュールを屋根に取り付ける取付け方法に関するものである。

背景技術

[0002] 太陽電池モジュールは、太陽電池パネルと端子その他の付属品を一体化したものであり、太陽光を受けて電気を発生させることができる。

近年、太陽電池モジュールを一般家庭の屋根に設置し、家庭で使用する電力を太陽電池モジュールが発生する電力で賄う太陽光発電システムを採用する家庭が増加しつつある。

ここで太陽電池モジュールを一般家庭の屋根に設置する方策として、瓦（屋根部材）の機能を持たせた太陽電池モジュールを屋根下地の上に敷設する構造と、スレート瓦等が敷設された屋根の上にさらに太陽電池モジュールを設置する構造とがある。

[0003] 後者の構造は、例えば特許文献 1 に開示された屋根構造であり、公知のスレート屋根に取り付け金具を設け、当該取り付け金具を介して太陽電池モジュールを取り付けるものである。即ち、木材その他の材料で屋根の傾斜形状を作り、屋根の傾斜形状の上に板張りをすると共に防水シートを設置する等によって屋根下地構造を作り、屋根下地構造の上にスレート瓦を平面的に並べる。より具体的には、スレート瓦は、一部が隣接する屋根部材と重なり、残部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられている。したがって、スレート瓦は、魚の鱗のように平面的な広がりをもって載置される。

そしてスレート瓦にドリルで孔を開け、取付け金具をネジ止めする。

即ち、特許文献 1 に開示された屋根構造では、先に屋根下地にスレート瓦を敷設し、その後に取り付け金具をスレート瓦に取り付けた状態で、ネジ又はクギを打ち込む。このとき、ネジ又はクギは、取り付け金具と、スレート瓦と、防水シートとを貫通して下地の板張りに打ち込まれる。このことにより、取り付け金具をスレート瓦上に固定する。

そして取り付け金具に太陽電池モジュールをネジ止めする。

[0004] また、特許文献 1 に開示された取付け金具は、上板部材と下板部材を有し、両者の間で凹部を形成している。また上板部材及び下板部材には、それぞれ 2 個ずつ、高さ方向で重なる位置に孔が設けられている。

特許文献 1 に開示された取付け金具を屋根に取付ける際には、取付け金具の凹部を既設の屋根のスレート瓦に係合させる。

より具体的には、下板部材を特定のスレート瓦とその下に重なる瓦の間に挿入し、上板部材を前記スレート瓦の上に載置する。

[0005] そして上板部材に設けられた 2 個の孔にドリルを挿通してスレート瓦に 2 個の孔を設ける。前記した様に下板部材には、上板部材と高さ方向で重なる位置に 2 個の孔が設けられているから、ドリルを挿通することによって、上板部材からスレート瓦を抜けて下板部材に至り、さらに屋根下地に抜ける下孔を 2 個設けることができる。

そしてこの 2 個の下孔にねじくぎを挿通して取付け金具を固定する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献 1：特許第 3 6 0 9 2 9 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 従来技術の屋根構造は、雨漏りが発生する懸念がある。即ち公知の屋根（太陽電池モジュールが無い状態の屋根）は、スレート瓦で防水し、さらにそ

の下に防水シートを設置することによって、雨漏りを二重に防止している。従って、万一、スレート瓦にひびが入ったり、欠けたりしても、屋根下地上の防水シートによって屋内への雨水の侵入が阻止される。

ここで特許文献1に開示された従来技術の屋根構造は、防水機能をスレート瓦と防水シートだけに頼っている。

[0008] しかしながら、特許文献1に開示された従来技術の屋根構造では、既設のスレート瓦にドリルで孔を開けてしまうので、スレート瓦だけでなく、屋根下地の防水シートまでにも孔があいてしまう可能性がある。また場合によっては、下地の板にまで孔があいてしまう可能性がある。

一方、特許文献1に開示された屋根構造では、太陽電池モジュールとスレート瓦との間に隙間があるから、当該隙間に侵入した雨水は太陽電池モジュールの下のスレート瓦を流れ、前記したネジやクギの孔から建屋内に侵入する。そのため従来技術の屋根構造は、雨漏りを引き起こす懸念がある。

[0009] さらに従来技術の屋根構造は、上記した2個の下孔にそれぞれネジ又はクギを挿通して取付け金具を取付ける。この2個の下孔は、いずれも上板部材からスレート瓦を抜けて下板部材に至り、さらに屋根下地に抜ける下孔であり、同一構造となっている。即ちいずれの下孔も、取付け金具の凹部に挟まれた第1のスレート瓦と、その下に重ねられた第2のスレート瓦を貫通して屋根下地に至るものであり、下孔の断面形状は同一である。つまり、従来技術の取付け金具は、第1のスレート瓦と第2のスレート瓦を貫通して屋根下地に打ち込まれる2個のネジ又はクギで固定されている。

そのため、スレート瓦を設置する際の手違いや、経年変化等の理由によって第1のスレート瓦、又は第2のスレート瓦が割れてしまうと、2個のネジクギが共に機能しなくなる。このことにより、取付け金具ががたついて、太陽電池モジュールの取付けが弛んでしまうという懸念がある。

[0010] 即ち建屋は、数十年に渡って使用されるものであるから、各種の衝撃を受け、スレート瓦が欠けたり、ひび割れることも多い。

従来技術の屋根構造では、二つのネジ又はクギは、同一のスレート瓦に挿

通されているから、当該瓦が欠けたり、ひび割れるという事態になれば、取付け金具を固定する全てのネジクギが機能しない状態に陥る。

[0011] そこで本発明は従来技術の上記した問題点に注目し、太陽電池モジュールの敷設構造を改良し、遮水性能が高く、雨漏りをおこす懸念の無い屋根構造の開発を課題とする。

[0012] さらに本発明は、従来技術の上記した問題に注目し、太陽電池モジュールの敷設構造を改良し、たとえ一枚の屋根部材が破損しても、ある程度の取付け強度を維持することが可能な、屋根構造の開発を課題とする。

課題を解決するための手段

[0013] 上記した課題を解決するための本発明の一つの様相は、取付け孔が設けられた複数の屋根部材を有し、当該屋根部材は一部が隣接する屋根部材と重なり一部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置され、前記取付け孔に締結要素が挿入されて各屋根部材が屋根下地に固定された基礎屋根構造を有し、当該基礎屋根構造上に、複数の太陽電池モジュールが載置された屋根構造において、複数の取付け具を有し、当該取付け具は板状の固定部を有し、当該固定部には貫通孔が設けられ、前記固定部の一部又は全部は屋根部材同士の重なり部分に挟まれ、前記孔に締結要素が挿入され、且つ固定部の下にある屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記孔の上に上側の屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっており、前記複数の取付け具を介して太陽電池モジュールが基礎屋根構造に取付けられていることを特徴とする屋根構造である。

[0014] ここで締結要素とは、ネジやクギ等の上位概念である。

本様相の屋根構造は、従来技術と同様に基礎屋根構造を有し、当該基礎屋根構造の上に太陽電池モジュールを並べたものである。即ち本様相の屋根構造は、スレート瓦その他の複数の屋根部材を有し、当該屋根部材は一部が隣接する屋根部材と重なり一部が露出する状態となっている。さらに屋根部材は、屋根下地上に列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載

置されている。そして各屋根部材は、屋根部材自身に設けられた取付け孔に締結要素が挿入されて各屋根部材が屋根下地に固定されている。

本様相は、従来技術と同様に複数の取付け具を介して太陽電池モジュールが取り付けられているが、本様相においては、取付け具を取り付けるための孔の上に上側の屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっている。つまり、取付け具の取付け孔は、実質的に上側の屋根部材によって塞がれている。

即ち屋根部材は、あたかも魚の鱗の様に一部が隣接する屋根部材と重なり一部が露出する状態となっており、且つ列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置されている。そして本様相では、屋根部材の重なり部分の下側に取付け孔を配置し、取付け孔を上側の屋根部材で覆って水漏れを防いでいる。そのため本様相の屋根構造は、防水性能が高い。

[0015] 好ましくは、固定部は、下板部材と上板部材とを有し、下板部材と上板部材とは間に空隙を介して一体化されており、上板部材は下板部材よりも長く、前記取付け具は特定の屋根部材の端部あるいは端部近傍に装着されてその下板部材が前記特定の屋根部材と当該特定の屋根部材の少なくとも一部の下に重なる屋根部材との間に配されている。

[0016] また好ましくは、前記下板部材と上板部材にはそれぞれ孔が設けられ、下板部材の孔に締結要素が挿入されて前記特定の屋根部材の下部にある屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記下板部材の孔の上部に前記特定の屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっており、前記上板部材が前記特定の屋根部材と当該特定の屋根部材の上に重なる屋根部材との間に配され、上板部材の孔に締結要素が挿入されて前記特定の屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記上板部材の孔の上部に前記特定の屋根部材の上に重なる屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっている。

[0017] この好ましい様相で採用する取付け具は、一体化された下板部材と上板部材とを有し、下板部材と上板部材のそれぞれに設けられた貫通孔を利用して

基礎屋根構造に取り付けられる。前記した様に、屋根部材は、あたかも魚の鱗の様に一部が隣接する屋根部材と重なり一部が露出する状態となっており、且つ列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置されている。ここで説明を容易にするために、取付け具が装着される屋根部材を「特定の屋根部材」とし、「特定の屋根部材」の下に重なる屋根部材を「下側屋根部材」とし、「特定の屋根部材」の上に重なる屋根部材を「上側屋根部材」として説明する。

本様相で採用する取付け具は、特定の屋根部材の端部あるいは端部近傍に装着される。そしてこのとき、取付け具の下板部材が「特定の屋根部材」と「下側屋根部材」との間に配される。そして下板部材の貫通孔と「下側屋根部材」の取付け孔とに締結要素が挿通され、この締結要素によって取付け具の下板部材が基礎屋根構造に固定される。

前記した様に屋根部材は、あたかも魚の鱗の様に一部が隣接する屋根部材と重なり一部が露出する状態となっており、列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置されている。つまり、締結要素が挿通された「下側屋根部材」の上に「特定の屋根部材」の少なくとも一部が載置される。そのため「下側屋根部材」の取付け孔には、「特定の屋根部材」が被さり、取付け孔に雨水が侵入することはない。

また上板部材は「特定の屋根部材」の上に重なり、上板部材の貫通孔と「特定の屋根部材」の取付け孔とに当該締結要素が挿通され、この締結要素によって取付け具の上板部材が基礎屋根構造に固定される。そして締結要素が挿通された「特定の屋根部材」の上に「上側屋根部材」の少なくとも一部が載置される。そのため「特定の屋根部材」の取付け孔には、「上側屋根部材」が被さり、取付け孔に雨水が侵入することはない。

[0018] 本様相の屋根構造は、基礎屋根構造を作る際に取付け具を取り付けることを想定したものである。

また本様相の屋根構造を実際に施工する際には、軒側の列から棟側に向かって屋根部材を取り付けることが望ましい。さらに市販されている屋根部材

の多くは、工場から出荷する際に、予め取付け孔が設けられているが、本様相を実施する際には、この様な予め設けられた取付け孔を備えた屋根部材を利用することが推奨される。

本様相の屋根構造を実際に施工する際に推奨される手順は次の通りである。

即ち屋根下地に軒側から屋根部材を載せてゆく。例えば一つの屋根部材を屋根下地に載せる。なおこの屋根部材は、前記した「下側屋根部材」として機能する。そして屋根下地に載置した「下側屋根部材」に、取付け具を載せる。前記した様に取付け具は、一体化された下板部材と上板部材とを有するため、取付け具の下板部材が「下側屋根部材」と接することとなる。

そして「下側屋根部材」に予め設けられた取付け孔に、取付け具の下板部材の貫通孔を合わせ、木ネジや、クギ等の締結要素を両者の孔に挿通し、下板部材を屋根に固定する。

続いて取付け具の下板部材と上板部材との間に、「特定の屋根部材」を挿入する。そして「特定の屋根部材」に予め設けられた取付け孔に、取付け具の上板部材の孔を合わせ、木ネジや、クギ等の締結要素を両者の孔に挿通し、上板部材を屋根に固定する。

[0019] 好ましくは、下板部材と上板部材にはそれぞれ複数の孔が設けられており、下板部材に挿通された締結要素と上板部材に挿通される締結要素は列方向にずれた位置にある。

[0020] この好ましい様相の屋根構造では、締結要素が列方向にずれた位置で締結されているので、取付け具が安定する。

[0021] 好ましくは、下板部材と上板部材によって構成され取付け具の一方の方向に開口する第一凹部と、上板部材の一部と上板部材の上に設けられた中間板部材によって構成され前記第一凹部に対して反対方向に開口する第二凹部と、中間板部材の一部と中間板部材の上に設けられた押さえ板部材によって構成され前記第一凹部と同方向に開口する第三凹部とを有し、前記第一凹部で特定の屋根部材の軒側辺を保持し、前記第二凹部で太陽電池モジュールの棟

側辺を保持し、第三凹部で棟側に隣接する段に属する太陽電池モジュールの軒側辺を保持する。

[0022] ここで本明細書において、「軒側」「棟側」という語は、屋根の勾配の下側と上側を表す用語として使用しており、屋根の外観形状や屋根の形式とを限定するものではない。

この好ましい様相の屋根構造では、取付け具が3個の凹部を有している。そして各凹部で屋根部材の辺部と、太陽電池モジュールの辺部を保持する。そのため取付け具が安定する。

[0023] 好ましくは、押さえ板部材は中間板部材に固定されていると共に中間板部材から取り外すことができる。

[0024] この好ましい様相では、押さえ板部材を中間板部材から取り外すことができる。そのため押さえ板部材を中間板部材から取り外すと、凹部の一角が崩れ、太陽電池モジュールの軒側辺の保持を解除して太陽電池モジュールを取り外すことができる。そのため多数の太陽電池モジュールの内の一つが故障した場合でも、当該太陽電池モジュールだけを取り外すことができる。

[0025] 好ましくは、中間板部材は上板部材に固定されていると共に上板部材から取り外すことができる。

[0026] この好ましい様相では、中間板部材が着脱できる構造であるから、中間板部材と上板部材で構成される第二凹部を分解組み立て可能である。そのため太陽電池モジュールの棟側辺を中間板部材に載置した後に第二凹部を組み立て、太陽電池モジュールの離脱を防止する構造を完成することができる。

従って本様相の屋根構造は、施工が容易である。

[0027] 好ましくは、前記上板部材と下板部材は、下板部材から略垂直上方に突出する立壁部を介して連続しており、前記上板部材は低位置部と、当該低位置部と段差又は傾斜を介して連続する高位置部とを有し、低位置部及び高位置部は共に平板状であり、前記中間板部材は第一平板部と、当該第一平板部より高い位置にある第二平板部を有し、第一平板部と第二平板部は略平行に配されており、上板部材の高位置部と中間板部材の第一平板部とが水平方向に

スライド移動可能な状態に取付け可能である。

[0028] 好ましくは、前記中間板部材は第二平板部の正面側端部から略垂直上方に突出する前方側立壁部を有し、前記押え板部材は、平板状の正面板部と、当該正面板部の上方から水平方向に突出する平板状の折り返し部から形成された断面略L字状で伸びる部材であり、押え板部材が前記前方側立壁部に正面側から取付け可能である。

[0029] さらに好ましくは、前記第一凹部、前記第二凹部、前記第三凹部の少なくともいずれかにはシール材及び／又はクッション材が配され、前記上板部材にはケーブルを掛け止め可能なフック部が設けられ、前記締結要素はネジであり、前記屋根部材はスレート瓦である。

[0030] 本発明の他の様相は、建屋上に太陽電池モジュールを取り付ける取付け具において、建屋は屋根下地上に複数の屋根部材が列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置された基礎屋根構造を有し、前記屋根部材は、予め設けられた取り付け孔を有する太陽電池モジュールの取付け具において、下板部材と上板部材を有し、上板部材と下板部材には離れた位置にそれぞれ取り付け孔が設けられており、前記下板部材と上板部材によって構成され取付け具の一方の方向に開口する第一凹部と、上板部材の一部と上板部材の上に設けられた中間板部材によって構成され前記第一凹部に対して反対方向に開口する第二凹部と、中間板部材の一部と中間板部材の上に設けられた押さえ板部材によって構成され前記第一凹部と同方向に開口する第三凹部とを有し、前記第一凹部で特定の屋根部材の軒側辺を保持可能であり、前記第二凹部で太陽電池モジュールの棟側辺を保持可能であり、第三凹部で棟側に隣接する段に属する太陽電池モジュールの軒側辺を保持することが可能である太陽電池モジュールの取付け具である。

[0031] 本様相は、前記した屋根構造を実現するための太陽電池モジュールの取付け具であり、雨漏りを生じさせることなく、太陽電池モジュールを屋根に設置することができる。

[0032] 好ましくは、上板部材は下板部材よりも長い。

- [0033] 好ましくは、押さえ板部材は中間板部材に固定されていると共に中間板部材から取り外すことができる。
- [0034] 好ましくは、中間板部材は上板部材に固定されていると共に上板部材から取り外すことができる。
- [0035] 好ましくは、前記上板部材と下板部材は、下板部材から略垂直上方に突出する立壁部を介して連続しており、前記上板部材は低位置部と、当該低位置部と段差又は傾斜を介して連続する高位置部とを有し、低位置部及び高位置部は共に平板状であり、前記中間板部材は第一平板部と、当該第一平板部より高い位置にある第二平板部を有し、第一平板部と第二平板部は略平行に配されており、上板部材の高位置部と中間板部材の第一平板部とが水平方向にスライド移動可能な状態に取付け可能である。
- [0036] 好ましくは、前記中間板部材は第二平板部の正面側端部から略垂直上方に突出する前方側立壁部を有し、前記押さえ板部材は、平板状の正面板部と、当該正面板部の上方から水平方向に突出する平板状の折り返し部から形成された断面略L字状で伸びる部材であり、押さえ板部材が前記前方側立壁部に正面側から取付け可能である。
- [0037] 好ましくは、前記第一凹部、前記第二凹部、前記第三凹部の少なくともいずれかにはシール材及び／又はクッション材が配され、前記上板部材にはケーブルを掛け止め可能なフック部が設けられている。
- [0038] 本発明の他の様相は、屋根の施工方法に関するものであり、上記の太陽電池モジュールの取付け具を使用して建屋に太陽電池モジュールを取り付ける取付け方法であって、建屋の屋根下地上に屋根部材を載置し、当該屋根部材の上に取付け具の下板部材を載置し、下板部材の孔に屋根部材の取付け孔を合致させて締結要素を挿通し、取付け具の下板部材と上板部材の間に前記特定の屋根部材を挿入して第一凹部で前記特定の屋根部材を保持し、さらに上板部材の孔と前記特定の屋根部材の取付け孔を合致させて両者の間に締結要素を挿通し、特定の屋根部材の上にさらに別途の屋根部材を載せて特定の屋根部材の取付け孔の上に当該屋根部材を重ねる工程を有することを特徴と

する太陽電池モジュールの取付け方法である。

[0039] 本様相の太陽電池モジュールの取付け方法によると、簡単な手順で効率よく太陽電池モジュールを取り付けることができる。

[0040] 本発明の他の様相は、取付け孔が設けられた複数の屋根部材を有し、当該屋根部材は一部が隣接する屋根部材と重なり一部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置され、前記取付け孔に締結要素が挿入されて各屋根部材が屋根下地に固定された基礎屋根構造を有し、当該基礎屋根構造上に、複数の太陽電池モジュールが載置された屋根構造において、複数の取付け具を有し、当該取付け具は板状の固定部を有し、当該固定部には複数の孔が設けられ、当該孔の内の1又はそれ以上の孔は特定の屋根部材の取付け孔と連通していて締結要素が挿通され、他の孔の内の1又はそれ以上の孔は特定の屋根部材に対して段方向に隣接する屋根部材の取付け孔と連通していて締結要素が挿通され、前記複数の取付け具を介して太陽電池モジュールが基礎屋根構造に取付けられていることを特徴とする屋根構造である。

[0041] 本様相の屋根構造は、従来技術と同様に基礎屋根構造を有し、当該基礎屋根構造の上に太陽電池モジュールを並べたものである。即ち本様相の屋根構造は、スレート瓦その他の複数の屋根部材を有し、スレート瓦は、一部が隣接する屋根部材と重なり、残部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられている。したがって、スレート瓦は平面的な広がりをもって載置されている。そして各屋根部材は、屋根部材自身に設けられた取付け孔に締結要素が挿入されて各屋根部材が屋根下地に固定されている。

本様相の屋根構造では、取付け具に複数の孔が設けられており、その内の幾つかの孔は、特定の屋根部材の取付け孔と連通していて締結要素が挿通されている。さらに他の孔の幾つかの孔は、屋根部材に対して段方向に隣接する屋根部材の取付け孔と連通していて締結要素が挿通されている。そのため本様相によると、取付け具は、複数の屋根部材に跨がって取付けられることとなる。従って、一つの屋根部材が破損しても、ある程度の取付け強度を維

持することができる。

また本様相は、取付け孔が設けられた屋根部材を利用するものであり、現場におけるドリル等による作業は必ずしも必要ない。屋根部材の製造時に形成された取付け孔を利用する方策は、屋根部材を傷つけることが無いので推奨される。

[0042] 好ましくは、前記固定部の一部又は全部は屋根部材同士の重なり部分に挟まれ、前記孔に締結要素が挿入されて固定部の下部にある屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記孔の上部に上側の屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっている。

[0043] 特許文献 1 に開示された従来技術の屋根構造では、既設のスレート瓦にドリルで孔を開けてしまうので、スレート瓦だけでなく、屋根下地の防水シートまでにも孔があいてしまう可能性がある。また場合によっては、下地の板にまで孔があいてしまう可能性がある。

一方、特許文献 1 に開示された屋根構造では、太陽電池モジュールとスレート瓦との間に隙間があるから、当該隙間に侵入した雨水は太陽電池モジュールの下のスレート瓦を流れ、前記したネジやクギの孔から建屋内に侵入する。そのため従来技術の屋根構造は、雨漏りを引き起こす懸念がある。この好ましい様相は、この懸念を払拭するものである。

本様相は、従来技術と同様に複数の取付け具を介して太陽電池モジュールが取付けられているが、本様相においては、取付け具を取付けるための孔の上に、上側の屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっており、取付け具の取付け孔は、実質的に上側の屋根部材によって塞がれている。

即ち屋根部材は、隣接する屋根部材と重なり、残部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられ、且つ、屋根部材は魚の鱗のように平面的な広がりをもって載置されている。そして本様相では、屋根部材の重なり部分の下側に取付け孔を配置し、取付け孔を上側の屋根部材で覆って水漏れを防いでいる。そのため本様相の屋根構造は、防水性能が高い。

[0044] 好ましくは、固定部は、一体化された下板部材と上板部材とを有し、上板部材は下板部材よりも長く、前記下板部材と上板部材にはそれぞれ孔が設けられ、前記取付け具は特定の屋根部材の端部あるいは端部近傍に装着されてその下板部材が前記特定の屋根部材と当該特定の屋根部材の少なくとも一部の下に重なる屋根部材との間に配され、下板部材の孔に締結要素が挿入されて前記特定の屋根部材の下部にある屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記孔の上部に前記特定の屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっており、前記上板部材が前記特定の屋根部材と当該特定の屋根部材の上に重なる屋根部材との間に配され、上板部材の孔に締結要素が挿入されて前記特定の屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記孔の上部に前記特定の屋根部材の上に重なる屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっている。

[0045] この好ましい様相で採用する取付け具は、一体化された下板部材と上板部材とを有し、それぞれに設けられた孔を利用して基礎屋根構造に取付けられる。前記した様に、隣接する屋根部材と重なり、残部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられている。そして、屋根部材は魚の鱗のように平面的な広がりをもって載置されている。ここで説明を容易にするために、取付け具が装着される屋根部材を「特定の屋根部材」とし、「特定の屋根部材」の下に重なる屋根部材を「下側屋根部材」とし、「特定の屋根部材」の上に重なる屋根部材を「上側屋根部材」として説明する。

本様相で採用する取付け具は、特定の屋根部材の端部あるいは端部近傍に装着されてその下板部材が「特定の屋根部材」と「下側屋根部材」との間に配される。そして下板部材の孔と「下側屋根部材」の取付け孔とに締結要素が挿通され、この締結要素によって取付け具の下板部材が基礎屋根構造に固定される。

前記した様に屋根部材は、一部が隣接する屋根部材と重なり、残部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられ、且つ魚の鱗のように平面的な広がりをもって載置されている。そしてさらに、締結要素が挿通さ

れた「下側屋根部材」の上に「特定の屋根部材」の少なくとも一部が載置される。そのため「下側屋根部材」の取付け孔には、「特定の屋根部材」が被さり、取付け孔に雨水が侵入することはない。

また上板部材は、「特定の屋根部材」の上に重なり、上板部材の貫通孔と特定の屋根部材」の取付け孔とに締結要素が挿通され、この締結要素によって取付け具の上板部材が基礎屋根構造に固定される。そしてさらに、締結要素が挿通された「特定の屋根部材」の上に「上側屋根部材」の少なくとも一部が載置される。そのため「特定の屋根部材」の取付け孔には、「上側屋根部材」が被さり、取付け孔に雨水が侵入することはない。

[0046] 好ましくは、下板部材と上板部材にはそれぞれ複数の孔が設けられており、下板部材に挿通された締結要素と上板部材に挿通される締結要素は列方向にずれた位置にある。

[0047] この好ましい様相の屋根構造では、締結要素が列方向にずれた位置で締結されているので、取付け具が安定する。

[0048] 好ましくは、下板部材と上板部材によって構成され取付け具の一方の方向に開口する第一凹部と、上板部材の一部と上板部材の上に設けられた中間板部材によって構成され前記第一凹部に対して反対方向に開口する第二凹部と、中間板部材の一部と中間板部材の上に設けられた押さえ板部材によって構成され前記第一凹部と同方向に開口する第三凹部とを有し、前記第一凹部で特定の屋根部材の軒側辺を保持し、前記第二凹部で太陽電池モジュールの棟側辺を保持し、第三凹部で棟側に隣接する段に属する太陽電池モジュールの軒側辺を保持する。

[0049] この好ましい様相の屋根構造では、取付け具が3個の凹部を有している。そして各凹部で屋根部材の辺部と、太陽電池モジュールの辺部を保持する。そのため取付け具が安定する。

[0050] 好ましくは、押さえ板部材は中間板部材に固定されていると共に中間板部材から取り外すことができる。

[0051] この好ましい様相では、押さえ板部材を中間板部材から取り外すことがで

きる。そのため押さえ板部材を中間板部材から取り外すと、凹部の一角が崩れ、太陽電池モジュールの軒側辺の保持を解除して太陽電池モジュールを取り外すことができる。そのため多数の太陽電池モジュールの内の一つが故障した場合でも、当該太陽電池モジュールだけを取り外すことができる。

[0052] 好ましくは、中間板部材は上板部材に固定されていると共に上板部材から取り外すことができる。

[0053] この好ましい様相では、中間板部材が着脱できる構造であるから、中間板部材と上板部材で構成される第二凹部を分解組み立て可能である。そのため太陽電池モジュールの棟側辺を中間板部材に載置した後に第二凹部を組み立て、太陽電池モジュールの離脱を防止する構造を完成することができる。

従って本様相の屋根構造は、施工が容易である。

[0054] 好ましくは、前記上板部材と下板部材は、下板部材から略垂直上方に突出する立壁部を介して連続しており、前記上板部材は低位置部と、当該低位置部と段差又は傾斜を介して連続する高位置部とを有し、低位置部及び高位置部は共に平板状であり、前記中間板部材は第一平板部と、当該第一平板部より高い位置にある第二平板部を有し、第一平板部と第二平板部は略平行に配されており、上板部材の高位置部と中間板部材の第一平板部とが水平方向にスライド移動可能な状態に取付け可能である。

[0055] 好ましくは、前記中間板部材は第二平板部の正面側端部から略垂直上方に突出する前方側立壁部を有し、前記押さえ板部材は、平板状の正面板部と、当該正面板部の上方から水平方向に突出する平板状の折り返し部から形成された断面略L字状で伸びる部材であり、押さえ板部材が前記前方側立壁部に正面側から取付け可能である。

[0056] 好ましくは、前記第一凹部、前記第二凹部、前記第三凹部の少なくともいずれかにはシール材及び／又はクッション材が配され、前記上板部材にはケーブルを掛け止め可能なフック部が設けられ、前記締結要素はネジであり、前記屋根部材はスレート瓦である。

[0057] 本発明の他の様相は、建屋上に太陽電池モジュールを取付ける太陽電池モ

ジュールの取付け具であって、建屋は取付け孔が設けられた複数の屋根部材を有し、当該屋根部材は一定の重なりしろを有して隣接する屋根部材と重なり、残部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置され、前記取付け孔に締結要素が挿入されて各屋根部材が屋根下地に固定される太陽電池モジュールの取付け具において、下板部材と上板部材を有し、下板部材と上板部材にはそれぞれ孔が設けられており、下板部材と上板部材の孔同士の間隔は、屋根部材の幅から重なりしろの長さを引いた寸法であることを特徴とする太陽電池モジュールの取付け具である。

[0058] 本様相は、前記した屋根構造を実現するための太陽電池モジュールの取付け具であり、一つの屋根部材が破損しても、太陽電池モジュールの取付け強度を維持することができる。

[0059] 好ましくは、上板部材は下板部材よりも長く、前記下板部材と上板部材によって構成され取付け具の一方の方向に開口する第一凹部と、上板部材の一部と上板部材の上に設けられた中間板部材によって構成され前記第一凹部に対して反対方向に開口する第二凹部と、中間板部材の一部と中間板部材の上に設けられた押さえ板部材によって構成され前記第一凹部と同方向に開口する第三凹部とを有し、前記第一凹部で特定の屋根部材の軒側辺を保持可能であり、前記第二凹部で太陽電池モジュールの棟側辺を保持可能であり、第三凹部で棟側に隣接する段に属する太陽電池モジュールの軒側辺を保持することが可能である。

[0060] 本様相は、前記した屋根構造を実現するための太陽電池モジュールの取付け具であり、雨漏りを生じさせることなく、太陽電池モジュールを屋根に設置することができる。

[0061] 好ましくは、押さえ板部材は中間板部材に固定されていると共に中間板部材から取り外すことができる。

[0062] 好ましくは、中間板部材は上板部材に固定されていると共に上板部材から取り外すことができる。

- [0063] 好ましくは、前記上板部材と下板部材は、下板部材から略垂直上方に突出する立壁部を介して連続しており、前記上板部材は低位置部と、当該低位置部と段差又は傾斜を介して連続する高位置部とを有し、低位置部及び高位置部は共に平板状であり、前記中間板部材は第一平板部と、当該第一平板部より高い位置にある第二平板部を有し、第一平板部と第二平板部は略平行に配されており、上板部材の高位置部と中間板部材の第一平板部とが水平方向にスライド移動可能な状態に取付け可能である。
- [0064] 好ましくは、前記中間板部材は第二平板部の正面側端部から略垂直上方に突出する前方側立壁部を有し、前記押え板部材は、平板状の正面板部と、当該正面板部の上方から水平方向に突出する平板状の折り返し部から形成された断面略L字状で伸びる部材であり、押え板部材が前記前方側立壁部に正面側から取付け可能である。
- [0065] 好ましくは、前記第一凹部、前記第二凹部、前記第三凹部の少なくともいずれかにはシール材及び／又はクッション材が配され、前記上板部材にはケーブルを掛け止め可能なフック部が設けられている。
- [0066] 本発明の他の様相は、上記の太陽電池モジュールの取付け具を使用して建屋に太陽電池モジュールを取付ける取付け方法であって、建屋の屋根下地上に屋根部材を載置し、当該屋根部材の上に取付け具の下板部材を載置し、下板部材の孔に屋根部材の取付け孔を合致させて締結要素を挿通し、取付け具の下板部材と上板部材の間に前記特定の屋根部材を挿入して第一凹部で前記特定の屋根部材を保持し、さらに上板部材の孔と前記特定の屋根部材の取付け孔を合致させて両者の間に締結要素を挿通し、特定の屋根部材の上にさらに別途の屋根部材を載せて特定の屋根部材の取付け孔の上に当該屋根部材を重ねる工程を有することを特徴とする太陽電池モジュールの取付け方法である。
- [0067] 本様相の太陽電池モジュールの取付け方法によると、簡単な手順で効率よく太陽電池モジュールを取付けることができる。

発明の効果

[0068] 本発明の屋根構造は、雨漏りが生じる懸念がないという効果がある。そのため建屋が傷みにくく、建屋が長持ちするという効果がある。

また本発明の太陽電池モジュールの取付け具は、雨漏りを生じさせることなく、屋根に太陽電池モジュールを設置することができるという効果がある。

さらに本発明の太陽電池モジュールの取付け方法は、簡単な手順で効率よく、太陽電池モジュールを取り付けることができる効果がある。

[0069] さらに本発明の屋根構造によると、一つの屋根部材が破損しても太陽電池の取付け強度を維持することができるので、長期にわたる使用に耐えることができる効果がある。

図面の簡単な説明

[0070] [図1] 本発明の実施形態の屋根構造を外観した斜視図である。

[図2] 本実施形態の屋根構造で採用するスレート瓦の斜視図である。

[図3] 本実施形態の屋根構造で採用する太陽電池モジュールの説明図であり、(a) は太陽電池モジュールを正面側から観察した斜視図であり、(b) は第一ケーブルのコネクタ部分を拡大した断面図であり、(c) は第二ケーブルのコネクタ部分を拡大した断面図である。

