

(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



(43) 国際公開日
2010 年 3 月 18 日(18.03.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/029883 A1

- (51) 国際特許分類:
E04D 13/18 (2006.01) E04D 3/40 (2006.01)
E04D 1/30 (2006.01) H01L 31/042 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/065367
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 2 日(02.09.2009)
- (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 2008-232221 2008 年 9 月 10 日(10.09.2008) JP
特願 2008-232223 2008 年 9 月 10 日(10.09.2008) JP
特願 2008-236527 2008 年 9 月 16 日(16.09.2008) JP
特願 2008-253483 2008 年 9 月 30 日(30.09.2008) 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): 上田 泰弘
(UEDA Yasuhiro) [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). 山脇 竹治(YAMAWAKI Takeharu)
[JP/JP]; 〒5240102 滋賀県守山市水保町 1 1 5 0
- 2 4 Shiga (JP). 石田 謙介(ISHIDA Kensuke)

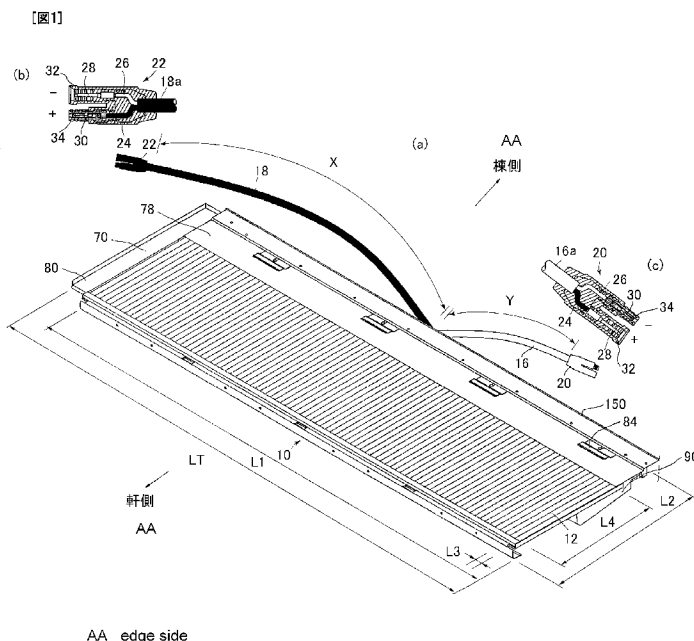
[JP/JP]; 〒5308288 大阪府大阪市北区中之島三丁目 2 番 4 号 株式会社カネカ内 Osaka (JP). 中島 丈温(NAKAJIMA Takeharu) [JP/JP]; 〒5670894 大阪府茨木市若園町 3 6 - 1 7 - 2 0 2 Osaka (JP). 大林 只志(OBAYASHI Tadashi) [JP/JP]; 〒5308288 大阪府大阪市北区中之島三丁目 2 番 4 号 株式会社カネカ内 Osaka (JP).

- (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 1 0 番 1 9 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, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 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, 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

[続葉有]

(54) Title: SOLAR CELL MODULE, INSTALLATION STRUCTURE FOR SOLAR CELL MODULE, AND INSTALLATION METHOD FOR SOLAR CELL MODULE

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール、太陽電池モジュールの敷設構造、及び太陽電池モジュールの敷設方法



(57) Abstract: Provided is a solar cell module which has few wiring errors and high operation efficiency. A solar cell module (10) is provided with: a solar cell panel (12), a terminal box (14) in which a positive-side electrode connection terminal is connected to the anode of the solar cell panel (12) and a negative-side electrode connection terminal is connected to the cathode, a first cable (16) in which one of the two positive-side core wires (24, 24) connected to the positive-side electrode connection terminal and one of the two negative-side core wires (26, 26) connected to the negative-side electrode connection terminal are bundled, a second cable (18) in which the other of the two positive-side core wires (24, 24) and the other of the two negative-side core wires (26, 26) are bundled, a first connector (20) installed on the first cable (16), and a second connector (22) installed on the second cable (18). The first cable (16) is shorter than the second cable (18).

(57) 要約:

[続葉有]



(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

配線の間違いが少なく、作業効率の高い太陽電池モジュールを提供することを課題とする。本発明は、太陽電池パネル 12 と、太陽電池パネル 12 の正極に接続されるプラス側電極接続端子および負極に接続されるマイナス側電極接続端子を有する端子ボックス 14 と、プラス側電極接続端子に接続される二本のプラス側芯線 24、24 の一方およびマイナス側電極接続端子に接続される二本のマイナス側芯線 26、26 の一方を束ねた第一ケーブル 16 と、二本のプラス側芯線 24、24 の他方および二本のマイナス側芯線 26、26 の他方を束ねた第二ケーブル 18 と、第一ケーブル 16 に取り付けられる第一コネクタ 20 と、第二ケーブル 18 に取り付けられる第二コネクタ 22 と、を備え、第一ケーブル 16 の長さが第二ケーブル 18 の長さよりも短いことを特徴とする太陽電池モジュール 10 である。

明 細 書

発明の名称：

太陽電池モジュール、太陽電池モジュールの敷設構造、及び太陽電池モジュールの敷設方法

技術分野

[0001] 本発明は、構造物の屋根や壁面に敷設される太陽電池モジュール、この太陽電池モジュールを用いた敷設構造、及びこの太陽電池モジュールの敷設方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、太陽電池パネルを有する太陽電池モジュールを家屋の屋根等に敷設してその家屋で消費する電力をまかなうと共に、余剰電力を電力会社に売却する太陽光発電システムが増加している。太陽電池パネルは、集積型太陽電池であり、ガラス基板に導電膜や半導体膜を積層し、これに複数の溝を設けて所定数の単体電池（太陽電池セル）を形成し、各太陽電池セルを電氣的に直列接続させたものであり、１００ボルト以上の電圧を得ることができるものも知られている。以下の特許文献１には、このような太陽電池パネルの製造方法が開示されている。

[0003] ここで太陽電池モジュールは、一枚で１００ボルト以上の電圧を得ることができるが、発生し得る電流は小さい。したがって従来の太陽光発電システムは、複数の太陽電池モジュールを下記特許文献２、３に開示されているようなケーブル類を用いて電氣的に並列に接続させることで実用的な電流容量を確保していた。

[0004] 特許文献２は、太陽電池モジュールに４本のケーブルが接続された構成が開示されている。また複数の太陽電池モジュールを並列に接続し、その並列に接続した太陽電池モジュールを直列に接続する構成が開示されている。特許文献２では、隣接するケーブル同士を直接接続して複数並列接続する。特許文献２に記載された構成では、同文献の図８に開示された様に接続された

ケーブルは、自己の太陽電池モジュールの裏面または同列（同段）の太陽電池モジュールの裏面に収納される。

特許文献 3 は、太陽電池モジュールに 4 本のケーブルが接続された構成が開示されている。また特許文献 3 に開示された構成では、ケーブルに長短がある。さらにケーブルを色違にすることも開示されている。

特許文献 3 に記載された構成でも、同文献の図 7 に開示された様に、接続されたケーブルは自己の太陽電池モジュールの裏面または同列（同段）の太陽電池モジュールの裏面に収納される。

[0005] また他に本発明の関連する先行技術として特許文献 4 乃至 7 がある。

特許文献 4 の図 25 には、太陽電池パネルの長辺側に導線が延出された構成が開示されている。しかしながら、特許文献 4 に示された太陽電池モジュールは、導線が短く、且つ太陽電池パネルと基材 62 の位置関係から考えて、導線が太陽電池モジュールの外に延出されるものではない。

また特許文献 4 に示された太陽電池モジュールは、導線が 2 本であり、一方がプラス線であり、他方がマイナス線である。

特許文献 5, 6 には、太陽電池モジュールの軒側から 2 本のケーブルが出ている図面が開示されている。特許文献 5, 6 に開示された構成は、2 本のケーブルはいずれも単芯であって太陽電池モジュール同士を直列接続するものである。

特許文献 5 に記載された構成でも、同文献の図 20, 21 に開示された様に、自己の太陽電池モジュールの裏面または同列（同段）の太陽電池モジュールの裏面に収納される。

特許文献 6 では、太陽電池モジュールを平置き状に配置するものであって重ねない。特許文献 6 についても、大半のケーブルは自己の太陽電池モジュールの裏面に配される。

特許文献 7 には、太陽電池モジュールの棟側から 2 本のケーブルが延出した構成が開示されている。特許文献 7 に開示の構成では、配線は、太陽電池モジュールが配列された部位とは別の部位で行われている。

特許文献 8 に記載の発明では、太陽電池モジュールの棟側から 2 本のケーブルが出ており、このケーブルが隣接する段に属する太陽電池モジュールの裏面側で接続された図面が開示されている。特許文献 8 に開示された構成では、2 本のケーブルはいずれも単芯であって太陽電池モジュール同士を直列接続するものである。特許文献 8 に記載の発明は、偏平な形状のコネクタを使用することを特徴としている。特許文献 8 に記載された太陽電池モジュールは、本体部分が平板状であり、その底に偏平な形状のコネクタを配置する。

特許文献 8 に開示された太陽電池モジュールは長方形であり、2 本のケーブルはその短手方向の辺から外側に延出されている。

[0006] 特許文献1：特開平 1 1－2 9 8 0 1 7 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 4－3 4 9 5 0 7 号公報

特許文献3：特開 2 0 0 8－1 3 0 9 0 2 号公報

特許文献4：WO 2 0 0 3／2 9 5 7 7 号公報

特許文献5：特開 2 0 0 0－2 8 2 6 4 7 号公報

特許文献6：特開 2 0 0 2－3 2 9 8 8 1 号公報

特許文献7：特開 2 0 0 2－8 3 9 9 1 号公報

特許文献8：特開 2 0 0 4－1 4 9 2 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところが家屋の屋根等に太陽電池モジュールを敷設する作業は高所作業であり、夏暑く冬寒い過酷な環境で行われる。また太陽電池モジュールを屋根等に敷設する作業は、上記過酷な作業環境に加え、配線に誤りが生じないようにならなければならないという正確性も要求される。そのため太陽電池モジュールを家屋の屋根等に敷設する作業は、作業効率が悪いという問題があった。

[0008] 上記特許文献 2 に開示されているケーブルは、それぞれ長さがほぼ同一であり、両端に同一の形状および色彩のコネクタが取り付けられたものであつ

た。そのため、特許文献 2 に開示されているケーブルを採用した場合は、作業者が一見しただけではいずれのケーブルやコネクタであるのかの判別が付かず、誤配線が起こる可能性があった。

[0009] また、特許文献 3 に開示されているケーブルのように、太陽電池モジュールを接続するために設けられた配線がバラバラになっていると、予期せぬ場所に引っかかるなどして断線してしまう可能性もあった。また、従来公知の二芯ケーブルのように、複数の導線（配線）を束ねたものを採用した場合は、剛性が高いが、その分ケーブルがある程度長くないと折り曲げ等しにくく、取り回しが困難になるといった問題点があった。その一方で、折り曲げの容易さなどを考慮してケーブルの長さを必要以上に長くすると、その分だけケーブルの余剰になる部分を収容するスペース等を確保しなければならなくなり、施工性が低下してしまうという問題があった。

[0010] さらに、上記特許文献 2 に開示されているケーブルのように、電氣的に接続される二本のケーブルの長さをほぼ同等としつつ、ケーブルに余剰になる部分ができるのを防止するためにケーブルの長さを調整した場合は、さほど長くないケーブルを無理に折り曲げるなどして、両者の中間部分で配線することになる。そのため、折り曲げによるストレスが各ケーブルに取り付けられたコネクタとの接続部分や、各ケーブルと端子ボックスとの接続部分などに大きく作用し、断線しやすくなる可能性もあった。

[0011] また特許文献 2, 3 に開示されたケーブルは、いずれも隣接する太陽電池モジュールを並列に接続するものであり、プラス側の導線とマイナス側の導線をそれぞれ 2 本ずつ有し、4 本の導線によって構成されるから、ケーブルの総容積が大きい。

それにも係わらず、特許文献 2, 3 に開示されたケーブルは、前記した様に、自己の太陽電池モジュールの裏面側で接続する構成となっている。

即ち太陽電池モジュールを屋根に設置する場合、多くの場合は多数段に渡って行列状に配され、平面的な広がりをもて設置される。

具体的に説明すると、太陽電池モジュールは、軒及び棟と平行に列状に配

されるが、列は一行だけではなく、複数段に渡って並べられる。特許文献 2, 3 に開示された発明では、太陽電池モジュールは、同列上に隣接する（屋根に向かって左右）太陽電池モジュール同士をケーブルで接続するが、特許文献 2, 3 に開示されたケーブルは、いずれも太陽電池モジュール同士の左右の境界線の裏側を通過して左右に隣接する太陽電池モジュールのケーブルと接続される。即ちケーブルは屋根に向かって左右方向に延出し、左右に設置された他の太陽電池モジュールのケーブルと接続されるから、ケーブルは、常に自己の太陽電池モジュールの列の下に有り、太陽電池モジュールの列から飛び出すことはない。

そのため太陽電池モジュールを持ち上げたり、斜め姿勢にした状態で太陽電池モジュールの裏面と建屋の屋根部分との間に隙間を作り、その狭い隙間でケーブルを接続する作業を強いられる。

そのため太陽電池モジュールを家屋の屋根等に敷設する作業は、作業効率が悪い。

[0012] そこで本発明は、従来技術の上記した問題点に注目し、配線の間違いが少なく、作業効率の高い太陽電池モジュール、太陽電池モジュールの敷設構造、及び太陽電池モジュールの敷設方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0013] 上記課題を解決するため提供される太陽電池モジュールは、複数の太陽電池セルが電氣的に直列接続されて略長方形の面状に形成された太陽電池パネルと、2 系統以上の導線を有し長さの異なるケーブルからなる第一ケーブルおよび第二ケーブルと、前記第一ケーブルの端部に取り付けられる第一コネクタおよび前記第二ケーブルの端部に取り付けられて前記第一コネクタに嵌合接続可能な第二コネクタからなる二組のコネクタと、前記太陽電池パネルの正極に電氣的に導通した二本のプラス側の導線と、前記太陽電池パネルの負極に電氣的に導通した二本のマイナス側の導線と、を備え、前記第一ケーブルが、前記二本のプラス側の導線の一方および前記二本のマイナス側の導線の一方からなる 2 条の導線を同一の絶縁チューブ内に配したケーブルであ

り、

前記第二ケーブルが、前記二本のプラス側の導線の他方および前記二本のマイナス側の導線の他方からなる2条の導線を同一の絶縁チューブ内に配したケーブルであることを特徴としている。

[0014] もう一つの推奨される構成の太陽電池モジュールは、複数の太陽電池セルが電氣的に直列接続されて略長方形の面状に形成された太陽電池パネルと、前記太陽電池パネルの正極に電氣的に導通したプラス側電極接続端子と、前記太陽電池パネルの負極に電氣的に導通したマイナス側電極接続端子と、2系統以上の導線を有し長さの異なるケーブルからなる第一ケーブルおよび第二ケーブルと、前記第一ケーブルの端部に取り付けられる第一コネクタおよび前記第二ケーブルの端部に取り付けられて前記第一コネクタに嵌合接続可能な第二コネクタからなる二組のコネクタと、前記プラス側電極接続端子に接続される二本のプラス側の導線と、前記マイナス側電極接続端子に接続される二本のマイナス側の導線と、を備え、前記第一ケーブルが、前記二本のプラス側の導線の一方および前記二本のマイナス側の導線の一方からなる2条の導線を同一の絶縁チューブ内に配したケーブルであり、前記第二ケーブルが、前記二本のプラス側の導線の他方および前記二本のマイナス側の導線の他方からなる2条の導線を同一の絶縁チューブ内に配したケーブルであり、前記第一ケーブルの長さが前記第二ケーブルの長さよりも短く、前記第一コネクタおよび第二コネクタは、前記プラス側の導線に接続される正極側端子と、前記マイナス側の導線に接続される負極側端子と、雄片と、当該雄片と嵌合接続可能な雌片と、を有し、第一コネクタおよび第二コネクタの一方は、前記雄片に正極側端子を設け、前記雌片に負極側端子を設けたものであり、第一コネクタおよび第二コネクタの他方は、前記雄片に負極側端子を設け、前記雌片に正極側端子を設けたものであることを特徴としている。

[0015] 上記した太陽電池モジュールは、ケーブルの長さによって、そのケーブルに取り付けられたコネクタが第一コネクタであるのか、あるいは第二コネクタであるのかを迅速に判断することができる。したがって上記した太陽電池

モジュールは、作業者が迅速に適切なコネクタを選択することができ、従来の太陽電池モジュールに比べて配線の間違いが少なく、作業効率が高い。

[0016] また、上記した太陽電池モジュールは、第一、二ケーブルが、それぞれ二芯ケーブルのように2系統以上の導線を有するケーブルによって構成されており、ケーブルの本数が最小限で済む。そのため、上記した太陽電池モジュールは、屋根等に設置する際の電気配線が簡単であり、予期せぬ場所にケーブルが引っかかって断線するなどの不都合を回避することができる。

[0017] また、上記した太陽電池モジュールは、2本の導線を束ねたものを第一、二ケーブルとして採用しており、剛性が高い。そのため、上記した太陽電池モジュールは、第一、二ケーブルが断線する可能性が低い。また、上記した太陽電池モジュールでは、第二ケーブルを第一ケーブルよりも長くしたものであり、第二ケーブルの取り回しの自由度が高い。そのため、上記した太陽電池モジュールは、自由が効く第二ケーブルを第一ケーブル側に取り回すことにより、第一ケーブルをさほど大きく折り曲げ等せずに施工することができ、第一、二ケーブルのいずれに作用する曲げによるストレスもさほど大きくなならない。従って、太陽電池モジュールは、必要以上に第一、二ケーブルを長くとらなくても容易に施工でき、各ケーブルの断線などの不具合も起こりにくい。

[0018] また太陽電池モジュールは略長方形であって第一ケーブル及び第二ケーブルは、いずれも太陽電池モジュールの長手方向の辺から外側に向かって延出されており、太陽電池パネルの長手方向の長さを L_1 とし太陽電池パネルの短手方向の長さ L_4 としたとき前記第二ケーブルの前記外側に向かって延出された部分の長さ X は $(L_1/2)$ よりも長く且つ L_4 よりも長いものであり、前記第一ケーブルの前記外側に向かって延出された部分の長さ Y は、前記第二ケーブルの長さよりも短く且つ $(L_1/2)$ よりも短い。

[0019] 本発明では、太陽電池モジュールは略長方形であって第一ケーブル及び第二ケーブルは、いずれも太陽電池モジュールの長手方向の辺から外側に向かって延出されているから、ケーブル同士の接続を太陽電池モジュールのエリ

ア外で行うことができる。そしてケーブルを接続した後に、隣接する段に属する太陽電池モジュールを設置することにより、先に接続したケーブルの上に隣接する段の太陽電池モジュールを載置することができる。

また上記した式を満足することにより、太陽電池モジュールを隣接する段の太陽電池モジュールと接続することもできる。

前記した様に、太陽電池モジュールを屋根に設置する場合、多くの場合は多数段に渡って行列状に配され、平面的な広がりをもて設置される。従って、太陽電池モジュールを電気接続する場合、左右に隣接する太陽電池モジュールだけでなく、隣接する列（隣接する段。傾斜屋根であれば上下。）に属する太陽電池モジュールともケーブルを接続する必要がある。

ここで本発明では、第二ケーブルの長さ X が第一ケーブルの長さ Y よりも長い、長い方の第二ケーブルの長さ X が、太陽電池パネル短手方向の長さ L_4 よりも長い場合は、第二ケーブルは隣接する段の太陽電池モジュールの裏面側を潜り、隣接する段の太陽電池モジュールの外に延出することができる。そのため隣接する段の太陽電池モジュールとも電氣的に接続することができる。なお第二ケーブルの長さ X は、太陽電池モジュールの短手方向の長さ L_1 の50%以上であるから、左右に隣接する太陽電池モジュールのケーブルと接続することができる。

[0020] 太陽電池モジュールは、千鳥状に配置される場合が多いので、隣接する段の太陽電池モジュールがずれる場合がある。そのため長さ X は、 $(L_1 / 4)$ と L_4 の合計よりも長く、 $((L_1 / 4) \times 3)$ と L_4 の合計よりも短いことが望ましい。

[0021] 長さ Y は、太陽電池モジュールの短手方向の長さ L_2 よりも短いことが望ましい。

またさらに推奨される長さ Y は、 L_4 よりも短い。

[0022] 短い方の第一ケーブルの長さ Y が、太陽電池モジュール短手方向の長さ L_2 よりも短い場合は、第一ケーブルが隣接する段の太陽電池モジュールと接

続されることがなく、誤配線を防止することができる。第一ケーブルの長さ Y が、太陽電池パネル短手方向の長さ L_4 よりも短い場合は、より確実に誤配線を防止することができる。

[0023] 前記第一コネクタおよび前記第二コネクタの模様若しくは色彩又はこれらの結合が相違することが望ましい。

[0024] これにより太陽電池モジュールは、作業者が、コネクタの形状、模様若しくは色彩又はこれらの結合（以下、単に「形態」ともいう）を確認することによって、そのコネクタの種類を迅速に判別することができる。したがって本構成の太陽電池モジュールは、作業者が迅速に適切なコネクタを選択することができ、従来の太陽電池モジュールに比べて配線の間違いが少なく、作業効率が高い。

[0025] 前記第一ケーブルおよび前記第二ケーブルの模様、色彩又はこれらの結合が相違することが望ましい。

[0026] これにより太陽電池モジュールは、作業者がケーブルの模様、色彩又はこれらの結合を確認することで、そのケーブルに取り付けられたコネクタの種類を迅速に判断することができる。したがって本構成の太陽電池モジュールは、作業者が迅速に適切なコネクタを選択することが可能であり、従来の太陽電池モジュールに比べて配線の間違いが少なく、作業効率が高い。

[0027] また前記太陽電池モジュールは、前記プラス側の導線および前記マイナス側の導線の模様、色彩又はこれらの結合が相違するものであってもよい。

[0028] また前記太陽電池パネルが略長形状であり、前記第一ケーブルおよび第二ケーブルは、前記太陽電池パネルの長辺の略中央から延出されており、太陽電池パネルの短辺同士を隣り合わせて二つの太陽電池モジュールを配置した場合、一方の太陽電池モジュールの第一コネクタと他方の太陽電池モジュールの第一コネクタとは、ケーブルの長さが足りないために接続不可能となることが望ましい。

[0029] これにより太陽電池モジュールは、隣接する他の太陽電池モジュールと第一コネクタ同士を接続させることが不可能であり、配線の誤接続を確実に防

止することができる。

[0030] 太陽電池モジュールの裏面側に、接続されたケーブル及びコネクタを収容する空隙部が設けられていることが望ましい。

[0031] 本発明によると、接続されたケーブルの収まりがよく、施工工事を楽に行うことができる。

[0032] 同様の理由から、太陽電池モジュールの裏面側にケーブルを短手方向に挿通する溝が設けられていることが望ましい。

[0033] また同様の課題を解決するもう一つの発明は、内部に複数の太陽電池セルが形成され全体として一つの太陽電池を構成する太陽電池モジュールであって、二組のコネクタを有し、前記二組のコネクタはいずれも独立した二以上の端子を備え、前記二組のコネクタはいずれも太陽電池モジュールの長手方向中央から延出された２系統以上の導線を有するケーブルに接続されており、各コネクタの一つの端子は前記太陽電池の正極に接続された正極側端子であり、各コネクタの他の一つの端子は太陽電池の負極に接続された負極側端子であり、前記二組のコネクタの内の一方のコネクタに接続されたケーブルは、他方のコネクタに接続されたケーブルよりも短く、前記ケーブルの長さの関係は他の太陽電池モジュールと共に列状に並べたとき短いケーブルが接続されたコネクタ同士は長さ不足の状態であって接続させることが不能となるものであり、長いケーブルが接続されたコネクタと短いケーブルが接続されたコネクタが接合され、両者が接合された状態において両コネクタの正極側端子同士と、負極側端子同士が接続された状態となり、他の太陽電池モジュールと電氣的に並列に接続されることを特徴とする太陽電池モジュールである。

[0034] 長いケーブルは隣接する段の太陽電池モジュールの裏面側を経て隣接する段の太陽電池モジュールの外側に至り、長いケーブルが接続されたコネクタと隣接する段の太陽電池モジュールの短いケーブルが接続されたコネクタとを接続することもできることが望ましい。

[0035] 短いケーブルは、隣接する段の太陽電池モジュールの裏面側を経て隣接す

る段の太陽電池モジュールの外側に至ることができない長さであることが望ましい。

[0036] 上記した太陽電池モジュールを敷設する場合、隣接する太陽電池モジュールのコネクタは、長いケーブルが接続されたコネクタと短いケーブルが接続されたコネクタが接合される。上記した太陽電池モジュールの敷設構造は、この様に長いケーブルが接続されたコネクタと短いケーブルが接続されたコネクタが接合された状態が正規の接合状態である。本発明の太陽電池モジュールは、この様に隣接する太陽電池モジュールとの接続に際し、長いケーブルのコネクタと短いケーブルのコネクタとを接合すると、両コネクタの正極側端子同士と、負極側端子同士が接続された状態となり、その結果、複数の太陽電池モジュールが電氣的に並列に接続されることとなる。

[0037] また、上記した太陽電池モジュールの敷設構造では、作業者がコネクタを誤接続することはない。すなわち、上記した太陽電池モジュールは、ケーブルの長さに長短があるので、他の太陽電池モジュールと共に列状に並べたとき、短いケーブルが接続されたコネクタ同士は長さ不足の状態であって接続させることができない。そのため屋根の上等に太陽電池モジュールを敷設した際に、隣接する太陽電池モジュールの短いケーブル同士を接続することは物理的にできず、作業者がコネクタを誤接続することはない。

[0038] また、上記した太陽電池モジュールは、2系統以上の導線を纏めたケーブルを採用しているため、従来技術として例示した特許文献3（特開2008-130902号公報）に開示されているように各系統毎にバラバラに設けられたケーブルを採用した場合に比べて、各ケーブルの剛性が高い。そのため、上記した太陽電池モジュールは、各ケーブルが断線する可能性が低い。また、上記した太陽電池モジュールでは、従来技術として例示した特許文献2（特開2004-349507号公報）に開示されているものの様にケーブルの長さが均一ではない。そのため、上記した発明では、長い方のケーブルの取り回しの自由度が高い。よって、太陽電池モジュールは、自由が効く長いケーブルを、中途において屈曲させ短いケーブルの方に向けて取り回

すことができ、長いケーブルの基端部やコネクタとの接続部分に過度なストレスが掛からない。また、このようにして長さの異なるケーブルを接続した場合は、長い方のケーブルが短い方のケーブルの近傍に至るため、短い方のケーブルも無理に屈曲させる必要がない。従って、上記した太陽電池モジュールは、必要以上に各ケーブルを長くともなくても容易に施工でき、各ケーブルの断線などの不具合も起こりにくい。

[0039] また上記した発明によると、隣接する段の列に属する太陽電池モジュールとも誤りなく配線することができる。

[0040] 上記した太陽電池モジュールは、二組のコネクタの内の一方および他方のコネクタに接続されたケーブルが、それぞれ2条の導線を同一の絶縁チューブ内に配したケーブルであることを特徴とするものであってもよい。

[0041] 本発明のように、各ケーブルがそれぞれ2条の導線を纏めて同一の絶縁チューブ内に配したものである場合は、上記特許文献3（特開2008-130902号公報）に開示されているように各系統毎にバラバラに設けられたケーブルを採用した場合に比べ、ケーブルの剛性が高く断線の可能性が低くなる。その一方で、ケーブルの剛性が高くなると、その分だけケーブルの折り曲げによりケーブルの基端部やコネクタとの接続部分に作用するストレスが大きくなる可能性がある。しかし、本発明では、特許文献2（特開2004-349507号公報）に開示されているもののようによりケーブルの長さが均一ではなく、一方のケーブルが長く、他方のケーブルが短くされている。そのため、いずれのケーブルも無理に屈曲等させなくてもよく、ケーブルの基端部やコネクタとの接続部分にさほど大きな負荷が作用しない。従って、本発明によれば、ケーブルの強度不足による断線だけでなく、ケーブルの曲げに伴うストレスを原因としてケーブルの基端部やコネクタとの接続部分などで起こる断線も防止することができる。

[0042] 二組のコネクタが、それぞれ構造が同一であるが色違いであることが望ましい。

[0043] 本発明で採用する二組のコネクタは、構造が同一であるから同一構造の金

型を使用して成形することができる。

その一方で、本発明の太陽電池モジュールで採用されている二組のコネクタは、構造が同一であるため、構造を見ただけでは見分けが付かない。しかし、本発明の太陽電池モジュールでは、前記した二組のコネクタがそれぞれ色違いとされているため、作業者は、コネクタの構造等を見るまでもなく、どのコネクタを接続すれば良いかを直感的に把握することができる。従って、本発明の太陽電池モジュールによれば、接続すべきコネクタを作業者が瞬時に判別でき、誤接続の発生を確実に防止することができる。また、仮にコネクタの誤接続があったとしても、これを作業者が視認により容易に見つけることができる。

[0044] ここで、上述したようにケーブルに長短がある場合は、長さを比較すればどちらのケーブルであるか判別することができる。しかし、多数の太陽電池モジュールを敷設する際の便宜を考慮すると、長さを比較するまでもなく、さらに直感的にいずれのケーブルであるのかを判別できることが好ましい。

[0045] そこで、かかる知見に基づいて提供される発明は、長い方のケーブルが、短い方のケーブルと色が違うことを特徴とする太陽電池モジュールである。

[0046] かかる構成によれば、作業者は、ケーブルの色を見るだけで、長短いずれのケーブルであるのかを直感的に判別することができる。

[0047] 上記した本発明の太陽電池モジュールは、長い方のケーブルが、太陽電池モジュールの全長の50パーセント以上であり、短い方のケーブルが、太陽電池モジュールの全長の50パーセント未満であることが望ましい。

[0048] 太陽電池モジュールの敷設構造に関する発明は、上記したいずれかの太陽電池モジュールが複数列状に配置され、二組のコネクタのうち的一方である第一コネクタおよび他方である第二コネクタは、それぞれ正極側端子および負極側端子を有し、隣接する一方の太陽電池モジュールの第一コネクタおよび他方の太陽電池モジュールの第二コネクタの同極の端子同士を接続させて、隣接する太陽電池モジュールが電氣的に並列接続され、一連の太陽電池ブロックが形成されることを特徴とする。

- [0049] 上記した太陽電池モジュールの敷設構造は、隣接する一方の太陽電池モジュールの第一コネクタと他方の太陽電池モジュールの第二コネクタとを接続させるだけで、隣接する太陽電池モジュールを電氣的に並列接続させることができ、作業が容易である。また太陽電池モジュールが一つでは発生しうる電流が小さい場合であっても、本発明の太陽電池モジュールの敷設構造は、太陽電池モジュールを複数並列接続させることが可能であるため、実用的な電流容量の確保が可能である。
- [0050] 上記した太陽電池モジュールの敷設構造において複数の前記太陽電池ブロックを直列に接続して配線を建物内に引き込む引込ケーブルを備えることが望ましい。
- [0051] これにより上記した太陽電池モジュールの敷設構造は、一つの太陽電池ブロックの電圧が低い場合であっても、複数の太陽電池ブロックを直列に接続させることで、所望の電圧の確保が可能である。
- [0052] 上記の太陽電池モジュールの敷設構造は、二つの前記太陽電池ブロックを備え、前記引込ケーブルは、一方の太陽電池ブロックの未使用の第一コネクタに接続される第一直列コネクタと、他方の太陽電池ブロックの未使用の第二コネクタに接続される第二直列コネクタと、前記太陽電池パネルで変換された電力を出力する出力コネクタと、前記第一直列コネクタに接続される正負二本の導線を含む第一屋外ケーブルと、前記第二直列コネクタに接続される正負二本の導線を含む第二屋外ケーブルと、前記出力コネクタに接続される正負二本の導線を含む屋内側ケーブルと、を有し、前記第一屋外ケーブルの一方の導線は、前記第二屋外ケーブルの正負が異なる導線に接続されており、前記第一屋外ケーブルの他方の導線は、前記屋内側ケーブルの正負が同一の導線に接続されており、前記第二屋外ケーブルの残りの導線と前記屋内側ケーブルの残りの導線とが接続されていることを特徴とするものであってもよい。
- [0053] 前記第一直列コネクタおよび前記第二直列コネクタの模様若しくは色彩又はこれらの結合が相違することが望ましい。

- [0054] これにより作業者が、引込ケーブルのコネクタの形態を確認することで、そのコネクタの種類を瞬時に判断することが可能である。したがって本発明は、配線の間違いが少なく、作業効率が高い。
- [0055] 前記第一屋外側ケーブルおよび前記第二屋外側ケーブルの模様、色彩又はこれらの結合が相違することが望ましい。
- [0056] これにより作業者が屋外側ケーブルの模様、色彩又はこれらの結合を確認することで、そのケーブルに取り付けられたコネクタの種類を瞬時に判別することができる。したがって本発明は、配線の誤接続が少なく、作業効率が高い。
- [0057] またもう一つの太陽電池モジュールの敷設構造に関する発明は、略長方形状であって内部に複数の太陽電池セルが形成され全体として一つの太陽電池を構成する太陽電池モジュールを使用し、当該太陽電池モジュールを構造物に敷設する太陽電池モジュールの敷設構造において、太陽電池モジュールは、二組のコネクタを有し、前記二組のコネクタはいずれも独立した二以上の端子を備え、前記二組のコネクタはいずれも太陽電池モジュールの長手方向中央から太陽電池モジュールの外側に延出された2系統以上の導線を有するケーブルに接続されており、各コネクタの一つの端子は太陽電池の正極に接続され、各コネクタの他の一つの端子は太陽電池の負極に接続され、前記二組のコネクタの内的一方のコネクタに接続されたケーブルは、他方のコネクタに接続されたケーブルよりも短く、前記ケーブルの長さの関係は太陽電池モジュールを列状に並べたとき短いケーブルが接続されたコネクタ同士は長さ不足の状態であって接続させることが不能となるものであり、前記太陽電池モジュールは構造物に列状に並べて設置され、隣接する太陽電池モジュールのコネクタは長いケーブルが接続されたコネクタと短いケーブルが接続されたコネクタが前記太陽電池モジュールの列の外側で接合され、両者が接合された状態において両コネクタの正極側端子同士と、負極側端子同士が接続された状態となり、複数の太陽電池モジュールが電氣的に並列に接続されることを特徴とする太陽電池モジュールの敷設構造である。

- [0058] 上記した太陽電池モジュールの敷設構造では、隣接する太陽電池モジュールにおいては、長いケーブルが接続されたコネクタと短いケーブルが接続されたコネクタが接合される。上記した太陽電池モジュールの敷設構造は、この様に長いケーブルが接続されたコネクタと短いケーブルが接続されたコネクタが接合された状態が正規の接合状態である。上記した敷設構造では、この様に隣接する太陽電池モジュールの長いケーブルのコネクタと短いケーブルのコネクタとを接合すると、両コネクタの正極側端子同士と、負極側端子同士が接続された状態となり、複数の太陽電池モジュールが電氣的に並列に接続されることとなる。
- [0059] また上記した太陽電池モジュールの敷設構造では、作業者がコネクタを誤接続することはない。すなわち上記した太陽電池モジュールの敷設構造では、この様にケーブルの長さに長短があるので、太陽電池モジュールを列状に並べたとき、短いケーブルが接続されたコネクタ同士は長さ不足の状態であって接続させることができない。そのため屋根の上等に太陽電池モジュールを敷設した際に、隣接する太陽電池モジュールの短いケーブル同士を接続することは物理的にできず、作業者がコネクタを誤接続することはない。
- [0060] また、上記した太陽電池モジュールの敷設構造では、2系統以上の導線を纏めたケーブルを採用して各太陽電池モジュール同士が電氣的に接続されている。そのため、従来技術として例示した特許文献3（特開2008-130902号公報）に開示されているように各系統毎にバラバラに設けられたケーブルを採用した場合に比べて、各ケーブルの剛性が高い。従って、上記した太陽電池モジュールの敷設構造では、各ケーブルの強度が高く、断線による不具合が発生する可能性が低い。
- [0061] また、上記した太陽電池モジュールの敷設構造で採用しているケーブルは、従来技術として例示した特許文献2（特開2004-349507号公報）に開示されているものの様に各ケーブルの長さが均一ではない。そのため、上記した太陽電池モジュールの敷設構造を採用した場合は、上記したような剛性の高いケーブルを採用しているにもかかわらず、敷設時に長い方の