[図4] 図3の太陽電池モジュールを裏面側から観察した斜視図である。

[図5] 図3の太陽電池モジュールを正面側から観察した斜視図であり、裏面構造を破線で示している。

[図6] 図3の太陽電池モジュールのコネクタの断面図である。

[図7] 本実施形態の屋根構造で採用する軒先取付け金具（軒先取付け具）の斜視図である。

[図8] 図7の軒先取付け金具の分解斜視図である。

[図9] 図7の軒先取付け金具の断面図である。

[図10] 本実施形態の屋根構造で採用する中間取付け金具（取付け具）の斜視図である。

[図11] 図10の中間取付け金具の分解斜視図である。

[図12] 図11のD-D断面図である。

[図13] 図11のE-E断面図である。

[図14] 図10の中間取付け金具の断面図である。

[図15] 本実施形態の屋根構造で採用する中間取付け金具（取付け具）の斜視図である。

[図16] 本実施形態の屋根構造の施工手順を示す斜視図であり、屋根下地の軒先に軒先取付け金具を取り付けた状態を示す斜視図である。

[図17] 図16の屋根構造の断面図である。

[図18] 図16、図17の工程に続く工程を示し、第一段目のスレート瓦を装着した状態における屋根構造の斜視図である。

[図19] 図18の屋根構造の断面図である。

[図20] 図19の工程に続く工程を示し、第二段目のスレート瓦を装着した状態における屋根構造の断面図である。

[図21] 図20の工程に続く工程を示し、第二段目のスレート瓦に第一段目の中間取付け金具の固定部構成部材を取り付ける状態を示す斜視図である。

[図22] 図21の屋根構造の断面図である。

[図23] 第二段目のスレート瓦に第一段目の中間取付け金具の固定部構成部材を取付ける際の固定部構成部材の拡大斜視図である。

[図24] 図23の工程に続く工程を示し、第一段目の中間取付け金具の第一凹部に第三段目のスレート瓦を装着する状態を示す斜視図である。

[図25] 図24の屋根構造の断面図である。

[図26] 第三段目のスレート瓦に第一段目の中間取付け金具の固定部構成部材をネジ止めする状態を示す斜視図である。

[図27] 図26の屋根構造の断面図である。

[図28] 第三段目のスレート瓦に第一段目の中間取付け金具の固定部構成部材をネジ止めした状態を示す平面図である。

[図29] (a) は第四段目のスレート瓦を装着する状態を示す屋根構造の断面図であり、(b) はその円内の拡大図である。

[図30] (a) は第四段目のスレート瓦に第2段目の中間取付け金具の下板部材を取り付けた状態を示す屋根構造の断面図であり、(b) はその円内の拡大図である。

[図31] (a) 第2段目の中間取付け金具の第一凹部に第五段目のスレート瓦を装着した状態を示す屋根構造の断面図であり、(b) はその円内の拡大図である。

[図32] 各スレート瓦に軒先取付け金具と中間取付け金具の固定部構成部材を取り付けた状態を示す斜視図である。

[図33] 太陽電池モジュールの接続方法を説明する概念図である。

[図34] 太陽電池モジュールの接続構造を示す電気配線図である。

[図35] 軒先金具に第一段目の太陽電池モジュールを装着する状態を示す屋根構造の断面図である。

[図36] 図35に次ぐ工程を示す屋根構造の断面図である。

[図37] 第一段目の固定部構成部材に中間板部材（押さえ部材込み）を装着し、太陽電池モジュールの棟側辺を押さえた状態を示す斜視図である。

[図38] 図36の第一段目の固定部構成部材に中間板部材（押さえ部材込み）を装着した状態を示す断面図である。

[図39] 第一段目の太陽電池モジュールを取り付けた状態を示す斜視図である。

[図40] 第一段目の太陽電池モジュールを取り付けてケーブル配線を行った状態を示す斜視図である。

[図41] 第一段目の太陽電池モジュールを取り付けてケーブル配線を行った状態を示す平面図である。

[図42] 第二段目の太陽電池モジュールを載置しケーブル配線の上に第二段目の太陽電池モジュールを被せた状態を示す屋根構造の断面図である。

[図43] 第二段目の固定部構成部材に第二段目の中間板部材（押さえ部材込み）を装着し、第二段目の太陽電池モジュールの棟側辺を押さえた状態を示す屋根構造の断面図である。

[図44]第二段目の太陽電池モジュールを取り付けてケーブル配線を行った状態を示す平面図である。

[図45]第三段目の太陽電池モジュールの軒側に雨仕舞い板を取り付けた状態を示す断面図である。

[図46]太陽電池モジュールを屋根構造に取り付けた状態を示す断面図である。

[図47]図1の状態から接続片を取り外す状態を示す斜視図である。

[図48]図45の状態から太陽電池モジュールを取り外す状態を示す断面図である。

[図49]図48に続く工程を示す断面図である。

[図50]固定部構成部材を既存の屋根構造に取り付ける状態を示す斜視図である。

[図51]図50に次ぐ工程を示す斜視図である。

[図52]図10とは別形態の中間取付け金具を示す断面図であり、(a)は下板部材が上板部材より長い形態の中間取付け金具を示す断面図であり、(b)下板部材と上板部材の長さが等しい形態の中間取付け金具を示す断面図である。

[図53]図10とは別形態の押さえ板部材を備えた中間取付け金具を示す斜視図である。

[図54]図5とは別形態の断熱補強材を備えた太陽電池モジュールを正面側から観察した斜視図であり、裏面構造を破線で示している。

[図55]本実施形態で採用する太陽電池パネルに構成される集積型太陽電池の層構成を概念的に説明する概念図である。

[図56]太陽電池モジュールの重なり具合を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0071] 以下さらに本発明の実施形態について説明する。

本実施形態の屋根構造1は、図1の様にスレート瓦(屋根部材)2で葺かれた基礎屋根構造3の上に、軒先取付け金具(軒先取付け具)5及び中間取

付け金具（取付け具）6を介して太陽電池モジュール10が取付けられたものである。また必要部分には、部分的に雨仕舞い板11が設置されている。

[0072] スレート瓦2は、図2の様に、セメント等で成形された略長方形の薄板である。スレート瓦2には、短手方向の中心近傍に、予め、取付け孔12が一行に4個設けられている。本実施形態では、取付け孔12の間隔は均等ではなく、中央の2個の孔12b, 12cの間隔が他の孔同士の間隔よりも広い。

より詳細には、4個の孔を図面左から孔12a, 孔12b, 孔12c, 孔12dとすると、両脇の孔の間隔たる孔12aと孔12bの間隔 W_a と孔12cと孔12dの間隔 W_c は等しく、中央の孔12b, 12cの間隔 W_b は前記した間隔 W_a , W_c よりも広い。

[0073] 次に太陽電池モジュール10の構造について説明する。後記する様に本実施形態では、太陽電池モジュール10を、ケーブル16, 18側が棟側になる向きに敷設するので、説明の便宜上、ケーブル16, 18が突出した側を上側として説明する。

本実施形態で採用する太陽電池モジュール10は、図3, 図4, 図5に示すように、太陽電池パネル13と、太陽電池パネル13の裏面に取付けられる端子ボックス14（図4参照）と、端子ボックス14から延設される二本のケーブル16, 18と、ケーブル16, 18のそれぞれに接続されるコネクタ20, 22及び断熱補強材23とを備えている。

[0074] 太陽電池パネル13は、図3のようにほぼ長方形の面状に形成されている。太陽電池パネル13は長手方向の長さが900乃至1200 [mm] であって短手方向の長さが230乃至650 [mm] であることが望ましい。

なお太陽電池パネル13の長手方向の長さは、前記したスレート瓦2の2倍程度である。太陽電池パネル13の短手方向の長さ AW がスレート瓦2の短手方向の長さ aw の約1.3倍～1.6倍程度である。より具体的には太陽電池パネル13の短手方向の長さ AW は、重ねられた状態におけるスレート瓦2の2枚分に相当する長さである。

[0075] 本実施形態で採用する太陽電池パネル13は、集積型太陽電池である。太陽電池パネル13には、例えばガラス基板に導電膜や半導体膜を積層し、これに複数の縦列の溝15を設けて所定数の単体電池（太陽電池セル）17を形成し、各太陽電池セル17を電氣的に直列接続したものなどを採用することができる。本実施形態の太陽電池パネル13は、一枚で約100ボルトの電圧を得ることができる。

前記した様に太陽電池セル17は電氣的に直列接続され、端子ボックス14に接続されている。

なお作図の関係上、溝15の数は実際よりも少なく描いている。

[0076] また本実施形態の太陽電池パネル13に特有の構成として、各太陽電池セル17を横断する限定溝21が設けられている。限定溝21の位置は、ケーブル16、18が導出される側の辺を上辺としたとき、当該上辺から30mm～50mm程度内側に入った位置である。太陽電池パネル13では、限定溝21によって各太陽電池セル17が図面下側のA領域と、図面上側のB領域に分断されている。B領域は、太陽電池モジュール10を屋根に敷設した際に、棟側の段の太陽電池モジュール10に覆われて陰になる部分である。そのため本実施形態では、図面下側にあつて面積の広いA領域の太陽電池セル17だけが端子ボックス14に接続されており、日陰になつて発電に寄与しないB領域は、端子ボックス14に接続されていない。

[0077] 図4に示すように、端子ボックス14は、太陽電池パネル13の裏面側に接着剤などを用いて固定されている。端子ボックス14は、太陽電池パネル13の長辺の略中央であつて、一方の長辺150側の領域に取付けられている。より具体的には、端子ボックス14は、太陽電池パネル13の裏面であつて上側の位置に取付けられている。ただし、端子ボックス14の上部側の辺の位置は、太陽電池パネル13の上側の辺と一致しているのではなく、上側の辺よりも少し内側に入った位置に取付けられている。具体的には、30mmから50mm程度内側に入った位置に端子ボックス14の上部側の辺がある。

- [0078] 端子ボックス 14 は、太陽電池パネル 13 の正極が接続されるプラス側電極接続端子（図示せず）と、太陽電池パネル 13 の負極が接続されるマイナス側電極接続端子（図示せず）とが内部に設けられている。端子ボックス 14 内において、プラス側電極接続端子には、黒色の被服導線であるプラス側の導線 24 が二本接続されており、白色の被服導線であるマイナス側電極接続端子には、マイナス側の導線 26 が二本接続されている。
- [0079] 第一ケーブル 16 は、二本のプラス側導線 24、24 のうちの一方のプラス側導線 24 と、二本のマイナス側導線 26、26 のうちの一方のマイナス側導線 26 とを束ねて形成された二芯ケーブルである。また第二ケーブル 18 は、二本のプラス側導線 24、24 のうちの他方のプラス側導線 24 と、二本のマイナス側導線 26、26 のうちの他方のマイナス側導線 26 とを束ねて形成された二芯ケーブルである。
- [0080] 図 3、図 4、図 5 に示すように、第一ケーブル 16 および第二ケーブル 18 は色彩が相違しており、第一ケーブル 16 は、白色の絶縁チューブ 16a 内にプラス側芯線 24 およびマイナス側芯線 26 が配されており、第二ケーブル 18 は、黒色の絶縁チューブ 18a 内にプラス側芯線 24 およびマイナス側芯線 26 が配されている。
- [0081] また第一ケーブル 16 および第二ケーブル 18 は、長さに長短があり、一方が長く、他方が短い。具体的には、第一ケーブル 16 が第二ケーブル 18 よりも短い。第一ケーブル 16 の全長は、長方形の太陽電池パネル 13 の長辺の長さの 50 パーセント未満の長さであり、第二ケーブル 18 の全長は、太陽電池パネル 13 の長辺の長さの 50 パーセント以上である。
- [0082] ただし第一ケーブル 16 の長さ と第二ケーブル 18 の長さの合計は、太陽電池パネル 13 の長辺の長さよりも長い。
- [0083] 図 3 に示すように、第一ケーブル 16 および第二ケーブル 18 のそれぞれの端部には、第一コネクタ 20 および第二コネクタ 22 が設けられている。第一コネクタ 20 および第二コネクタ 22 の色彩は相違しているが、構造は同一である。本実施形態において、第一コネクタ 20 は白色であり、第二コ

ネクタ 22 は黒色である。

[0084] 図 3, 図 6 に示すように、第一コネクタ 20 および第二コネクタ 22 は、ピン状端子 28 およびソケット状端子 30 を備えている。また第一コネクタ 20 および第二コネクタ 22 は、雌片 32 と雄片 34 とを有し、前記したピン状端子 28 は、雌片 32 内にあり、ソケット状端子 30 は、雄片 34 内にある。

[0085] 図 3 (b), (c) に示すように、本実施形態において、第一コネクタ 20 のピン状端子 28 にはプラス側芯線 24 が接合されており、第一コネクタ 20 のソケット状端子 30 にはマイナス側芯線 26 が接合されている。また第二コネクタ 22 のピン状端子 28 にはマイナス側芯線 26 が接合されており、第二コネクタ 22 のソケット状端子 30 にはプラス側芯線 24 が接合されている。即ち、第一コネクタ 20 では、ピン状端子 28 が正極であり、ソケット状端子 30 が負極である。これに対し、第二コネクタ 22 では、ピン状端子 28 が負極であり、ソケット状端子 30 が正極である。そのため、第一コネクタ 20 と第二コネクタ 22 とは、一方の雌片 32 と他方の雄片 34 とを嵌合させて一方のピン状端子 28 を他方のソケット状端子 30 に接続させることにより、同極同士を電氣的に接続することが可能である。

[0086] 次に断熱補強材 23 について説明する。図 4 に示すように、断熱補強材 23 は、太陽電池モジュール 10 の強度や断熱性を確保するために太陽電池パネル 13 の裏面に取付けられる発泡樹脂製の部材である。断熱補強材 23 は図 4 のように太陽電池パネル 13 の裏面の中央部分にあり、図面下辺の近傍に沿う部分は断熱補強材 23 が欠落して配線収納空間 41 が形成されている。

また前記した端子ボックス 14 が取付けられている部位は、端子ボックス用欠落部 43 がある。従って端子ボックス 14 はその三方が断熱補強材 23 によって囲まれている。さらに端子ボックス用欠落部 43 の両脇にも欠落部 45 が設けられている。

欠落部 45 の下方部分は、断熱補強材 23 の厚さが薄く、溝状部 46 とな

っている。

さらに太陽電池パネルの上部側の長辺150の近傍部分40についても断熱補強材23が欠落している。当該部分は、中間取付け金具6の前端エリアBの前部側に載置される部位である。なお、欠落部45と溝状部46は屋根上に太陽電池モジュール10を敷設した際に、軒側と棟側で連続する2つの太陽電池モジュール10の間でコネクタを接続するとき、第1ケーブル16や第2ケーブル18を通すことができる。

[0087] 太陽電池パネル13の左右の短辺には、サイドガスケット47が取付けられている。サイドガスケット47は、樹脂系材料で作られている。

[0088] 次に金具類について説明する。

図7、図8は、軒先取付け金具（軒先取付け具）5を図示している。軒先取付け金具5は、図7のように3個の固定片50とそれらを接続する接続片51によって構成されている。固定片50は、一枚の垂鉛引き鉄板をジグザグに折り曲げて作られたものであり、図8のように下板部52と、下板部52の端部から立ち上げられた第1正面立ち上げ部53と、第1正面立ち上げ部53に連続し下板部52と対向する上板部55と、上板部55の末端に連続し上板部55から立ち上げられた裏面立ち上げ部56と、裏面立ち上げ部56に連続し上板部55と対向する支持台部57と、支持台部57の末端に連続し支持台部57から立ち上げられた第2正面立ち上げ部58とを有する。各辺の折り曲げ角度はいずれも略垂直である。

[0089] 要するに固定片50は、対向且つ略平行に配された三枚の板部たる、下板部52と、上板部55と、支持台部57とを有し、これらを第1正面立ち上げ部53と裏面立ち上げ部56とによって連続させた形状をしている。

前記した三枚の板部たる、下板部52と、上板部55と、支持台部57は、最も下に位置する下板部52だけが他の板部よりも長い。そして下板部52には、取付け孔59が1個設けられている。

取付け孔59の位置は、上板部55及び支持台部57の下部を外れた位置である。

第1正面立ち上げ部53と第2正面立ち上げ部58とは同一平面上に並んでいる。

[0090] 一方、接続片51は1m程度の長尺物であり、断面形状が略「L」字状をしている。即ち接続片51は、図8の様に略長方形の正面部60と、正面部60の長辺を僅かに垂直方向に折り曲げて一方に突出させた覆い板構成部61を有している。

[0091] そして3個の固定片50は、図7に示すように相当の間隔を開けて、等間隔に接続片51に取付けられている。固定片50が接続片51に取付けられた状態においては、固定片50の第1正面立ち上げ部53及び第2正面立ち上げ部58の外側の面に接続片51の正面部60の内面側が接している。そして固定片50の第1正面立ち上げ部53及び第2正面立ち上げ部58と接続片51の正面部60の内面側との間にネジ62、63が挿通され、当該ネジ62、63によって固定片50が接続片51に取付けられている。

[0092] また固定片50が接続片51に取付けられた状態においては、接続片51の「L」字状の角が固定片50の第2正面立ち上げ部58の突端面と接している。そして覆い板構成部61は固定片50側に向く。そのため覆い板構成部61と固定片50の支持台部57は平行に対向する位置関係となる。

[0093] 本実施形態では、固定片50が一枚の垂鉛引き鉄板をジグザグに折り曲げて作られたものであり、図9のように下板部52と下板部52と第1正面立ち上げ部53と上板部55とによって屋根部材保持凹部64が形成されている。

また支持台部57と第2正面立ち上げ部58と覆い板構成部61によってモジュール保持凹部65が構成されている。

接続片51のモジュール保持凹部65を構成する部位にはゴム等の弾性体で作られたカバー66が設けられている。さらに固定片50のモジュール保持凹部65を構成する部位にもゴム等の弾性体で作られた保護部材67が設けられている。

[0094] 次に中間取付け金具（取付け具）6について図10乃至図13を参照しつ

つ説明する。

中間取付け金具6は、図11のように、固定部構成部材70と、中間板部材71と、押さえ板部材74によって構成されている。

固定部構成部材70は、一枚板を折り曲げて作られたものであり、下板部材72と上板部材73を有し、両者が立ち上げ部75（立壁部）で接続された形状をしている。

即ち下板部材72は平板形状であり、その長手方向の前方側端部が180度折り返されて上板部材73を形成している。

下板部材72と上板部材73との間には、数ミリの隙間がある。

下板部材72と上板部材73の長さを比較すると、上板部材73の長さは、下板部材72に比べて2倍以上長い。より正確には、2倍から3倍程度長い。

[0095] 上板部材73は、図11の様に低位置部と、高位置部とがある。即ち図の様に、上板部材73は、長手方向にA、B、Cの3エリアに区分される。そして前端側エリアAと、後端側エリアCが低位置部であり、中央エリアBが高位置部である。ただし高位置部（中央エリアB）の全長は、全体の3分の1から4分の1程度に過ぎない。

高位置部（中央エリアB）の大部分は、下板部材72に面した位置であると言える。

上板部材73の、低位置部（前端側エリアA、後端側エリアC）及び高位置部（中央エリアB）は共に下板部材72に対して平行である。

後端側エリアCの領域であって、中央エリアBに近い位置に、フック部77が2個設けられている。フック部77は、上板部材73に「U」字状の切り込みを入れ、この切り込みを立ち上げて形成したものであり、いずれも高位置部（中央エリアB）側に向いている。

[0096] 下板部材72には、2行2列に孔100、101が設けられている。即ち立ち上げ部75側には図12の様に2個の取付け孔100a、100bが設けられている。

またこの2個の取付け孔100a, 100bと平行に、図13の様にさらに2個の取付け孔101a, 101bが設けられている。即ち下板部材72には、合計4個の孔100a, 100b, 101a, 101bが設けられている。

[0097] 一方、上板部材73に目を移すと、前記した下板部材72に相当する位置に、それぞれ孔102a, 102b, 103a, 103bが設けられている。

ここで上板部材73に設けられた4個の孔102a, 102b, 103a, 103bの内、立ち上げ部75側の2個の取付け孔102a, 102bは、高位置部（エリアB）にあり、その直径が下の孔100a, 100bよりも大きい。これに対して立ち上げ部75側から遠い方の孔103a, 103bは、低位置部（後端側エリアC）にあり、その直径が下の孔101a, 101bと略同一である。

また上板部材73の後端近傍（立ち上げ部75側から遠い位置）にも取付け孔80a, 80bが設けられている。上板部材73の取付け孔80a, 80bは、僅かに長孔になっている。

上板部材73の高位置部（中央エリアB）には、2個、雌ねじ孔84a, 84bが形成されている。

下板部材72に設けられた立ち上げ部75側の2個の取付け孔102a, 102bと、上板部材73の後端近傍に設けられた取付け孔80a, 80bとの距離Lbは、スレート瓦2の幅をawとし、スレート瓦2の重なりしりをOWとしたとき、図28の様に、「 $Lb = aw - OW$ 」の関係がある。

即ち下板部材72と上板部材73の孔同士の間隔は、屋根部材の露出している部分の幅の寸法である。なお、ここで露出している部分とは、対象となる屋根部材から棟側の屋根部材が重なっている部分を除いた部分である。

[0098] 固定部構成部材70の細部について説明すると、上板部材73の中央部から立ち上げ部75に至る位置には、長手方向に2条のビード部81が設けられている。本実施形態では、ビード部81は、後端側エリアCの中間部から

、高位置部（中央エリアB）を抜け、さらに前端側エリアAに入って立ち上げ部75にまで回り込んでいる。

また固定部構成部材70の幅方向の両端部分であって、前記したビード部81に相当する位置には、折り返し部82（図12，図13）が設けられている。

[0099] 前記したビード部81及び折り返し部82は、いずれも固定部構成部材70の剛性を向上させるために設けられたものである。

[0100] 中間板部材71は、図11，図14，図15の様に、一枚の板を階段状に折り曲げて作られたものである。

即ち中間板部材71は、第一平板部85と、第一段部86と、第二平板部87と、第二段部88（前方側立壁部）が順次設けられたものである。

そして第一平板部85には長孔89が2個形成されている。長孔89は、第一段部86の壁面に至り、第一段部86にも長孔延長部90がある。長孔延長部90の形状は、長方形であり、その幅は、前記長孔89の本体部分の幅よりも広い。より具体的には、ネジ91の頭部が通過可能な大きさである。一方、長孔89の本体部分の幅は、ネジ91の首部分は通過可能であるけれども頭部の通過は不能である寸法に設計されている。

第二段部88には、2個の雌ねじ孔92a，92bが設けられている。

中間板部材71には、その全長に渡って3条のビード部が形成されている。また中間板部材71の両端は、その全長に渡って図示しない折り返し部が設けられている。

[0101] 押さえ板部材74は、断面形状が「L」字状の部材であり、正面板部94と折り返し部95が形成されている。

また正面板部94には、孔96a，96bが2個設けられている。

[0102] 中間取付け金具（取付け具）6の組み立て形状は、図10，図14の通りであり、中間板部材71が固定部構成部材70に載置され、さらに中間板部材71に押さえ板部材74が装着されたものである。

即ち固定部構成部材70の高位置部（エリアB）に、中間板部材71の第

一平板部 85 が接した状態で載置され、第一平板部 85 の長孔 89 と固定部構成部材 70 の雌ねじ孔 84 a, 84 b が合致されてネジ 91 a, 91 b が挿通され、ネジ 91 a, 91 b を締結することによって固定部構成部材 70 の高位置部（エリア B）に、中間板部材 71 が固定されている。

ただし、本実施形態では、図 15 で示されるように、第一平板部 85 に設けられた長孔 89 は、第一段部 86 の壁面にまで延長されており、且つ長孔延長部 90 の形状の幅は、前記長孔 89 の本体部分の幅よりも広く、ネジ 91 の頭部が通過可能である。そのためネジ 91 を緩めた状態にしてネジの頭部と第一平板部 85 の間に隙間を形成することにより、ネジ 91 を固定部構成部材 70 の雌ねじ孔 84 に係合させた状態のまま、中間板部材 71 をスライド移動させることにより、中間板部材 71 を着脱することができる。

[0103] 押さえ板部材 74 は、2 個のネジ 97 a, 97 b が孔 96 a, 96 b を貫通して中間板部材 71 の雌ねじ孔 92 a, 92 b と係合し、第二段部 88 に取付けられている。

即ち第二段部 88 の表面に押さえ板部材 74 の正面板部 94 の裏面側が当接し、押さえ板部材 74 の孔 96 a, 96 b と、第二段部 88 の雌ねじ孔 92 a, 92 b とを合致させて、ネジ 97 a, 97 b を挿通する。

[0104] 固定部構成部材 70 と、中間板部材 71 及び押さえ板部材 74 が取付けられた状態における中間取付け金具 6 は、図 10, 図 14 の通りであり、下板部材 72 と上板部材 73 によって構成され中間取付け金具 6 の一方の方向に開口する第一凹部 105 と、上板部材 73 の一部と上板部材 73 の上に設けられた中間板部材 71 によって構成され前記第一凹部 105 に対して反対方向に開口する第二凹部 106 と、中間板部材 71 の一部と中間板部材 71 の上に設けられた押さえ板部材 74 によって構成され前記第一凹部 105 と同方向に開口する第三凹部 107 とを有している。

そして第二凹部 106 に、発泡弾性体 108（クッション材）と、シール部材 109（シール材）とが配されている。シール部材 109 は、ゴム等の弾性体で作られており、第二凹部 106 の立壁面と、天井面を覆う。

同様に第三凹部 107 にもシール部材 110 が配されている。シール部材 110 は、ゴム等の弾性体で作られており、第三凹部 107 の立壁面と、天井面を覆う。なお、シール部材 110 はシール片 111, 112 (シール材) から形成されている。シール片 111 は、断面が略コ字状であり、折り返し部 95 の突出方向先端に取付けられている。シール片 112 は断面が L 字状であり、第二平板部 87 と第二段部 88 に取付けられている。

[0105] 次に本実施形態の屋根構造 1 の施工方法について説明する。本実施形態の屋根構造 1 を施工するには、最初の屋根下地を形成し、その上にスレート瓦 2 を列状及び複数段状に並べ平面的な広がりをもって載置する。そしてこのスレート瓦 2 を設置する際に、軒先取付け金具 (軒先取付け具) 5 と、中間取付け金具 (取付け具) 6 を取付ける。

すなわち本実施形態では、太陽電池モジュール 10 の設置に先立って、基礎屋根構造 3 を構築する。

[0106] 具体的な手順は次の通りである。

すなわち、図 16 で示されるように、屋根下地の軒先に、通常スレート瓦 2 の軒先水切 68 を設置し、軒先取付け金具 (軒先取付け具) 5 を設置する。軒先取付け金具 5 の接続片 51 の正面部 60 の位置は、スレート瓦 2 の軒先からの出寸法 (図 19 における t_1) より、軒先取付け金具 5 の板厚 (図 19 における m_1) 分だけ軒先側に出た位置となる。

軒先取付け金具 5 は、下板部 52 の取付け孔 59 に木ねじ又はクギ等の締結要素 115 を挿入し、屋根下地に締結要素 115 を係合させることによって取付ける。

軒先取付け金具 5 は、正面部 60 側から見たときに軒先に隙間が出来ない様に、間隔を詰めて取付けられる。

[0107] 図 17 で示すように、軒先取付け金具 5 が軒先に取付けられた状態においては、下板部 52 と第 1 正面立ち上げ部 53 と上板部 55 とによって構成される屋根部材保持凹部 64 が棟側に向かって開口する。

[0108] そして次の工程として、軒側第 1 段目の列のスレート瓦 2-1 を設置する

。スレート瓦は、前記した軒先取付け金具 5 の屋根部材保持凹部 6 4 に嵌め込まれることによって軒側の辺が保持される。(図 1 8)

またスレート瓦は、軒先取付け金具 5 の下板部 5 2 の上部全域を覆うから、軒先取付け金具 5 の取付け孔 5 9 には軒側第 1 段目の列のスレート瓦 2-1 が被さる。そのため軒先取付け金具 5 の取付け孔 5 9 に雨水が侵入することはない。

[0109] また前記した様にスレート瓦 2 には、4 個の取付け孔 1 2 が設けられているので、当該取付け孔にクギ等 1 1 6 を挿通して屋根下地に係合し、スレート瓦 2-1 の中間部分を固定する。その結果、図 1 9 のように軒側第 1 段目の列のスレート瓦 2-1 は、先端側が軒先取付け金具 5 に保持され、中間部がクギ等 1 1 6 で固定されることとなり、全体として安定する。

[0110] 続いて、軒側から第 2 段目の列のスレート瓦 2-2 を設置する。

第 2 段目の列のスレート瓦 2-2 の設置方法は、公知の屋根工事と同一であり、先に敷設した軒側第 1 段目の列のスレート瓦 2-1 の棟側の一部に、第 2 段目の列のスレート瓦 2-2 の軒側の一部を重ねる(図 2 0)。

ここで 1 段目の列のスレート瓦 2-1 と、第 2 段目の列のスレート瓦 2-2 の重ねしろの大小は経験則によるが、少なくとも、1 段目の列のスレート瓦 2-1 の取付け孔 1 2 に、第 2 段目の列のスレート瓦 2-2 が被さる様に重ねる。前記した様にスレート瓦 2 の取付け孔 1 2 は、スレート瓦 2 の短手方向の中心近傍に一直線に並んでいるから、1 段目の列のスレート瓦 2-1 と第 2 段目の列のスレート瓦 2-2 の重ねしろ(OW)は、スレート瓦 2 の短手方向の長さの 5 0 パーセントを超える。

[0111] 第 2 段目の列のスレート瓦 2-2 の設置を終えると、第 2 段目の列のスレート瓦 2-2 の 4 個の取付け孔 1 2 にクギ等 1 1 7 を挿通してクギ等 1 1 7 を屋根下地に係合させることとなるが、本実施形態では、この工程と平行して中間取付け金具(取付け具) 6 を取付ける。

推奨される手順としては、図 2 1, 図 2 2 のように、組み立て状態の中間取付け金具 6 から中間板部材 7 1 を外して固定部構成部材 7 0 だけを取付け

る。

[0112] より具体的には、先に敷設した第2段目の列のスレート瓦2-2に、中間取付け金具6の固定部構成部材70だけを載せる。

ここで中間取付け金具6の固定部構成部材70は、下板部材72と上板部材73を有し、両者が立ち上げ部75で接続された形状をしているから、下板部材72を第2段目の列のスレート瓦2-2に載置することとなる。そして固定部構成部材70の下板部材72に設けられた2行2列で合計4個の孔100a, 100b, 101a, 101bの内、前方側列(立ち上げ部75側)の2個の孔100a, 100bであって、さらにそのいずれか一方の孔を利用して固定部構成部材70を取付ける。即ち第2段目の列のスレート瓦2-2の孔12a, 12b, 12c, 12dの内のいずれか一つと、固定部構成部材70の前列の孔100a, 100bのいずれかを目視で合致させ、両者にネジを挿通して固定部構成部材70を固定する。ここで第2段目の列のスレート瓦2-2は、その全体が露出した状態であり、スレート瓦の孔12a, 12b, 12c, 12dは直接目視することができるので、スレート瓦の孔12a, 12b, 12c, 12dと固定部構成部材70の孔100a, 100bを合致させるのは容易である。

[0113] また下板部材72の上には上板部材73が存在するが、下板部材72の孔100a, 100bの上部に相当する位置には102a, 102bが設けられているから、当該孔102a, 102bを通じてネジを下板部材72の100a, 100bに挿通することができる。さらに上板部材73の孔102a, 102bは、下板部材72の100a, 100bよりも大きいので、ドライバーの回動作業も容易である。

固定部構成部材70が固定された状態においては、下板部材72と立ち上げ部75と上板部材73で構成される第一凹部105は、屋根の棟側に向かって開口する。

また第2段目の列のスレート瓦の孔12a, 12b, 12c, 12dであって、固定部構成部材70の固定に利用されなかった孔には、ネジやクギが

挿通されて屋根下地に固定される。

[0114] こうして図23のように第2段目の列のスレート瓦2-2の固定が完了すると、次に図24のように、第3段目の列のスレート瓦2-3を取付ける。3段目の列のスレート瓦2-3は、その軒側の先端部分を中間取付け金具6の第一凹部105に挿入する。前記した様に第一凹部105は、屋根の棟側に向かって開口するから、3段目の列のスレート瓦2-3の挿入は容易である。

図24、図25で示されるように、3段目の列のスレート瓦2-3の軒側の辺は、第一凹部105に奥深く入る。ここで先の作業でネジが挿通された下板部材72の孔100a、100bは、前記した第一凹部105内にあるから、3段目の列のスレート瓦2-3の軒側の辺を第一凹部105に挿入することにより、3段目の列のスレート瓦2-3が、下板部材72の100a、100bに被さる。より具体的には、下板部材72の100a、100bの上部に上側のスレート瓦の取付け孔以外の部位が重なる。そのため下板部材72の孔100a、100bに雨水が侵入することはない。

[0115] またこの状態においては、中間取付け金具6の上板部材73の下部には、その全域に3段目の列のスレート瓦2-3が存在する。そして次の工程として、図26、図27に示されるように、中間取付け金具6の上板部材73の後端寄りに設けられた取付け孔80a、80bのいずれかと、3段目の列のスレート瓦2-3の孔12a、12b、12c、12dのいずれかを合致させ、両者にクギ等118（クギ又はネジ）を挿通して中間取付け金具6を固定する。

ここで、中間取付け金具6の取付けに使用する孔は、先に第2段目の列のスレート瓦2-2との間でネジ等117を挿通する際に選択した孔（スレート瓦2-2の12a、12b、12c、12dのいずれか）に対して列方向にずれた位置に孔（スレート瓦2-3の12a、12b、12c、12dのいずれか）を選択することが望ましい。

より具体的には、図28で示されるように、下板部材72に設けられた4

個の取付け孔の内、最も前列の2個の取付け孔100a, 100bと、後端側の列の孔80a, 80bの内、仮に先に取付け孔100aを使用して下板部材72を固定しているのであれば、後端側の列の孔は、孔80bを選択する。逆に先に取付け孔100bを使用して下板部材72を固定しているのであれば、後端側の列の孔は、孔80aを選択する。