ケーブルを自由に取り回すことができる。よって、上記した太陽電池モジュールの敷設構造を採用した場合は、自由が効く長いケーブルを、中途において屈曲させ短いケーブルの方に向けて取り回し、両者を電氣的に接続することになるため、短い方のケーブルについても無理に折り曲げたりする必要がない。そのため、上記した太陽電池モジュールの敷設構造を採用した場合は、長いケーブルの基端部やコネクタとの接続部分に過度なストレスが掛からない。さらに、上記した太陽電池モジュールの敷設構造を採用した場合は、必要以上に各ケーブルを長くとる等しなくてもケーブルを容易に取り回し、電氣的に接続できるため、施工性にも優れている。

[0062] 上記の太陽電池モジュールの敷設構造は、二組のコネクタの内の一方および他方のコネクタに接続されたケーブルが、それぞれ2条の導線を同一の絶縁チューブ内に配したケーブルであることを特徴とするものであってもよい。

[0063] 本発明のように、各ケーブルがそれぞれ2条の導線を纏めて同一の絶縁チューブ内に配したものである場合は、上記特許文献3（特開2008-130902号公報）に開示されているように各系統毎にバラバラに設けられたケーブルを採用した場合に比べ、ケーブルの剛性が高く、断線の可能性が低くなる。その一方で、ケーブルの剛性が高くなると、その分だけケーブルが折り曲げにくくなったり、折り曲げによりケーブルの基端部やコネクタとの接続部分に作用するストレスが大きくなる可能性がある。しかし、本発明では、特許文献2（特開2004-349507号公報）に開示されているもののようにケーブルの長さが均一ではなく、一方のケーブルが長く、他方のケーブルが短くされている。そのため、いずれのケーブルも無理に屈曲等させなくてもよく、取り回しが容易であり、ケーブルの基端部やコネクタとの接続部分にさほど大きな負荷が作用しない。従って、本発明によれば、ケーブルの強度不足による断線だけでなく、ケーブルの曲げに伴うストレスを原因としてケーブルの基端部やコネクタとの接続部分などで起こる断線も防止することができる。

- [0064] 太陽電池モジュールが備える二組のコネクタが、それぞれ構造が同一であるが色違いであることが望ましい。
- [0065] 本発明の太陽電池モジュールの敷設構造を構成する太陽電池モジュールが備える二組のコネクタは、構造が同一である。そのため、太陽電池モジュールを敷設する際に、両コネクタの構造を見ただけでは見分けが付かない。しかし、本発明では、前記した二組のコネクタがそれぞれ色違いとされている。そのため、太陽電池モジュールの敷設構造を構築する際に、作業者は色の違いにさえ注意すれば、どのコネクタを接続すれば良いかを直感的に把握することができる。従って、本発明の太陽電池モジュールの敷設構造は、作業者がコネクタを取り違えることによる、誤接続が発生しにくい。また、仮にコネクタの誤接続があったとしても、これを作業者が視認により容易に見つけることができ、誤接続されたまま太陽電池モジュールの敷設作業が完了してしまうのを未然に防止できる。
- [0066] 太陽電池モジュールが備える長い方のケーブルが、短い方のケーブルと色が違うことが望ましい。
- [0067] かかる構成によれば、作業者は、太陽電池モジュールを敷設する際にケーブルの色を見るだけで、長短いずれのケーブルであるのかを直感的に判別することができる。従って、本発明の太陽電池モジュールの敷設構造を採用した場合は、ケーブルの色を見るだけで、作業者が長短いずれのケーブルであるのかを直感的に判別することができ、配線ミスが生じにくい。
- [0068] 上記した太陽電池モジュールの敷設構造において、太陽電池モジュールが備える長い方のケーブルは、太陽電池モジュールの全長の50パーセント以上であり、短い方のケーブルは、太陽電池モジュールの太陽電池モジュールの全長の50パーセント未満であることが望ましい。
- [0069] 太陽電池モジュールが備える二組のコネクタのうち的一方が第一コネクタであり、他方が第二コネクタであり、前記太陽電池ブロックにおいて未使用の第一コネクタ又は第二コネクタのうち、前記引込ケーブルが接続されない第一コネクタ又は第二コネクタに端子保護部材が取り付けられることが望ま

しい。

- [0070] 本発明では、他のコネクタが接続されていないコネクタについても端子が外部に露出し、ゴミや水が端子に付着するのを効果的に防止することができる。
- [0071] 太陽電池モジュールは、裏面側に、接続されたケーブル及びコネクタを収容する空隙部が設けられたものであり、複数の太陽電池モジュールの列が複数段状に並べられて太陽電池モジュールが平面的に分布するものであり、列状に隣接する太陽電池モジュールの長い方のケーブルと短い方のケーブルが接続されて、当該長い方のケーブルと短い方のケーブルとが隣接する段の太陽電池モジュールの空隙部に収容されることが望ましい。
- [0072] 本発明の太陽電池モジュールの敷設構造によると、ケーブル同士の接続を太陽電池モジュールのエリア外で行うことができ、さらにケーブルを接続した後に、隣接する段に属する太陽電池モジュールを設置することにより、先に接続したケーブルを、隣接する段の太陽電池モジュールの空隙部に収容することができる。
- [0073] また複数の太陽電池モジュールの列が複数段状に並べられて太陽電池モジュールが平面的に分布するものであり、一つの段においては、長い方のケーブルを屋根に向かって右側に延ばして右側に隣接する太陽電池パネルの短い方のケーブルと接続し、これに隣接する段においては、長い方のケーブルを屋根に向かって左側に延ばして左側に隣接する太陽電池パネルの短い方のケーブルと接続することが望ましい。
- [0074] 本発明によると、ケーブルの誤配線を未然に防止することができる。
- [0075] 列の端部に位置する太陽電池モジュールは、長い方のケーブルが隣接する段の太陽電池モジュールの底面をくぐって当該隣接する段の太陽電池モジュールの外側に出現し、隣接する段の列の端部に位置する太陽電池モジュールの短い方のケーブルと接続されていることが望ましい。
- [0076] 列の端部に位置する太陽電池モジュールの長い方のケーブルと、隣接する段の列の端部に位置する太陽電池モジュールの短い方のケーブルは、接続さ

れた状態で一つ飛びの段の太陽電池モジュールの空隙部に收容されていることが望ましい。

[0077] 太陽電池モジュールの敷設方法に関する発明は、上記した敷設構造を構成する太陽電池モジュールが備える二組のコネクタのうち的一方が第一コネクタであり、他方が第二コネクタであり、前記敷設構造の敷設作業中断時に、未使用の前記第一コネクタ又は第二コネクタに端子保護部材を取り付けることを特徴とする。

[0078] これにより敷設作業中であっても、太陽電池モジュールのコネクタの端子にゴミや水が付着するのを効果的に防止することができる。

発明の効果

[0079] 本発明では、配線の間違いが少なく、作業効率の高い太陽電池モジュール、太陽電池モジュールの敷設構造、及び太陽電池モジュールの敷設方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0080] [図1] (a) は、本発明を実施した太陽電池モジュールを示す斜視図であり、(b)、(c) は、(a) の太陽電池モジュールのコネクタの断面図である。

[図2] 図1の太陽電池モジュールの裏面側の構造を示す斜視図である。

[図3] 図1の太陽電池モジュールのコネクタの断面図である。

[図4] 太陽電池モジュールの敷設構造の作業手順を示すフローチャートである。

[図5] (a) は、家屋の屋根を示す説明図であり、(b) は、太陽電池モジュールを家屋の屋根に敷設した状態を示す説明図である。

[図6] 太陽電池モジュールが正しく配線されたモジュール段を示す概念図である。

[図7] 太陽電池モジュールが誤って配線されたモジュール段を示す概念図である。

[図8] 太陽電池モジュールが正しく配線された場合の回路図である。

[図9] 太陽電池モジュールの敷設構造を示す概念図である。

[図10] (a) は、引込ケーブルの正面図であり、(b) は、引込ケーブルのモールド部の断面図である。

[図11] 端子保護部材の平面図である。

[図12] (a) は、両極が雄片であるコネクタの平面図であり、(b) は、両極が雌片であるコネクタの平面図である。

[図13] 検電ケーブルを示す正面図である。

[図14] 図1の太陽電池モジュールの分解斜視図である。

[図15] 図1の太陽電池モジュールが家屋の上面の軒先に取り付けられた状態を示す断面図である。

[図16] 本実施形態の屋根構造における家屋の上面の軒先への太陽電池モジュールの取り付けを説明するための斜視図であり、(a) は、取り付け前の状態を示し、(b) は、取り付け後の状態を示す。

[図17] 本実施形態の屋根構造における二段目以降の太陽電池モジュールの取り付けを説明する斜視図である。

[図18] 本発明の屋根構造における二段目以降の太陽電池モジュールの取り付けを説明する部分断面図である。

[図19] 本実施形態の屋根構造における太陽電池モジュールのケーブル配線を説明する斜視図である。

[図20] 本実施形態の屋根構造における特定の段に属する太陽電池モジュールのケーブル接続と、隣接する段の太陽電池モジュールとの関係を説明する斜視図である。

[図21] 本実施形態の屋根構造における太陽電池モジュールのケーブル配線を裏面側から観察した斜視図である。

[図22] 本実施形態の屋根構造における太陽電池モジュールのケーブル配線を裏面側から観察した斜視図であり、列の端部部分を示す。

[図23] 太陽電池モジュールを行と列とを揃えて屋根に敷設した場合における太陽電池モジュールの大きさとケーブルの長さを説明する説明図である。

[図24]太陽電池モジュールを前後の段で4分の1の長さずらして屋根に敷設した場合における太陽電池モジュールの大きさとケーブルの長さを説明する説明図である。

[図25]太陽電池モジュールを前後の段で2分の1の長さずらして屋根に敷設した場合における太陽電池モジュールの大きさとケーブルの長さを説明する説明図である。

[図26]太陽電池モジュールを前後の段で4分の3の長さずらして屋根に敷設した場合における太陽電池モジュールの大きさとケーブルの長さを説明する説明図である。

発明を実施するための形態

[0081] 続いて本発明を実施した太陽電池モジュールについて図面を参照しながら詳細に説明する。なお以下の説明において、上下の位置関係については図1の位置関係を基準とする。

[0082] 図1、図14に示すように、太陽電池モジュール10は、基材70に補強断熱材90を取り付けて構成される基台82に、太陽電池パネル12やフロントカバー102、引掛金具84などを装着して構成される。

[0083] 本実施形態の太陽電池モジュール10は、新築又は既築の家屋の屋根Rに適用される瓦型の太陽電池モジュールである。図1、2に示すように、太陽電池モジュール10は、太陽電池パネル12と、太陽電池パネル12の裏面に取り付けられる端子ボックス14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とを備えている。

[0084] 太陽電池モジュールは長手方向の全長が920乃至1200 [mm] であって短手方向の全長が240乃至700 [mm] であることが望ましい。

また搭載される太陽電池パネルは、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。

次に太陽電池モジュール10及び太陽電池パネル12の推奨される大きさ

について説明する。以下に説明する太陽電池モジュール 10 及び太陽電池パネル 12 の推奨される大きさは、図 1 以下に示す実施例のサイズである。

[0085] 太陽電池モジュール 10 は、図 1 や図 2 に示すようにほぼ長方形の面状に形成されている。太陽電池モジュール 10 は、敷設時に外部に露出する部分の大半の面積を電池パネル 12 が占めている。そのため、太陽電池モジュール 10 の大きさは、太陽電池パネル 12 とほぼ同等あるいは太陽電池パネル 12 よりも一回り大きい程度である。本実施形態では、太陽電池モジュール 10 の全長 L_T は、太陽電池パネル 12 の全長 L_1 よりも溝状の樋部 80 の部分の幅だけ長い。

本実施形態の太陽電池モジュール 10 は、出力を確保しつつ、家屋への設置作業の作業性を確保することを考慮し、長手方向の全長 L_T が 1200 [mm] より小さいものとされている。ただし太陽電池モジュール 10 にはケーブル 16, 18 の長さを含まない。

本実施形態では、太陽電池モジュール 10 の敷設施工時に設置される一般的な足場の間隔や、施工作業者の取り回しやすさ等を考慮し、太陽電池パネル 12 の長さ L_1 が、900～1100 [mm] の範囲とされている。

また太陽電池パネル 12 の短手方向の長さ（幅） L_4 は、250乃至320 [mm] である。

また、太陽電池モジュール 10 は、通常は、一般的な平板瓦のサイズなどを考慮し、短手方向の長さ L_2 が 240～480 [mm] の範囲とされている。しかし、本実施形態では、一般的な平板瓦の働き幅と同程度としつつ、日照条件によって陰になる部分を最小限に抑制することで光電変換効率を向上させることに配慮し、長さ L_2 が 280～360 [mm] の範囲内に調整されている。

[0086] 太陽電池パネル 12 は、集積型太陽電池であり、図 1, 2 に示すように、略長方形の面状に形成されている。太陽電池パネル 12 には、例えばガラス基板に導電膜や半導体膜を積層し、これに複数の溝を設けて所定数の単体電池（太陽電池セル）を形成し、各太陽電池セル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 12 は、一枚で約 100 ボルトの電圧を得ることができる。

[0087] 太陽電池モジュール 10 は、長手方向が家屋の桁行方向に向き、短手方向が家屋の棟行方向に向く姿勢で敷設される。

即ち太陽電池モジュール 10 は、長手方向が家屋の軒と棟に対して平行に配される。例えば家屋が傾斜屋根であるとすれば、長手の 2 辺は上下にあって共に水平に対して平行に配され、短手の 2 辺は横に配されて屋根の傾斜に沿って傾斜姿勢となる。

[0088] 図 2 に示すように、端子ボックス 14 は、太陽電池パネル 12 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 12 の長辺の略中央であって、下側の領域に取り付けられている。端子ボックス 14 は、太陽電池パネル 12 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 12 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、黒色の被覆導線であるプラス側の導線 24（以下、プラス側芯線 24 と称す）が二本接続されており、マイナス側電極接続端子には、白色の被覆導線であるマイナス側の導線 26（以下、マイナス側芯線 26 と称す）が二本接続されている。

[0089] 第一ケーブル 16 は、二本のプラス側芯線 24、24 のうちの一方のプラス側芯線 24 と、二本のマイナス側芯線 26、26 のうちの一方のマイナス側芯線 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、二本のプラス側芯線 24、24 のうちの他方のプラス側芯線 24 と、二本のマイナス側芯線 26、26 のうちの他方のマイナス側芯線 26 とを束ねて形成された二芯ケーブルである。

[0090] 図 1 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。

[0091] 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 12 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 12 の長辺の長さの 50 パーセント以上である。

[0092] ただし第一ケーブル 16 の長さおよび第二ケーブル 18 の長さの合計は、太陽電池パネル 12 の長辺の長さよりも長い。

[0093] より詳細には、第二ケーブル 18 は、図 1 の様に、太陽電池モジュール 10 の棟側の長辺（上部側の辺） 150 から棟側（上部側）に向かって飛び出しており、当該飛び出し部分であって、コネクタ 22 までの長さ（コネクタ 22 は含まない） X が、太陽電池モジュール 10 の太陽電池パネル 12 の長さ $L1$ の 50 パーセント以上である。

またより推奨される長さ X は、太陽電池パネル 12 の長さ $L1$ の 50 パーセント以上であり、且つ太陽電池パネル 12 の短手方向の長さ $L4$ よりも長く、太陽電池パネル 12 の長さ $L1$ よりも短い。

具体的には、太陽電池パネル 12 の長手方向の長さ $L1$ とし、太陽電池パネル 12 の短手方向の長さ $L4$ としたとき第二ケーブル 18 の外側に向かって延出された部分の長さ X は $(L1/2)$ よりも長く且つ $L4$ よりも長い。より推奨される第二ケーブル 18 の長さ X は、 $(L1/4)$ と $L4$ の合計よりも長く、 $((L1/4) \times 3)$ と $L4$ の合計よりも短いものである。

また第二ケーブル 18 の長さ X は、接続の余裕を考慮し、前記 $L4$ に代わって $L2$ を採用した長さに設計してもよい。即ち太陽電池パネル 12 の長手方向の長さ $L1$ とし、太陽電池モジュール 10 の短手方向の長さ $L2$ としたとき第二ケーブル 18 の外側に向かって延出された部分の長さ X は $(L1/2)$ よりも長く且つ $L2$ よりも長い。より推奨される第二ケーブル 18 の長さ X は、 $(L1/4)$ と $L2$ の合計よりも長く、 $((L1/4) \times 3)$ と $L2$ の合計よりも短いものである。

[0094] また第一ケーブル 16 の外側に向かって延出された部分の長さ Y は、前記した第二ケーブル 18 の長さ X よりも短く且つ ($L1/2$) よりも短い。

さらに第一ケーブル 16 の外側に向かって延出された部分の長さ Y は、太陽電池パネル 12 の短手方向の長さ $L4$ よりも短い。

また第一ケーブル 16 の長さ X は、接続の余裕を考慮し、前記 $L4$ に代わって $L2$ を採用した長さに設計してもよい。即ち第一ケーブル 16 の外側に向かって延出された部分の長さ Y は、太陽電池モジュール 10 の短手方向の長さ $L2$ よりも短い。

[0095] 図 1 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。

[0096] 図 1 (b), 図 1 (c), 図 3 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。

[0097] 図 1 (b), 図 1 (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。

[0098] 図 1 4 に示すように、基材 7 0 は、略長方形の板材であり、一枚あるいは複数枚の金属板を屈曲加工して所定の形状に形成したものである。基材 7 0 を一枚の金属板で形成した場合は、加工が容易になることや、製作コストを抑制できることに加え、接合部分を持たない構成とすることができ、その分だけ強度面でも有利となる。そのため、これらの利点を考慮すると、基材 7 0 は、一枚の金属板を屈曲加工したものであることが望ましい。

[0099] 上述したようにして形成された基材 7 0 には、軒側から順に、カバー取付部 7 2、太陽電池配置部 7 4、太陽電池配置部 7 4 に配置された太陽電池パネル 1 2 の棟側を固定する棟側固定部 7 6、棟側（上段）に隣接して配置される太陽電池モジュール 1 0 や一般瓦の軒側端部が積載される積載部 7 8 が形成されている。また基材 7 0 の側方には、溝状の樋部 8 0 が形成されている。基材 7 0 には、鋼板、アルミニウム、ステンレス等の金属板を用いることが好ましく、本実施形態では、ガルバリウム鋼板が用いられている。

[0100] 図 1 5 に示すように、カバー取付部 7 2 は、後述のフロントカバー 1 0 2 が取り付けられる部分であり、基材 7 0 の軒側端部が裏面側に略直角に折り曲げられて形成される。