言い換えると、前側でネジ等117を挿通した孔と、後ろ側でネジ等118を挿通した孔とを結ぶ直線は、屋根の傾斜方向に対して傾斜した線となる様に孔を選択する。

本実施形態では、このようにずれた位置に設けられたネジで中間取付け金具6が固定されているので、中間取付け金具6の取付強度が強固である。

[0116] 上記した中間取付け金具6の取付け孔80a, 80bのいずれかと、3段目の列のスレート瓦2-3の孔12a, 12b, 12c, 12dのいずれかを合致させる作業は、作業の際に、上板部材73が3段目の列のスレート瓦2-3の上に露出状態で載置されている状態であるため、孔を直接目視することができるので容易である。

また上板部材73の全長は、下板部材72の全長よりも長く、下板部材72の後端寄りに設けられた取付け孔80a, 80bの下には下板部材72が存在しないので、ネジ等118は、単に上板部材73の取付け孔80a, 80bとスレート瓦2-3の孔12a, 12b, 12c, 12dのいずれかを貫通させるだけであり、目視可能な状態で作業を行うことができるので、作業性が良い。

[0117] 続いて4段目の列のスレート瓦2-4の敷設作業を行う。4段目の列のスレート瓦の敷設作業は、前述した2段目の列のスレート瓦2-2の敷設作業と略同様であり、先に敷設した軒側第3段目の列のスレート瓦2-3の棟側の一部に、第4段目の列のスレート瓦2-4の軒側の一部を重ねる(図29)。3段目の列のスレート瓦2-3と、第4段目の列のスレート瓦2-4の重ねしろの大小は経験則によるが、少なくとも、3段目の列のスレート瓦2-3の取付け孔12(12a, 12b, 12c, 12dのいずれか)に、第

4段目の列のスレート瓦2-4が被さる様に重ねる。

そのため中間取付け金具6の取付け孔80a, 80bや、くぎ等118の締結要素の上に、第4段目の列のスレート瓦2-4が被さる。より具体的には、上板部材73の取付け孔80a, 80bの上部に上側のスレート瓦2-4の取付け孔12(12a, 12b, 12c, 12dのいずれか)以外の部位が重なる。そのため上板部材73の取付け孔80a, 80bに雨水が侵入することはない。

[0118] そして図30に示されるように、2段目の列の敷設作業と同様、第4段目の列のスレート瓦2-4の設置を終えると、第4段目の列のスレート瓦2-4の4個の取付け孔12にくぎ等119を挿通してくぎ等119を屋根下地に係合させることとなるが、この工程と平行して中間取付け金具6を取付ける。中間取付け金具6を取付ける作業は、2段目の列の作業と同一である。そして、図31で示される様にスレート瓦2-5を前述したスレート瓦2-3と同様の方法で取付ける。

[0119] こうして、順次、5段目、6段目を工事し、棟に至るまでスレート瓦2を取付ける。すると図32で示されるように、屋根下地上にスレート瓦2の敷設が完了し、基礎屋根構造3が完成する。

その結果、屋根の最も軒先側には、軒先取付け金具5が固定され、スレート瓦2の一段置きに、中間取付け金具6の固定部構成部材70だけが取付けられた状態となる。

上記のように、本実施形態では中間取付け具6(固定部構成部材70)の取付けは、スレート瓦2の4個の取付け孔12を用いる。つまり、中間取付け具6(固定部構成部材70)に複数設けられた取付け用の孔と、スレート瓦2が有する既存の取付け孔12を重ね合わせ、それらを締結部材で連通させることにより行う。そのため、スレート瓦2に新たな取付け用の孔を設ける等の加工を行う必要はなく、スレート瓦2が新たに設けた孔により強度が落ちるといったことがない。加えて、スレート瓦2の加工無しで取り付けられるため、取付け作業が容易である。

このように、固定部構成部材 70 は下板部材 72 の孔 100 や上板部材 73 の取付け孔 80 といった複数の孔を有している。そして、それらの孔（孔 100、取付け孔 80）はそれぞれの下部にある屋根部材（スレート瓦 2）の取付け孔 12 と共に締結部材が挿入されている。ここで、それらの孔（孔 100、取付け孔 80）は上側から屋根部材（スレート瓦 2）で覆われて保護されているため、取付け部分が露出せず、風雨や劣化に強い取付けが可能となっている。

[0120] そして続いて基礎屋根構造 3 上に、太陽電池モジュール 10 を設置する。

また本実施形態では、太陽電池モジュール 10 の敷設の際に、太陽電池モジュール 10 の配線を行う。

[0121] 太陽電池モジュール 10 は、基礎屋根構造 3 上に、列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置されるが、配線は簡単であり、同列上で隣接する太陽電池モジュール 10 のケーブルを接続するだけで足る。

本実施形態では、図 33 に示すように、隣接する太陽電池モジュール 10、10 において、一方の太陽電池モジュール 10 の第一コネクタ 20 と、隣接する他方の太陽電池モジュール 10 の第二コネクタ 22 とを接続させると、隣接する二つの太陽電池モジュール 10、10 を図 34 の様に電氣的に並列に接続させることができる。即ち、白色の第一ケーブル 16 に取付けられた白色の第一コネクタ 20 と、黒色の第一ケーブル 18 に取付けられた黒色の第二コネクタ 22 とを接続させることで、隣接する太陽電池モジュール 10、10 の並列接続が可能になる。したがって本実施形態の太陽電池モジュール 10 は、左右の隣接する太陽電池モジュール 10、10 を、ケーブル 16、18 を用いて接続させることにより、モジュール段 36 に含まれる全ての太陽電池モジュール 10 を順次並列に接続させることができる。

[0122] 以下、太陽電池モジュール 10 を基礎屋根構造 3 上に取付ける工程と、これと平行して行われるケーブル配線工事について説明する。

[0123] 太陽電池モジュール 10 の敷設は、軒側の列から順に行われる。

先に説明した基礎屋根構造 3 を構築する作業により、軒先に軒先取付け金

具5が取付けられているので、当該軒先取付け金具5のモジュール保持凹部65に第1列目の太陽電池モジュール10-1の軒側辺（ケーブルが突出していない側）を係合させる。

すなわち図35で示されるように、軒先取付け金具5には、支持台部57と第2正面立ち上げ部58と覆い板構成部61によってモジュール保持凹部65が構成され、当該モジュール保持凹部65は建屋の棟側に向かって開口している。そのため太陽電池モジュール10-1の軒側辺を棟側からモジュール保持凹部65に滑り込ませる。

[0124] 一方、図36で示すように、太陽電池モジュール10-1の棟側辺（ケーブルが突出している側）は、2段目のスレート瓦2-2に取付けられた固定部構成部材70の中央エリアBの前側に載置する。

そして太陽電池モジュール10-1の棟側辺を中央エリアBの前端部分に載置したままの状態、当該固定部構成部材70に中間板部材71と押さえ板部材74を取付ける。実際上は、予め中間板部材71と押さえ板部材74とを一体化しておき、この状態で、固定部構成部材70に取付ける（図37）。

[0125] より実際的には、固定部構成部材70の雌ねじ孔84a, 84bにネジ91a, 91bを緩めた状態で係合させておき、中間板部材71の第一平板部85を固定部構成部材70のエリアBに押し当てた状態で中間板部材71を軒側にスライドさせ、ネジ91a, 91bの頭部を第一段部86の壁面に設けられた長孔延長部90に通過させ、ネジ91a, 91bを長孔89に至らせる。

その後、ネジ91a, 91bを締め込む。その結果、太陽電池モジュール10-1の表面側が中間板部材71の裏面側で押さえられる。言い換えると、固定部構成部材70に中間板部材71と押さえ板部材74を取付けることによって、中間取付け金具6の上板部材73のエリアAと上板部材73の上に設けられた中間板部材71によって第二凹部106が形成され、当該第二凹部106に太陽電池モジュール10-1の棟側の辺が係合する。

[0126] この状態において太陽電池モジュール10-1は、図38のように、軒側の辺が軒先取付け金具5のモジュール保持凹部65と係合し、棟側の辺が中間取付け金具6の第二凹部106に係合するので、対向する両辺が保持され、基礎屋根構造3から離脱できない状態となる。

また軒側と係合するモジュール保持凹部65内にはカバー66、保護部材67が設けられているので、太陽電池モジュール10-1の軒側が傷つくことがなく、且つがたつくこともない。

同様に、中間取付け金具6の第二凹部106にも同様に発泡弾性体108とシール部材109が設けられているので、太陽電池モジュール10-1の棟側が傷つくことがなく、且つがたつくこともない。

[0127] こうして第一列目の太陽電池モジュール10-1を取付けると、続いて隣り合う太陽電池モジュール間でケーブルの配線を行う。

即ち、隣接する太陽電池モジュール10-1、10-1の第一ケーブル16と第二ケーブル18とを接続する。

[0128] ここで本実施形態の太陽電池モジュール10は、上記したように、第一ケーブル16が第二ケーブル18よりも短く形成されている。そのため太陽電池モジュール10は、作業者がケーブル16、18の長さを確認することによって、そのケーブル16、18に取付けられたコネクタ20、22が第一コネクタ20であるのか、あるいは第二コネクタ22であるのかを瞬時に判断することができる。

[0129] また本実施形態においては、ケーブル16、18は、太陽電池モジュール10の棟側の長辺150から突出しているから、コネクタ20、22同士の接続作業は、太陽電池モジュール10の外側上部で行うことができる。そして上部側の列の太陽電池モジュール10を設置すると、上部側の列の太陽電池モジュール10の配線収納空間41に配線されたケーブル16、18（コネクタ20、22を含む）が収容されることとなる。

ここで本実施形態では、中間取付け金具6にフック部77が設けられているから、配線し終えたケーブルをフック部77に係合させておくことにより

、ケーブルの処理が容易となる。

[0130] 即ち、図39で示されるように、第一段の太陽電池モジュール10-1が敷設し終わった段階では、その上段部は、いまだスレート瓦2が露出した状態であり、中間取付け金具6の上板部材73に設けられたフック部77は、外部に露出した状態である。

そのため図40, 41のように接続したケーブルを容易にフック部77に係合させることができる。ケーブルは、フック部77に係合されることにより、位置決めがなされ、フック部77よりも棟側にケーブルが行くことが防がれる。

[0131] 続いて、第二段の太陽電池モジュール10-2を敷設する。

図42, 43に示されるように、第二段目の太陽電池モジュール10-2は、中間取付け金具6同士の間設置される。即ち中間取付け金具6は、前記した様に2枚ごとのスレート瓦2に取付けられている。

そして第二段目の太陽電池モジュール10-2は、先に第一段の太陽電池モジュール10-1の棟側を保持した中間取付け金具6（以下 下部側中間取付け金具6a）と、その上部側に設けられた中間取付け金具6（以下 上部側中間取付け金具6b）に固定される。

具体的には、第二段目の太陽電池モジュール10-2は軒側の辺を、下部側中間取付け金具6aの第三凹部107（モジュール載置部）に係合させる。

即ち下部側中間取付け金具6aには、中間板部材71の一部と押さえ板部材74によって構成された第三凹部107がある。この第三凹部107は、第一凹部105と同方向に開口するものであり、棟側に向かって開口している。

そのため太陽電池モジュール10-2の軒側辺を棟側から下部側中間取付け金具6aの第三凹部107に滑り込ませることができ、この操作によって太陽電池モジュール10-2の軒側辺を下部側中間取付け金具6aの第三凹部107に係合させることができる。

[0132] また下部側中間取付け金具 6 a の第三凹部 107 は、上板部材 73 の中央エリア B にあり、高位置部である。そのため第二段目の太陽電池モジュール 10-2 の軒側辺は、第一段目の太陽電池モジュール 10-1 の棟側辺に重なる。

[0133] 一方、太陽電池モジュール 10-2 の棟側辺（ケーブルが突出している側）は、一段目の太陽電池モジュール 10-1 と同様に、4 段目のスレート瓦 2-4 に取付けられた上部側の固定部構成部材 70 の中央エリア B の前端側に載置する（図 42）。

そして太陽電池モジュール 10-2 の棟側辺を中央エリア B に載置したままの状態、当該固定部構成部材 70 に中間板部材 71 と押さえ板部材 74 を取付け、中間板部材 71 の裏面側で押さえる。その結果、上部側中間取付け金具 6 b の上板部材 73 の前端側エリア A 及び中央エリア B と上板部材 73 の上に設けられた中間板部材 71 によって第二凹部 106 が形成され、当該第二凹部 106 に太陽電池モジュール 10-2 の棟側の辺が係合し、太陽電池モジュール 10-2 は対向する両辺が保持され、基礎屋根構造部から離脱できない状態となる。

[0134] また太陽電池モジュール 10-2 の軒側と係合する第三凹部 107 にはシール部材 110（作図の都合上図 42, 43 では省略 図 10, 14 等参照）が設けられているので、太陽電池モジュール 10-2 の軒側が傷つくことがなく、且つがたつくこともない。

同様に、上部側中間取付け金具 6 b の第二凹部 106 にも同様に発泡弾性体 108 とシール部材 109 が設けられているので、太陽電池モジュール 10-2 の棟側が傷つくことがなく、且つがたつくこともない。

[0135] 図 44 に示されるように、また先に配線された第一段目の太陽電池モジュール 10-1, 10-1 の各ケーブル 16, 18 は、下部側中間取付け金具 6 a の上板部材 73 に設けられたフック部 77 と係合しているので、ケーブルは、太陽電池モジュールの裏面側の配線収納空間 41 に納まる。

すなわち前記した様に、太陽電池モジュール 10 の裏面側に断熱補強材 2

3が設けられているが、軒側の辺の近傍においては、断熱補強材23が欠落し、所定の空隙が設けられている。本実施形態においては、ケーブルは基礎屋根構造部側から突出したフック部77と係合しているため、ケーブルは過度に棟側に入り込まない。そのため第2段目の太陽電池モジュール10-2を設置しても、第二段目の太陽電池モジュール10-2の断熱補強材23が第一段目の太陽電池モジュール10-1のケーブルを踏むことがない。

[0136] こうして、第2段目の太陽電池モジュール10-2の全てを設置し終わると、先と同様にケーブルを配線し、当該ケーブルをフック部77に係合する。そしてさらに第3段目の太陽電池モジュール10-3を設置する。こうして、順次、太陽電池モジュール10を設置し、所望の段数の設置を終えると、最も上段部の太陽電池モジュール10の棟側に雨仕舞い板11を設置し、工事を完了する(図45)。

[0137] 本実施形態の屋根構造1が雨天にさらされた場合、雨水の大半は、太陽電池モジュール10の上を流れて軒先に至り、軒先から落下する。

ただし多少の雨水は、太陽電池モジュール10下に回り込むが、太陽電池モジュール10の下には、スレート瓦2が葺かれているので、建屋内に雨水が入ることはない。また中間取付け金具6の取付け孔には、いずれも上部側のスレート瓦2が重なっており、取付け孔に雨水が侵入することはない。

[0138] 図29を参照しつつ、中間取付け金具6の第一凹部105に軒先側の辺が挿入される屋根部材(スレート瓦2-3)を「特定の屋根部材」とし、中間取付け金具6の下板部材72の下側に位置し、「特定の屋根部材」の下に重なる屋根部材(スレート瓦2-2)を「下側屋根部材」とし、「特定の屋根部材」の上に軒側の自由端があって「特定の屋根部材」の上に重なる屋根部材(スレート瓦2-4)を「上側屋根部材」として説明する。

中間取付け金具6は「特定の屋根部材」の端部に装着されてその下板部材72が「特定の屋根部材」と「下側屋根部材」との間に配される。そして下板部材72の孔100(孔100a, 100bのいずれか)にネジ等117(締結要素)が挿入され、「下側屋根部材」の取付け孔12に当該ネジ等1

17（締結要素）が挿通されることで中間取付け金具6の下板部材72が屋根に固定されている。

前記した様に屋根部材（スレート瓦2）は、あたかも魚の鱗の様に一部が隣接する屋根部材（スレート瓦2）と重なり一部が露出する状態で列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置され（図32参照）、ネジ等117（締結要素）が挿通された「下側屋根部材」の上に「特定の屋根部材」が載置されている。そのため「下側屋根部材」の取付け孔12には、「特定の屋根部材」が被さり、当該取付け孔12に雨水が侵入することはない。

また上板部材73は、「特定の屋根部材」の上に重なり、上板部材73の取付け孔80（取付け孔80a、80bのいずれか）にネジ等118（締結要素）が挿入されて「特定の屋根部材」の取付け孔12に当該ネジ等118（締結要素）が挿通され、このネジ等118（締結要素）によって中間取付け金具6の上板部材73が基礎屋根構造に固定される。

またネジ等118が挿通された「特定の屋根部材」の上に「上側屋根部材」が載置されているので、「特定の屋根部材」の取付け孔には、「上側屋根部材」が被さり、取付け孔に雨水が侵入することはない。

[0139] 軒先取付け金具5の取付け孔59についても同様であり、第一段目のスレート瓦2-1が重なっており、取付け孔59に雨水が侵入することはない（図19）。

そのため太陽電池モジュール10の下に回り込んだ雨水は、スレート瓦2の上を流れ、軒先に至る。ここで軒先取付け金具5は、各固定片50が相当の間隔を開けて取付けられているので、固定片50同士の間には大きな空隙がある。そのため雨水は、この空隙部を抜けて軒下に落下する（図47）。

そのため雨水が屋根にたまることはない。

[0140] また本実施形態におけるスレート瓦2の重なり具合に注目すると、太陽電池モジュール10の裏面側の端子ボックス14の位置についても理想的であると言える。

即ち前記した様に、各段におけるスレート瓦 2 の重ねしろは、スレート瓦 2 の短手方向の長さの 50 パーセントを超えるから、図 46 に示されるように、屋根下地上に、2 枚のスレート瓦 2 が重なっている部分 X 1 と、3 枚のスレート瓦が重なっている部分 X 2 がある。

より具体的には、各スレート瓦 2 は、いずれも軒側先端部分 128 が露出しているが、当該軒側先端部分 128 が必ず X 2 の位置にある（例えば、スレート瓦 2-3 の軒側先端部分 128 は X 2 a の位置にある）。これに対して、各スレート瓦 2 の軒側先端部 128 よりも先（軒側）の位置は、X 1 となる。

そのため、屋根下地から天側に突出する高さを考慮すると、3 枚のスレート瓦 2 が重なっている部位（X 2）の突出量は大きく、2 枚のスレート瓦 2 が重なっている部位（X 1）の突出量は小さい。言い換えると基礎屋根構造 3 の表面には、凹凸があり、各スレート瓦 2 の軒側先端部分 128 は最も飛び出しており、その先の位置は、最も凹んでいる。

[0141] これに対して上に重ねられる太陽電池モジュール 10 は、一枚の平板状である。また太陽電池モジュール 10 の短手方向の長さは、スレート瓦 2 のそれよりも長く、太陽電池モジュール 10 は、2 枚のスレート瓦 2（スレート瓦 2-3, 2-4）の露出部分に跨がって配列されている。

そのため、太陽電池モジュール 10 とスレート瓦 2 の表面との間隙は、位置によって異なることとなり、2 枚のスレート瓦 2 が重なっている部位（X 1）は間隙が大きく、3 枚のスレート瓦 2 が重なっている部位（X 2）の間隙は小さい。

[0142] ここで本実施形態では、端子ボックス 14 は、太陽電池モジュール 10 の裏面側に接着剤などを用いて固定されており、その位置は、太陽電池モジュール 10 の長辺の略中央であって、上側寄りの位置に取付けられている（図 5）。

[0143] そして太陽電池モジュール 10 はその上側の辺が、スレート瓦 2-4 の突端部分に取付けられた中間取付け金具 6 によって保持されており、太陽電池

モジュール10はその上側の辺の位置は、3枚のスレート瓦が重なっている部位(X2c)である。そのため太陽電池モジュール10の上辺は、スレート瓦の表面との間隙が最も小さい位置である。

また太陽電池モジュール10の下側の辺についても中間取付け金具6によって保持されているから、太陽電池モジュール10はその下側の辺の位置についても、3枚のスレート瓦が重なっている部位(X2a)である。そのため太陽電池モジュール10の下辺は、スレート瓦の表面との間隙が最も小さい位置である。

さらに本実施形態では、太陽電池モジュール10は2枚のスレート瓦2-3, 2-4の露出部分に跨がって配列されているから、太陽電池モジュール10の真下の位置にもスレート瓦2-4の突端部がある。従って太陽電池モジュールの短手方向の中心部についても、3枚のスレート瓦が重なっている部位(X2b)である。そのため太陽電池モジュール10の中心部についても、スレート瓦の表面との間隙が最も小さい位置である。

[0144] 逆に、上下の辺の近傍と中心近傍を除いた位置は、2枚のスレート瓦が重なっている部位(X1)であって、太陽電池モジュール10の裏面側と、スレート瓦の表面との間の隙間が大きい。

そして本実施形態では、この隙間の大きい領域に、端子ボックス14がある。

即ち太陽電池モジュールの端子ボックス14は、図5の様に太陽電池パネル13の長辺の略中央であって、上側の辺側の領域寄りであり、且つ上側の辺よりも少し内側に入った位置に取付けられている。

[0145] そしてこの位置は、2枚のスレート瓦が重なっている部位(X1)であり、太陽電池モジュール10の裏面側と、スレート瓦の表面との間の隙間が大きい領域である。

そのため本実施形態によると、太陽電池モジュール10の表面の高さが、下地たるスレート瓦の表面の高さに近いものとすることができ、太陽電池モジュール10と下地たるスレート屋根との間に一体感がある。

そのため本実施形態の屋根構造は、見た目が美しい。

また言い換えると、本実施形態で採用する太陽電池モジュール10は、その厚さが薄く、屋根に載置した場合に屋根の他の部位との一体感を出しやすく、美しい。

[0146] 次に、本実施形態の屋根構造1をメンテナンスする場合の手順について説明する。

太陽電池モジュール10の一つが何らかの理由で故障した場合は、当該太陽電池モジュール10を取り替える必要があるが、本実施形態の屋根構造1では、任意の位置の太陽電池モジュール10を無理なく取り出すことができる。

例えば第1段目の太陽電池モジュール10が故障した場合は、図47のように軒先取付け金具5の接続片51を取り外す。前記した様に接続片51は、ネジ62、63によって固定片50に取付けられているから、当該ネジ62、63を外すと、図47のように固定片50が基礎屋根構造3上に残り、接続片51だけが外れる。

そして接続片51が外れることによってモジュール保持凹部65（図9等参照）の上部が外れ、太陽電池モジュールを抜き取ることができる。

[0147] また第2段目以降の太陽電池モジュール10が故障した場合は、図48、49のように中間取付け金具6の押さえ板部材74を取り外す。前記した様に押さえ板部材74は、ネジ97a、97bによって中間板部材71に取付けられているから、当該ネジ97a、97bを外すと、図48の様に中間板部材71が基礎屋根構造3上に残り、押さえ板部材74だけが外れる。

そして押さえ板部材74が外れることによって第三凹部107の上部が外れ、図49の様に太陽電池モジュール10を上側に抜き取ることができる。

[0148] 本実施形態で採用する中間取付け金具6は、前記した様に、基礎屋根構造3を構築する際に屋根に取付けることを目的として設計されたものであるが、既設の屋根にも取付けが可能な設計となっている。

即ち本実施形態で採用する中間取付け金具6では、前記した様に下板部材

72には、2行2列に孔100、101が設けられている（図11、12、13参照）。そして先に説明した様に、2行2列で合計4個の孔100a、100b、101a、101bの内、前方側列（立ち上げ部75側）の2個の孔100a、100bと、上板部材73の後端近傍（立ち上げ部75側から遠い位置）に設けられた取付け孔80a、80bを利用して中間取付け金具6が取付けられる。

[0149] これに対して、既設の屋根に中間取付け金具6を取付ける場合には、後端近傍の取付け孔80a、80bを使用せず、下板部材72に設けられた2行2列で合計4個の孔100a、100b、101a、101bの内、後方側列の2個の孔101a、101bを利用する。

[0150] 以下、既設の屋根に中間取付け金具6を取付ける方法について説明する。

既設の屋根は、スレート瓦2等が鱗の如くに、一部が隣接する屋根部材と重なり、残部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置されている。

この様な完成された屋根に中間取付け金具6を取付ける場合には、図50の様子にスレート瓦2の重なり部分の間に、中間取付け金具6の下板部材72を挿入する。

その結果、図51の様子に、中間取付け金具6の下板部材72が特定のスレート瓦2の下に滑り込んで外からは見えない状態となる。一方、上板部材73は、前半部分が特定のスレート瓦2の上に露出し、後半部分は、特定のスレート瓦2の上に重なる瓦の下にもぐり込む。

従って上板部材73に設けられた6個の孔102a、102b、103a、103b、80a、80bの内、後端近傍の取付け孔80a、80bはスレート瓦2の下に隠れるが、前半部分に設けられた2行2列の102a、102b、103a、103bは、外部に露出する。

[0151] そして既設の屋根に中間取付け金具6を取付ける場合には、外部に露出した2行2列の102a、102b、103a、103bの孔の内、後側の孔103a、103bを利用する。即ち当該孔103a、103bに直接ネジ

釘やくぎ等の締結部材を挿入する。もちろん必要に応じて、ドリルで下孔を設けてもよい。

当該孔 103 a, 103 b にネジ釘やくぎ等を打ち込むと、くぎ等の先端は、スレート瓦 2 を貫通して中間取付け金具 6 の下板部材 7 2 に至る。

ここで本実施形態で採用する中間取付け金具 6 では、上板部材 7 3 に設けられた孔 103 a, 103 b の真下部分の下板部材 7 2 に、孔 101 a, 101 b が設けられている（図 13 参照）。そのため上板部材 7 3 側からくぎ等を打ち込むと、くぎ等の先端は、下板部材 7 2 の孔 101 a, 101 b に入り、さらに下側に抜けて屋根下地と係合する。そのため中間取付け金具 6 は強固に取付けられる。

[0152] 以上説明した実施形態では、中間取付け金具 6 は上板部材 7 3 の長さが下板部材 7 2 の長さよりも長いものを例示したが、図 5 2 (a) のように両者の長さが同じであってもよい。ただし、この様な構成を採用する場合には、上板部材 7 3 の後端近傍の取付け孔 80 a, 80 b に真下部分の下板部材 7 2 に、孔 121 を設ける必要がある。

また、図 5 2 (b) のように下板部材 7 2 の長さの方が長いものであってもよい。なお、この様な構成を採用する場合には、下板部材 7 2 の後端近傍に孔 121 を設ける必要がある。

[0153] 以上説明した実施形態では、太陽電池モジュール 10 の大きさが、2 枚のスレート瓦 2 の露出部分に跨がって配列される大きさとした。しかしながら、太陽電池モジュール 10 の大きさは、任意であり、スレート瓦 2 と同じ大きさであってもよく、3 枚のスレート瓦 2 の露出部分に跨がって配列される大きさであってもよい。

しかしながら、本実施形態は、スレート瓦 2 の軒側突端に取付けた中間取付け金具 6 に太陽電池モジュール 10 を取付けることを基本構成とするから、太陽電池モジュール 10 の短手方向の長さは、複数枚のスレート瓦 2 の露出部分の長さに太陽電池モジュール 10 の重なりしろの長さを足したものとなる。

[0154] また上記した実施形態の太陽電池モジュール10は、特有の構成として、各太陽電池セル17を横断する限定溝21が設けられている（図3参照）。そして限定溝21よりも上側の領域（B領域）は、端子ボックス14に接続されていない。

この構成は、太陽電池モジュール10を長持ちさせる上で推奨される構成である。即ち、前記したB領域は、そもそも棟側の段の太陽電池モジュール10に覆われて陰になる部分であり、発電に寄与しない。そのため太陽電池モジュール10に限定溝21を設け、限定溝21よりも上側の領域（B領域）は、端子ボックス14に接続しない構成を採用しても、何らの不都合もない。

[0155] 一方、当該部分は、図1等に示されるように、太陽電池モジュール10同士の間隙部分であり、昆虫やクモ、鳥等の侵入によって予期しない故障を発生させる懸念のある部分である。

即ち本実施形態では、各太陽電池モジュール10が、中間取付け金具6を介して取付けられる。そして中間取付け金具6は、ある程度の厚さを有するから、各太陽電池モジュール10の軒側自由端と、その下の太陽電池モジュール10の間には、必然的に隙間があり、昆虫等が侵入する。例えば蜂が侵入して巣を作ったり、蟻が侵入して巣を作ることが懸念される。

ここで昆虫やクモ等が分泌する分泌物には、長年の内に思わぬ弊害をもたらすものもある。例えば蟻が分泌する蟻酸は、強い酸であり、この蟻酸に長期に渡ってふれることによって、太陽電池モジュール10の一部が腐食する可能性もある。

[0156] またB領域は、太陽電池モジュール10に覆われて陰になる部分であるから、外からは様子が判らない。そのため、たとえば雨仕舞い板11の間隙からねずみが侵入し、太陽電池モジュール10をかじることがあるかも知れない。

そのため限定溝21よりも上側の領域（B領域）は、予期しないショートや断線、漏電を生じさせる懸念を有している。また当該領域は、外から見え

ないので、故障が生じた場合に故障の原因を発見しにくく、結局すべての太陽電池モジュール10を入れ換えることとなる懸念がある。

[0157] そこで本実施形態では、棟側の段の太陽電池モジュール10に覆われて陰になる部分を限定溝21で電氣的に切り離し、事故の懸念を払拭している。

この様に、各太陽電池セル17を横断する限定溝21が設ける構成は、推奨される構成であるが、本発明に必須のものではなく、採用は任意である。

[0158] 以上説明した実施形態では、中間取付け金具6の押さえ板部材74は断面形状が「L」字状の部材を採用したが、押さえ板部材の形状はこれに限るものではない。例えば、図53に示されるように、断面「コ」字状の押さえ板部材114を用いてもよい。押さえ板部材の形状は適宜変更してよい。

[0159] また、以上説明した実施形態では、太陽電池モジュール10に溝状部46を有する断熱補強材23を取付けたが、断熱補強材の形状及び数はこれに限るものではない。例えば図54に示されるように、太陽電池モジュール10の中央部分に正面視が「凹」字状の断熱補強材135aを取付け、長手方向両端部に正面視が略正形状の135b, 135cを取付けてもよい。断熱補強材の形状及び数は適宜変更してよい。

[0160] また、以上説明した実施形態では、2つの中間取付け金具6で太陽電池モジュール10を基礎屋根構造3に取付ける例を示したが、スレート瓦2の各取付け孔12の間隔や、スレート瓦2の重ねしろOWの量により、3つ以上の取付け金具で太陽電池モジュール10を取付けてもよい。

[0161] また、以上説明した実施形態では、固定部構成部材70の一部たる下板部材72が、段状に重なるスレート瓦2に挟まれる例を示したが、固定部構成部材70の形状はこれに限るものではない。例えば、1枚の板状にして、固定部構成部材70が全て屋根部材同士の重なり部分に挟まれる構成にしてもよい。

[0162] 以下、上記した実施形態の太陽電池パネル13の太陽電池セル17の断面構造について付言する。図55は、太陽電池パネル13の層構成を簡単に説明する太陽電池の概念図の一例である。太陽電池パネル13は、図55に示

すように、ガラス基板 141 に透明導電膜 142 と半導体層 143 及び裏面側電極膜 144 が順次積層されたものであり、透明導電膜 142 と裏面側電極膜 144 の間に電位差が生じる。即ち透明導電膜 142 と半導体層 143 及び裏面側電極膜 144 とによって太陽電池 140 を構成している。

しかしながら、一個の太陽電池 140 が発生させる電圧は極めて低いものであり、一つの太陽電池 140 だけでは実用的な電圧に達しない。そこで太陽電池 140 の薄膜に複数の溝 15 を設けて多数の単体電池（太陽電池セル 17）に分割し、この多数の太陽電池セル 17 を電氣的に直列接続し、実用的な電圧にまで高める工夫がなされている。なおこの様な太陽電池は集積型太陽電池と称されている。

[0163] 図 56 は、本実施形態で採用する太陽電池パネル 13 に構成される集積型太陽電池の層構成を概念的に説明する概念図である。

太陽電池パネル 13 の集積型太陽電池 155 の層構成は、ガラス基板 141 に透明導電膜 142 と半導体層 143 及び裏面側電極膜 144 が順次積層されたものであるが、各層に溝 156, 157, 158 が形成されている。

[0164] すなわち透明導電膜 142 に第一溝 156 が形成され、透明導電膜 142 が複数に分割されている。また半導体層 143 には第二溝（電気接続溝）157 が形成され、半導体層 143 が複数に分割され、さらに当該第二溝 157 の中に裏面側電極膜 144 の一部が進入して溝底部で透明導電膜 142 と接している。

さらに裏面側電極膜 144 と半導体層 143 を切除して透明導電膜 142 の表面に至る第三溝 158 が設けられている。

[0165] また集積型太陽電池 155 の端部近傍には、裏面側電極膜 144 と半導体層 143 を切除して透明導電膜 142 に至る 3 列の電極接続溝 159 が設けられている。電極接続溝 159 には半田 160 が流し込まれ、積層体の上部に配されたリード 161 が接続されている。リード 161 は半田 160 を介して透明導電膜 142 と連通している。図示していないが、裏面側電極膜 144 も別のリード 161 と半田 160 を介して電氣的に連通している。

[0166] また電極接続溝 159の外側には、分離溝 162が形成されている。分離溝 162は、図56の様に、透明導電膜 142と半導体層 143及び裏面側電極膜 144の三者が共に除去されて形成された溝である。

[0167] そして、各太陽電池セル 17を横断する限定溝 21が設けられている。限定溝 21についても、図56の様に、透明導電膜 142と半導体層 143及び裏面側電極膜 144の三者が共に除去されて形成された溝である。