[0101] 太陽電池配置部 7 4 は、太陽電池パネル 1 2 が配置される面状の部分であり、太陽電池パネル 1 2 と略同一の大きさに形成されている。図 1 4 に示すように、太陽電池配置部 7 4 の略中央には、太陽電池パネル 1 2 の端子ボックス 1 4 を挿入するための開口 7 4 a が設けられている。本実施形態の太陽電池モジュール 1 0 では、基材 7 0 の表面側から太陽電池パネル 1 2 が装着され、端子ボックス 1 4、ケーブル 1 6、1 8 及びコネクタ 2 0、2 2 は、図 3 に示すように、開口 7 4 a を通って基材 7 0 の裏面側に配置されている。

[0102] 図 1 5 に示すように、棟側固定部 7 6 は、太陽電池配置部 7 4 に配置された太陽電池パネル 1 2 の棟側を固定する部分である。棟側固定部 7 6 は、基材 7 0 を所定位置で表面側に略直角に折り曲げて形成される立上り部 7 6 a

と、立上り部 76a の基端から所定位置で基材 70 を軒側に折り曲げて形成される表面押さえ部 76b と、を備えている。立上り部 76a は、太陽電池パネル 12 の棟側端面が当接する部分であり、表面押さえ部 76b は、太陽電池パネル 12 の表面（受光面）の一部を覆い、表面側から押圧力を作用させる部分である。

[0103] 積載部 78 は、棟側固定部 76 の表面押さえ部 76b の基端から所定位置で、基材 70 が棟側に折り返されて形成される面状の部分である。図 2 に示すように、積載部 78 の所定位置には、後述の引掛金具 84 を取り付けるための貫通孔 78a が設けられており、貫通孔 78a よりも棟側の所定位置には、太陽電池モジュール 10 を家屋に固定するビスを打ち込むための貫通孔 78b が設けられている。

積載部 78 は太陽電池パネル 12 の上面を除く部位にある。

[0104] 次に補強断熱材 90 について説明する。図 2 に示すように、補強断熱材 90 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基材 70 の裏面に取り付けられる発泡樹脂製の部材である。補強断熱材 90 は、基材 70 の棟側の長辺に沿って桁方向に伸びる桁方向補強部 92 と、基材 70 の短辺に沿って桁方向補強部 92 の両端から軒方向に伸びる傾斜方向補強部 94 と、を有する。傾斜方向補強部 94 は、軒側（下段）に隣接して配置される太陽電池モジュール 10 の積載部 78 や一般瓦の上に積載される部分であり、桁方向補強部 92 よりも肉薄に形成されている。

[0105] 補強断熱材 90 は、基材 70 の裏面全体に取り付けられているのではなく、基材 70 の周縁部分に沿って配置されている。そのため基材 70 の裏面には、周囲を補強断熱材 90 によって囲まれ、軒側が開放された収容空間（空隙部）96 が形成されている。収容空間 96 の略中央には、端子ボックス 14 が配置されている。また収容空間 96 には配線されたケーブル 16, 18 を収容することができる。

[0106] 本実施形態では、太陽電池モジュール 10 の棟側の長辺 150 からケーブル 16, 18 が突出しており、後記する様に同列上であって左右に隣接する

太陽電池モジュール１０のケーブル１６，１８のコネクタ２０，２１を接続して太陽電池モジュール１０を並列接続する。前記した様にケーブル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２０，２１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。そして後記する様に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の收容空間９６に配線されたケーブル１６，１８（コネクタ２０，２１を含む）が收容される。

また補強断熱材９０の傾斜方向補強部９４と家屋との間には隙間があるので、当該隙間にケーブル１６，１８が挿通される。

[0107] 補強断熱材９０の桁方向補強部９２の基材７０に取り付けられる面とは逆側の面には、図２の様にケーブル溝９８が三本設けられている。ケーブル溝９８は、補強断熱材９０の棟側から軒側に貫通し、收容空間９６の内外を繋いでいる。ケーブル溝９８は、一本が桁方向補強部９２の略中央に配置される中央溝９８ａであり、残りが中央溝９８ａと所定の間隔をあけて中央溝９８ａの左右に配置されるサイド溝９８ｂ，９８ｂである。太陽電池モジュール１０において、中央溝９８ａと端子ボックス１４とは略同一直線上に配置されており、端子ボックス１４から延出されるケーブル１６，１８は、收容空間９６から中央溝９８ａを通して棟側の外部に引き出されている。サイド溝９８ｂ，９８ｂは、上下段に隣接して配置される他の太陽電池モジュール１０との配線の際に利用される。

[0108] 次に、上記した太陽電池モジュール１０を家屋の屋根Ｒに敷設する作業手順および太陽電池モジュール１０の敷設構造１００について説明する。図４は、太陽電池モジュールを家屋の屋根Ｒに敷設する作業手順を示すフローチャートである。

[0109] 太陽電池モジュール１０を敷設する場合、まず敷設対象である家屋の屋根Ｒに軒先水切りや所定のルーフィング材が取り付けられ、ステップ１において、作業の進行に必要な線や形、寸法を屋根Ｒに表示する墨出しが行われる

。

その後のステップ2では、縦棧木（流し棧）が所定の間隔で取り付けられ、ステップ3において広小舞（瓦座）や横棧木（瓦棧）が取り付けられる。横棧木は、所定の登り間隔で取り付けられる。次にステップ4において、太陽電池モジュール10が吹き上がるのを防止する吹上防止金具を所定の位置に取り付けた後、作業はステップ5に移行する。

[0110] ステップ5では、太陽電池モジュール10が屋根Rの軒先側から棟側にかけて順次取り付けられ、隣接する太陽電池モジュール10、10がケーブル16、18によって接続される。詳しく説明すると、太陽電池モジュール10の取り付けは、図5に示すように、複数の太陽電池モジュール10の短辺同士を隣り合わせて列状のモジュール段36を形成し、ビス等で各太陽電池モジュール10を屋根Rに固定することで行われる。本実施形態において、モジュール段36は、偶数段（図5（b）では14段）が屋根Rに設置される。

[0111] 具体的には、太陽電池モジュール10と軒先吹上防止金具110とが係合された後、太陽電池モジュール10は、図16（b）に示すように、積載部78の貫通孔78bに施工ビス152が打ち込まれることで家屋に固定される。このとき、太陽電池モジュール10のケーブル16、18は、棟側に延出された状態になっている。

[0112] 図6に示すように、モジュール段36の形成中、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に取り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に取り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1

6, 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(図8)。

[0113] 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に取り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。

[0114] また本実施形態の太陽電池モジュール10において、第一ケーブル16の全長は、長方形の太陽電池パネル12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12の長辺の長さの50パーセント以上である。そのため、図7に示すように、短辺同士を突き合わせて隣接する太陽電池モジュール10, 10間においては、第一ケーブル16に取り付けられた第一コネクタ20, 20同士を接続させることができない。したがって本実施形態の太陽電池モジュール10は、隣接する太陽電池モジュール10, 10間における、第一コネクタ20, 20同士の誤接続を確実に防止することができる。

[0115] 太陽電池モジュール10は、第二ケーブル18が第一ケーブル16よりも長く、第二ケーブル18の取り回しの自由度が高い。そのため、太陽電池モジュール10は、自由度の高い第二ケーブル18を途中で第一ケーブル16側に向けて屈曲させて取り回すことで、第一コネクタ20および第二コネクタ22を介して両ケーブル16, 18を電氣的に接続することができる。そのため、太陽電池モジュール10は、第一コネクタ20と第一ケーブル16との接続部分や、第二コネクタ22と第二ケーブル18との接続部分、端子ボックス14と第一, 二ケーブル16, 18との接続部分などに作用する曲げによる応力(ストレス)が小さく、断線などの不具合が起こりにくく、第一, 二ケーブル16, 18を過度に長く取る必要もない。また、太陽電池モジュール10は、第一ケーブル16や第二ケーブル18を過度に長くとらな

くても良いため、施工性に優れており、これらのケーブル 16, 18 を収容するためのスペース等も必要としない。

[0116] また、上記した太陽電池モジュール 10 は、第一ケーブル 16 および第二ケーブル 18 がそれぞれ二芯ケーブルによって構成されているため、ケーブル 16, 18 の剛性が高い。また、太陽電池モジュール 10 は、2 本のケーブル 16, 18 を接続するだけで電氣的に接続可能であり、ケーブルの本数が最小限で済む。また、太陽電池モジュール 10 は、配線がシンプルであり、敷設時にケーブル 16, 18 が断線するなどの不都合が起こりにくい。

[0117] また本実施形態の太陽電池モジュール 10 は、第一ケーブル 16 を白色とし、第二ケーブル 18 を黒色としている。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 の色彩を確認することで容易にケーブル 16, 18 に取り付けられたコネクタ 20, 22 の種類を判別することが可能である。

[0118] また太陽電池モジュール 10 は、第一コネクタ 20 が白色、第二コネクタ 22 が黒色に形成されており、第一コネクタ 20 と第二コネクタ 22 とで色彩が相違している。したがって本実施形態の太陽電池モジュール 10 は、作業者が太陽電池モジュール 10 のコネクタ 20, 22 の色彩を確認することによって、そのコネクタ 20, 22 の種類を迅速に判別することができる。したがって本実施形態の太陽電池モジュール 10 は、作業者による迅速で適切なコネクタの選択が可能であり、配線の誤接続が少なく、作業効率が高い。

[0119] また太陽電池モジュール 10 は、第一ケーブル 16 および第二ケーブル 18 が図 1 の様に共に太陽電池モジュール 10 の棟側中央から外側に突出しているから、太陽電池モジュール 10 を屋根に固定した状態でケーブル 16, 18 の接続を行うことができる。即ち本実施形態の太陽電池モジュール 10 を釘その他で屋根に固定しても、第一ケーブル 16 および第二ケーブル 18 は、図 16, 図 19 に示すように太陽電池モジュール 10 の本体部分の外に出ている。そのため本実施形態では、太陽電池モジュール 10 を釘その他で

屋根に固定した後に、接続を行うことができる。

ケーブル 16, 18 の接続は、段ごとに行われる。本実施形態では、軒側から太陽電池モジュール 10 を取り付けるから、最初に軒又は軒近傍の段に太陽電池モジュール 10 を一段分全て固定し、その後に、各太陽電池モジュール 10 の棟側に突出したケーブル 16, 18 を、順次接続する。このようにすることで、1つのモジュール毎に接続する方法よりも、配線ミス・接続ミスを減らすことができる。1つの接続作業は、当該段の列状に並べられた太陽電池モジュール 10 の上段側で行われ、接続されたケーブル 16, 18 は、図 19 の様に当該段の列状に並べられた太陽電池モジュール 10 の上段側に置かれる。

続いて 2 段目の太陽電池モジュール 10 を固定する。ここで 2 段目の太陽電池モジュール 10 は、軒側を 1 段目の太陽電池モジュール 10 の積載部 78 上に載置される。そのため 1 段目の太陽電池モジュール 10 のケーブル 16, 18 上に、図 20 の様に 2 段目の太陽電池モジュール 10 が被さり、2 段目の太陽電池モジュール 10 の収容空間 96 に 1 段目の太陽電池モジュール 10 のケーブル 16, 18 が収容される。

[0120] 二段目以降のモジュール段 36 における太陽電池モジュール 10 の取り付けは、図 17 や図 18 に示すように、上段に配置される太陽電池モジュール 10 C のフロントカバー 102 を軒側に配し、太陽電池モジュール 10 C のフロントカバー 102 の係止片 108 を、下段に配置される太陽電池モジュール 10 D の引掛金具 84 の係合部 88 と、基材 70 の積載部 78 の表面との間に生じた隙間 156 に差し込み、太陽電池モジュール 10 C 全体を棟側に引き上げて、太陽電池モジュール 10 C と太陽電池モジュール 10 D とを係合させることにより行われる。ここで、太陽電池モジュール 10 C の係止片 108 には、シール材 154 が取り付けられており、係止片 108 が、引掛金具 84 の係合部 88 と基材 70 との間の隙間 156 に差し込まれると、隙間 156 にシール材 154 が隙間なく配置されるため、太陽電池モジュール 10 C と太陽電池モジュール 10 D の係合部におけるがたつきが防止され

る。

[0121] また、太陽電池モジュール１０Ｃと太陽電池モジュール１０Ｄとが係合され、太陽電池モジュール１０Ｃが所定の位置に配置されると、下段の太陽電池モジュール１０Ｄのケーブル１６，１８は、上段の太陽電池モジュール１０Ｄの收容空間９６内に整然と收容される。

[0122] 上段の太陽電池モジュール１０Ｃの係止片１０８と、下段の太陽電池モジュール１０Ｄの引掛金具８４とが係合された後、上段の太陽電池モジュール１０Ｃは、ケーブル１６，１８を棟側に延出させた状態で、積載部７８の貫通孔７８ｂに施工ビス１５２を打ち込んで家屋に固定される。このようにして形成された二段目以降のモジュール段３６についても、上記一段目のモジュール段３６と同様の手順で、左右に隣接する太陽電池モジュール１０，１０をケーブル１６，１８で接続することにより、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を並列に接続させることができる。

[0123] 図９に示すように、本実施形態の太陽電池モジュール１０の敷設構造１００は、軒側（下側）から奇数段目のモジュール段３６ａ，３６ｃと、偶数段目のモジュール段３６ｂ，３６ｄとでケーブル１６，１８の接続順序が左右逆転している。即ち、奇数段目のモジュール段３６ａ，３６ｃは、右側の太陽電池モジュール１０の第二コネクタ２２と、左側の太陽電池モジュール１０の第一コネクタ２０とを接続させて、第二ケーブル１８と第一ケーブル１６とを接続させている。これに対し、偶数段目のモジュール段３６ｂ，３６ｄは、右側の太陽電池モジュール１０の第一コネクタ２０と、左側の太陽電池モジュール１０の第二コネクタ２２とを接続させて、第一ケーブル１６と第二ケーブル１８とを接続させている。

[0124] またモジュール段３６を構成する太陽電池モジュール１０が全てケーブル１６，１８で接続されると、図６に示すように、モジュール段３６を構成する複数の太陽電池モジュール１０の両端部に配置された太陽電池モジュール１０，１０のうち、一方の太陽電池モジュール１０の第一コネクタ２０が未使用（未接続）の状態になり、他方の太陽電池モジュール１０の第二コネク

タ 2 2 が未使用の状態になる。これらの未使用の第一コネクタ 2 0 および第二コネクタ 2 2 は、上下に配されたモジュール段 3 6, 3 6 の電氣的接続に用いられる。

[0125] 例えば、図 9 に示す太陽電池モジュール 1 0 の敷設構造 1 0 0 では、奇数段目のモジュール段 3 6 a, 3 6 c と、偶数段目のモジュール段 3 6 b, 3 6 d とが接続され、太陽電池ブロック 3 8 a, 3 8 b が形成されている。具体的には、奇数段目のモジュール段 3 6 a, 3 6 c の左端に配された太陽電池モジュール 1 0 a, 1 0 c の第二ケーブル 1 8 が、偶数段目のモジュール段 3 6 b, 3 6 d の左端に配された太陽電池モジュール 1 0 b, 1 0 d の太陽電池パネル 1 2 の裏面を通され、太陽電池モジュール 1 0 a, 1 0 c の第二コネクタ 2 2 と、太陽電池モジュール 1 0 b, 1 0 d の第一コネクタ 2 0 とが接続される。

[0126] 前記した様に、下の段の太陽電池モジュール 1 0 a, 1 0 c の第二ケーブル 1 8 を上段の太陽電池モジュール 1 0 b, 1 0 d の第一ケーブル 1 6 と接続する場合には、前記した様に下の段の第二ケーブル 1 8 を太陽電池パネル 1 2 の裏面に通す。このときの第二ケーブル 1 8 の挿通ルートは、図 2 1, 図 2 2 の通りであり、太陽電池モジュール 1 0 b, 1 0 d の收容空間 9 6 を経てサイド溝 9 8 b, 9 8 b のいずれかを通るものである。そして第二ケーブル 1 8 の先端側を、上段側の太陽電池モジュール 1 0 b, 1 0 d のさらに上段側に突出させ、上段側の太陽電池モジュール 1 0 b, 1 0 d の第一ケーブル 1 6 と接続する。

[0127] 本実施形態では、太陽電池ブロック 3 8 を構成する太陽電池モジュール 1 0 が複数の段に跨がる場合は、二本のケーブル 1 6, 1 8 の内、長いほうのケーブル（第二ケーブル 1 8）によって太陽電池モジュール 1 0 が並列接続される。

[0128] ここで本実施形態の太陽電池モジュール 1 0 では、長い方のケーブル（第二ケーブル 1 8）の長さ X が太陽電池パネル 1 2 の短手方向の長さ L 4 よりも長い場合は、第二ケーブル 1 8 は、屋根の上部側に隣接するモジュール段

36に属する太陽電池モジュール10の下を潜り、上部側に隣接するモジュール段36に属する太陽電池モジュール10のさらに上部側に延出することができる。

また接続しろを考慮すると、長い方のケーブル（第二ケーブル18）の長さ X が太陽電池モジュール10の短手方向の長さ L_2 よりも長い場合は、第二ケーブル18は、屋根の上部側に隣接するモジュール段36に属する太陽電池モジュール10の下を潜り、上部側に隣接するモジュール段36に属する太陽電池モジュール10のさらに上部側に延出して他のケーブルと容易に接続できる。

さらに実際上は、図22の様に、ケーブル18を挿通させる空間が限定されることと、太陽電池モジュール10が千鳥状に配されることから、第二ケーブル18の長さ X は、太陽電池モジュール10短手方向の長さ L_2 よりもある程度長くする必要がある。

図22に示す構成では、第二ケーブル18は、補強断熱材90に設けられたサイド溝98bを経て太陽電池モジュール10の下を潜る。また隣接する段に属する太陽電池モジュール10は、長さ a だけずらして配されている。

さらに上部側の段の太陽電池モジュール10の積載部78に載置され、隣接する段の太陽電池モジュール10の重なり部分の長さは、 b である。

図22に示す例で説明すると、第二ケーブル18の長さは、横引きされる長さが、 $(L_1/4)$ プラス a であり、縦方向の必要長さは、 L_2 マイナス b である。

そのため第二ケーブル18の必要長さは、 $((L_1/4) \text{ プラス } a) \text{ プラス } (L_2 \text{ マイナス } b)$ である。

ここで本実施形態では、 L_2 マイナス b は、太陽電池パネル12の短手方向の長さ L_4 と略等しい。そのため第二ケーブル18の必要長さは、 $((L_1/4) \text{ プラス } a) \text{ プラス } L_4$ である。