[0168] さらにガラス基板 141の最も外側の部位は、積層体が除去された裸地部 165となっている。

また前記した裏面側電極膜 144のさらに裏面側は図示しない被覆フィルムによって覆われている。

[0169] 太陽電池パネル 13に構成される集積型太陽電池 155は、透明導電膜 142に設けられた第一溝 156と、半導体層 143（具体的にはp層、i層、n層を持つ）及び裏面側電極膜 144に設けられた第三溝 158によって各薄膜が区画され、独立したセルが形成されている。そして前記した様に、第二溝 157の中に裏面側電極膜 144の一部が進入し、裏面側電極膜 144の一部が透明導電膜 142と接しており、一つのセルは隣接するセルと電氣的に直列に接続されている。

すなわち半導体層（太陽電池膜） 143で発生した電流は、透明導電膜 142側から裏面側電極膜 144側に向かって流れるが、裏面側電極膜 144の一部が第二溝 157を介して透明導電膜 142と接しており、最初のセルで発生した電流が隣のセルの透明導電膜 142に流れる。そのため電圧が順次加算されてゆく。

[0170] なお、前記した様に各太陽電池セル 17を横断する限定溝 21が設けられているから、大小二つの集積型太陽電池 163、164が構成される。前記した様に限定溝 21は、透明導電膜 142と半導体層 143及び裏面側電極膜 144の三者が共に除去されて形成されたものであるから、大小二つの集積型太陽電池 163、164は電氣的に絶縁されている。

そして、図面下側のA領域（稼働領域）の集積型太陽電池 163のみが端

子ボックス 14 に接続されている。B 領域（非稼働領域）の集積型太陽電池 164 は、端子ボックス 14 に接続されていない。

即ち端部に設けられたリード 161 の A 領域（稼働領域）161a が端子ボックス 14 に接続され、B 領域（非稼働領域）のリード 161b は、端子ボックス 14 に接続されていない。

[0171] なお上記した各溝の形成は、レーザ加工機を使用したレーザスクライブによって形成されている。また裸地部 165 の形成には、サンドブラスト等が採用されている。

[0172] 本発明の太陽電池モジュール 10 に上記したような集積型太陽電池や、所謂薄膜型太陽電池と呼ばれる太陽電池を用いると、太陽電池モジュール 10 の厚さを薄く設計可能であるので好ましい。

しかしながら、本発明の太陽電池モジュール 10 で使用される太陽電池は、このような薄膜型太陽電池や集積型太陽電池に限るものではない。これらは任意の太陽電池と置換してよい。

符号の説明

- [0173]
- | | |
|----|-----------------|
| 1 | 屋根構造 |
| 2 | スレート瓦（屋根部材） |
| 3 | 基礎屋根構造 |
| 5 | 軒先取付け金具（軒先取付け具） |
| 6 | 中間取付け金具（取付け具） |
| 10 | 太陽電池モジュール |
| 50 | 固定片 |
| 51 | 接続部 |
| 52 | 下板部 |
| 53 | 第 1 正面立ち上げ部 |
| 55 | 上板部 |
| 56 | 裏面立ち上げ部 |
| 57 | 支持台部 |

- 5 8 第2正面立ち上げ部
- 6 0 正面部
- 6 1 覆い板構成部
- 6 4 屋根部材保持凹部
- 6 5 モジュール保持凹部
- 7 0 固定部構成部材
- 7 1 中間板部材
- 7 2 下板部材
- 7 3 上板部材
- 7 4 押さえ板部材
- 7 5 立ち上げ部（立壁部）
- 8 5 第一平板部
- 8 7 第二平板部
- 8 8 第二段部（前方側立壁部）
- 9 4 正面板部
- 9 5 折り返し部
- 1 0 8 発泡弾性体（クッション材）
- 1 0 9 シール部材（シール材）
- 1 1 1, 1 1 2 シール片（シール材）

請求の範囲

- [請求項1] 取付け孔が設けられた複数の屋根部材を有し、当該屋根部材は一部が隣接する屋根部材と重なり一部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置され、前記取付け孔に締結要素が挿入されて各屋根部材が屋根下地に固定された基礎屋根構造を有し、当該基礎屋根構造上に、複数の太陽電池モジュールが載置された屋根構造において、複数の取付け具を有し、当該取付け具は板状の固定部を有し、当該固定部には貫通孔が設けられ、前記固定部の一部又は全部は屋根部材同士の重なり部分に挟まれ、前記孔に締結要素が挿入され、且つ固定部の下にある屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記孔の上に上側の屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっており、前記複数の取付け具を介して太陽電池モジュールが基礎屋根構造に取付けられていることを特徴とする屋根構造。
- [請求項2] 固定部は、下板部材と上板部材とを有し、下板部材と上板部材とは間に空隙を介して一体化されており、上板部材は下板部材よりも長く、前記取付け具は特定の屋根部材の端部あるいは端部近傍に装着されてその下板部材が前記特定の屋根部材と当該特定の屋根部材の少なくとも一部の下に重なる屋根部材との間に配されていることを特徴とする請求項1に記載の屋根構造。
- [請求項3] 前記下板部材と上板部材にはそれぞれ孔が設けられ、下板部材の孔に締結要素が挿入されて前記特定の屋根部材の下部にある屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記下板部材の孔の上部に前記特定の屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっており、前記上板部材が前記特定の屋根部材と当該特定の屋根部材の上に重なる屋根部材との間に配され、上板部材の孔に締結要素が挿入されて前記特定の屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記上板部材の孔の上部に前記特定の屋根部材の上に重なる屋根部材の取付

け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の屋根構造。

[請求項4] 下板部材と上板部材にはそれぞれ複数の孔が設けられており、下板部材に挿通された締結要素と上板部材に挿通される締結要素は列方向にずれた位置にあることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の屋根構造。

[請求項5] 下板部材と上板部材によって構成され取付け具の一方の方向に開口する第一凹部と、上板部材の一部と上板部材の上に設けられた中間板部材によって構成され前記第一凹部に対して反対方向に開口する第二凹部と、中間板部材の一部と中間板部材の上に設けられた押さえ板部材によって構成され前記第一凹部と同方向に開口する第三凹部とを有し、前記第一凹部で特定の屋根部材の軒側辺を保持し、前記第二凹部で太陽電池モジュールの棟側辺を保持し、第三凹部で棟側に隣接する段に属する太陽電池モジュールの軒側辺を保持することを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の屋根構造。

[請求項6] 押さえ板部材は中間板部材に固定されていると共に中間板部材から取り外すことができることを特徴とする請求項 5 に記載の屋根構造。

[請求項7] 中間板部材は上板部材に固定されていると共に上板部材から取り外すことができることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の屋根構造。

[請求項8] 前記上板部材と下板部材は、下板部材から略垂直上方に突出する立壁部を介して連続しており、

前記上板部材は低位置部と、当該低位置部と段差又は傾斜を介して連続する高位置部とを有し、低位置部及び高位置部は共に平板状であり、

前記中間板部材は第一平板部と、当該第一平板部より高い位置にある第二平板部を有し、第一平板部と第二平板部は略平行に配されており、

上板部材の高位置部と中間板部材の第一平板部とが水平方向にスラ

イド移動可能な状態に取付け可能であることを特徴とする請求項5乃至7のいずれかに記載の屋根構造。

[請求項9] 前記中間板部材は第二平板部の正面側端部から略垂直上方に突出する前方側立壁部を有し、

前記押え板部材は、平板状の正面板部と、当該正面板部の上方から水平方向に突出する平板状の折り返し部から形成された断面略L字状で伸びる部材であり、

押え板部材が前記前方側立壁部に正面側から取付け可能であることを特徴とする請求項8に記載の屋根構造。

[請求項10] 前記第一凹部、前記第二凹部、前記第三凹部の少なくともいずれかにはシール材及び／又はクッション材が配され、

前記上板部材にはケーブルを掛け止め可能なフック部が設けられ、

前記締結要素はネジであり、前記屋根部材はスレート瓦であることを特徴とする請求項5乃至9のいずれかに記載の屋根構造。

[請求項11] 建屋上に太陽電池モジュールを取り付ける取付け具において、建屋は屋根下地上に複数の屋根部材が列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置された基礎屋根構造を有し、前記屋根部材は、予め設けられた取り付け孔を有する太陽電池モジュールの取付け具において、下板部材と上板部材を有し、上板部材と下板部材には離れた位置にそれぞれ取り付け孔が設けられており、前記下板部材と上板部材によって構成され取付け具の一方の方向に開口する第一凹部と、上板部材の一部と上板部材の上に設けられた中間板部材によって構成され前記第一凹部に対して反対方向に開口する第二凹部と、中間板部材の一部と中間板部材の上に設けられた押さえ板部材によって構成され前記第一凹部と同方向に開口する第三凹部とを有し、前記第一凹部で特定の屋根部材の軒側辺を保持可能であり、前記第二凹部で太陽電池モジュールの棟側辺を保持可能であり、第三凹部で棟側に隣接する段に属する太陽電池モジュールの軒側辺を保持することが可能である

太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項12] 上板部材は下板部材よりも長いことを特徴とする請求項11に記載の太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項13] 押さえ板部材は中間板部材に固定されていると共に中間板部材から取り外すことができることを特徴とする請求項11又は12に記載の太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項14] 中間板部材は上板部材に固定されていると共に上板部材から取り外すことができることを特徴とする請求項11乃至13のいずれかに記載の太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項15] 前記上板部材と下板部材は、下板部材から略垂直上方に突出する立壁部を介して連続しており、

前記上板部材は低位置部と、当該低位置部と段差又は傾斜を介して連続する高位置部とを有し、低位置部及び高位置部は共に平板状であり、

前記中間板部材は第一平板部と、当該第一平板部より高い位置にある第二平板部を有し、第一平板部と第二平板部は略平行に配されており、

上板部材の高位置部と中間板部材の第一平板部とが水平方向にスライド移動可能な状態に取付け可能であることを特徴とする請求項11乃至14のいずれかに記載の太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項16] 前記中間板部材は第二平板部の正面側端部から略垂直上方に突出する前方側立壁部を有し、

前記押さえ板部材は、平板状の正面板部と、当該正面板部の上方から水平方向に突出する平板状の折り返し部から形成された断面略L字状で伸びる部材であり、

押さえ板部材が前記前方側立壁部に正面側から取付け可能であることを特徴とする請求項15に記載の太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項17] 前記第一凹部、前記第二凹部、前記第三凹部の少なくともいずれか

にはシール材及び／又はクッション材が配され、

前記上板部材にはケーブルを掛け止め可能なフック部が設けられていることを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項18]

請求項 1 1 乃至 1 7 のいずれかに記載の太陽電池モジュールの取付け具を使用して建屋に太陽電池モジュールを取り付ける取付け方法であって、建屋の屋根下地上に屋根部材を載置し、当該屋根部材の上に取付け具の下板部材を載置し、下板部材の孔に屋根部材の取付け孔を合致させて締結要素を挿通し、取付け具の下板部材と上板部材の間に前記特定の屋根部材を挿入して第一凹部で前記特定の屋根部材を保持し、さらに上板部材の孔と前記特定の屋根部材の取付け孔を合致させて両者の間に締結要素を挿通し、特定の屋根部材の上にさらに別途の屋根部材を載せて特定の屋根部材の取付け孔の上に当該屋根部材を重ねる工程を有することを特徴とする太陽電池モジュールの取付け方法。

[請求項19]

取付け孔が設けられた複数の屋根部材を有し、当該屋根部材は一部が隣接する屋根部材と重なり一部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置され、前記取付け孔に締結要素が挿入されて各屋根部材が屋根下地に固定された基礎屋根構造を有し、当該基礎屋根構造上に、複数の太陽電池モジュールが載置された屋根構造において、複数の取付け具を有し、当該取付け具は板状の固定部を有し、当該固定部には複数の孔が設けられ、当該孔の内の 1 又はそれ以上の孔は特定の屋根部材の取付け孔と連通して締結要素が挿通され、他の孔の内の 1 又はそれ以上の孔は特定の屋根部材に対して段方向に隣接する屋根部材の取付け孔と連通して締結要素が挿通され、前記複数の取付け具を介して太陽電池モジュールが基礎屋根構造に取付けられていることを特徴とする屋根構造。

- [請求項20] 前記固定部の一部又は全部は屋根部材同士の重なり部分に挟まれ、前記孔に締結要素が挿入されて固定部の下部にある屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記孔の上部に上側の屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっていることを特徴とする請求項19に記載の屋根構造。
- [請求項21] 固定部は、一体化された下板部材と上板部材とを有し、上板部材は下板部材よりも長く、前記下板部材と上板部材にはそれぞれ孔が設けられ、前記取付け具は特定の屋根部材の端部あるいは端部近傍に装着されてその下板部材が前記特定の屋根部材と当該特定の屋根部材の少なくとも一部の下に重なる屋根部材との間に配され、下板部材の孔に締結要素が挿入されて前記特定の屋根部材の下部にある屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記孔の上部に前記特定の屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっており、前記上板部材が前記特定の屋根部材と当該特定の屋根部材の上に重なる屋根部材との間に配され、上板部材の孔に締結要素が挿入されて前記特定の屋根部材の取付け孔に当該締結要素が挿通され、前記孔の上部に前記特定の屋根部材の上に重なる屋根部材の取付け孔以外の少なくとも一部の部位が重なっていることを特徴とする請求項19又は20に記載の屋根構造。
- [請求項22] 下板部材と上板部材にはそれぞれ複数の孔が設けられており、下板部材に挿通された締結要素と上板部材に挿通される締結要素は列方向にずれた位置にあることを特徴とする請求項21に記載の屋根構造。
- [請求項23] 下板部材と上板部材によって構成され取付け具の一方の方向に開口する第一凹部と、上板部材の一部と上板部材の上に設けられた中間板部材によって構成され前記第一凹部に対して反対方向に開口する第二凹部と、中間板部材の一部と中間板部材の上に設けられた押さえ板部材によって構成され前記第一凹部と同方向に開口する第三凹部とを有し、前記第一凹部で特定の屋根部材の軒側辺を保持し、前記第二凹部

で太陽電池モジュールの棟側辺を保持し、第三凹部で棟側に隣接する段に属する太陽電池モジュールの軒側辺を保持することを特徴とする請求項 2 1 又は 2 2 に記載の屋根構造。

[請求項24] 押さえ板部材は中間板部材に固定されていると共に中間板部材から取り外すことができることを特徴とする請求項 2 3 に記載の屋根構造。

[請求項25] 中間板部材は上板部材に固定されていると共に上板部材から取り外すことができることを特徴とする請求項 2 3 又は 2 4 に記載の屋根構造。

[請求項26] 前記上板部材と下板部材は、下板部材から略垂直上方に突出する立壁部を介して連続しており、

前記上板部材は低位置部と、当該低位置部と段差又は傾斜を介して連続する高位置部とを有し、低位置部及び高位置部は共に平板状であり、

前記中間板部材は第一平板部と、当該第一平板部より高い位置にある第二平板部を有し、第一平板部と第二平板部は略平行に配されており、

上板部材の高位置部と中間板部材の第一平板部とが水平方向にスライド移動可能な状態に取付け可能であることを特徴とする請求項 2 3 乃至 2 5 のいずれかに記載の屋根構造。

[請求項27] 前記中間板部材は第二平板部の正面側端部から略垂直上方に突出する前方側立壁部を有し、

前記押さえ板部材は、平板状の正面板部と、当該正面板部の上方から水平方向に突出する平板状の折り返し部から形成された断面略 L 字状で伸びる部材であり、

押さえ板部材が前記前方側立壁部に正面側から取付け可能であることを特徴とする請求項 2 6 に記載の屋根構造。

[請求項28] 前記第一凹部、前記第二凹部、前記第三凹部の少なくともいずれか

にはシール材及び／又はクッション材が配され、

前記上板部材にはケーブルを掛け止め可能なフック部が設けられ、

前記締結要素はネジであり、前記屋根部材はスレート瓦であることを特徴とする請求項 23 乃至 27 のいずれかに記載の屋根構造。

[請求項29] 建屋上に太陽電池モジュールを取付ける太陽電池モジュールの取付け具であって、建屋は取付け孔が設けられた複数の屋根部材を有し、当該屋根部材は一定の重なりしろを有して隣接する屋根部材と重なり、残部が露出する状態で屋根下地上に列状及び複数段状に並べられて平面的な広がりをもって載置され、前記取付け孔に締結要素が挿入されて各屋根部材が屋根下地に固定される太陽電池モジュールの取付け具において、下板部材と上板部材を有し、下板部材と上板部材にはそれぞれ孔が設けられており、下板部材と上板部材の孔同士の間隔は、屋根部材の幅から重なりしろの長さを引いた寸法であることを特徴とする太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項30] 上板部材は下板部材よりも長く、前記下板部材と上板部材によって構成され取付け具の一方の方向に開口する第一凹部と、上板部材の一部と上板部材の上に設けられた中間板部材によって構成され前記第一凹部に対して反対方向に開口する第二凹部と、中間板部材の一部と中間板部材の上に設けられた押さえ板部材によって構成され前記第一凹部と同方向に開口する第三凹部とを有し、前記第一凹部で特定の屋根部材の軒側辺を保持可能であり、前記第二凹部で太陽電池モジュールの棟側辺を保持可能であり、第三凹部で棟側に隣接する段に属する太陽電池モジュールの軒側辺を保持することが可能であることを特徴とする請求項 29 に記載の太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項31] 押さえ板部材は中間板部材に固定されていると共に中間板部材から取り外すことができることを特徴とする請求項 30 に記載の太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項32] 中間板部材は上板部材に固定されていると共に上板部材から取り外

すことができることを特徴とする請求項30又は31に記載の太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項33] 前記上板部材と下板部材は、下板部材から略垂直上方に突出する立壁部を介して連続しており、

前記上板部材は低位置部と、当該低位置部と段差又は傾斜を介して連続する高位置部とを有し、低位置部及び高位置部は共に平板状であり、

前記中間板部材は第一平板部と、当該第一平板部より高い位置にある第二平板部を有し、第一平板部と第二平板部は略平行に配されており、

上板部材の高位置部と中間板部材の第一平板部とが水平方向にスライド移動可能な状態に取付け可能であることを特徴とする請求項30乃至32のいずれかに記載の太陽電池モジュールの取付け具。

[請求項34] 前記中間板部材は第二平板部の正面側端部から略垂直上方に突出する前方側立壁部を有し、

前記押え板部材は、平板状の正面板部と、当該正面板部の上方から水平方向に突出する平板状の折り返し部から形成された断面略L字状で伸びる部材であり、

押え板部材が前記前方側立壁部に正面側から取付け可能であることを特徴とする請求項33に記載の太陽電池モジュールの取付け具。

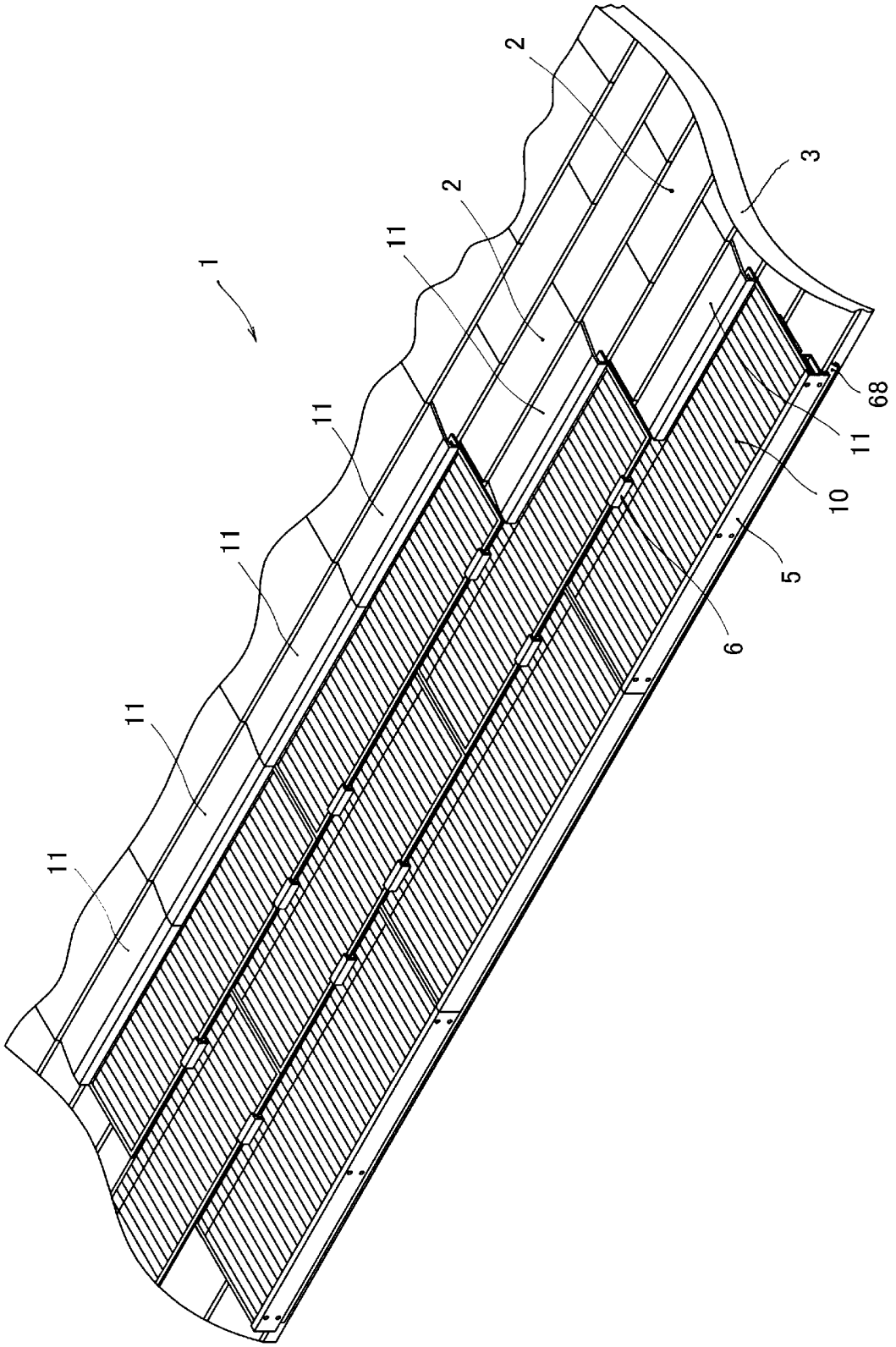
[請求項35] 前記第一凹部、前記第二凹部、前記第三凹部の少なくともいずれかにはシール材及び／又はクッション材が配され、

前記上板部材にはケーブルを掛け止め可能なフック部が設けられていることを特徴とする請求項30乃至34のいずれかに記載の太陽電池モジュールの取付け具。

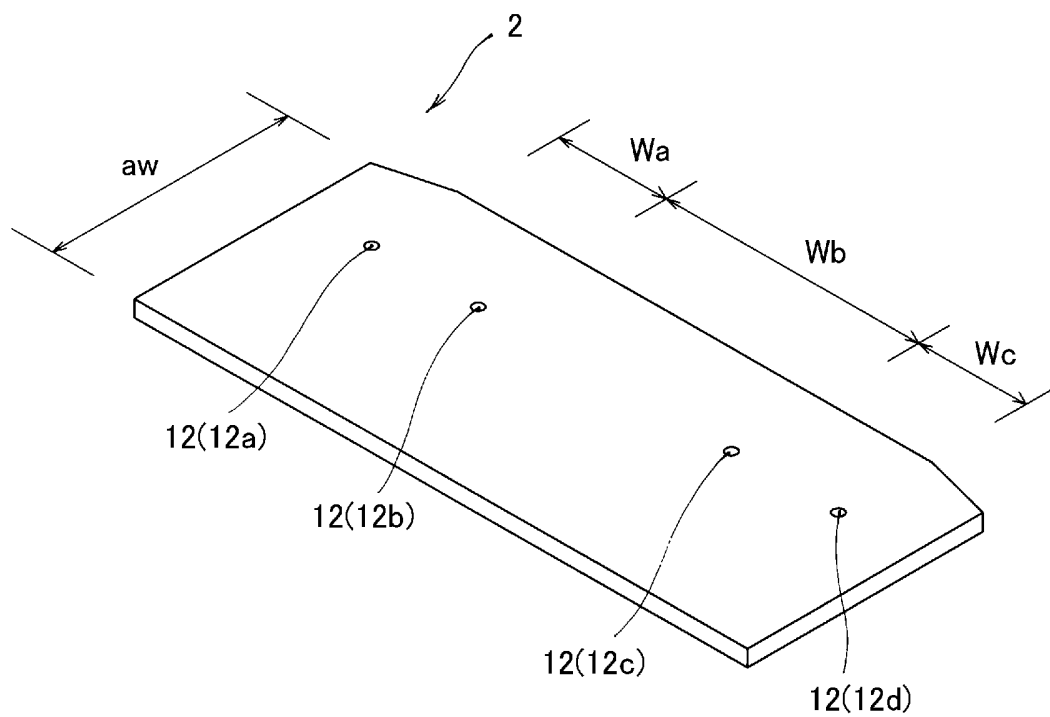
[請求項36] 請求項29乃至35のいずれかに記載の太陽電池モジュールの取付け具を使用して建屋に太陽電池モジュールを取付ける取付け方法であって、建屋の屋根下地上に屋根部材を載置し、当該屋根部材の上を取

付け具の下板部材を載置し、下板部材の孔に屋根部材の取付け孔を合致させて締結要素を挿通し、取付け具の下板部材と上板部材の間に前記特定の屋根部材を挿入して第一凹部で前記特定の屋根部材を保持し、さらに上板部材の孔と前記特定の屋根部材の取付け孔を合致させて両者の間に締結要素を挿通し、特定の屋根部材の上にさらに別途の屋根部材を載せて特定の屋根部材の取付け孔の上に当該屋根部材を重ねる工程を有することを特徴とする太陽電池モジュールの取付け方法。

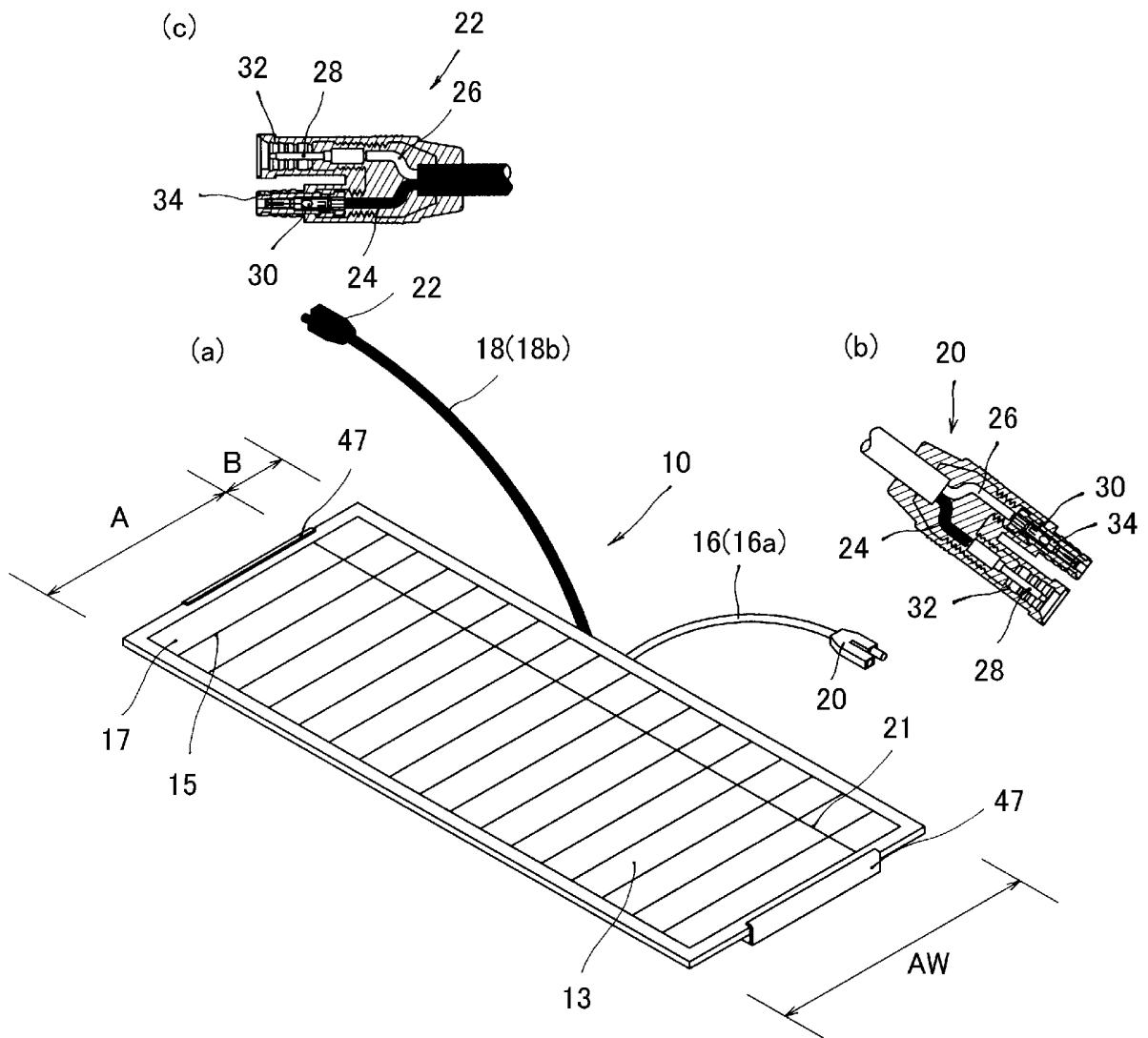
[図1]



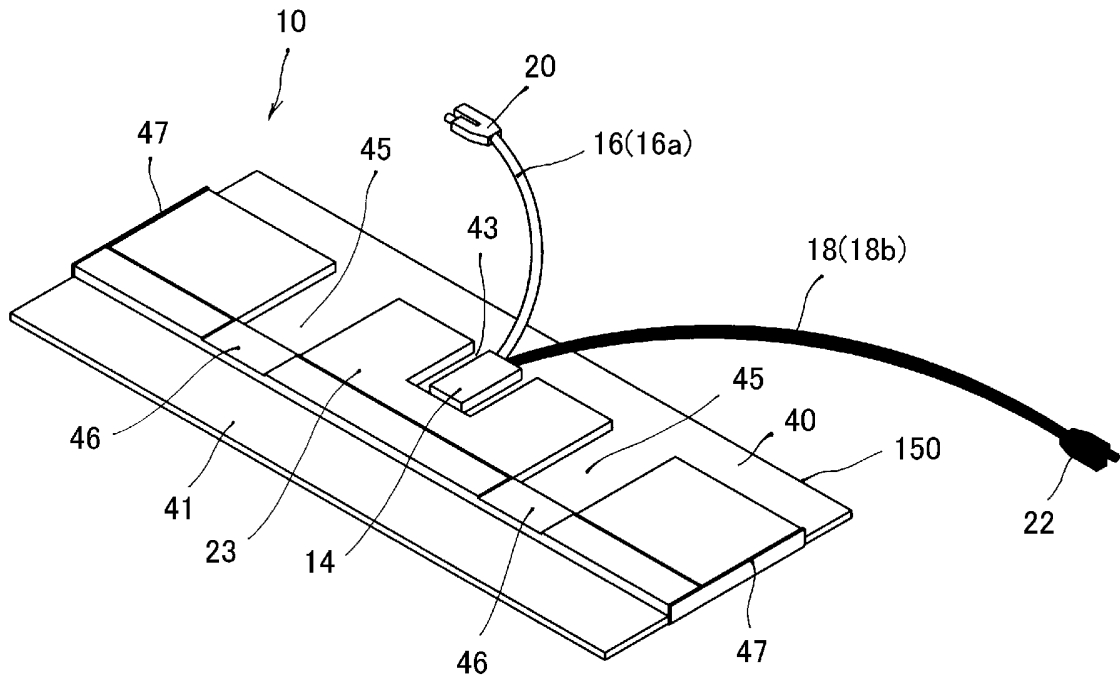
[図2]



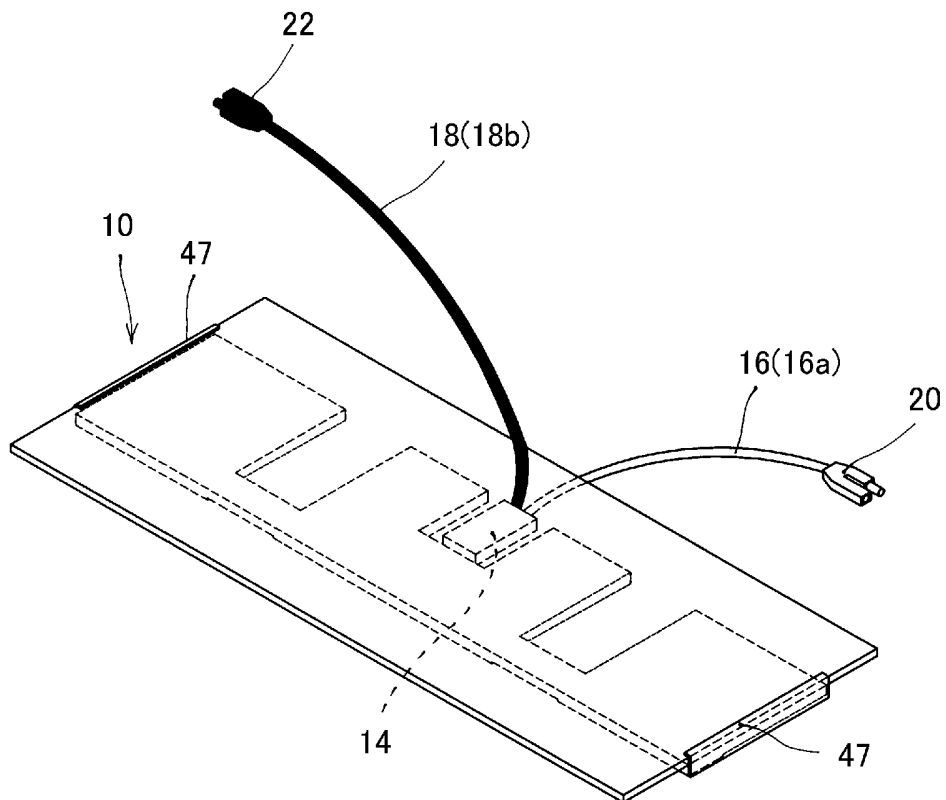
[図3]



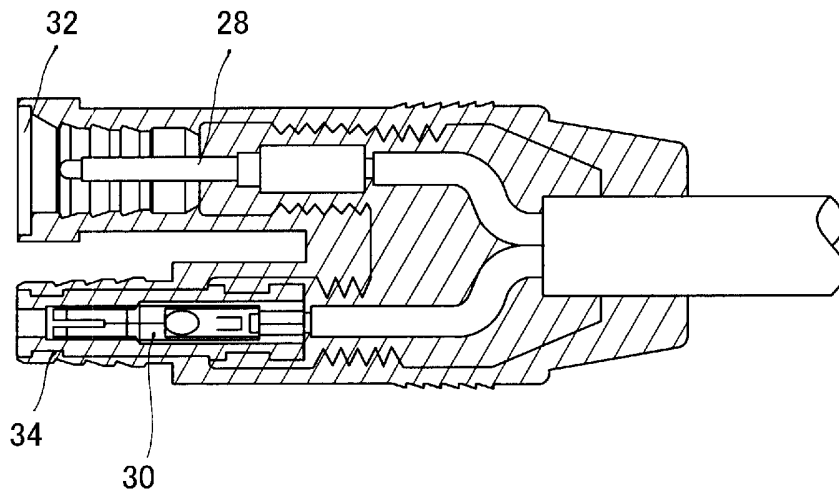
[図4]



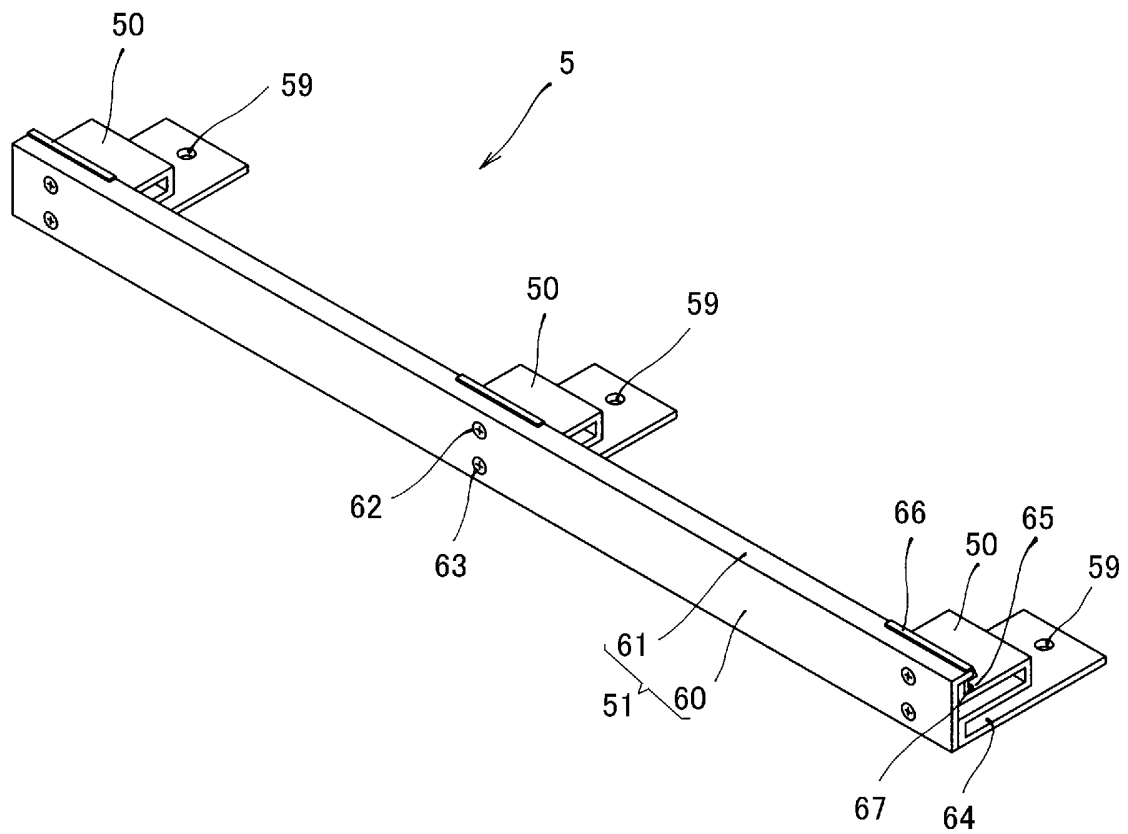
[図5]



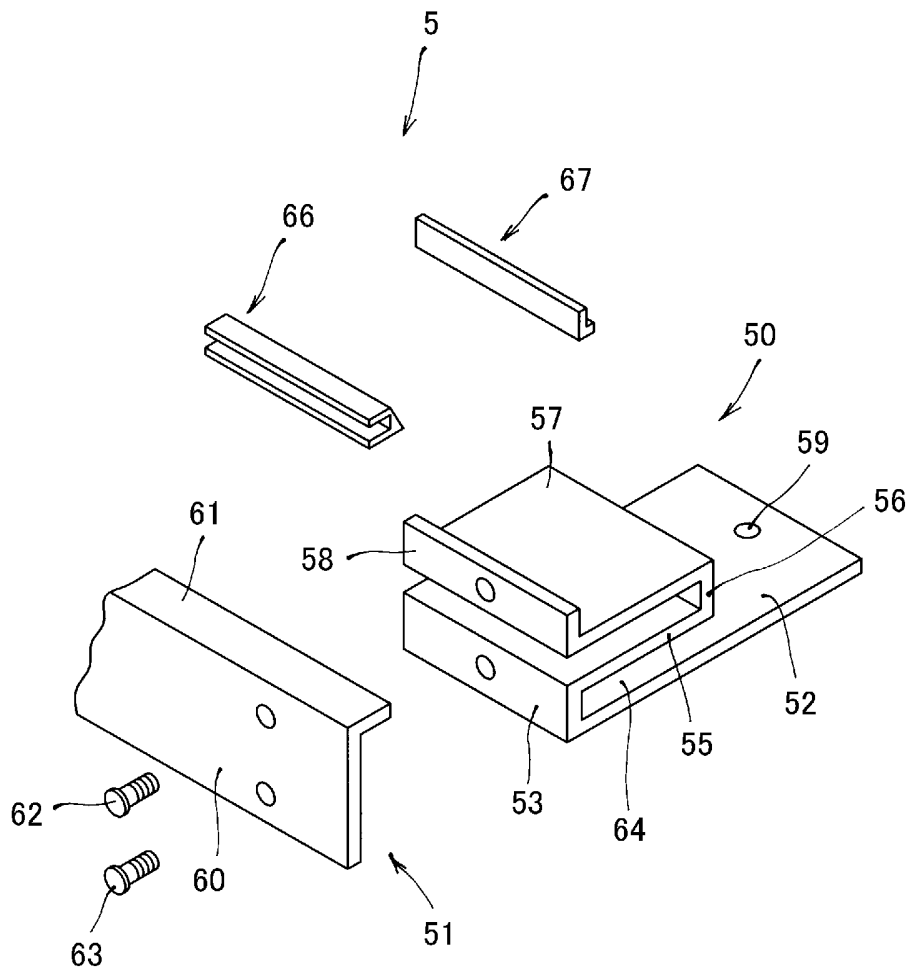
[図6]



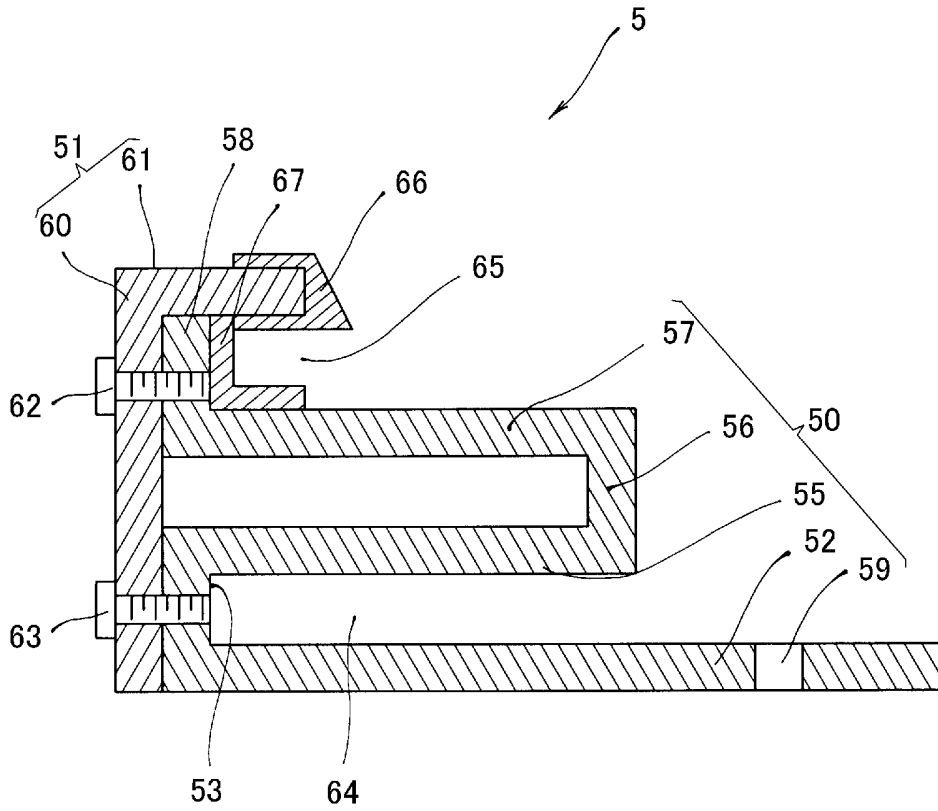
[図7]



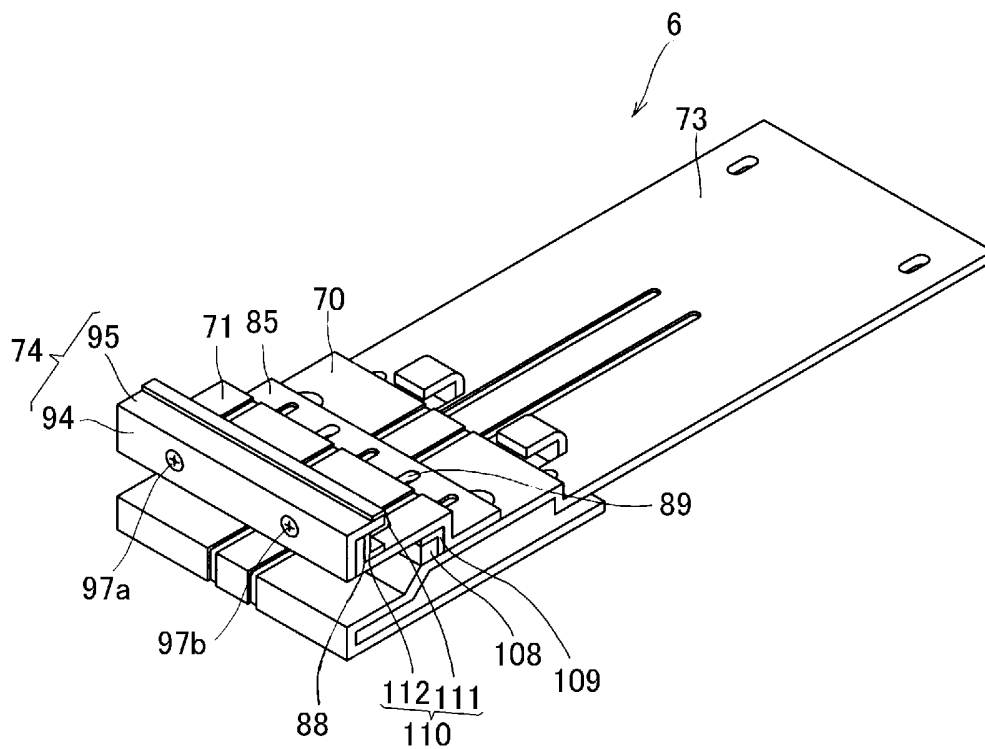
[圖8]



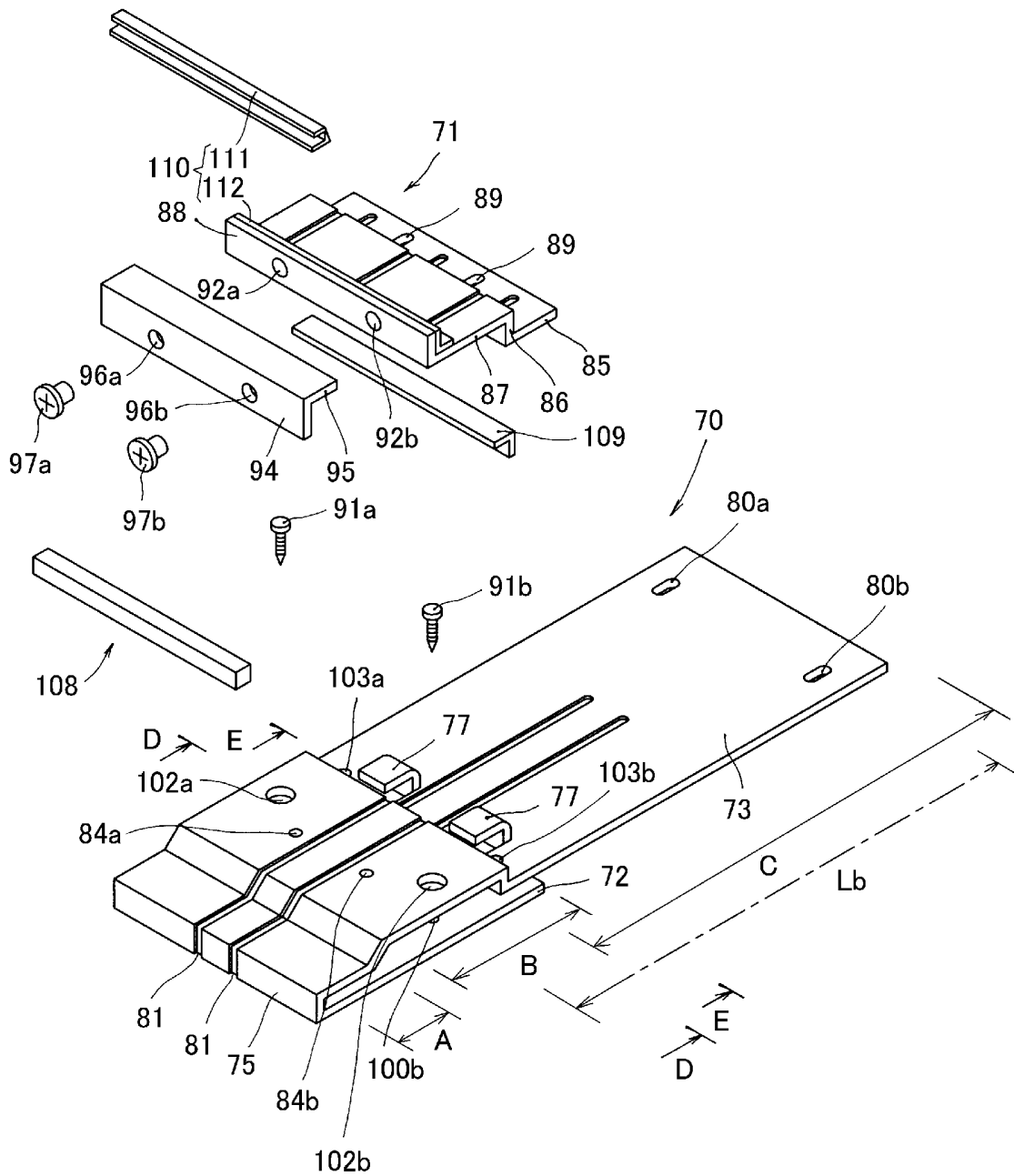
[図9]



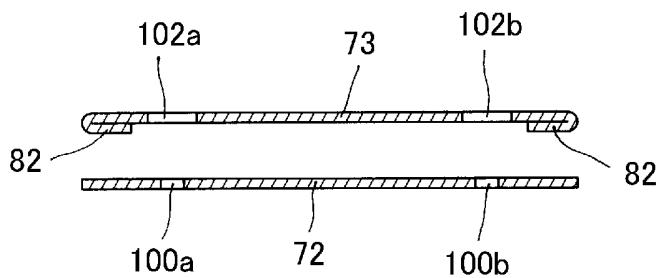
[図10]



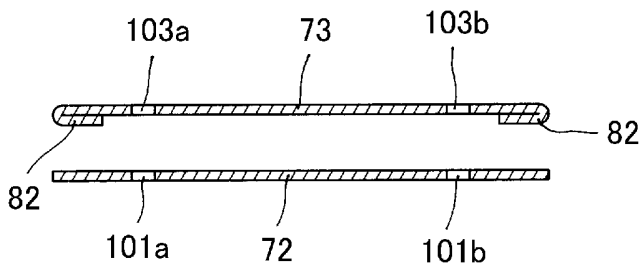
[図11]



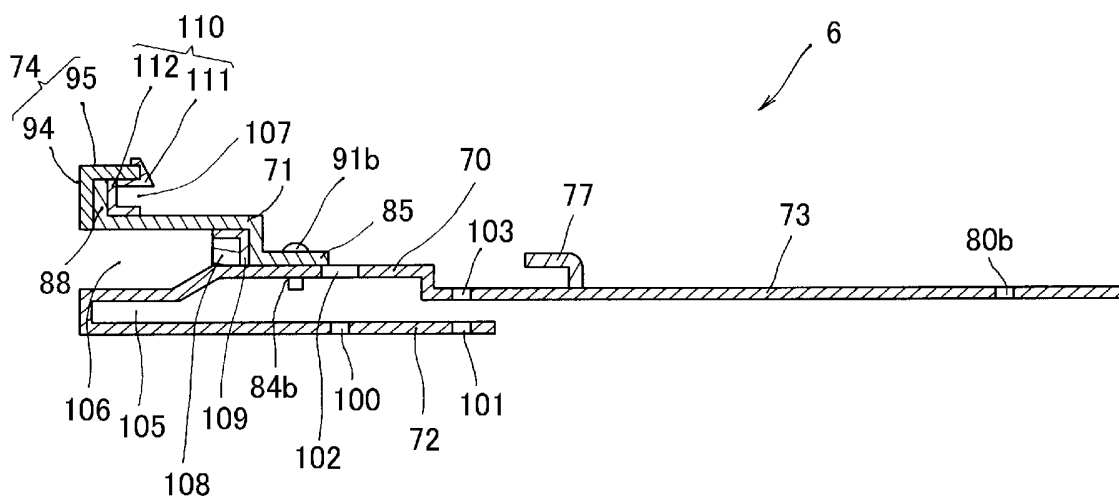
[図12]



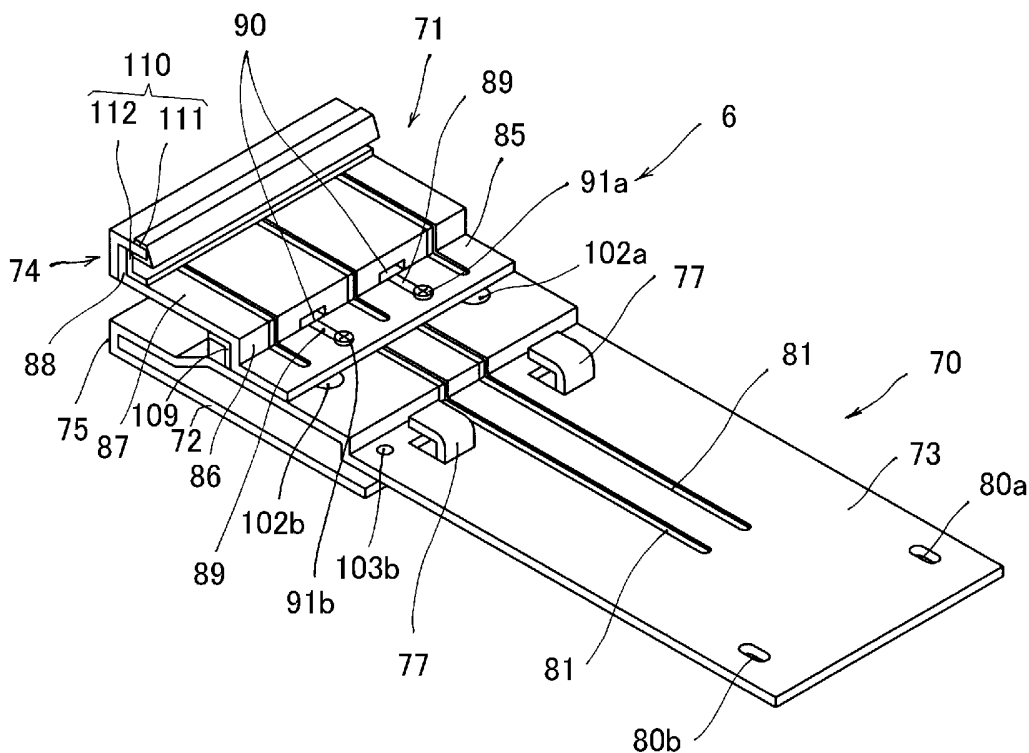
[圖13]



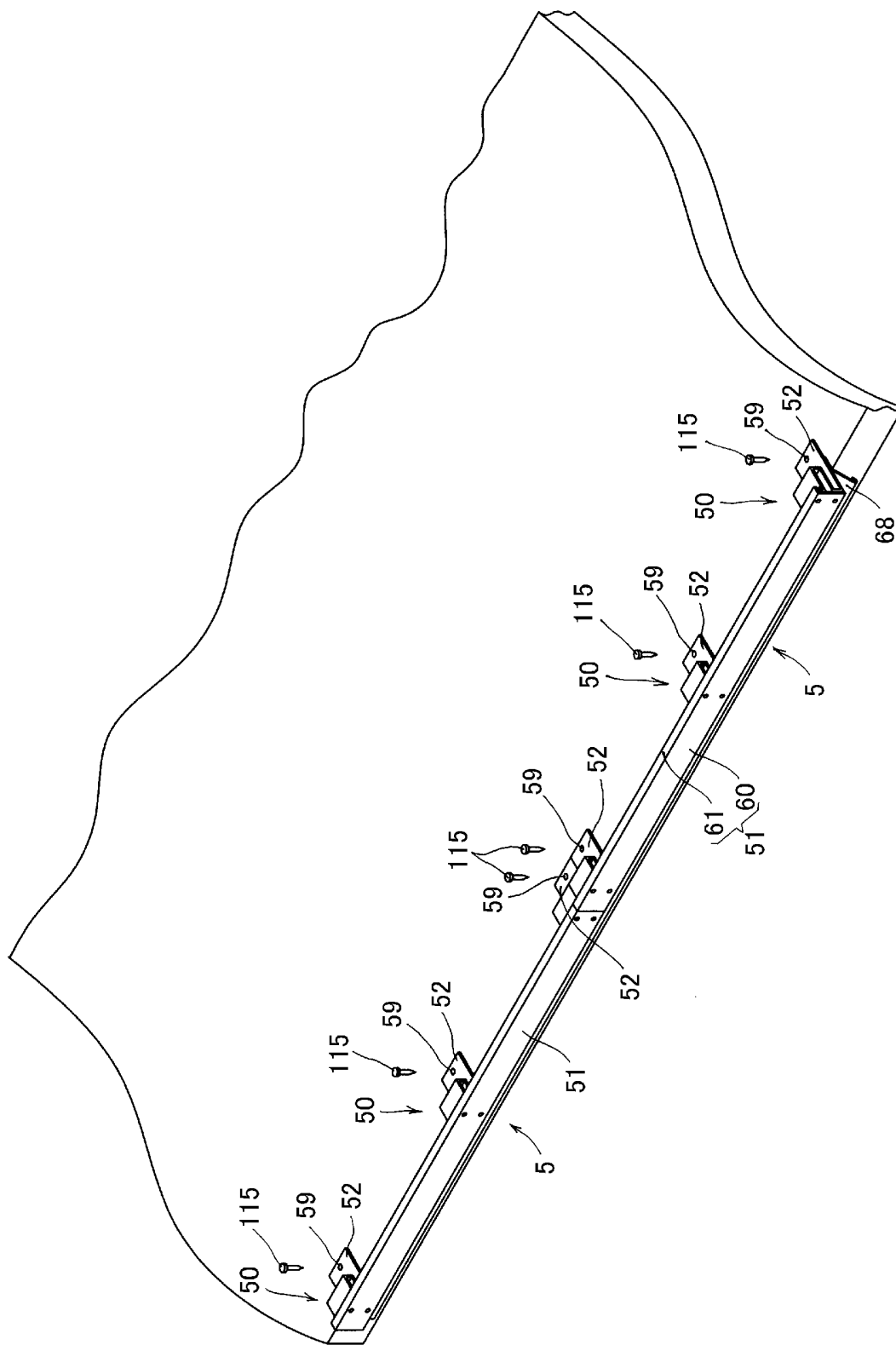
[圖14]



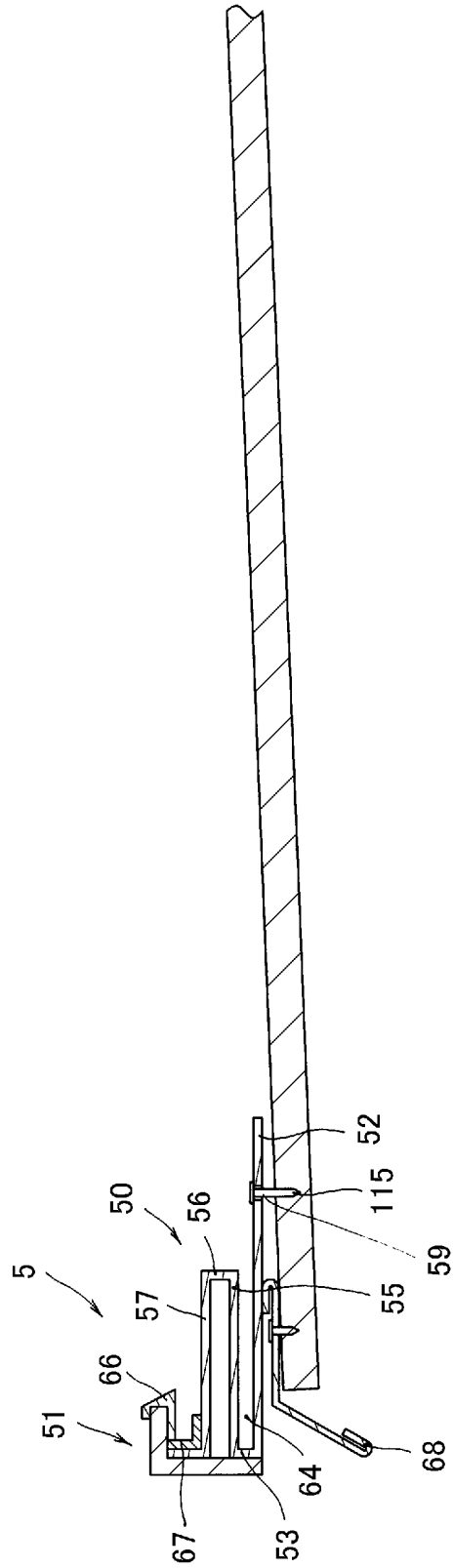
[圖15]



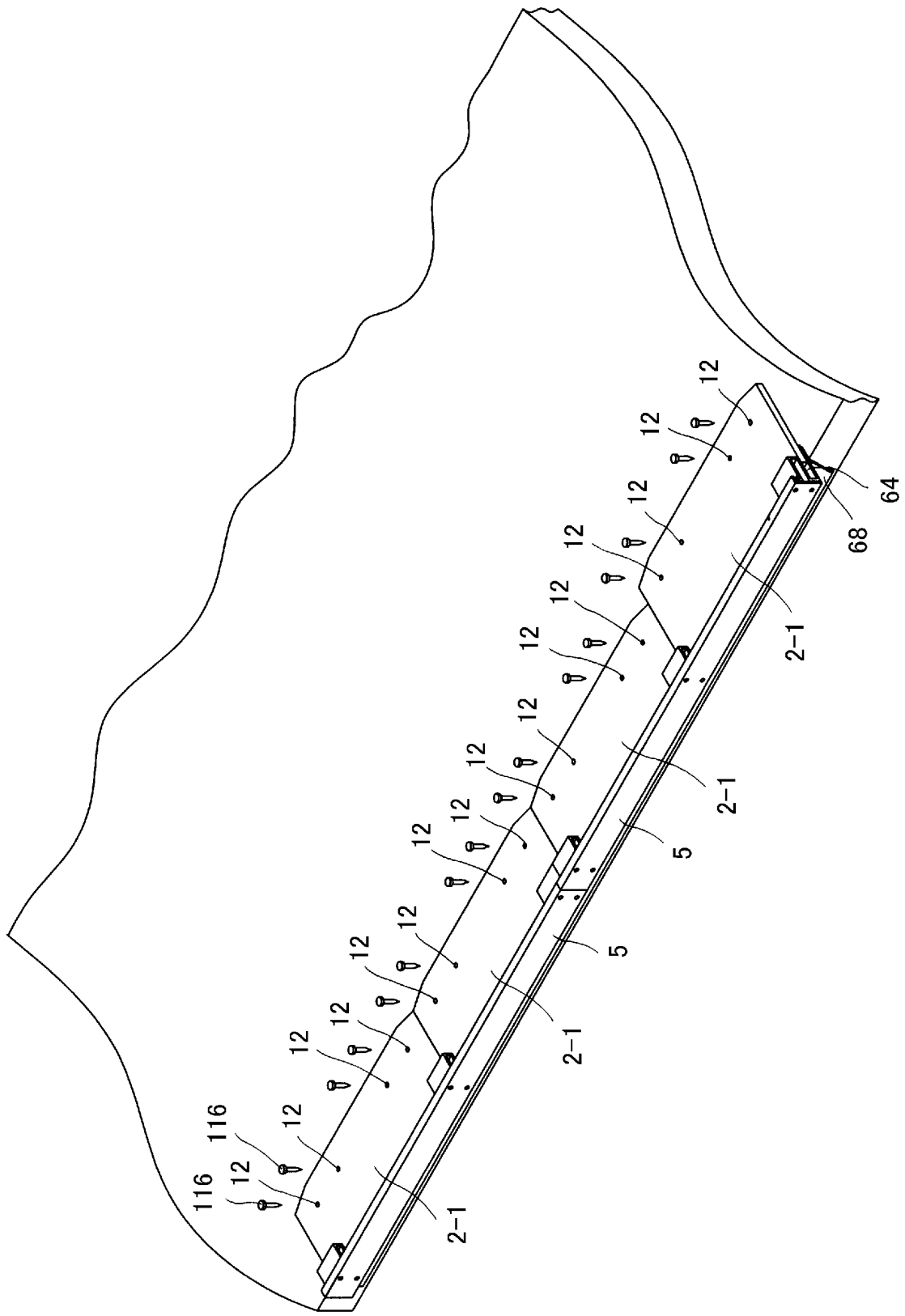
[図16]



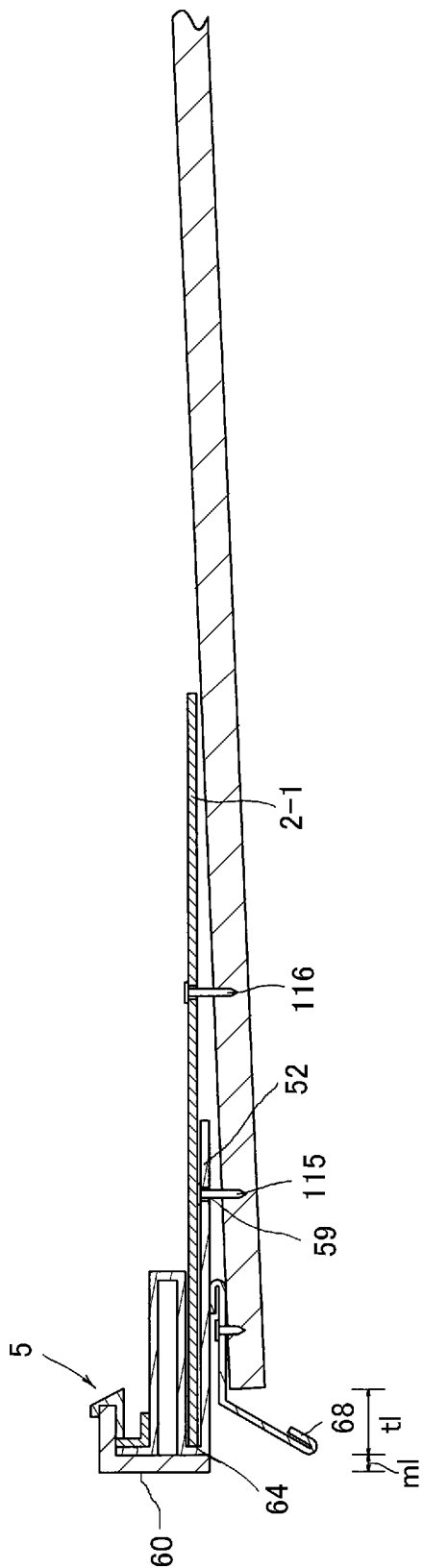
[図17]