[0129] 図23～図25は、隣接する段に属する太陽電池モジュール10のずれ量 a を変更して必要なケーブル18の長さを検討したものである。図23～図

25によると、ずれ量 a が多くなる程、長いケーブル 18 が必要となるが、ずれ量が、太陽電池パネル 12 の全長 L_1 の $3/4$ に及んだ場合に最も長いケーブル 18 が必要となり、その長さは、 $((L_1/4) \times 3)$ と L_4 の合計である。また接続しろを考慮すると、 $((L_1/4) \times 3)$ と L_2 の合計である。

従ってケーブル 18 の長さは、 $((L_1/4) \times 3)$ と L_4 の合計以下であり、接続しろを考慮すると $((L_1/4) \times 3)$ と L_2 の合計以下であることが望ましい。

[0130] また第一ケーブル 16 の外側に向かって延出された部分の長さ Y は、前記した第二ケーブル 18 の長さ X よりも短く且つ $(L_1/2)$ よりも短い。

さらに第一ケーブル 16 の外側に向かって延出された部分の長さ Y は、太陽電池パネルの短手方向の長さ L_4 よりも短い。そのため第一ケーブル 16 は、上段側の太陽電池モジュール 10 の下をくぐり抜けることができず、誤接続されることがない。

実際には接続しろが必要であるから、太陽電池モジュール 10 短手方向の長さ L_2 よりも短い場合には、誤接続されることはない。

[0131] 太陽電池ブロック 38 を構成する太陽電池モジュール 10 が複数の段に跨がる場合における、二本のケーブル 16, 18 の接続についても、太陽電池モジュール 10 の外で行うことができるので、作業性が高い。また接続された二本のケーブル 16, 18 は、図 22 の様に一つ飛びの段の太陽電池モジュール 10 の收容空間（空隙部）96 に收容される。

[0132] これにより、モジュール段 36 a およびモジュール段 36 b に含まれる全ての太陽電池モジュール 10 が並列に接続され、太陽電池ブロック 38 a が形成される。またモジュール段 36 c およびモジュール段 36 d に含まれる全ての太陽電池モジュール 10 についても並列に接続され太陽電池ブロック 38 b が形成される。以上のように形成された太陽電池ブロック 38 a, 38 b は、引込ケーブル 40 によって電氣的に直列に接続される。

[0133] 図 10 (a) に示すように、引込ケーブル 40 は、太陽電池モジュール 1

0の第一コネクタ20に接続される第一直列コネクタ42と、太陽電池モジュール10の第二コネクタ22に接続される第二直列コネクタ44と、屋内のパワーコンディショナー（図示せず）に接続されて太陽電池モジュール10の太陽電池パネル12で変換された電力を出力する出力コネクタ46と、第一直列コネクタ42に接続される第一屋外ケーブル48と、第二直列コネクタ44に接続される第二屋外ケーブル50と、出力コネクタ46に接続される屋内側ケーブル52と、モールド部54と、を備えている。

[0134] 第一直列コネクタ42、第二直列コネクタ44、および出力コネクタ46は、太陽電池モジュール10の第一コネクタ20および第二コネクタ22と同一の構造である。また第一直列コネクタ42および出力コネクタ46は黒色であり、第二直列コネクタ44は白色である。

[0135] 第一屋外ケーブル48、第二屋外ケーブル50、および屋内側ケーブル52は、太陽電池モジュール10の第一ケーブル16および第二ケーブル18と同様に、絶縁チューブ48a、50a、52a内にプラス側芯線24とマイナス側芯線26が一本ずつ配されている。第一屋外ケーブル48および屋内側ケーブル52の絶縁チューブ48a、52aは黒色であり、第二屋外ケーブル50の絶縁チューブ50aは白色である。

また屋内側ケーブル52の出力コネクタ46近傍には白色のビニールテープ56が巻き付けられている。これにより屋内側ケーブル52および出力コネクタ46を瞬時に判別することが可能になる。

[0136] 図10（b）に示すように、モールド部54においては、第一屋外ケーブル48、第二屋外ケーブル50、および屋内側ケーブル52が接続されている。さらに説明すると、第一屋外ケーブル48のプラス側芯線24と、第二屋外ケーブル50のマイナス側芯線26とが電氣的に接続され、第一屋外ケーブル48のマイナス側芯線26と、屋内側ケーブル52のマイナス側芯線26とが電氣的に接続され、第二屋外ケーブル50のプラス側芯線24と、屋内側ケーブル52のプラス側芯線24とが電氣的に接続されている。

[0137] 図9に示すように、引込ケーブル40を用いて、太陽電池ブロック38a

と太陽電池ブロック 38 b とを直列に接続させる場合、引込ケーブル 40 の白色の第二直列コネクタ 44 は、太陽電池ブロック 38 a を構成するモジュール段 36 b の右端の太陽電池モジュール 10 f の黒色の第二コネクタ 22 に接続される。また引込ケーブル 40 の黒色の第一直列コネクタ 42 は、太陽電池ブロック 38 b を構成するモジュール段 36 c の右端の太陽電池モジュール 10 g の白色の第一コネクタ 20 に接続される。

[0138] 即ち、引込ケーブル 40 と、太陽電池ブロック 38 a, 38 b との接続は、隣接する太陽電池モジュール 10, 10 の接続と同様に、色彩の異なるコネクタ同士を接続させればよく、配線の誤接続が生じにくい。また上記のように、引込ケーブル 40 の太陽電池ブロック 38 a, 38 b への接続は、所定のコネクタ 44, 22, 42, 20 を所定の組み合わせで接続させるだけであり、屋根 R の上で容易に作業を行うことができる。

[0139] ここで本実施形態の太陽電池ブロック 38 a, 38 b は、一枚で約 100 ボルトの電圧を得ることができる太陽電池モジュール 10 が複数並列に接続されたものである。そのため、太陽電池ブロック 38 a, 38 b 全体から得られる電圧も約 100 ボルトである。そのため本実施形態の太陽電池モジュール 10 の敷設構造 100 は、二つの太陽電池ブロック 38 a, 38 b を直列に接続させることにより、様々な機器の定格電圧である約 200 ボルトの電圧を得ることが可能である。

[0140] 以上の如く、本願で規定する太陽電池モジュール 10 を第一ケーブル 16 及び第二ケーブル 18 を用いて接続し、さらにそれを引込ケーブル 40 で繋ぐことにより、太陽電池モジュール 10 を複数、並列に接続した太陽電池太陽電池ブロック 38 a, 38 b を作り、この二組の太陽電池ブロック 38 a, 38 b を直列接続することができる。上記した作業は、簡単且つ単純であり、誤配線を起こすことがなく、多くの太陽電池モジュール 10 を屋根に敷設することができる。そして引込ケーブル 40 の出力ケーブル 52 からは、略 200 [V] の出力を得ることができる。

そのため本発明によると、配線作業を、熟練した電気技術者でなくとも実

施することができ、例えば、屋根瓦職人や大工といった高所作業熟練者の手によって簡単に配線作業を完了させることができる。

また太陽電池モジュール10の太陽電池パネル12の太陽電池セル100の数を増加させる等により、200[V]以上の電圧を発生させることができる。例えば、200[V]乃至360[V]の電圧を発生させることもできる。

[0141] 図9に示すように、太陽電池ブロック38a, 38bが直列に接続された状態で、モジュール段36aの右端の太陽電池モジュール10eの第一コネクタ16、およびモジュール段36dの右端の太陽電池モジュール10hの第二コネクタ18は、未使用（未接続）の状態である。本実施形態の太陽電池モジュール10の敷設構造100では、これらのコネクタ16, 18に図11に示す端子保護部材58が取り付けられている。端子保護部材58は、ケーブルが接続されていない点を除き太陽電池モジュール10の第一コネクタ20や第二コネクタ22と略同一の構造である。本実施形態の太陽電池モジュール10の敷設構造100は、端子保護部材58を未使用のコネクタ20, 22に取り付けることで、未使用のコネクタ20, 22の端子28, 30にゴミや水が付着するのを防止することができる。

[0142] また本実施形態の太陽電池モジュール10の敷設構造100の敷設作業が中断した場合にも、未接続の第一コネクタ20又は第二コネクタ22に端子保護部材58を取り付けることにより、コネクタ20, 22の端子28, 30にゴミや水が付着するのを防止することが可能である。

[0143] 以上のようにして図4のステップ5の作業が完了すると、作業者は、ステップ6において、引き込みケーブル40の屋内側ケーブル52を家屋の屋内に引き込む。その後、周辺役物瓦の施工を行い（ステップ7）、屋根Rの掃除（ステップ8）を終え、点検（ステップ9）を行った後、屋内で引込ケーブル40の結束を行い（ステップ10）、出力コネクタ46を図示しないパワーコンディショナーの接続箱に接続させて（ステップ11）、一連の作業が終了する。

[0144] 上記実施形態の太陽電池モジュール１０は、第一ケーブル１６および第二ケーブル１８の色彩に違いを持たせることで、第一ケーブル１６および第二ケーブル１８の端部に取り付けられたコネクタ２０、２２の種類の判別を容易にするものであったが、本発明は、このような構成に限定されるわけではない。例えば、第一ケーブル１６および第二ケーブル１８の模様や、模様と色彩との結合に違いを持たせ、コネクタ２０、２２の種類の判別を容易にさせてもよい。同様に引込ケーブル４０の第一屋外ケーブル４８と第二屋外ケーブル５０についても、模様や、模様と色彩との結合に違いを持たせ、第一直列コネクタ４２と第二直列コネクタ４４との種類の判別を容易にさせてもよい。

[0145] また上記実施形態の太陽電池モジュール１０において、第一コネクタ２０および第二コネクタ２２は色彩が相違するものであったが、本発明はこのような構成に限定されるわけではない。第一コネクタ２０および第二コネクタ２２は、形状や模様などの形態を相違させて迅速に種別の判別が可能な構成であればよい。例えば、第一コネクタ２０および第二コネクタ２２の一方を太くし、他方を細くしたり、一方の断面形状を丸型にし、他方の断面形状を角型にしたりする等が可能である。

同様に、引込ケーブル４０の第一直列コネクタ４２および第二直列コネクタ４４についても、形状や模様などの形態を相違させて瞬時に種別を判別することが可能な構成にしてもよい。

[0146] 上記実施形態の第一コネクタ２０や第二コネクタ２２は、雌片３２および雄片３４を備え、それぞれの形状から端子２８、３０の種類が判別できる構成であったが、本発明はこのような構成に限られるわけではない。例えば、図１２に示すように、両極が雄片６４ａ、６４ｂであるコネクタ６０と、両極が雌片６６ａ、６６ｂであるコネクタ６２とを一組の嵌合構造としてもよい。この場合、一方の極を構成する雄片６４ａ（又は雌片６６ａ）の形態を、他方の極を構成する雄片６４ｂ（又は雌片６６ｂ）の形態と相違させることで、極の種類が判別が可能であり、コネクタ６０、６２の誤接続を防止す

ることができる。

[0147] 例えば、図 12 のコネクタ 60, 62 では、一方の雄片 64 b および雌片 66 b を、他方の雄片 64 a および雌片 66 a よりも太く形成することで、極の判別を容易にし、コネクタ 60, 62 の誤接続を防止している。またコネクタ 60, 62 は、コネクタ 60 の一方の雄片 64 b、およびコネクタ 62 の一方の雌片 66 b に溝 68 を設けることによってもコネクタ 60, 62 の誤接続を防止している。

[0148] 上記実施形態の太陽電池モジュール 10 の太陽電池パネル 12 は、一枚で約 100 ボルトの電圧を得ることができるものであったが、本発明は、太陽電池パネル 12 が得ることのできる電圧に制限があるわけではない。例えば一枚で約 200 ボルトの電圧を得ることができる太陽電池パネル 12 を用いて太陽電池モジュール 10 を構成してもよい。この場合、屋根 R に敷設される太陽電池モジュール 10 を全て並列に接続した一つの太陽電池ブロック 38 によって太陽電池モジュール 10 の敷設構造 100 が完成される。

[0149] また一枚の太陽電池パネル 12 で得ることができる電圧が 100 ボルト未満の場合であっても、所定数の太陽電池ブロック 38 を構成し、これらの太陽電池ブロック 38 を直列に接続させることで、太陽電池モジュール 10 の敷設構造 100 において、所望の電圧の確保が可能になる。

[0150] また、本実施形態の太陽電池モジュール 10 は、棟側に向けてケーブル 16, 18 を取り出して施工できる。そのため、家屋に瓦を葺く際に一般的に行われているのと同様に、家屋の軒側から棟側に向けて太陽電池モジュール 10 を容易に敷設していくことができる。従って、太陽電池モジュール 10 は、例えば電気工事に不慣れな作業者であっても容易かつ整然とケーブル 16, 18 を取り回して施工することができる。

[0151] また、本実施形態の敷設構造 100 は、上述した太陽電池モジュール 10 を採用したものであるため、敷設時におけるケーブル 16, 18 の取り回しが容易であり、ケーブル 16, 18 のよじれなどによる断線が起こりにくい。また、本実施形態の敷設構造 100 は、特にケーブル 16, 18 を取り回

さなくとも各太陽電池モジュール１０のケーブル１６，１８を棟側に向けて取り出して施工できる。そのため、本実施形態の敷設構造１００は、家屋に瓦を葺く際に一般的に行われているのと同様に、家屋の軒側から棟側に向けて太陽電池モジュール１０を敷設していくことで容易にケーブル１６，１８同士の接続等を行える。

[0152] 本実施形態の太陽電池モジュール１０は、基台８２に設けられた收容空間９６が、補強断熱材９０の桁方向補強部９２および傾斜方向補強部９４，９４によって三方を囲まれている。そのため、收容空間９６には、家屋への敷設状態において上方（棟側）や左右から風雨が侵入しにくく、端子ボックス１４が濡れるのを防止することができる。

[0153] 本実施形態の太陽電池モジュール１０は、收容空間９６が軒向辺１６２側に向けて開放されているため、当該開放部分を介して通気可能である。そのため、通電に伴って端子ボックス１４が高温になったとしても、熱が收容空間９６内にこもらず、收容空間９６内を適切な温度条件に維持することができる。

[0154] 本実施形態の太陽電池モジュール１０は、図３に示すように、收容空間９６において、端子ボックス１４の周囲に空隙１６８が設けられている。そのため、本実施形態の太陽電池モジュール１０は、端子ボックス１４において発生した熱が收容空間９６内にこもったり、この熱によって端子ボックス１４が故障したり破損するなどの不具合を確実に防止することができる。

[0155] 本実施形態の太陽電池モジュール１０は、補強断熱材９０の桁方向補強部９２が発泡樹脂製である。そのため、仮にケーブル１６，１８が桁方向補強部９２に設けられたケーブル溝９８を通らず、家屋の上面と桁方向補強部９２との間に挟まった状態になっても、ケーブル１６，１８に過度に大きな荷重が作用するのを防止することができる。従って、太陽電池モジュール１０は、ケーブル１６，１８の断線等の不都合を確実に防止可能である。

実施例

[0156] 以下さらに本発明の実施例について説明する。

図 1 は、本発明の実施形態で採用する瓦型太陽電池モジュールの斜視図である。図 3 は、図 1 の太陽電池モジュールのコネクタの断面図である。

[0157] 瓦型太陽電池モジュール 10 は、集積型太陽電池であり、内部に複数の太陽電池セルが形成され全体として一つの太陽電池を構成するものである。

すなわち瓦型太陽電池モジュール 10 は、ガラス基板に導電膜や半導体膜が積層され、さらにこれに複数の溝を設けて多数の単体電池（セル）に分割し、各セルを電氣的に直列に接続したものである。

[0158] 瓦型太陽電池モジュール 10 は、図の様に長方形をしており、長手方向の中心部から二本のケーブル 16, 18 が延設されている。

またケーブル 16, 18 にはそれぞれコネクタ 20, 22 が接続されている。

ケーブル 16, 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、長い方のケーブル 18 は、その全長が瓦型太陽電池モジュール 10 の全長の 50 パーセント以上であり、短い方のケーブル 16 は、その全長が瓦型太陽電池モジュール 10 の全長の 50 パーセント未満である。

またケーブル 16, 18 は色が違う。ケーブル 16, 18 はいずれも電氣的に絶縁された 2 系統の導線 24, 26（プラス側芯線 24, マイナス側芯線 26）を有するものである。より具体的には、2 条の被覆導線 24, 26 が同一の絶縁チューブ内に配されたケーブルである。

[0159] 二本のケーブル 16, 18 にはそれぞれコネクタ 20, 22 が接続されている。コネクタ 20, 22 は、色違いであるが構造は同一であり、図 3 の様に 2 本の端子 28, 30（ピン状端子 28, ソケット状端子 30）を持っている。

2 本の端子 28, 30 の内、一方のピン状端子 28 は、ピンであり、他方のソケット状端子 30 は、ソケットである。

またコネクタ 20, 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 にある。

コネクタ 20, 22 は、互いに接続可能であり、一方の雌片 32 と他方の

雄片 34 とが接合される。そのとき、各雌片 32 と雄片 34 の内部では、一方のピン状端子 28 と他方のソケット状端子 30 とが接続される。

[0160] そして本実施形態では、二本のケーブル 16, 18 の 2 条の被覆導線 24, 26 は、それぞれ瓦型太陽電池モジュール 10 内の太陽電池（以下単に太陽電池）の正極と負極に接続されている。すなわちケーブル 18 内の一方の被覆導線 24 は太陽電池の正極に接続され、他方の被覆導線 26 は太陽電池の負極に接続されている。同様にケーブル 16 内の一方の被覆導線 24 は太陽電池の正極に接続され、他方の被覆導線 26 は太陽電池の負極に接続されている。

したがって、コネクタ 22 の 2 本の端子 28, 30 の一方は、太陽電池の正極に接続され、他方の被覆導線は太陽電池の負極に接続されている。同様にコネクタ 20 の 2 本の端子 28, 30 の一方は、太陽電池の正極に接続され、他方の被覆導線は太陽電池の負極に接続されている。

ただしコネクタ 20, 22 の 2 本の端子 28, 30 の極性を比較すると、両者は反対極となっている。すなわち一方のコネクタ 20 では、ピン状端子 28 が正極であり、ソケット状端子 30 が負極であるのに対し、他方のコネクタ 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。

[0161] 次に、上記した瓦型太陽電池モジュール 10 の敷設構造について説明する。

図 6 は、瓦型太陽電池モジュールを正確に配線した場合の概念図である。図 7 は、瓦型太陽電池モジュールを誤って配線した場合の概念図である。図 8 は、瓦型太陽電池モジュールを正確に配線した場合の回路図である。

上記した瓦型太陽電池モジュール 10 は、図 5, 6 に示すように、横に並べて屋根等の構造物に敷設する。

そして隣接する瓦型太陽電池モジュール 10 のコネクタ 20, 22 を接続する。一つの瓦型太陽電池モジュール 10 に注目すると、当該瓦型太陽電池モジュール 10 のコネクタ 22 と左隣の瓦型太陽電池モジュール 10 のコネ