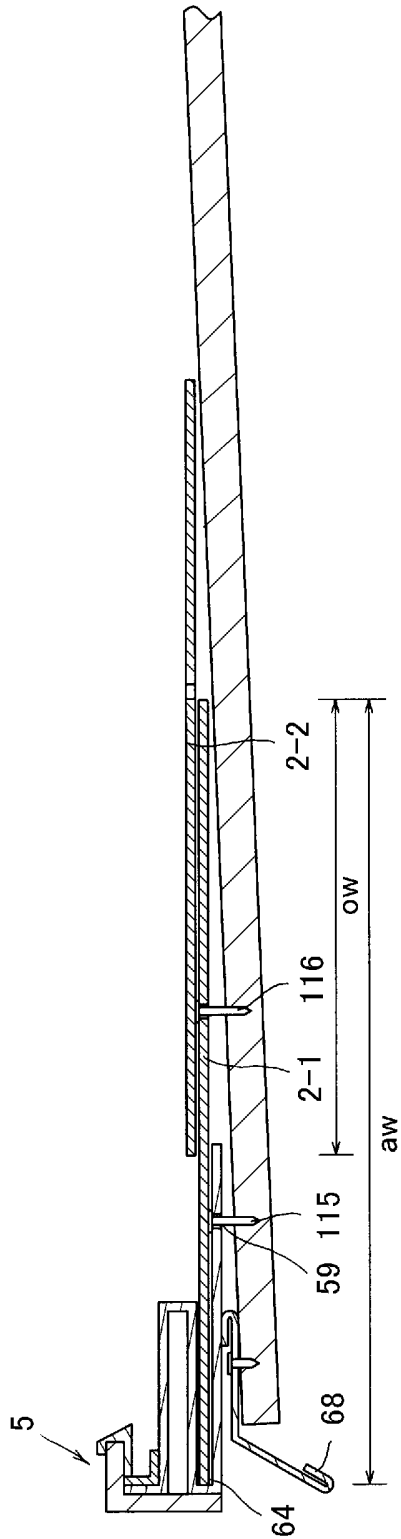
[図18]



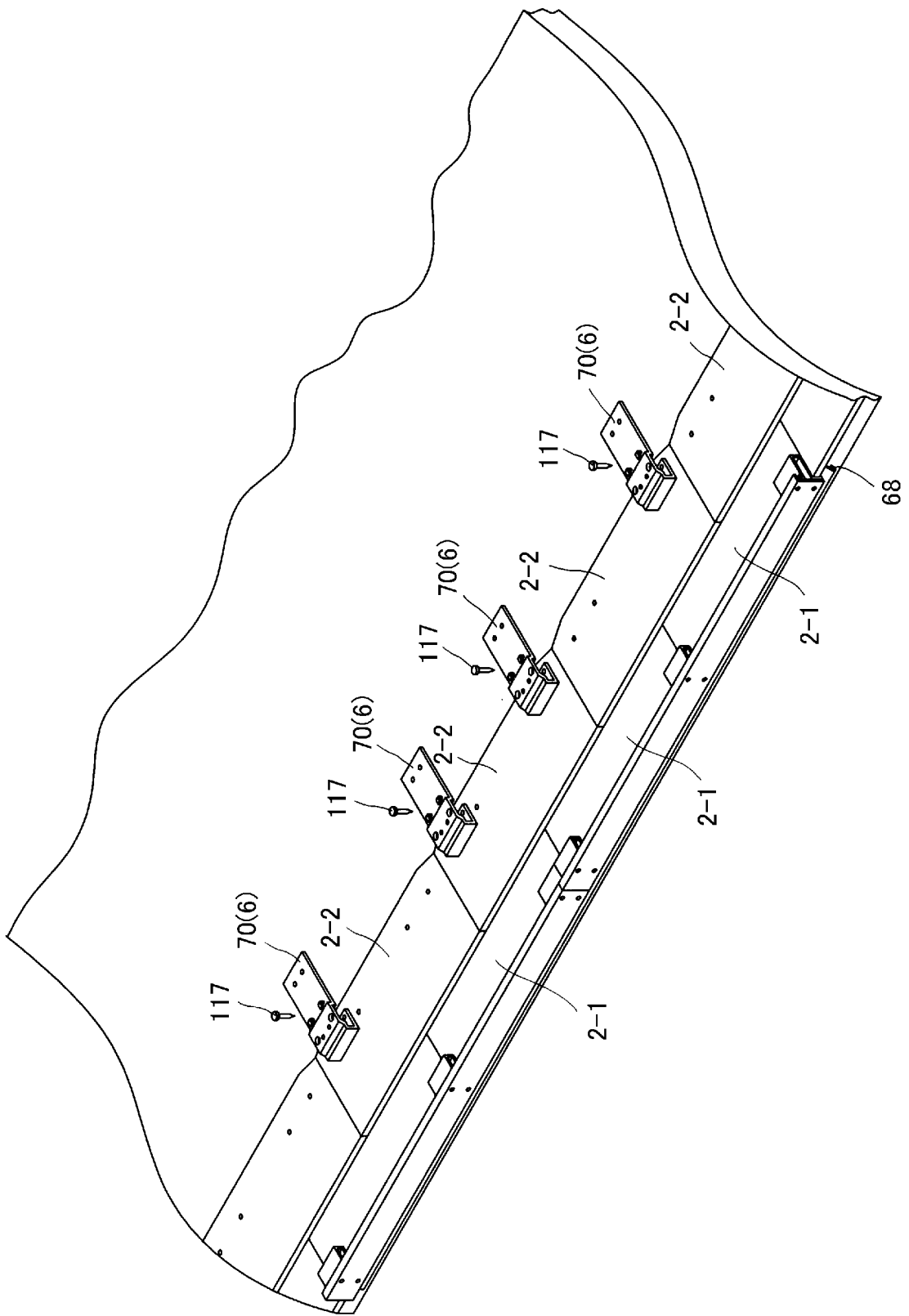
[19]



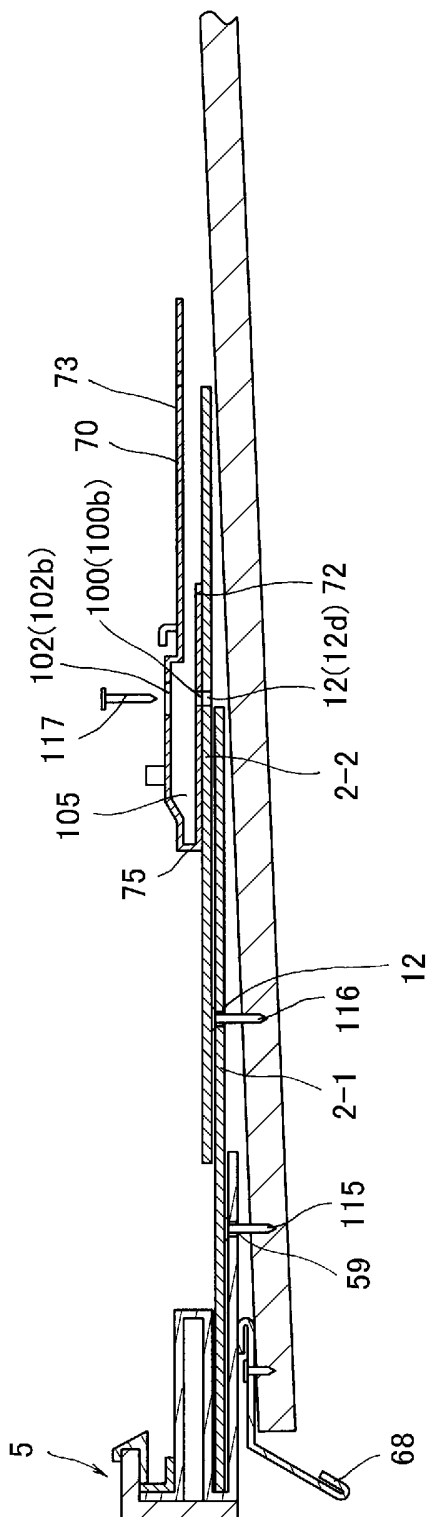
[図20]



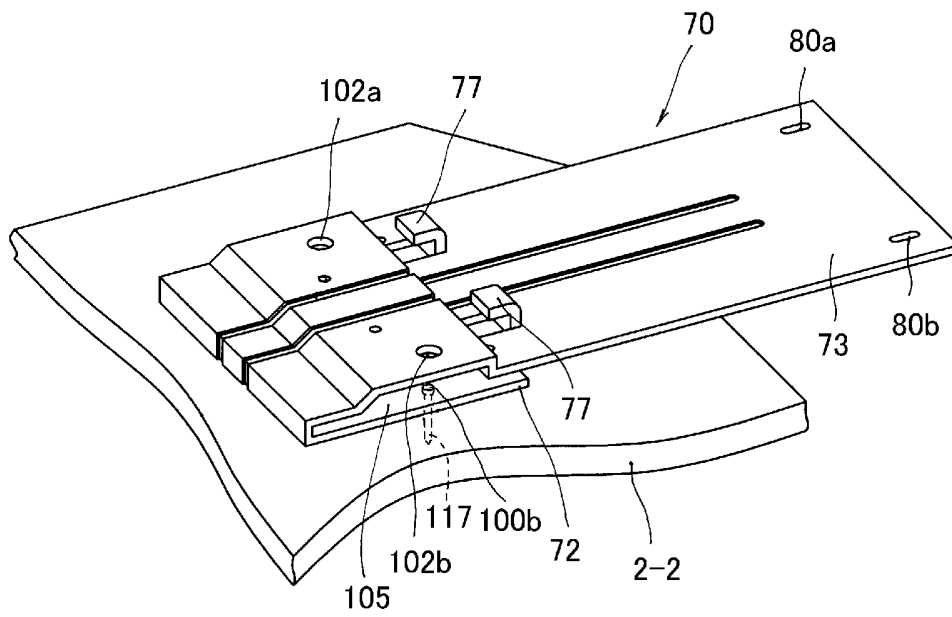
[図21]



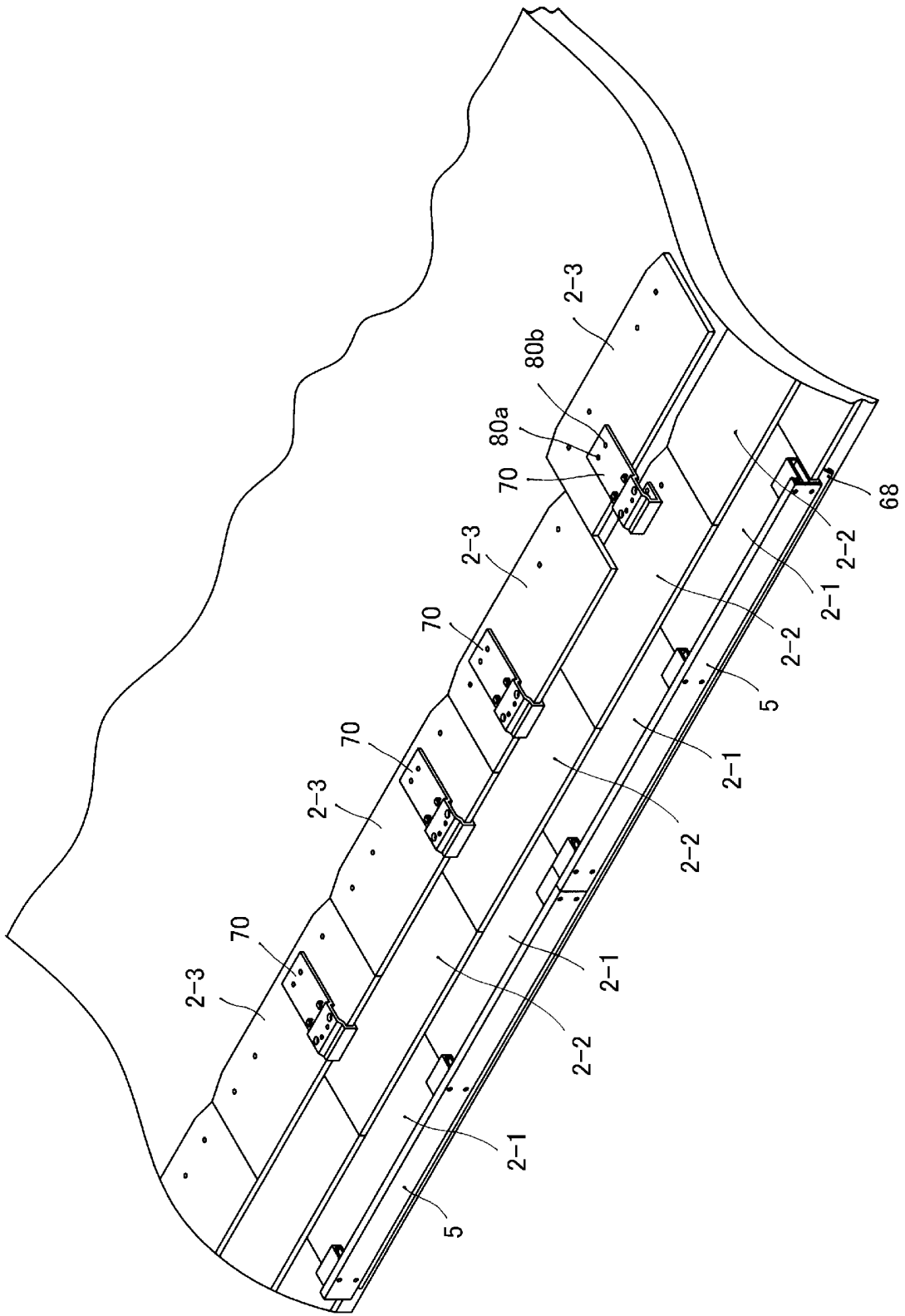
[22]



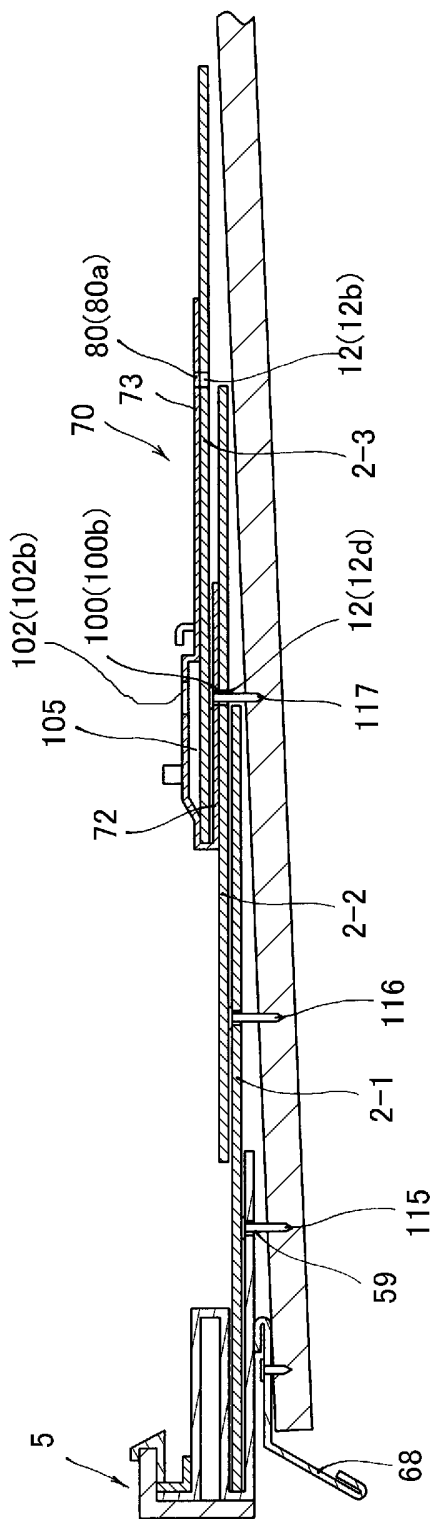
[図23]



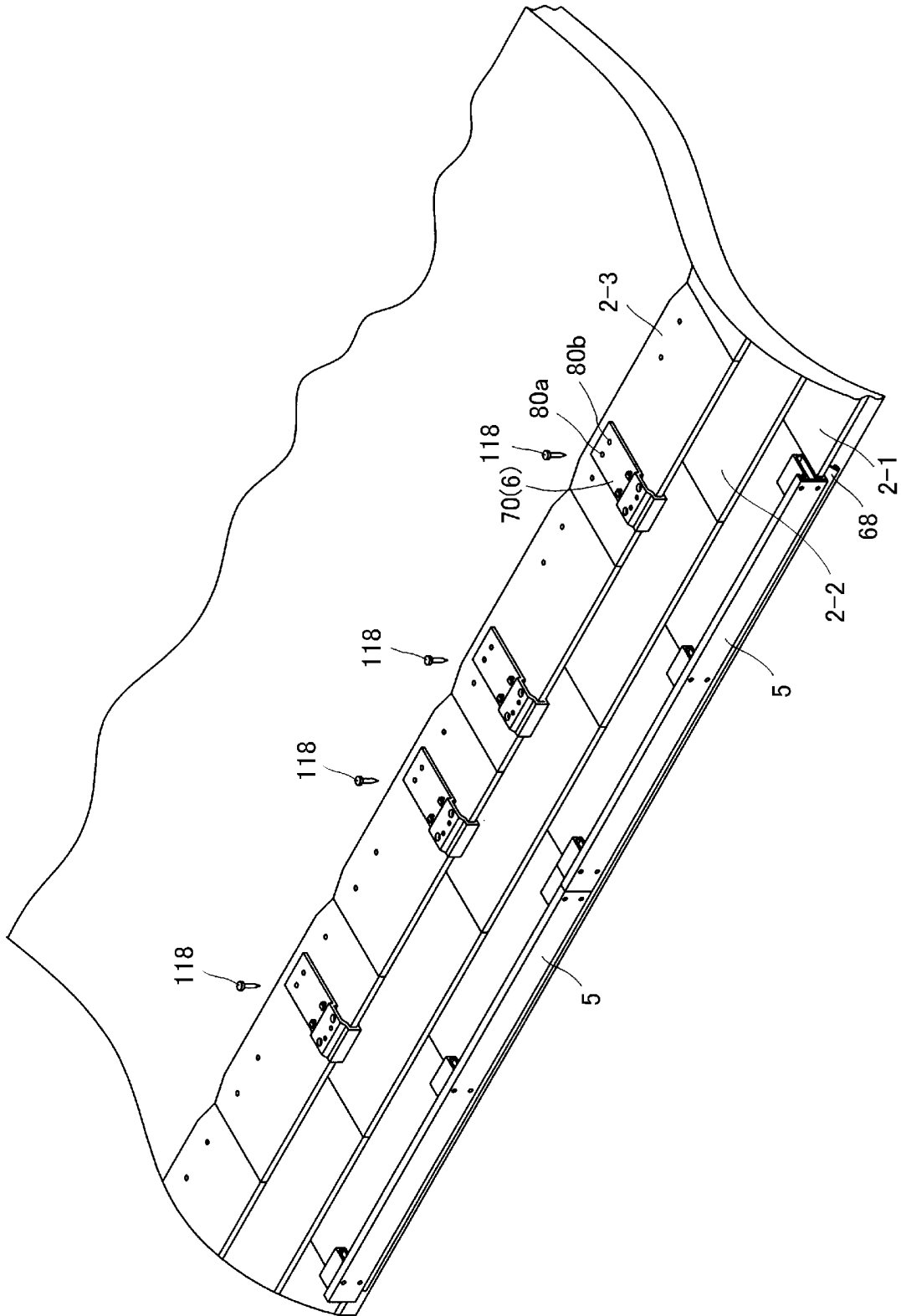
[図24]



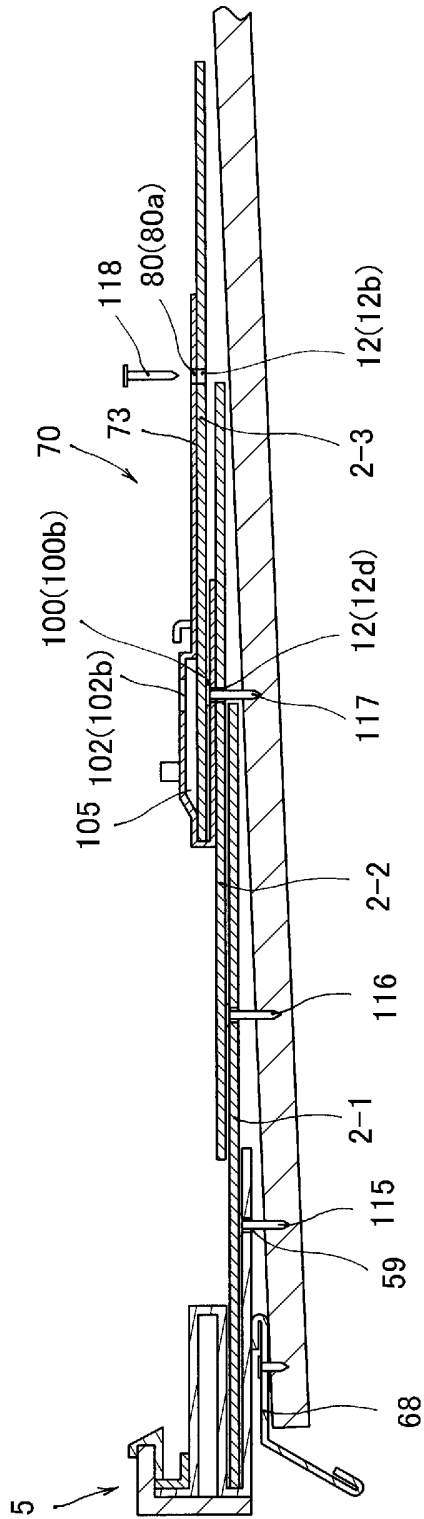
[25]



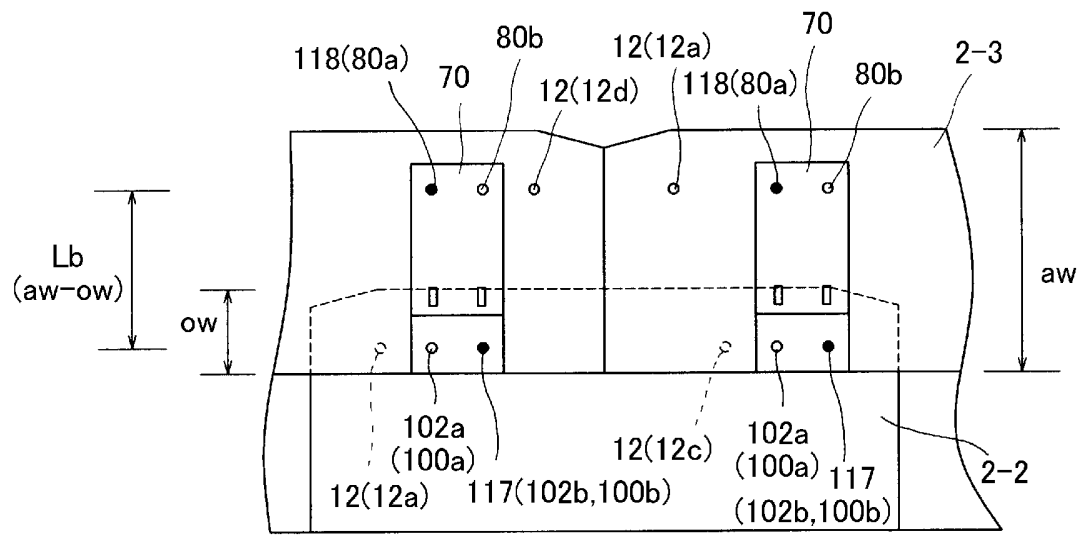
[図26]



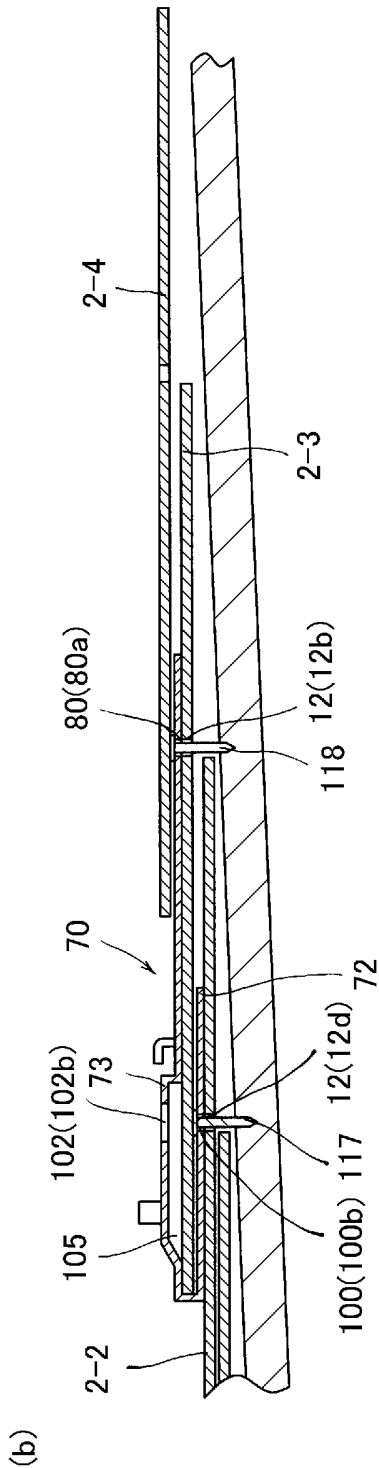
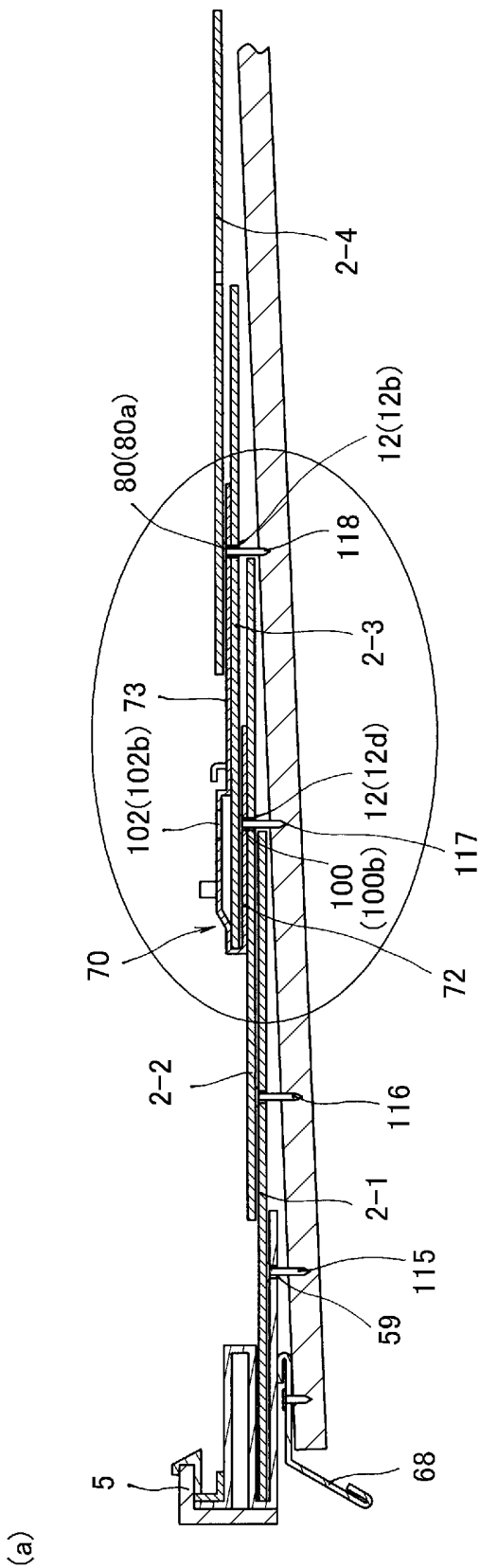
[27]



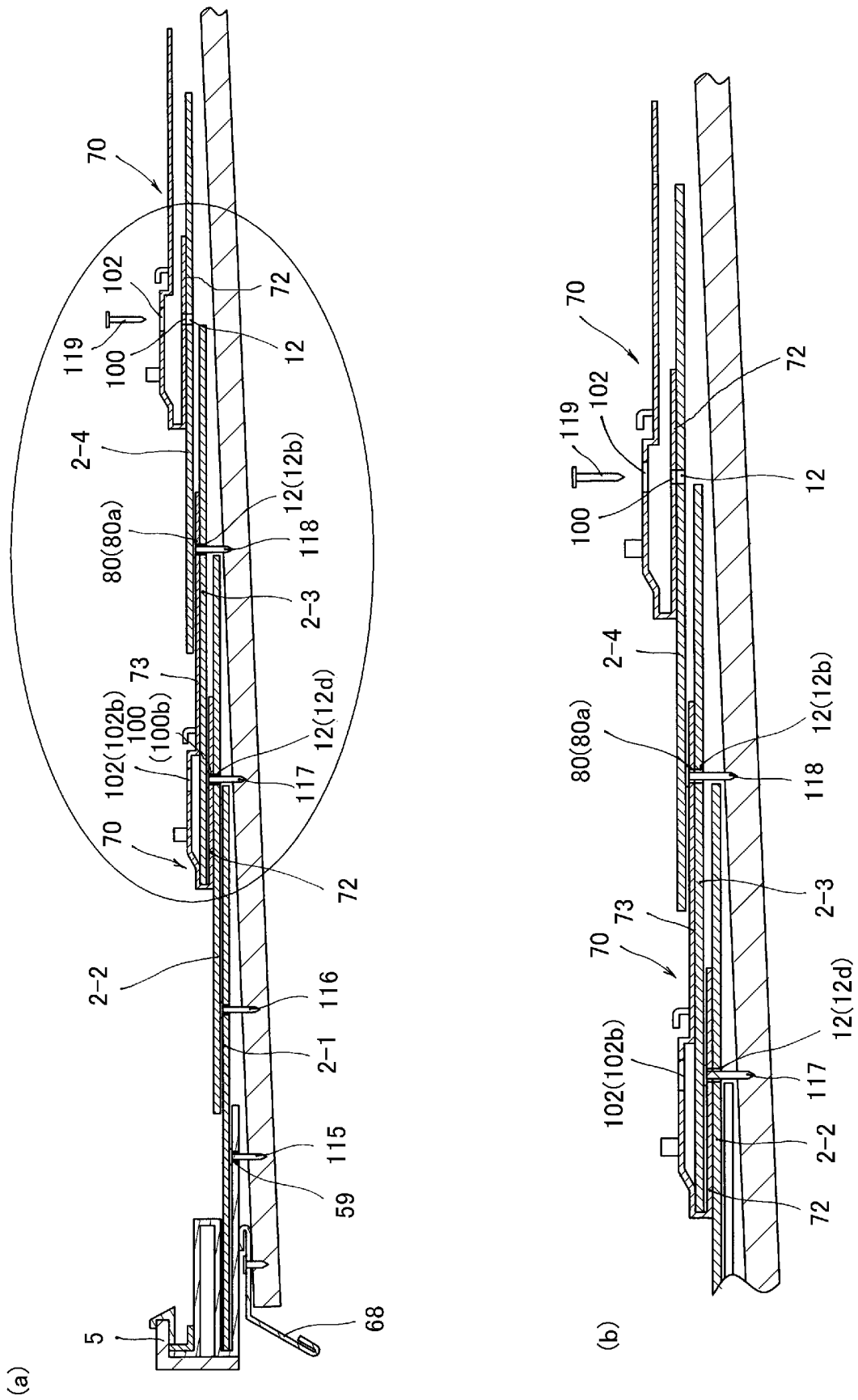
[図28]



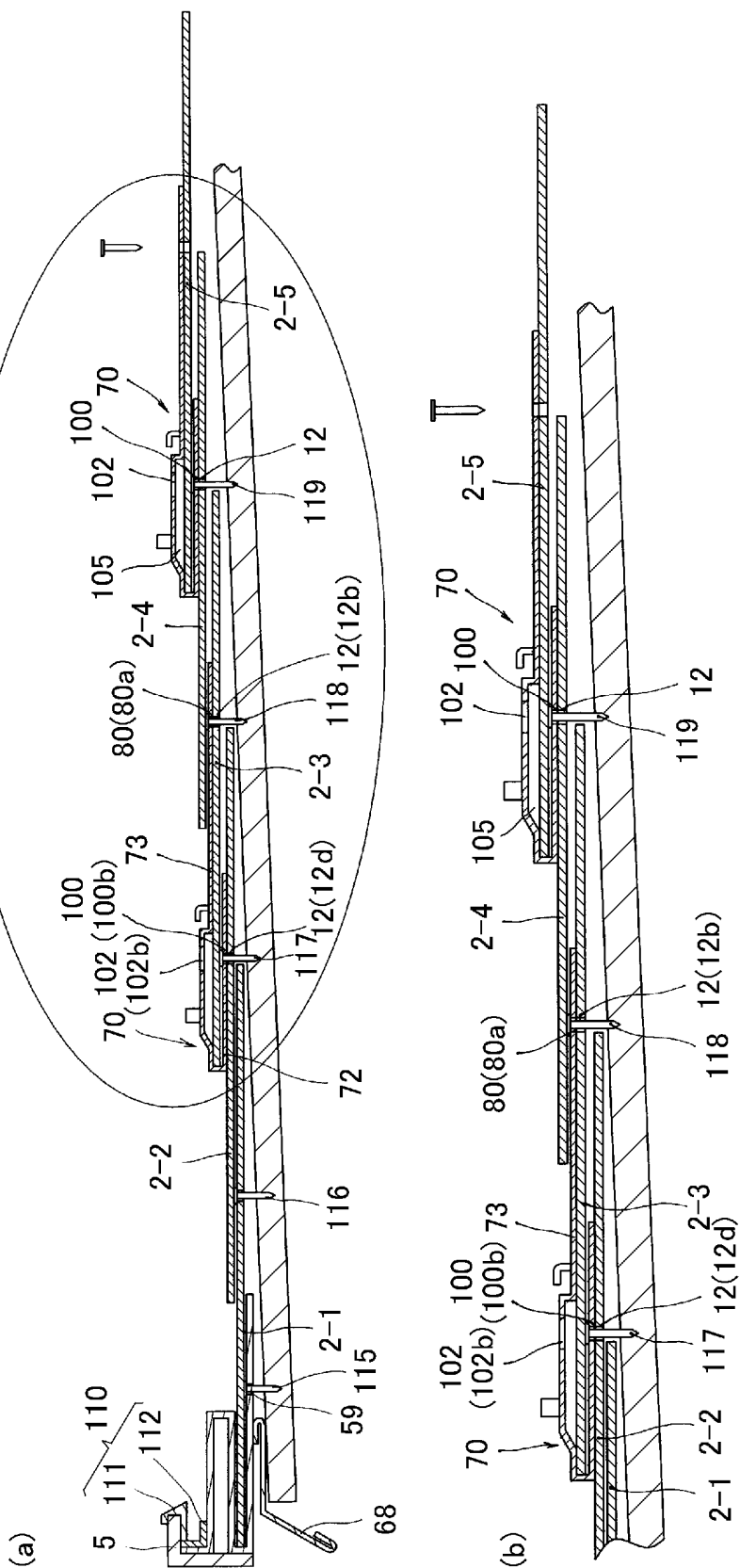
[図29]



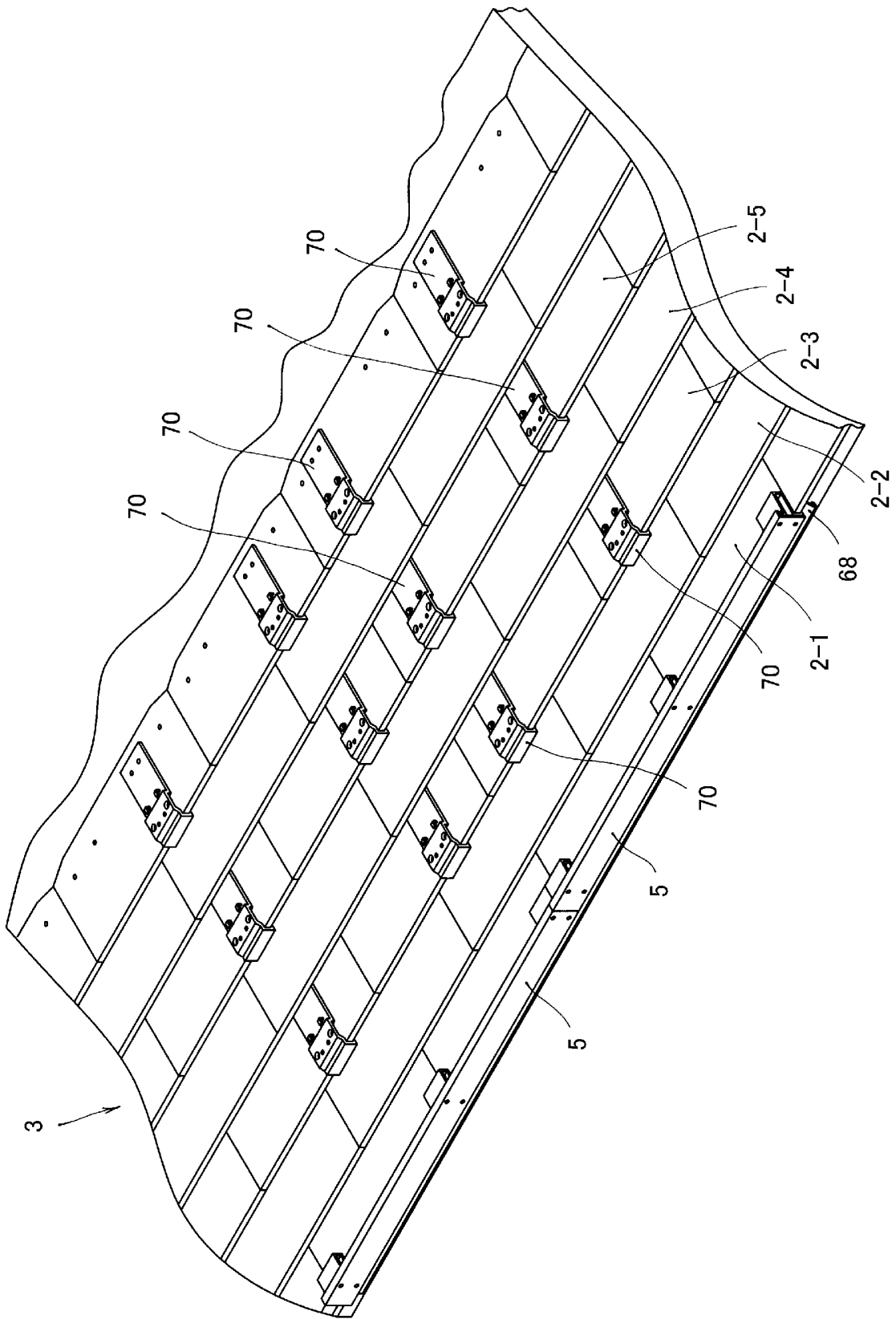
[図30]



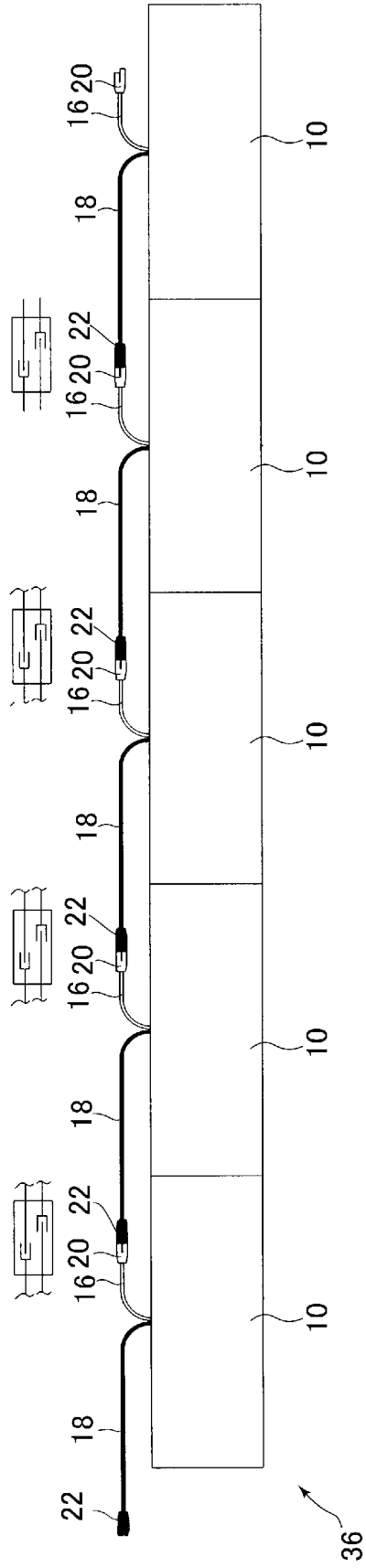
[31]



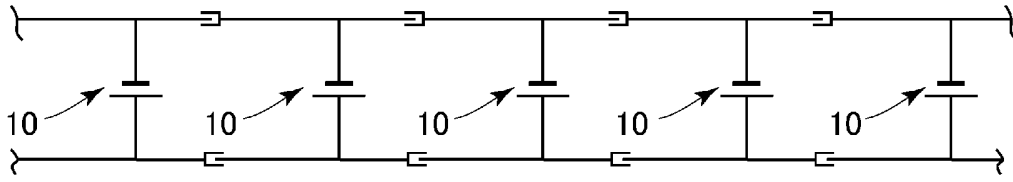
[ 32]



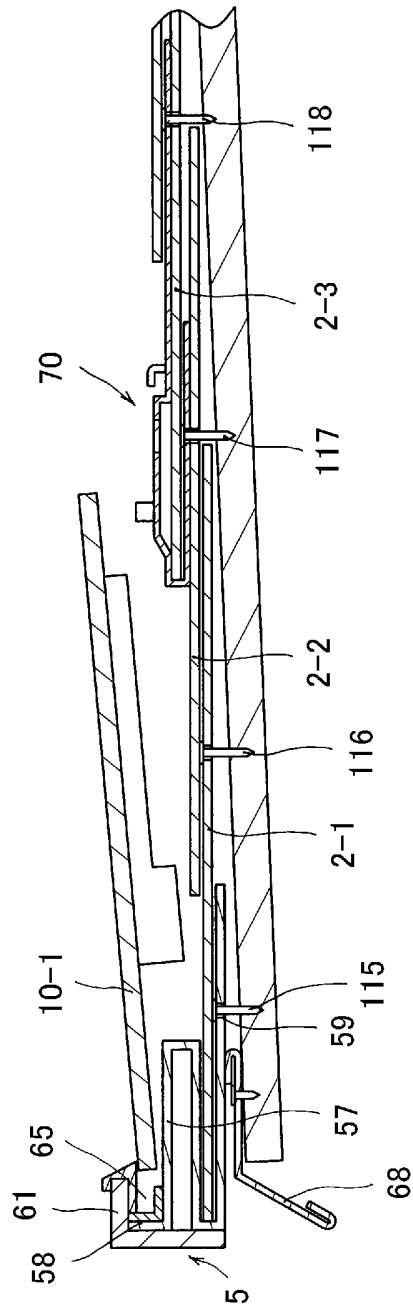
[図33]



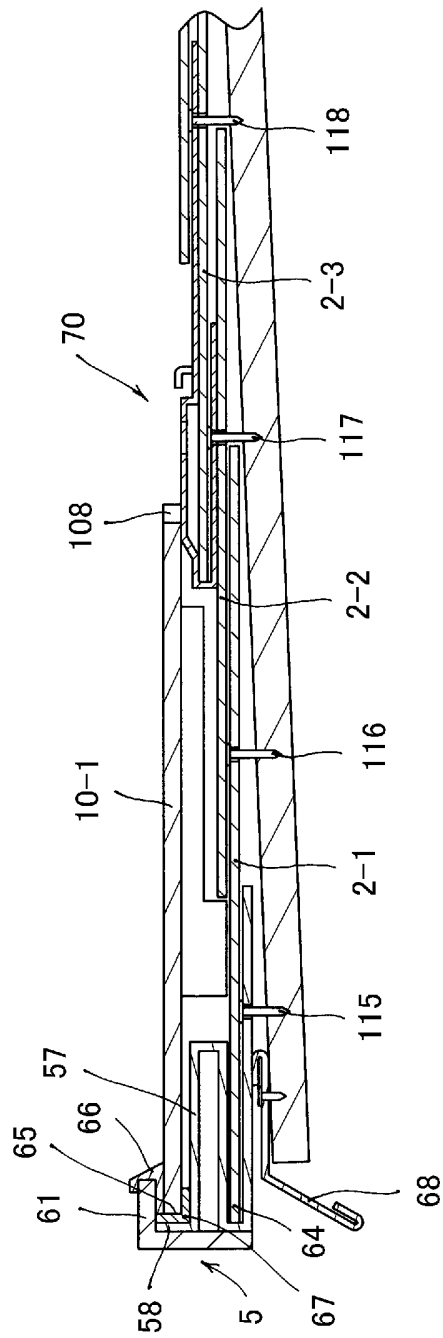
[図34]



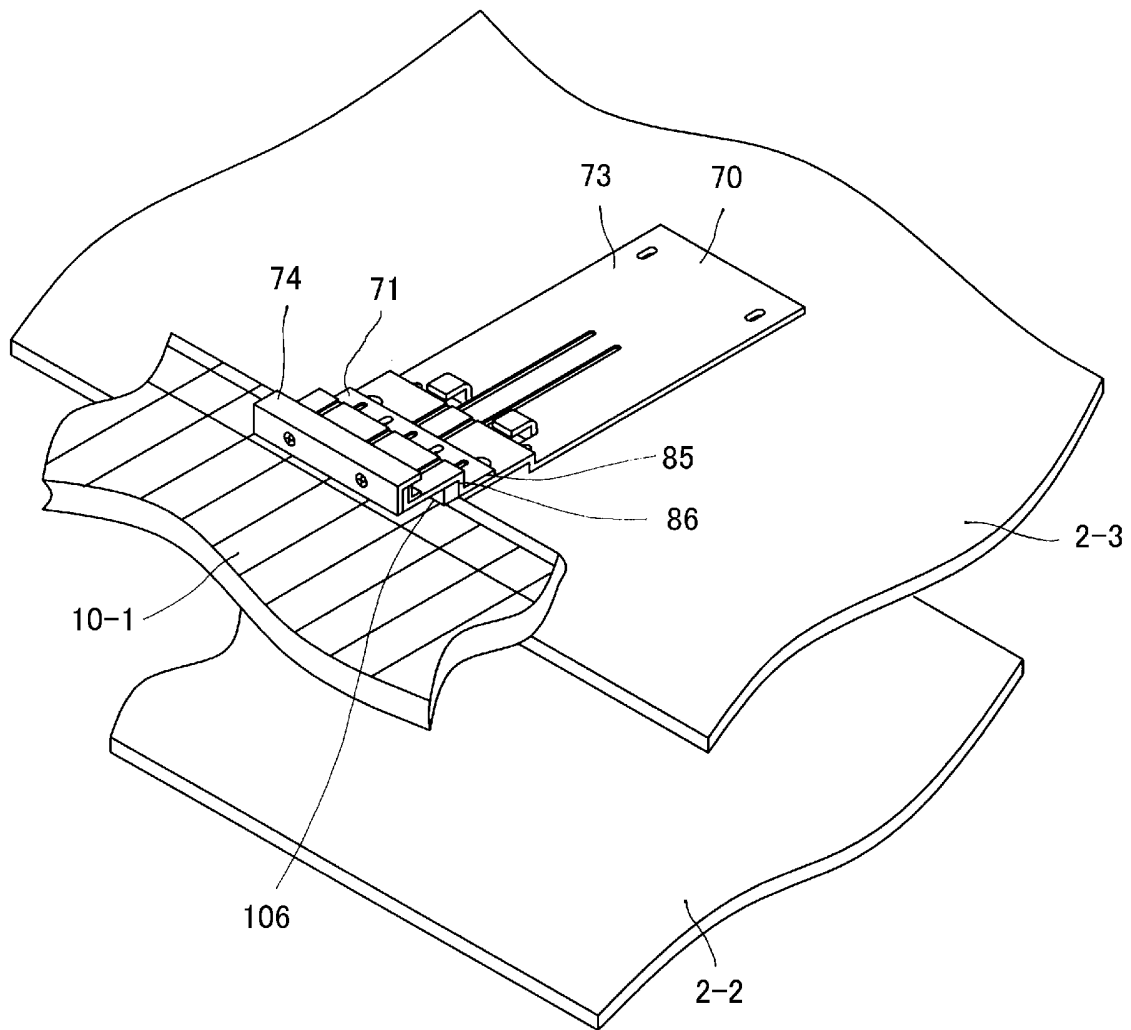
[図35]



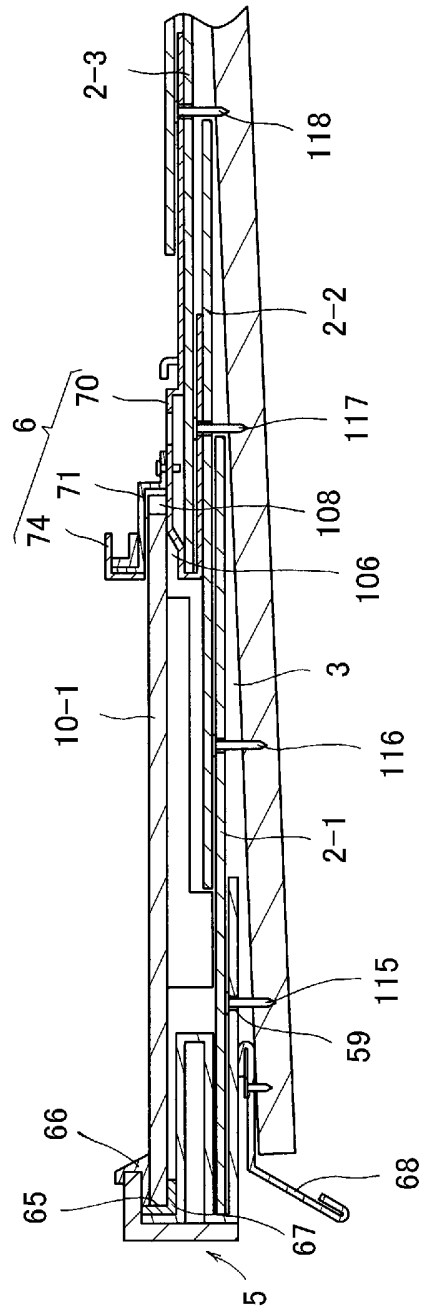
[図36]



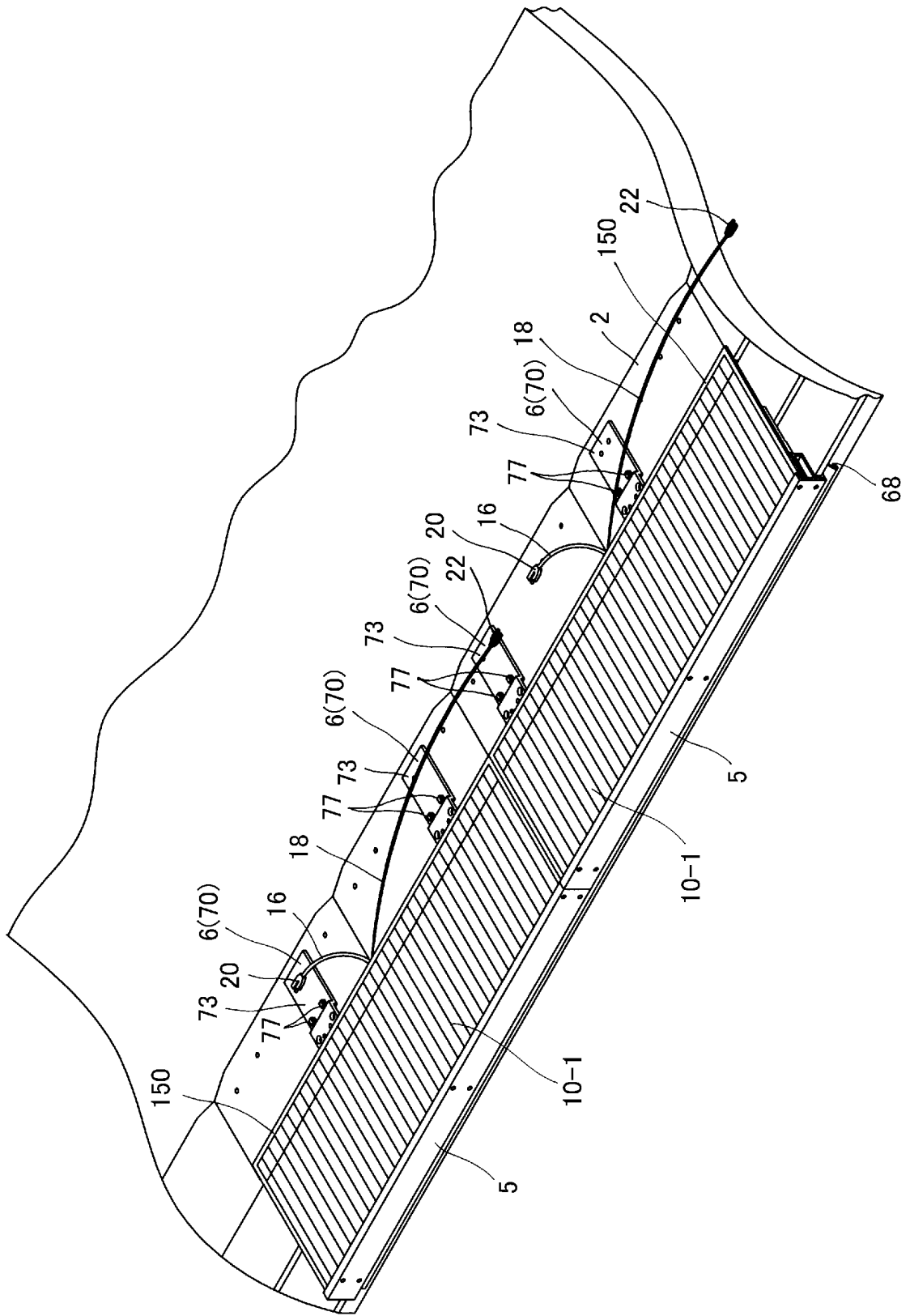
[図37]



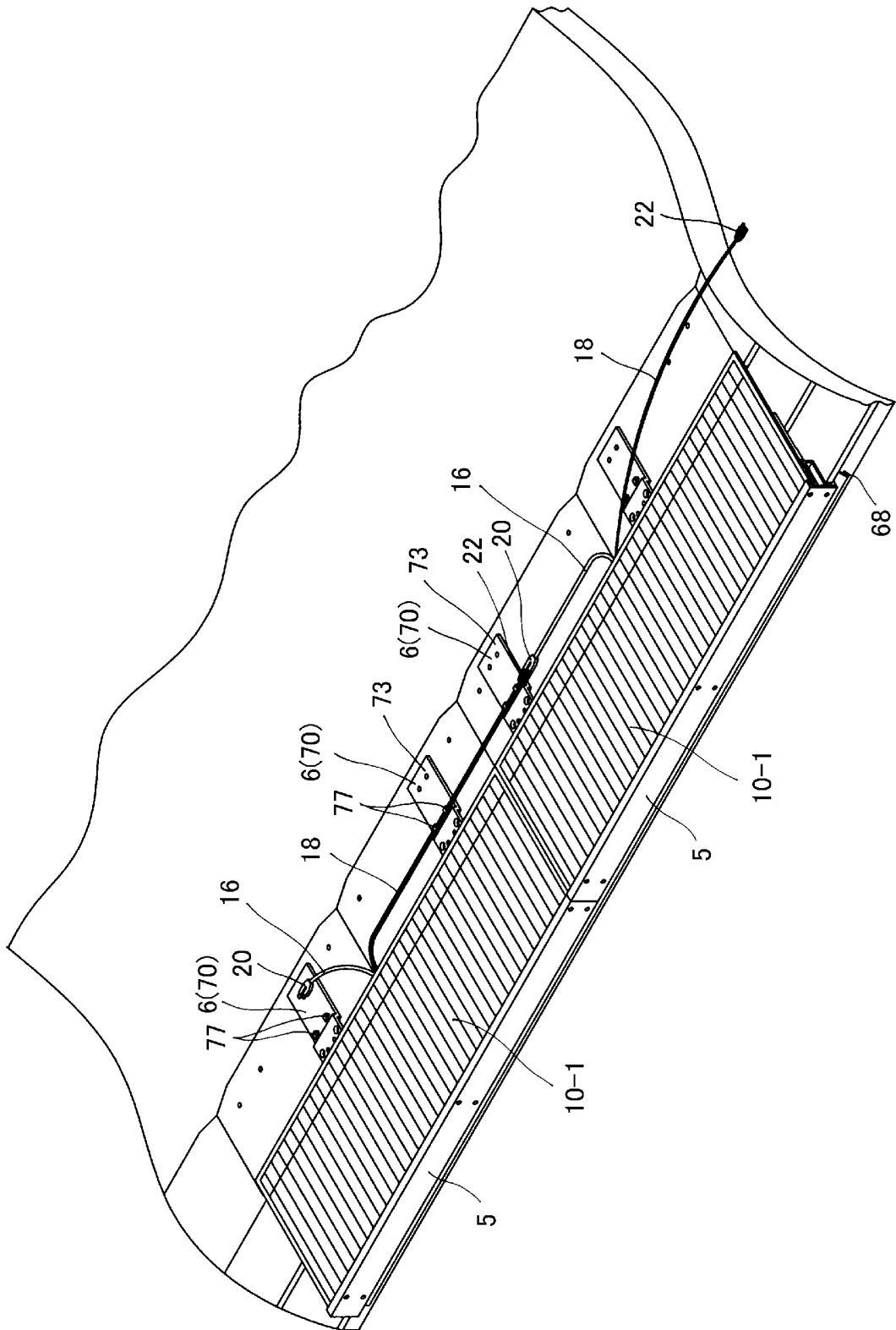
[図38]



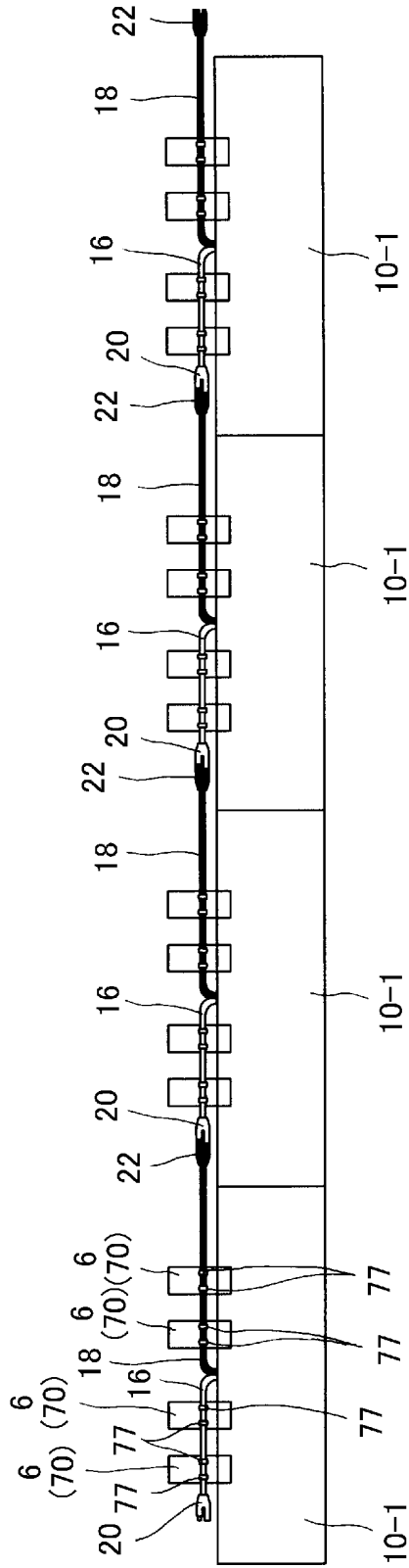
[図39]



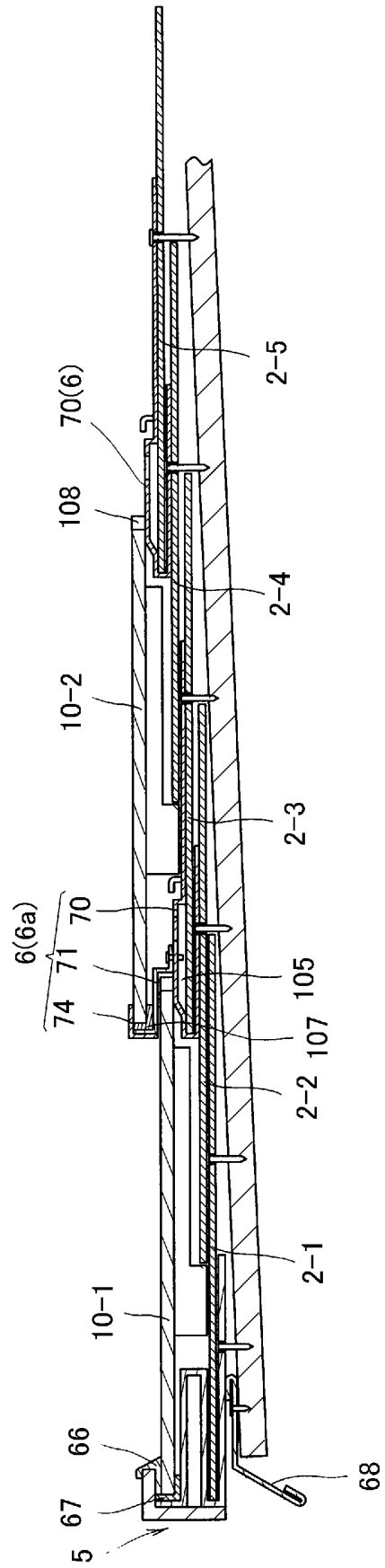
[図40]



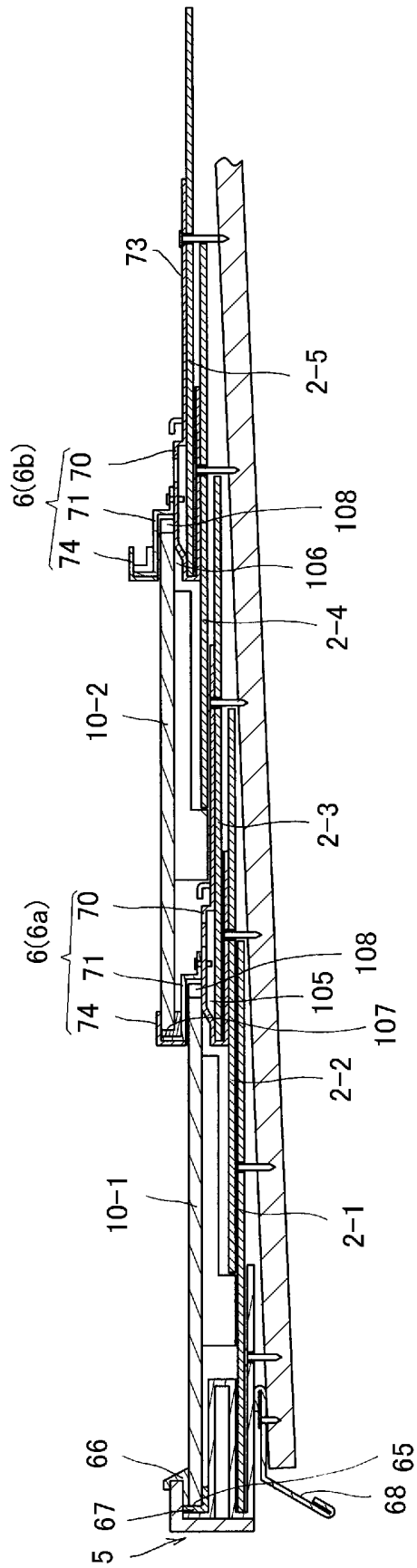
[圖41]



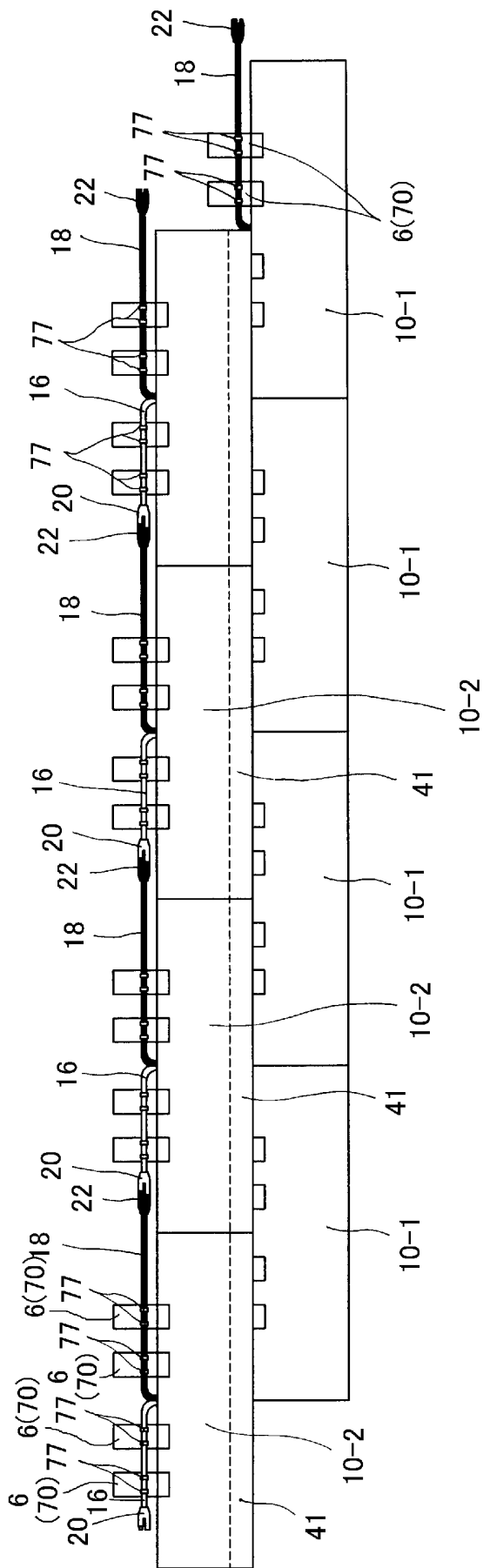
[図42]



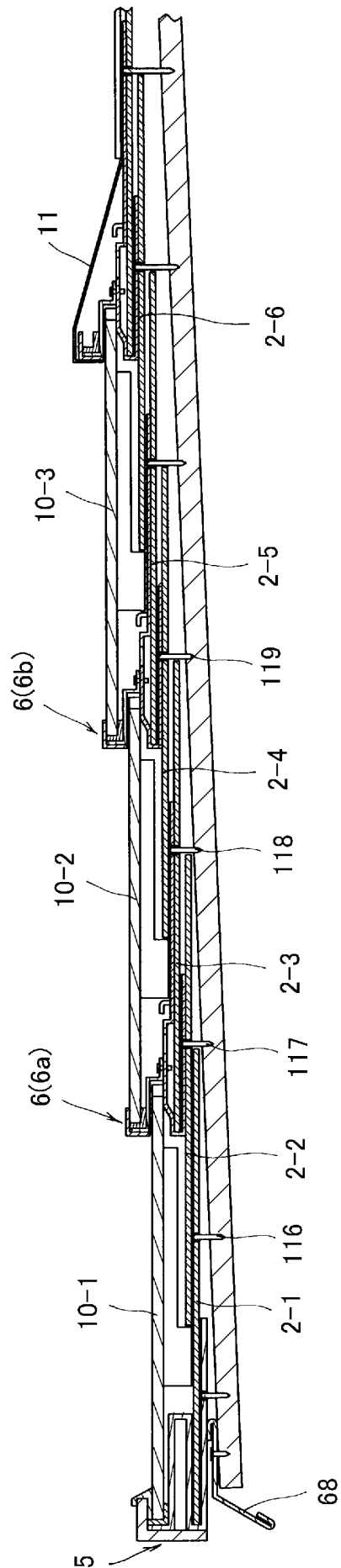
[圖43]