クタ 20 とを接続する。また瓦型太陽電池モジュール 10 のコネクタ 20 と右隣の瓦型太陽電池モジュール 10 のコネクタ 22 とを接続する。

ケーブルの長短に注目して説明すると、当該瓦型太陽電池モジュール 10 の長いケーブル 18 のコネクタ 22 と左隣の瓦型太陽電池モジュール 10 の短いケーブル 16 のコネクタ 20 とを接続する。また瓦型太陽電池モジュール 10 の短いケーブル 16 のコネクタ 20 と右隣の瓦型太陽電池モジュール 10 の長いケーブル 18 のコネクタ 22 とを接続する。

その結果、図 8 に示すように、太陽電池が並列に接続される。

[0162] これに対して、接続方法を誤り、図 7 に示すように、長いケーブル 18 のコネクタ 22 同士を接続すると、他のコネクタ 20 が物理的に接続できなくなるので、作業者は接続の誤りに気づくこととなる。すなわち他方のコネクタ 20 は、短いケーブル 16 に接続されており、短いケーブル 16 は、瓦型太陽電池モジュール 10 の全長の半分に満たない。またケーブル 16、18 は、瓦型太陽電池モジュール 10 の中心部分から延びているので、短いケーブル 16 同士を接続しようとしても長さが足りず、両者を接続することができない。

したがって本実施形態の瓦型太陽電池モジュール 10 は、配線の誤りが起きえない。

請求の範囲

[請求項1]

複数の太陽電池セルが電氣的に直列接続されて略長方形の面状に形成された太陽電池パネルと、

2系統以上の導線を有し長さの異なるケーブルからなる第一ケーブルおよび第二ケーブルと、

前記第一ケーブルの端部に取り付けられる第一コネクタおよび前記第二ケーブルの端部に取り付けられて前記第一コネクタに嵌合接続可能な第二コネクタからなる二組のコネクタと、

前記太陽電池パネルの正極に電氣的に導通した二本のプラス側の導線と、

前記太陽電池パネルの負極に電氣的に導通した二本のマイナス側の導線と、を備え、

前記第一ケーブルが、前記二本のプラス側の導線の一方および前記二本のマイナス側の導線の一方からなる2条の導線を同一の絶縁チューブ内に配したケーブルであり、

前記第二ケーブルが、前記二本のプラス側の導線の他方および前記二本のマイナス側の導線の他方からなる2条の導線を同一の絶縁チューブ内に配したケーブルであり、

太陽電池モジュールは略長方形であって第一ケーブル及び第二ケーブルは、いずれも太陽電池モジュールの長手方向の辺から外側に向かって延出されており、

太陽電池パネルの長手方向の長さを L_1 とし太陽電池パネルの短手方向の長さを L_4 としたとき前記第二ケーブルの前記外側に向かって延出された部分の長さ X は $(L_1/2)$ よりも長く且つ L_4 よりも長いものであり、

前記第一ケーブルの前記外側に向かって延出された部分の長さ Y は、前記第二ケーブルの長さよりも短く且つ $(L_1/2)$ よりも短いことを特徴とする太陽電池モジュール。

- [請求項2] 長さXは、 $(L1/4)$ とL4の合計よりも長く、 $((L1/4) \times 3)$ とL4の合計よりも短いことを特徴とする請求項1に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項3] 長さYは、太陽電池モジュールの短手方向の長さL2よりも短いことを特徴とする請求項1または2に記載の太陽電池モジュール。
- [請求項4] 前記第一コネクタおよび第二コネクタは、前記プラス側の導線に接続される正極側端子と、前記マイナス側の導線に接続される負極側端子と、雄片と、当該雄片と嵌合接続可能な雌片と、を有し、
第一コネクタおよび第二コネクタの一方は、前記雄片に正極側端子を設け、前記雌片に負極側端子を設けたものであり、
第一コネクタおよび第二コネクタの他方は、前記雄片に負極側端子を設け、前記雌片に正極側端子を設けたものであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の太陽電池モジュール。
- [請求項5] 前記太陽電池パネルの正極に電氣的に導通したプラス側電極接続端子と、
前記太陽電池パネルの負極に電氣的に導通したマイナス側電極接続端子と、を有し、
二本のプラス側の導線は、前記プラス側電極接続端子に接続され、二本のマイナス側の導線は、前記マイナス側電極接続端子に接続されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の太陽電池モジュール。
- [請求項6] 前記第一コネクタおよび前記第二コネクタの模様若しくは色彩又はこれらの結合が相違することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の太陽電池モジュール。
- [請求項7] 前記第一ケーブルおよび前記第二ケーブルの模様、色彩又はこれらの結合が相違することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の太陽電池モジュール。
- [請求項8] 前記プラス側の導線および前記マイナス側の導線の模様、色彩又は

これらの結合が相違することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

- [請求項9] 前記太陽電池パネルが略長形状であり、
 前記第一ケーブルおよび第二ケーブルは、前記太陽電池パネルの長辺の略中央から延出されており、
 太陽電池パネルの短辺同士を隣り合わせて二つの太陽電池モジュールを配置した場合、一方の太陽電池モジュールの第一コネクタと他方の太陽電池モジュールの第一コネクタとは、ケーブルの長さが足りな
 いために接続不可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

- [請求項10] 裏面側に、接続されたケーブル及びコネクタを収容する空隙部が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

- [請求項11] 裏面側にケーブルを短手方向に挿通する溝が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。
。

- [請求項12] 内部に複数の太陽電池セルが形成され全体として一つの太陽電池を構成する太陽電池モジュールであって、
 二組のコネクタを有し、
 前記二組のコネクタはいずれも独立した二以上の端子を備え、
 前記二組のコネクタはいずれも太陽電池モジュールの長手方向中央から延出された 2 系統以上の導線を有するケーブルに接続されており、
 各コネクタの一つの端子は前記太陽電池の正極に接続された正極側端子であり、
 各コネクタの他の一つの端子は太陽電池の負極に接続された負極側端子であり、
 前記二組のコネクタの内一方のコネクタに接続されたケーブルは

、他方のコネクタに接続されたケーブルよりも短く、

前記ケーブルの長さの関係は他の太陽電池モジュールと共に列状及び複数段状に並べて平面的に分布させたとき短いケーブルが接続されたコネクタ同士は長さ不足の状態であって接続させることが不能となるものであり、

長いケーブルが接続されたコネクタと短いケーブルが接続されたコネクタが接合され、両者が接合された状態において両コネクタの正極側端子同士と、負極側端子同士が接続された状態となり、他の太陽電池モジュールと電氣的に並列に接続され、

且つ長いケーブルは隣接する段の太陽電池モジュールの裏面側を経て隣接する段の太陽電池モジュールの外側に至り、長いケーブルが接続されたコネクタと隣接する段の太陽電池モジュールの短いケーブルが接続されたコネクタとを接続することもできることを特徴とする太陽電池モジュール。

[請求項13] 短いケーブルは、隣接する段の太陽電池モジュールの裏面側を経て隣接する段の太陽電池モジュールの外側に至ることができない長さであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の太陽電池モジュール。

[請求項14] 二組のコネクタの内の一方および他方のコネクタに接続されたケーブルは、それぞれ 2 条の導線を同一の絶縁チューブ内に配したケーブルであることを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 に記載の太陽電池モジュール。

[請求項15] 二組のコネクタが、それぞれ構造が同一であるが色違いであることを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

[請求項16] 長い方のケーブルは、短い方のケーブルと色が違うことを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

[請求項17] 長い方のケーブルは、太陽電池モジュールの全長の 50 パーセント以上であり、短い方のケーブルは、太陽電池モジュール全長の 50 パ

ーセント未満であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

[請求項18] 請求項 1 乃至 1 7 のいずれかに記載の太陽電池モジュールが複数列状に配置され、

二組のコネクタのうち的一方である第一コネクタおよび他方である第二コネクタは、それぞれ正極側端子および負極側端子を有し、

隣接する一方の太陽電池モジュールの第一コネクタおよび他方の太陽電池モジュールの第二コネクタの同極の端子同士を接続させて、隣接する太陽電池モジュールが電氣的に並列接続され、一連の太陽電池ブロックが形成されることを特徴とする太陽電池モジュールの敷設構造。

[請求項19] 複数の前記太陽電池ブロックを直列に接続して配線を建物内に引き込む引込ケーブルを備えることを特徴とする請求項 1 8 に記載の太陽電池モジュールの敷設構造。

[請求項20] 二つの前記太陽電池ブロックを備え、
前記引込ケーブルは、
一方の太陽電池ブロックの未使用の第一コネクタに接続される第一直列コネクタと、
他方の太陽電池ブロックの未使用の第二コネクタに接続される第二直列コネクタと、
前記太陽電池パネルで変換された電力を出力する出力コネクタと、
前記第一直列コネクタに接続される正負二本の導線を含む第一屋外ケーブルと、
前記第二直列コネクタに接続される正負二本の導線を含む第二屋外ケーブルと、
前記出力コネクタに接続される正負二本の導線を含む屋内側ケーブルと、を有し、
前記第一屋外ケーブルの一方の導線は、前記第二屋外ケーブルの正

負が異なる導線に接続されており、

前記第一屋外ケーブルの他方の導線は、前記屋内側ケーブルの正負が同一の導線に接続されており、

前記第二屋外ケーブルの残りの導線と前記屋内側ケーブルの残りの導線とが接続されていることを特徴とする請求項 19 に記載の太陽電池モジュールの敷設構造。

[請求項21] 前記第一直列コネクタおよび前記第二直列コネクタの模様若しくは色彩又はこれらの結合が相違することを特徴とする請求項 20 に記載の太陽電池モジュールの敷設構造。

[請求項22] 前記第一屋外側ケーブルおよび前記第二屋外側ケーブルの模様、色彩又はこれらの結合が相違することを特徴とする請求項 21 に記載の太陽電池モジュールの敷設構造。

[請求項23] 略長方形状であって内部に複数の太陽電池セルが形成され全体として一つの太陽電池を構成する太陽電池モジュールを使用し、当該太陽電池モジュールを構造物に敷設する太陽電池モジュールの敷設構造において、

太陽電池モジュールは、二組のコネクタを有し、

前記二組のコネクタはいずれも独立した二以上の端子を備え、

前記二組のコネクタはいずれも太陽電池モジュールの長手方向中央から太陽電池モジュールの外側に延出された 2 系統以上の導線を有するケーブルに接続されており、

各コネクタの一つの端子は太陽電池の正極に接続され、

各コネクタの他の一つの端子は太陽電池の負極に接続され、

前記二組のコネクタの内的一方のコネクタに接続されたケーブルは、他方のコネクタに接続されたケーブルよりも短く、

前記ケーブルの長さの関係は太陽電池モジュールを列状に並べたとき短いケーブルが接続されたコネクタ同士は長さ不足の状態であって接続させることが不能となるものであり、

前記太陽電池モジュールは構造物に列状に並べて設置され、隣接する太陽電池モジュールのコネクタは長いケーブルが接続されたコネクタと短いケーブルが接続されたコネクタが前記太陽電池モジュールの列の外側で接合され、両者が接合された状態において両コネクタの正極側端子同士と、負極側端子同士が接続された状態となり、複数の太陽電池モジュールが電氣的に並列に接続されることを特徴とする太陽電池モジュールの敷設構造。

[請求項24] 二組のコネクタの内の一方および他方のコネクタに接続されたケーブルは、それぞれ2条の導線を同一の絶縁チューブ内に配したケーブルであることを特徴とする請求項23に記載の太陽電池モジュールの敷設構造。

[請求項25] 太陽電池モジュールが備える二組のコネクタが、それぞれ構造が同一であるが色違いであることを特徴とする請求項23又は24に記載の太陽電池モジュールの敷設構造。

[請求項26] 太陽電池モジュールが備える長い方のケーブルは、短い方のケーブルと色が違うことを特徴とする請求項23乃至25のいずれかに記載の太陽電池モジュールの敷設構造。

[請求項27] 太陽電池モジュールが備える長い方のケーブルは、太陽電池モジュールの全長の50パーセント以上であり、短い方のケーブルは、太陽電池モジュールの太陽電池モジュールの全長の50パーセント未満であることを特徴とする請求23乃至26のいずれかに記載の太陽電池モジュールの敷設構造。

[請求項28] 太陽電池モジュールが備える二組のコネクタのうちの一方が第一コネクタであり、他方が第二コネクタであり、

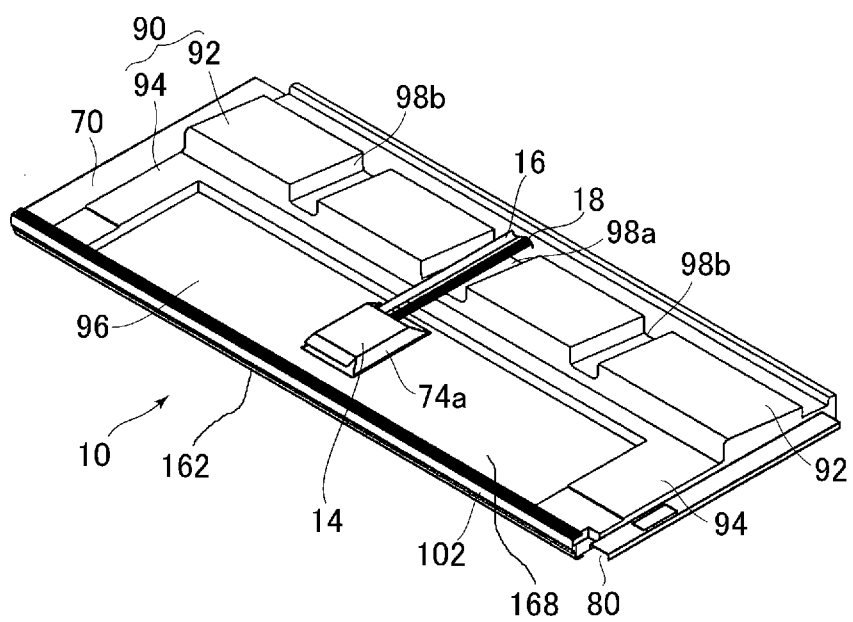
前記太陽電池ブロックにおいて未使用の第一コネクタ又は第二コネクタのうち、前記引込ケーブルが接続されない第一コネクタ又は第二コネクタに端子保護部材が取り付けられることを特徴とする請求項23乃至27のいずれかに記載の太陽電池モジュールの敷設構造。

- [請求項29] 太陽電池モジュールは、裏面側に、接続されたケーブル及びコネクタを収容する空隙部が設けられたものであり、
- 複数の太陽電池モジュールの列が複数段状に並べられて太陽電池モジュールが平面的に分布するものであり、
- 列状に隣接する太陽電池モジュールの長い方のケーブルと短い方のケーブルが接続されて、当該長い方のケーブルと短い方のケーブルとが隣接する段の太陽電池モジュールの空隙部に収容されていることを特徴とする請求項23乃至28のいずれかに記載の太陽電池モジュールの敷設構造。
- [請求項30] 複数の太陽電池モジュールの列が複数段状に並べられて太陽電池モジュールが平面的に分布するものであり、
- 一つの段においては、長い方のケーブルを屋根に向かって右側に延ばして右側に隣接する太陽電池パネルの短い方のケーブルと接続し、これに隣接する段においては、長い方のケーブルを屋根に向かって左側に延ばして左側に隣接する太陽電池パネルの短い方のケーブルと接続することを特徴とする請求項23乃至29のいずれかに記載の太陽電池モジュールの敷設構造。
- [請求項31] 列の端部に位置する太陽電池モジュールは、長い方のケーブルが隣接する段の太陽電池モジュールの底面をくぐって当該隣接する段の太陽電池モジュールの外側に出現し、隣接する段の列の端部に位置する太陽電池モジュールの短い方のケーブルと接続されていることを特徴とする請求項29又は30に記載の太陽電池モジュールの敷設構造。
- [請求項32] 列の端部に位置する太陽電池モジュールの長い方のケーブルと、隣接する段の列の端部に位置する太陽電池モジュールの短い方のケーブルは、接続された状態で一つ飛びの段の太陽電池モジュールの空隙部に収容されていることを特徴とする請求項29乃至31のいずれかに記載の太陽電池モジュールの敷設構造。
- [請求項33] 請求項18乃至32のいずれかに記載の敷設構造を構成する太陽電

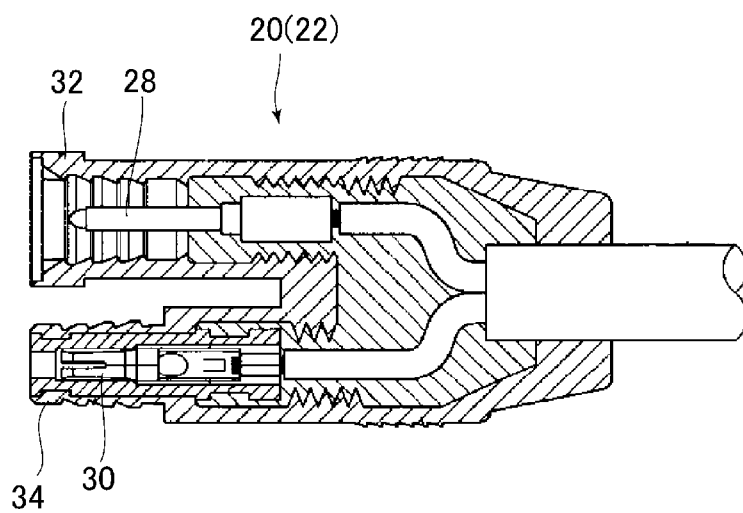
池モジュールが備える二組のコネクタのうち的一方が第一コネクタであり、他方が第二コネクタであり、

前記敷設構造の敷設作業中断時に、未使用の前記第一コネクタ又は第二コネクタに端子保護部材を取り付けることを特徴とする太陽電池モジュールの敷設方法。

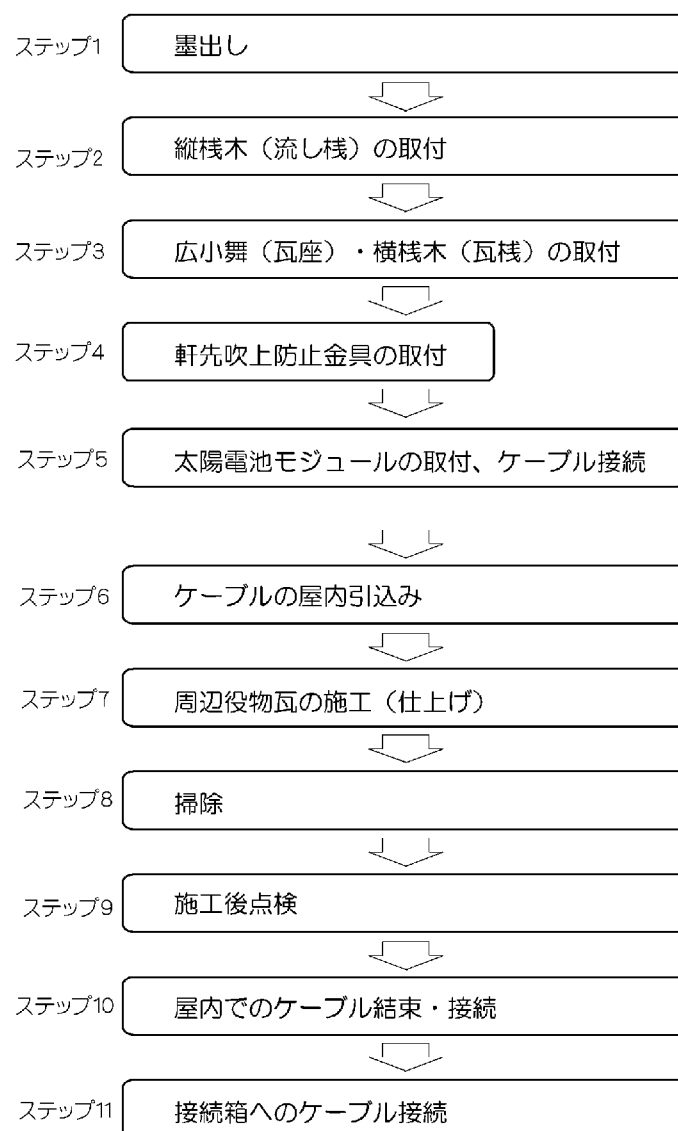
[図2]



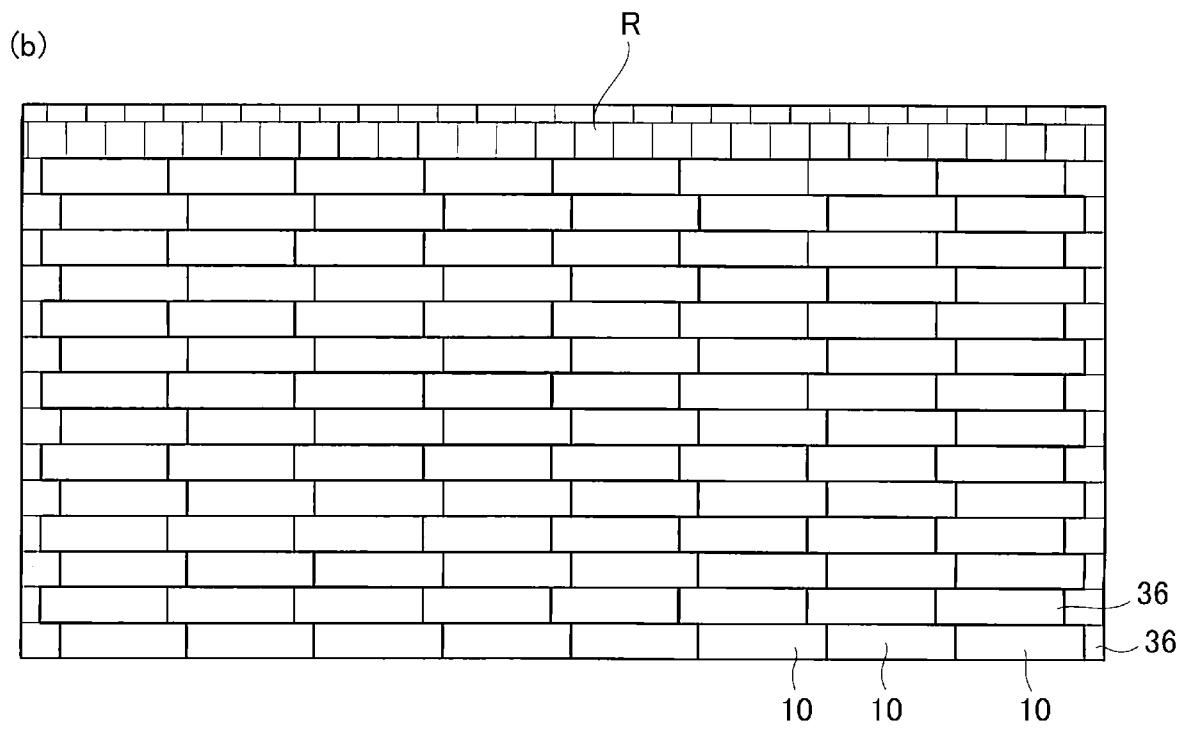
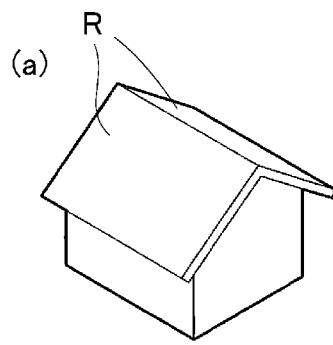
[図3]



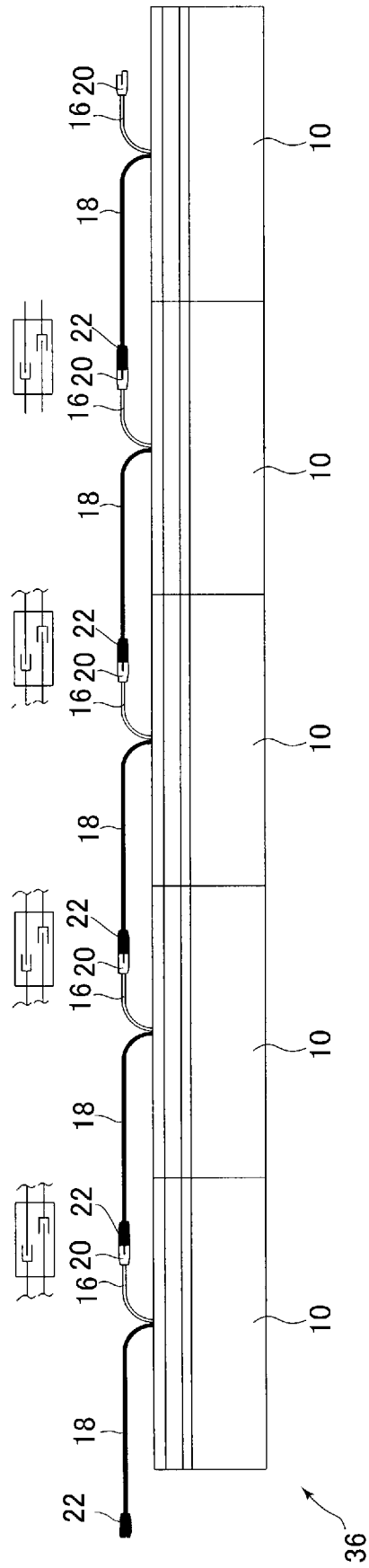
[図4]



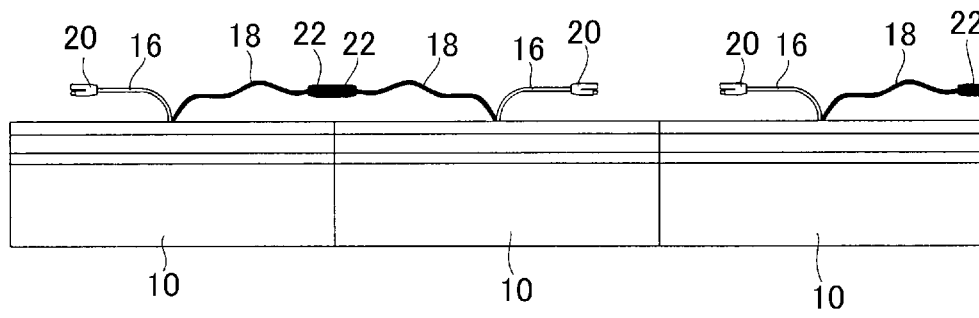
[図5]



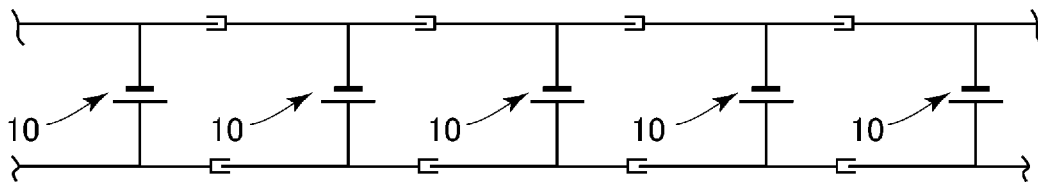
[図6]



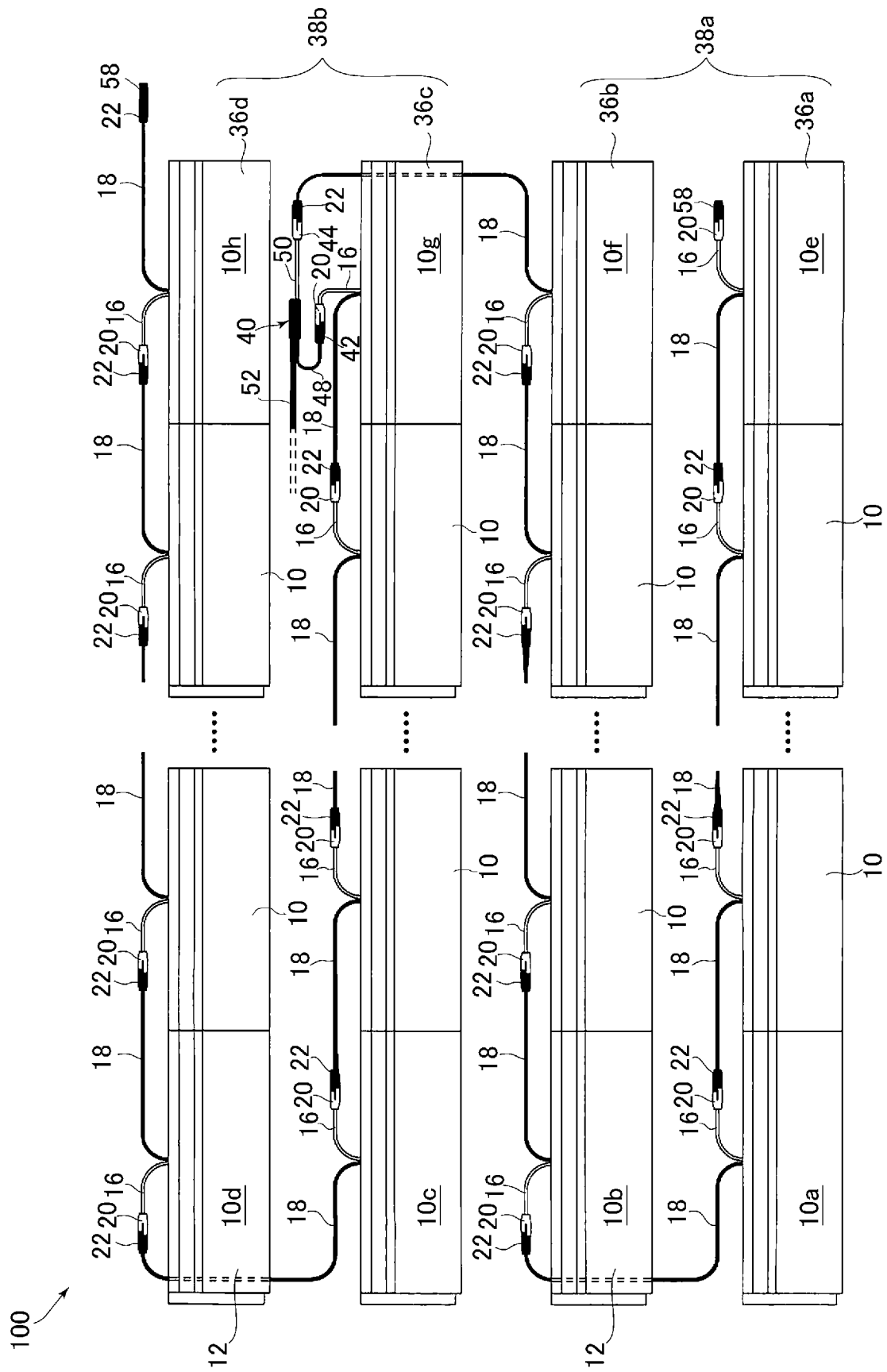
[図7]



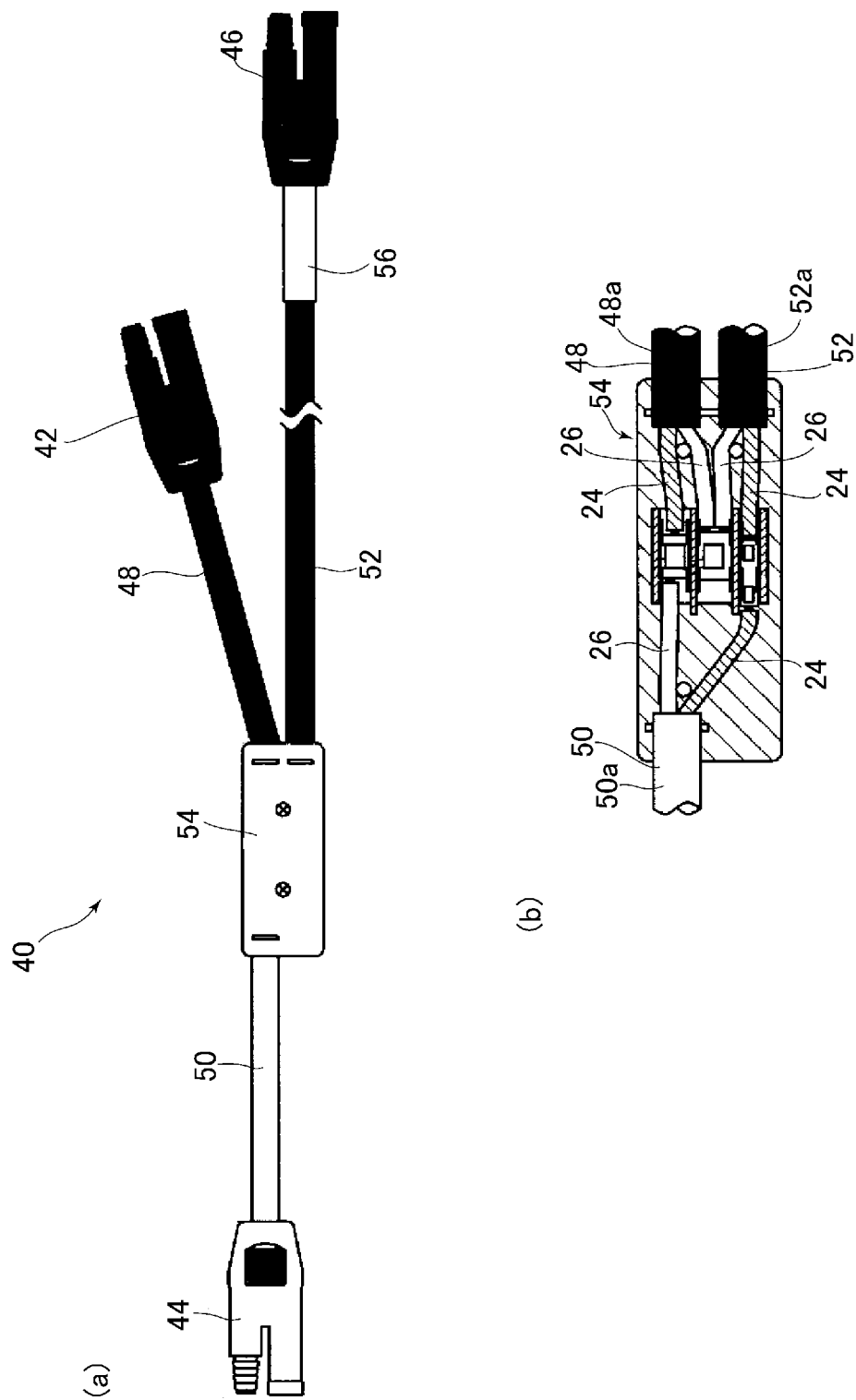
[図8]



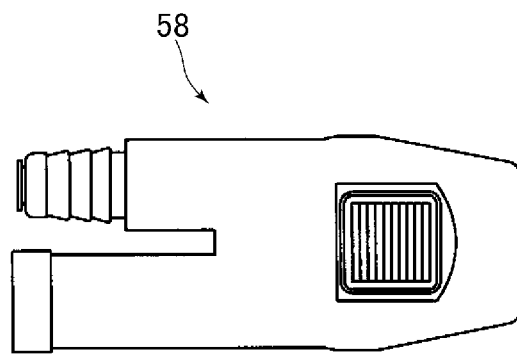
[図9]



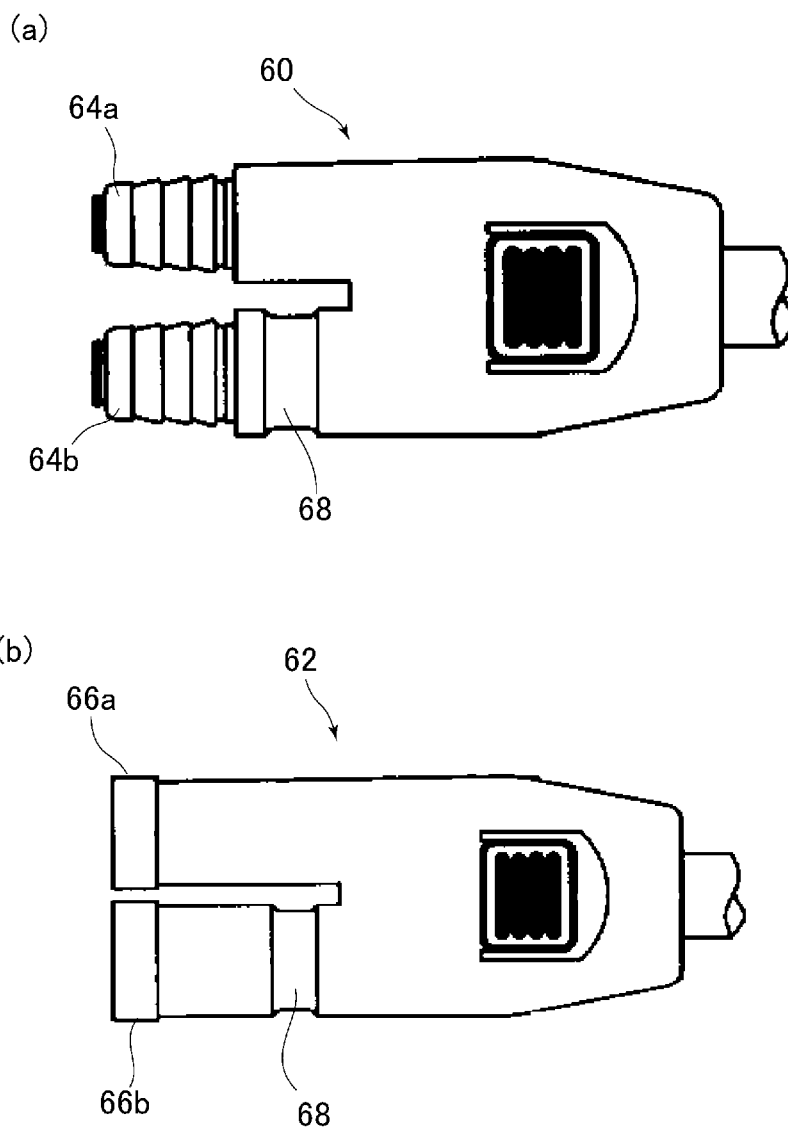
[図10]