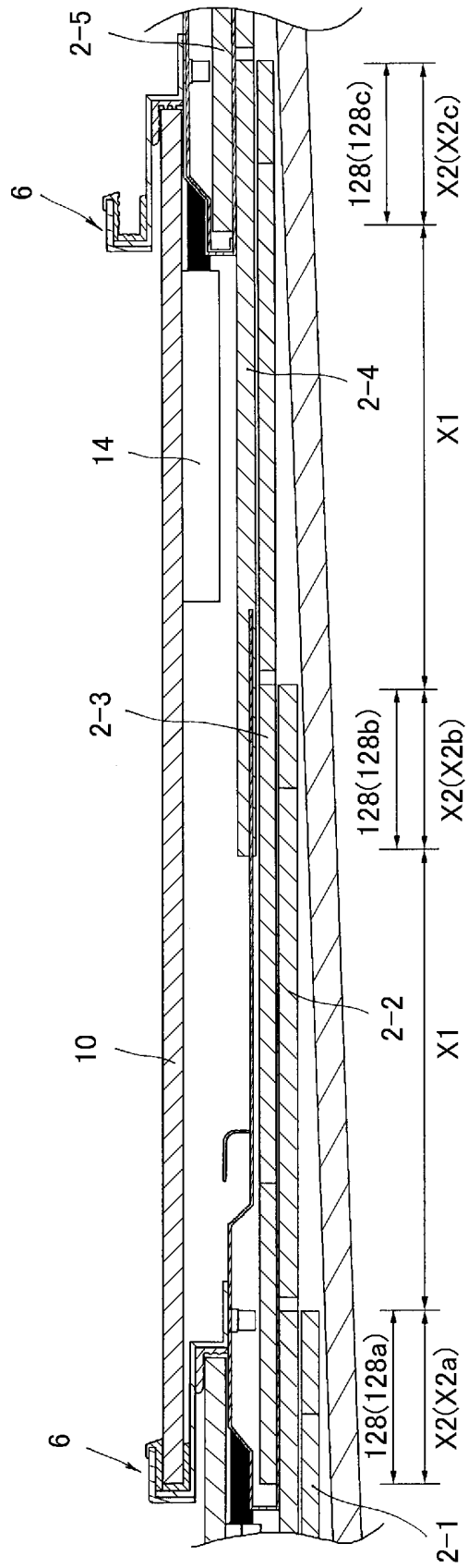
[図44]



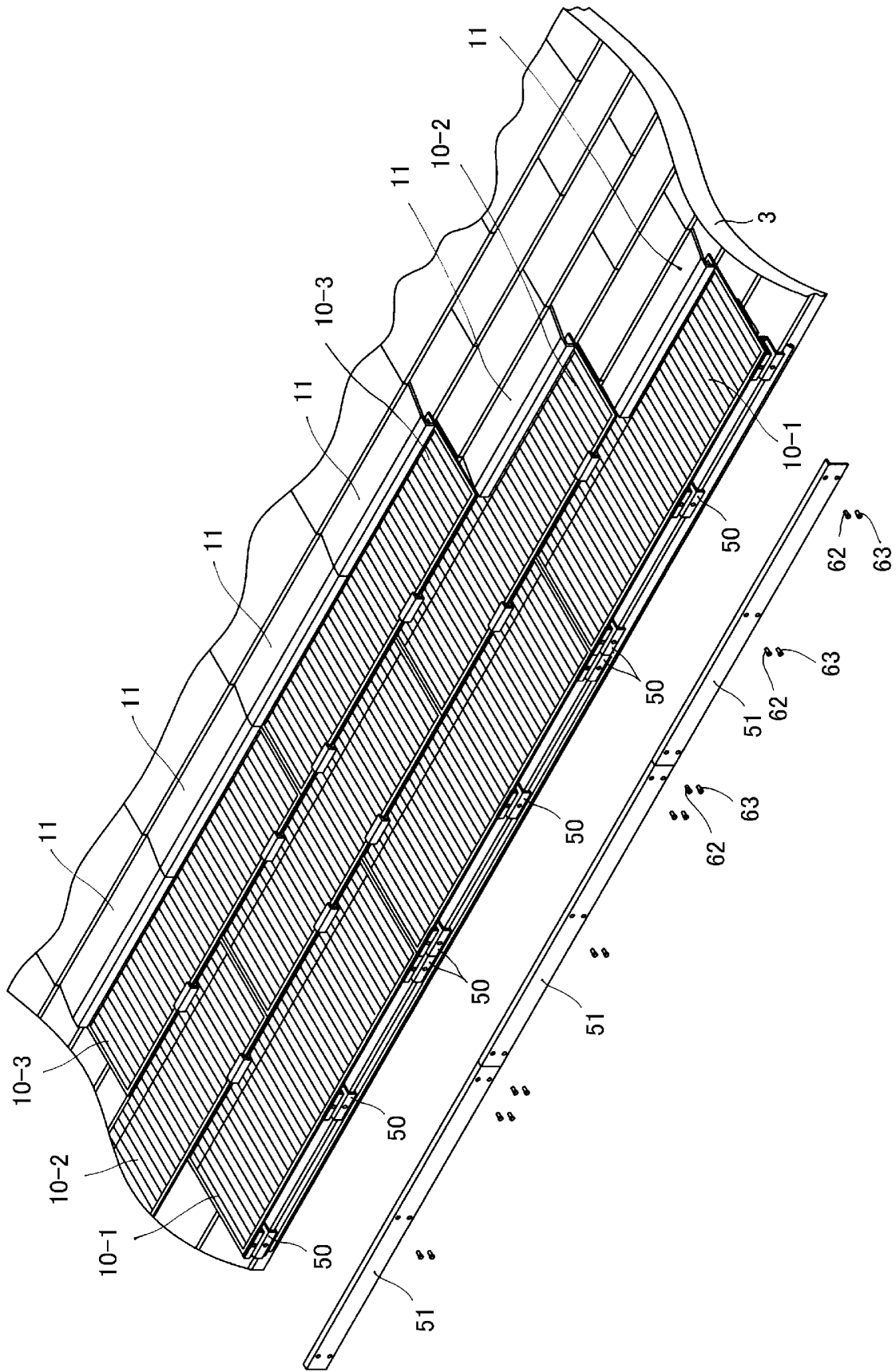
[図45]



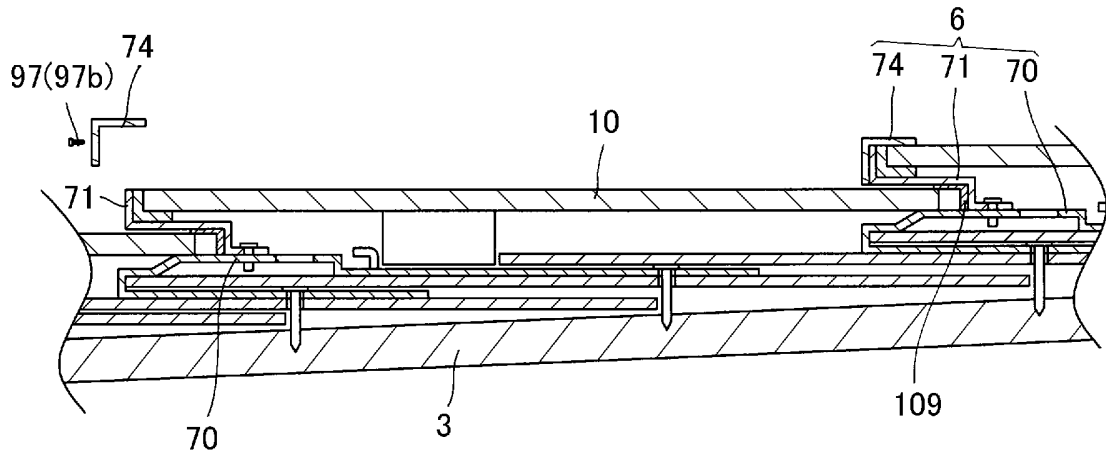
[圖46]



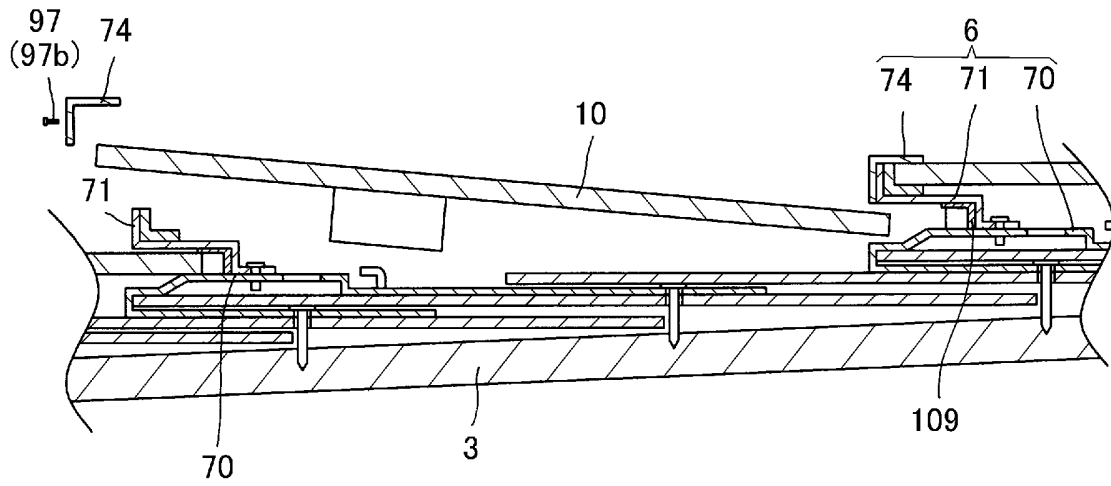
[図47]



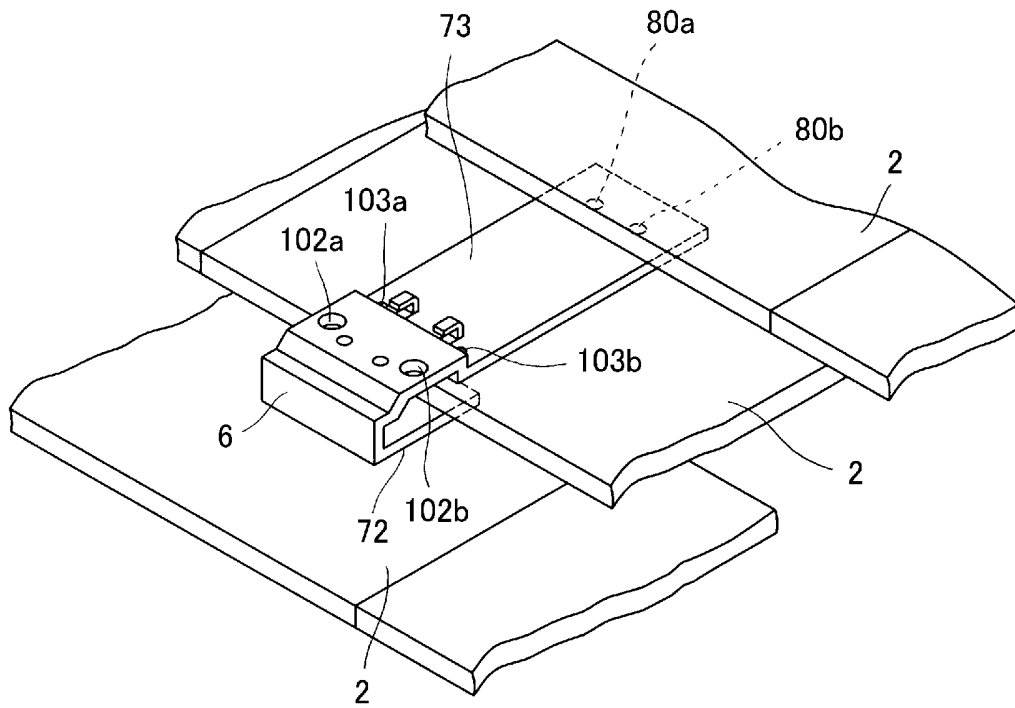
[図48]



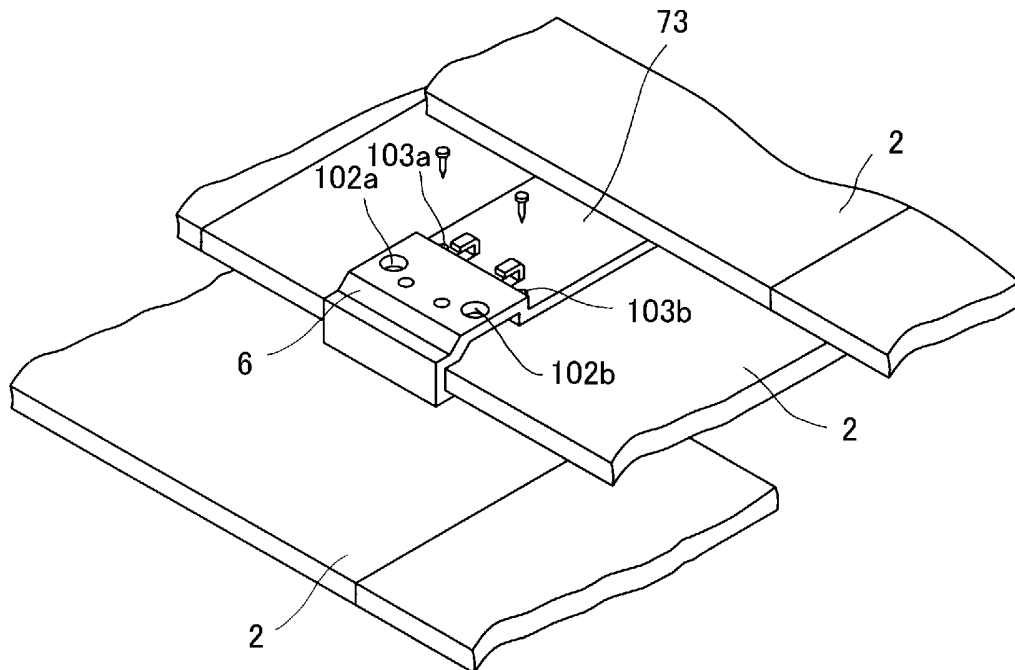
[図49]



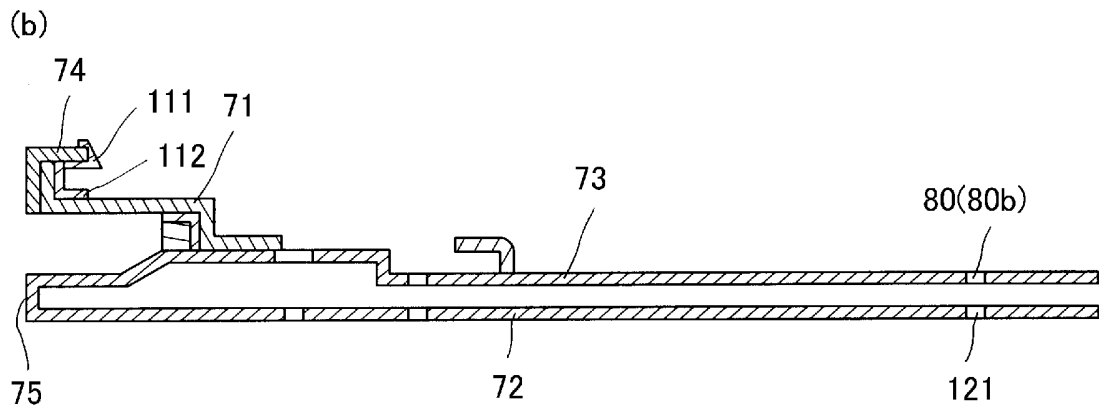
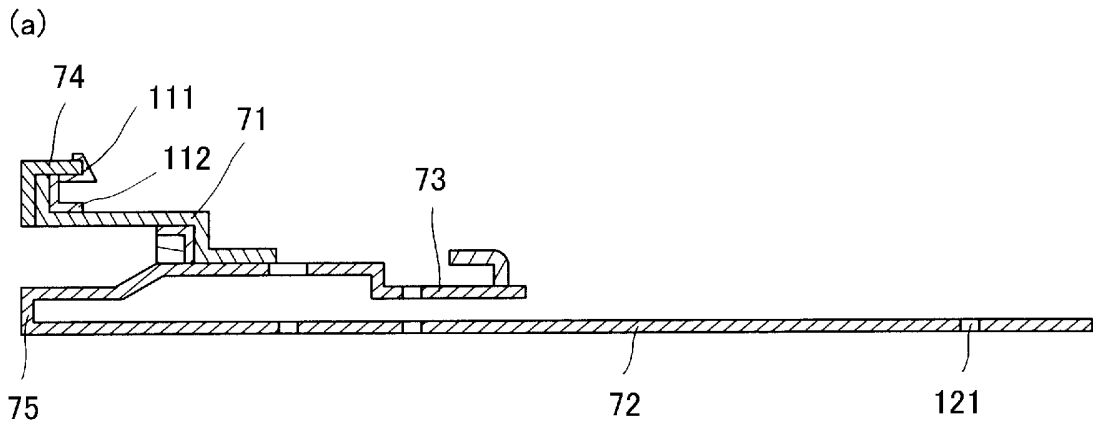
[図50]



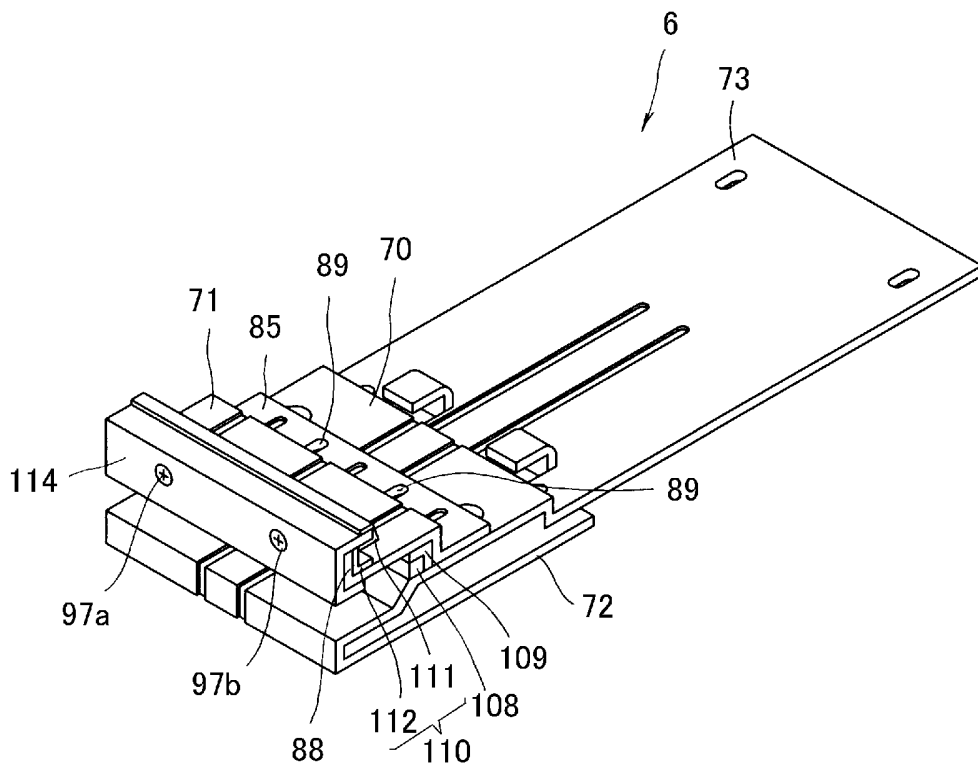
[図51]



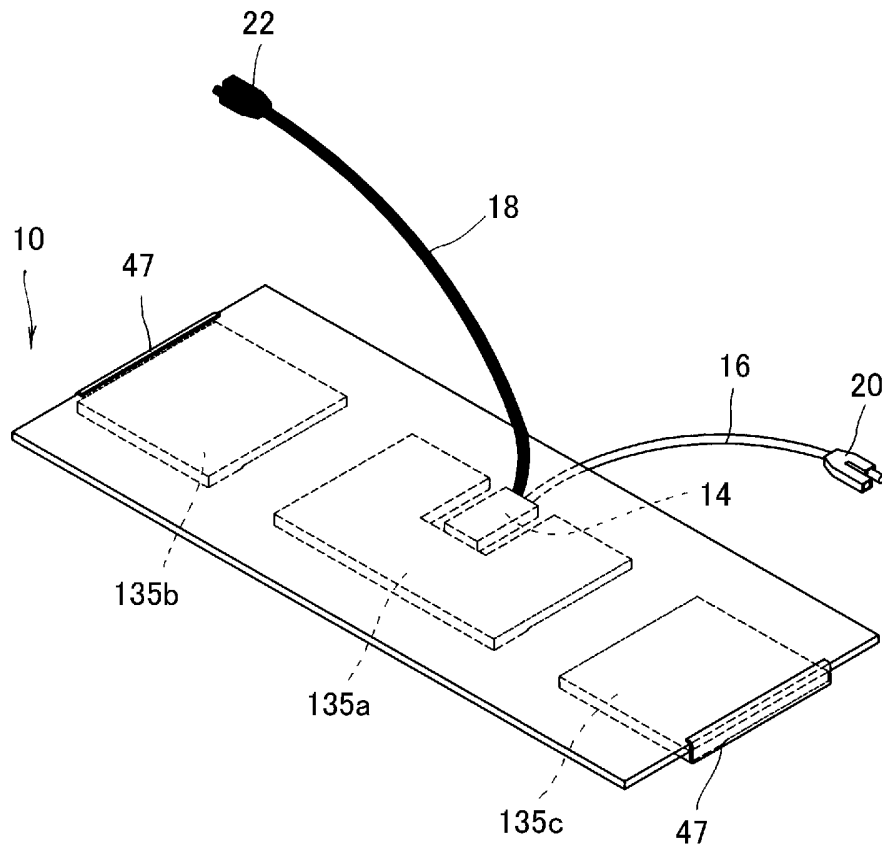
[図52]



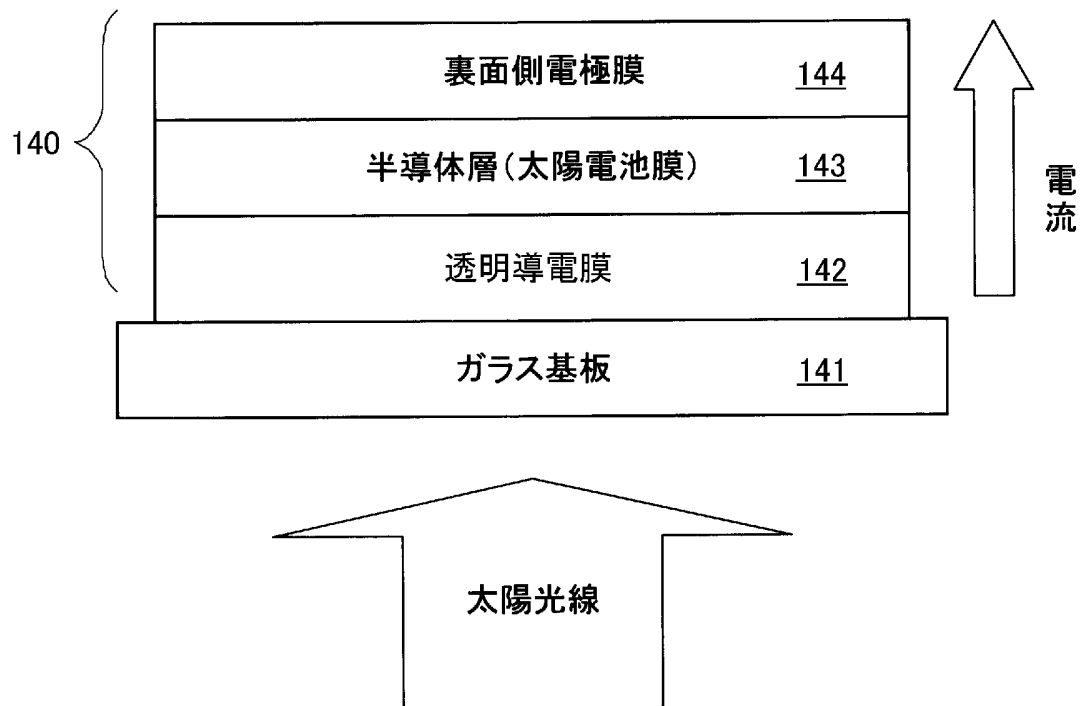
[図53]



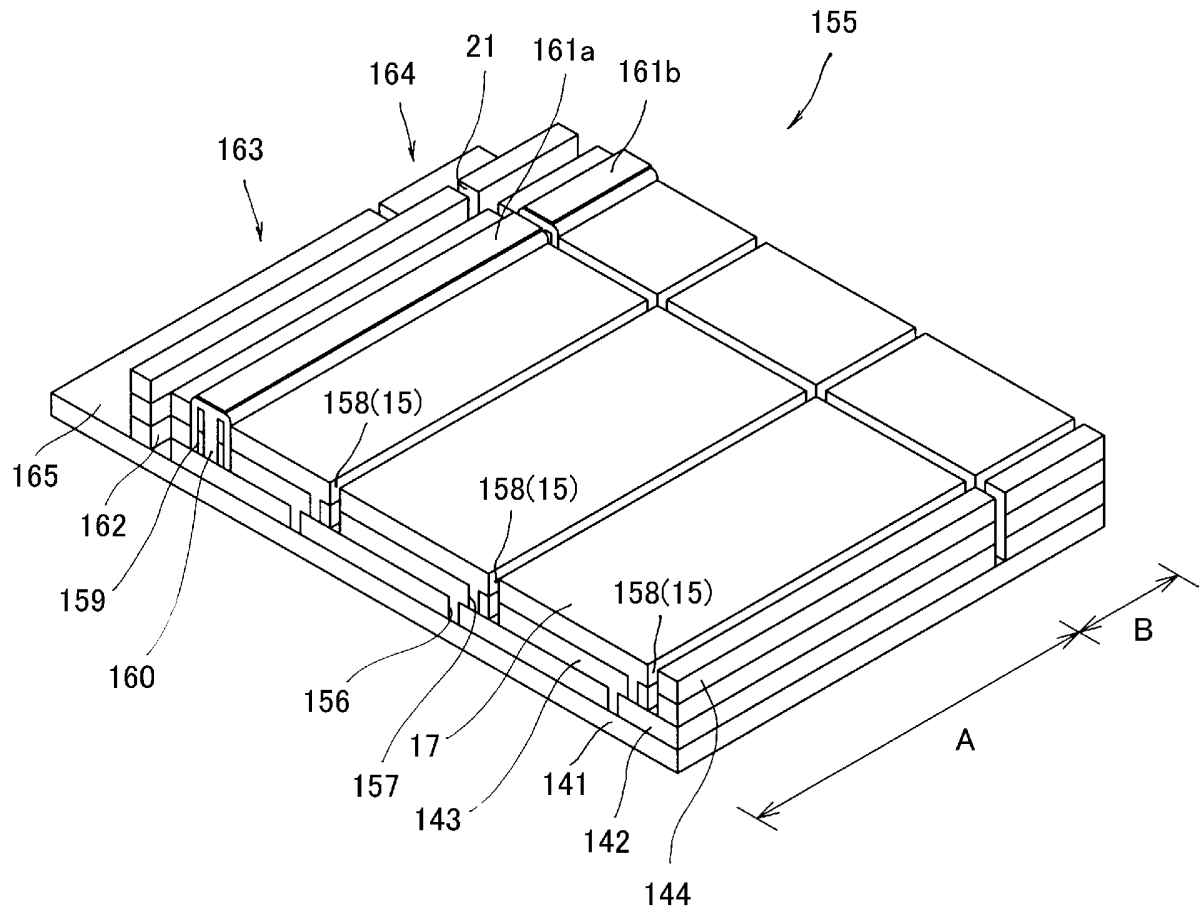
[図54]



[図55]



[図56]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER E04D13/18(2006.01) i, E04D1/30(2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E04D13/18, E04D1/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2007-291814 A (Kyocera Corp.), 08 November 2007 (08.11.2007), paragraphs [0017], [0018], [0027], [0028], [0031], [0033], [0041], [0042]; fig. 1, 3 (Family: none)	1 2-36
X A	JP 08-232413 A (Kabushiki Kaisha Yaneharu), 10 September 1996 (10.09.1996), fig. 6 (Family: none)	1 2-36
X A	JP 2008-274646 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 13 November 2008 (13.11.2008), paragraph [0030]; fig. 5 to 7 (Family: none)	19 1-18, 20-36
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 25 February, 2011 (25.02.11)		Date of mailing of the international search report 08 March, 2011 (08.03.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052580

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/043658 A1 (Kyocera Corp.), 27 April 2006 (27.04.2006), fig. 17 & JP 2006-120959 A & JP 2006-120960 A & JP 2006-278700 A & JP 2006-148043 A & JP 2006-307627 A & US 2008/0264470 A1 & EP 1813738 A1	5-18, 23-28, 30-36
A	JP 2003-082824 A (Ichiro NAKAJIMA), 19 March 2003 (19.03.2003), fig. 1, 2 (Family: none)	5-18, 23-28, 30-36
A	JP 2002-276096 A (Asahi Kasei Corp.), 25 September 2002 (25.09.2002), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052580

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Such a configuration that "a hole for a nail in a roof tile a through-hole of a supporting member in a photovoltaic power generation device are simultaneously fixed by a fixing member, and are covered by (the upper) roof tiles" is disclosed in the document 1 (JP 2007-291814 A (Kyocera Corp.), 8 November 2007 (08.11.2007), [0017], [0018], [0027], [0028], [0031], [0033], [0041], [0042], fig. 1, fig. 3).

(continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052580

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The invention in claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention described in the document 1, and does not have a special technical feature.

Consequently, claims other than claims 2 - 10, 18, 21 - 28, 36 (claim 1 is to be also included) which are linked by the special technical feature of the invention in claim 2 lack unity.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052580

Claim 3 referring to claim 1 is unclear. The wording relevant to "the afore-said" concerning "the afore-said lower plate member", "the afore-said specific roof member" and "the afore-said upper plate member" is not appeared in claim 1. Interpretation concerning claim 1 has been made except the wording "the afore-said".

The wording in claim 11 such that "in a fitting tool for a solar cell module, which has a previously provided hole for fitting" is unclear. From the contents in the description, it has been deemed that the roof member has a previously provided hole.

Claim 36 referring to claim 29 is unclear. The wording "the afore-said" concerning "the afore-said specific roof member" is not appeared in claim 29. Interpretation concerning claim 29 has been made except the wording "the afore-said".

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. E04D13/18(2006.01)i, E04D1/30(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. E04D13/18, E04D1/30		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2007-291814 A (京セラ株式会社) 2007. 11. 08, 【0017】、【0018】、【0027】、【0028】、【0031】、【0033】、【0041】、【0042】、図1、図3 (ファミリーなし)	1 2-36
X A	JP 08-232413 A (株式会社ヤネハル) 1996. 09. 10, 図6 (ファミリーなし)	1 2-36
X A	JP 2008-274646 A (松下電工株式会社) 2008. 11. 13, 【0030】、図5-7 (ファミリーなし)	19 1-18, 20-36
☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。		
☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 25. 02. 2011	国際調査報告の発送日 08. 03. 2011	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 西村 隆 電話番号 03-3581-1101 内線 3245	2E 3922

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2006/043658 A1 (京セラ株式会社) 2006.04.27, 図17 & JP 2006-120959 A & JP 2006-120960 A & JP 2006-278700 A & JP 2006-148043 A & JP 2006-307627 A & US 2008/0264470 A1 & EP 1813738 A1	5-18, 23-28, 30-36
A	JP 2003-082824 A (仲嶋一郎) 2003.03.19, 図1、2 (ファミリー なし)	5-18, 23-28, 30-36
A	JP 2002-276096 A (旭化成株式会社) 2002.09.25, 図1-4 (ファ ミリーなし)	1-36

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

文献1 (JP 2007-291814 A (京セラ株式会社) 2007. 11. 08, 【0017】、【0018】、【0027】、【0028】、【0031】、【0033】、【0041】、【0042】、図1、図3) には、「屋根瓦の釘孔と太陽光発電装置の支持部材の貫通孔を固定部材で同時に固定し、(上部の) 屋根瓦で覆った」構成が開示されており、請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。よって、請求項2に係る発明の特別な技術的特徴で連関する請求項2-10、18、21-28、36 (請求項1も含めるとする) 以外の請求項は単一性が欠如している。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項1を引用する請求項3は、不明瞭である。「前記下板部材」、「前記特定の屋根部材」、「前記上板部材」の前記に相当する記載が請求項1にはない。「前記」を除いて解釈した。

請求項11に記載の「前記屋根部材は、予め設けられた取り付け孔を有する太陽電池モジュールの取り付け具において、」は、不明瞭である。明細書の記載より、予め孔が設けられたのは屋根部材であると解釈した。

請求項29を引用する請求項36は、不明瞭である。「前記特定の屋根部材」の前記に相当する記載が請求項29にはない。「前記」を除いて解釈した。