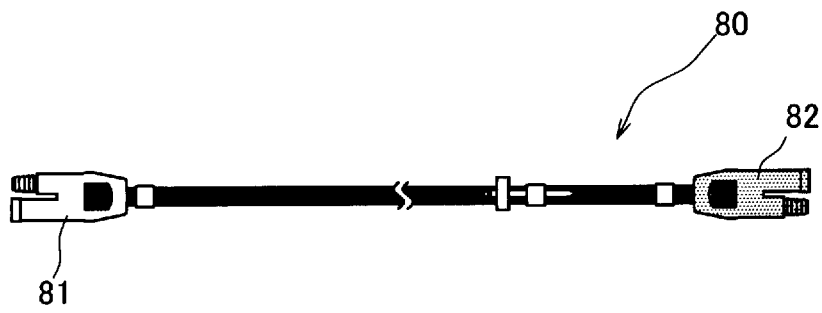
[図11]



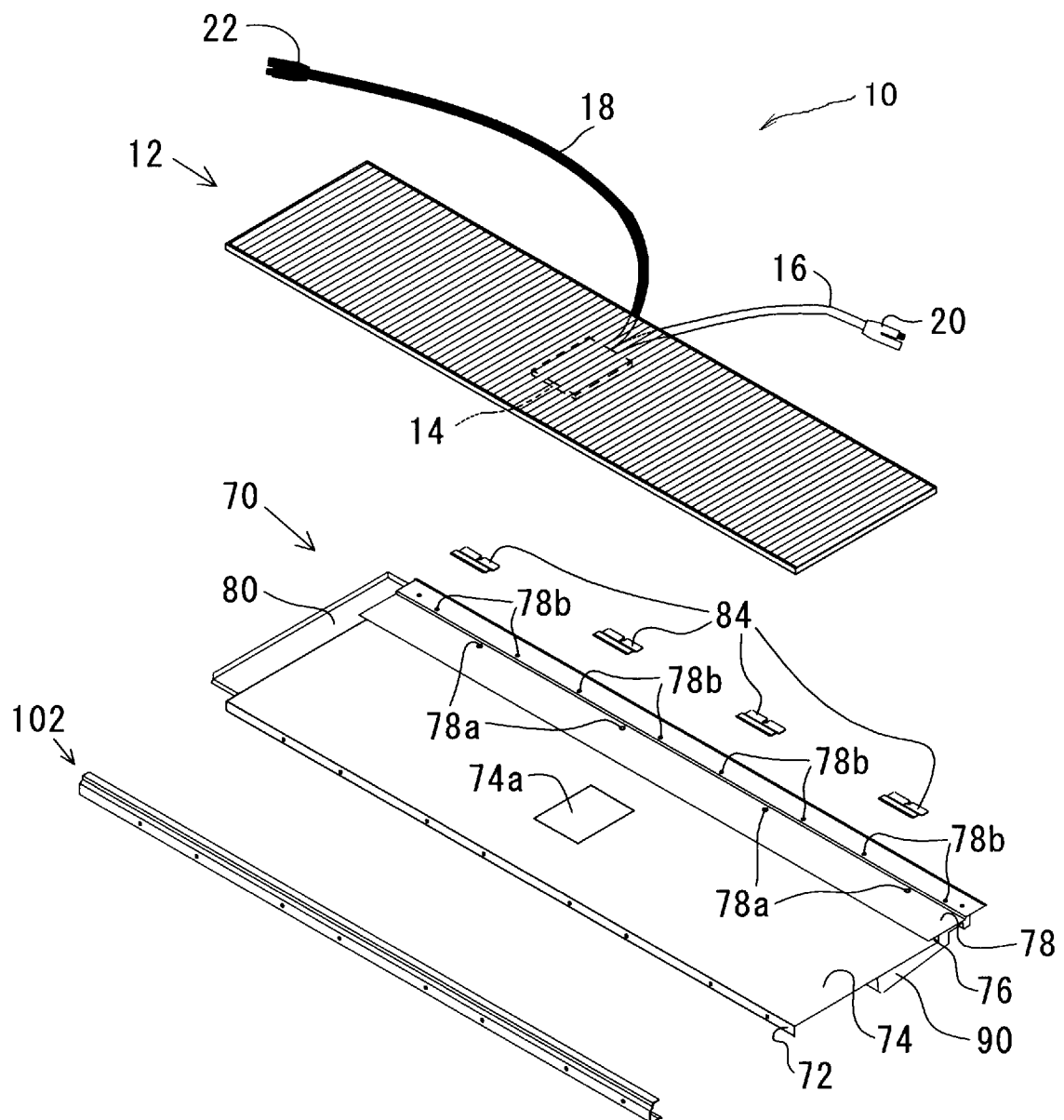
[図12]



[図13]

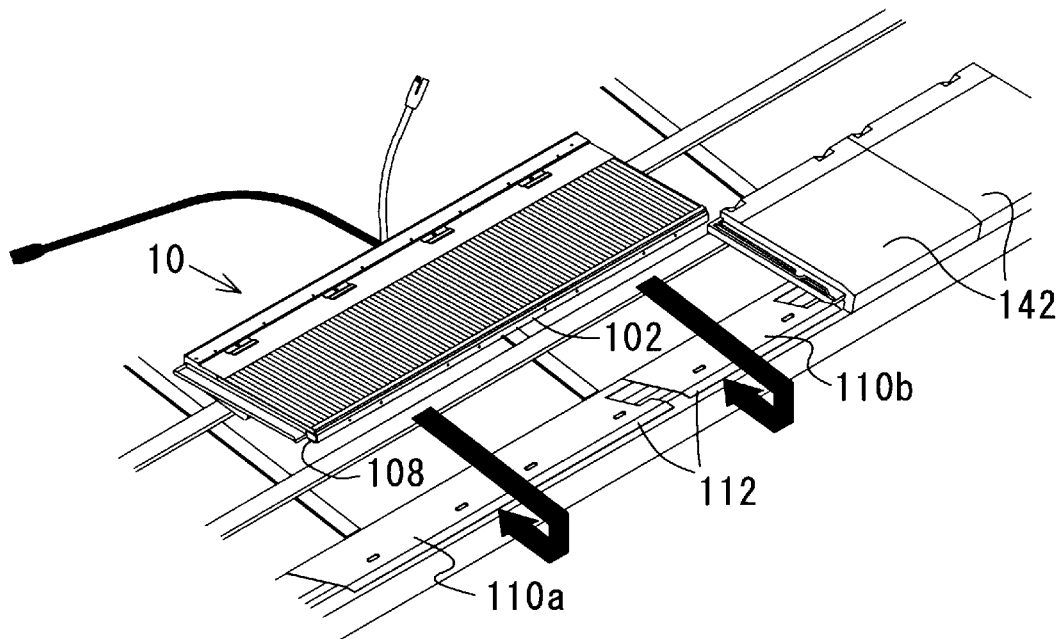


[図14]

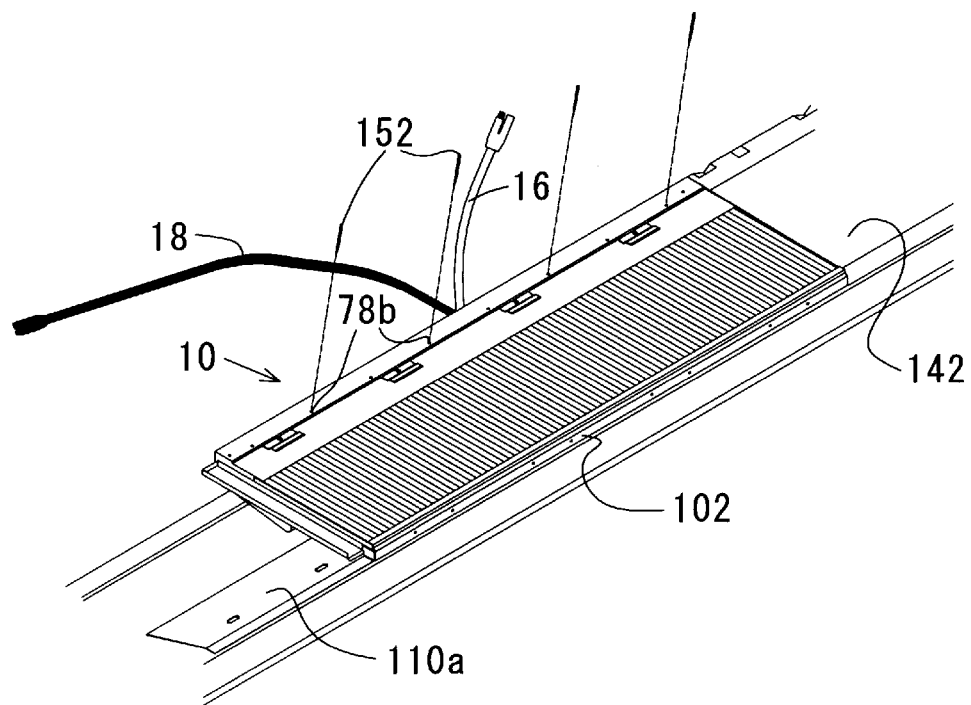


[図16]

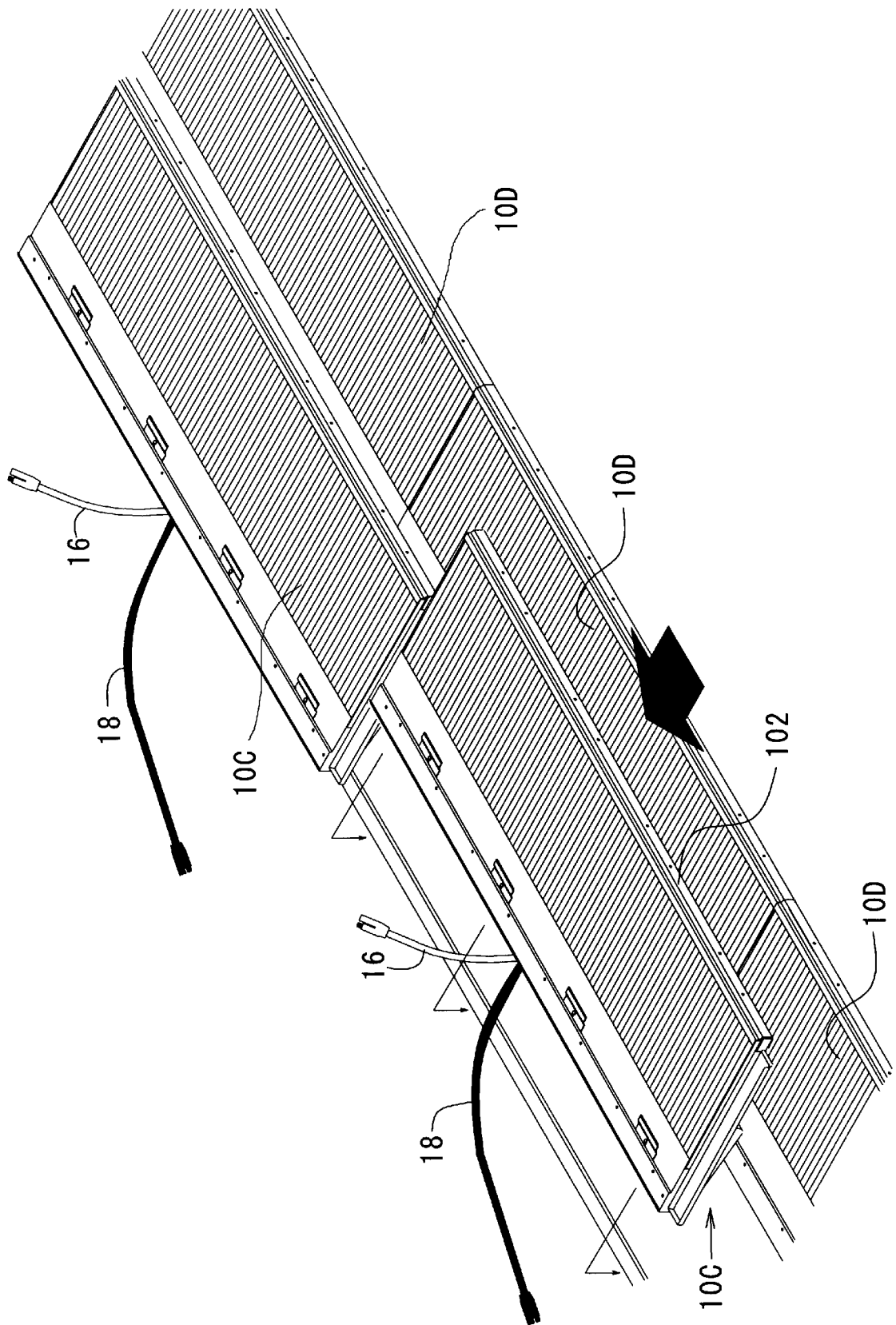
(a)



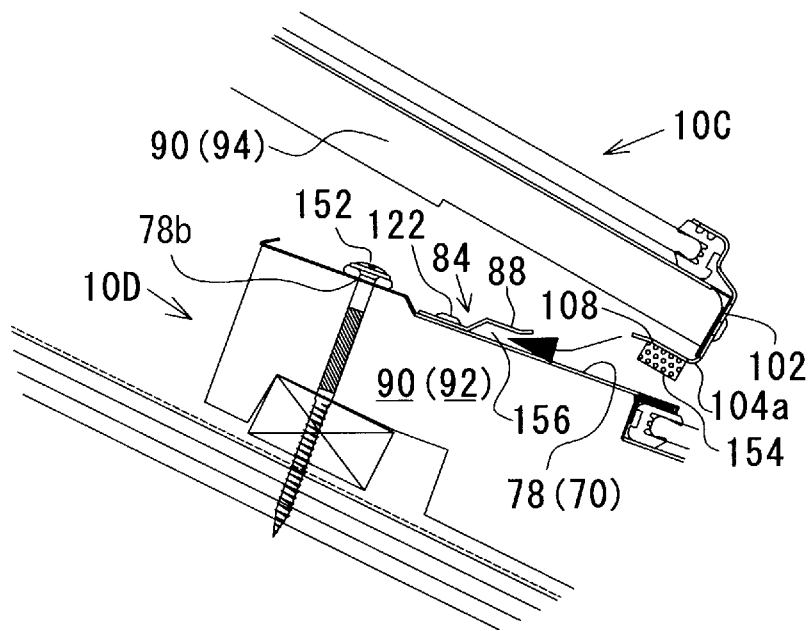
(b)



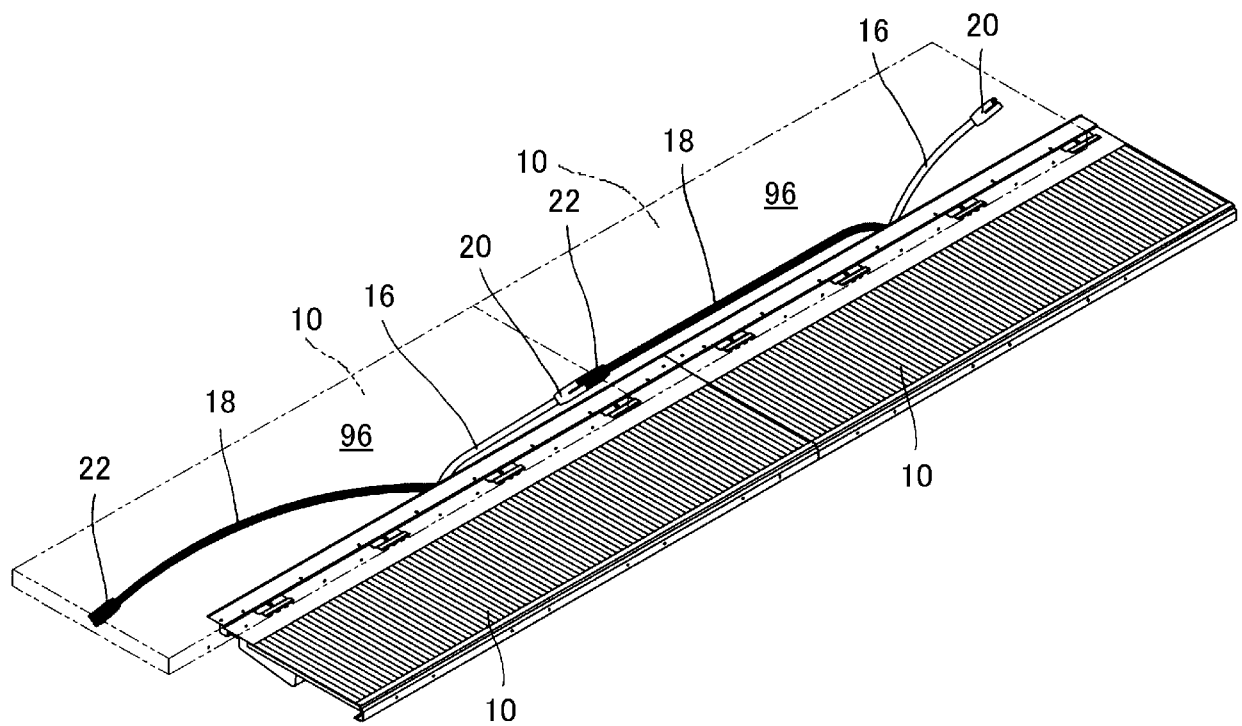
[図17]



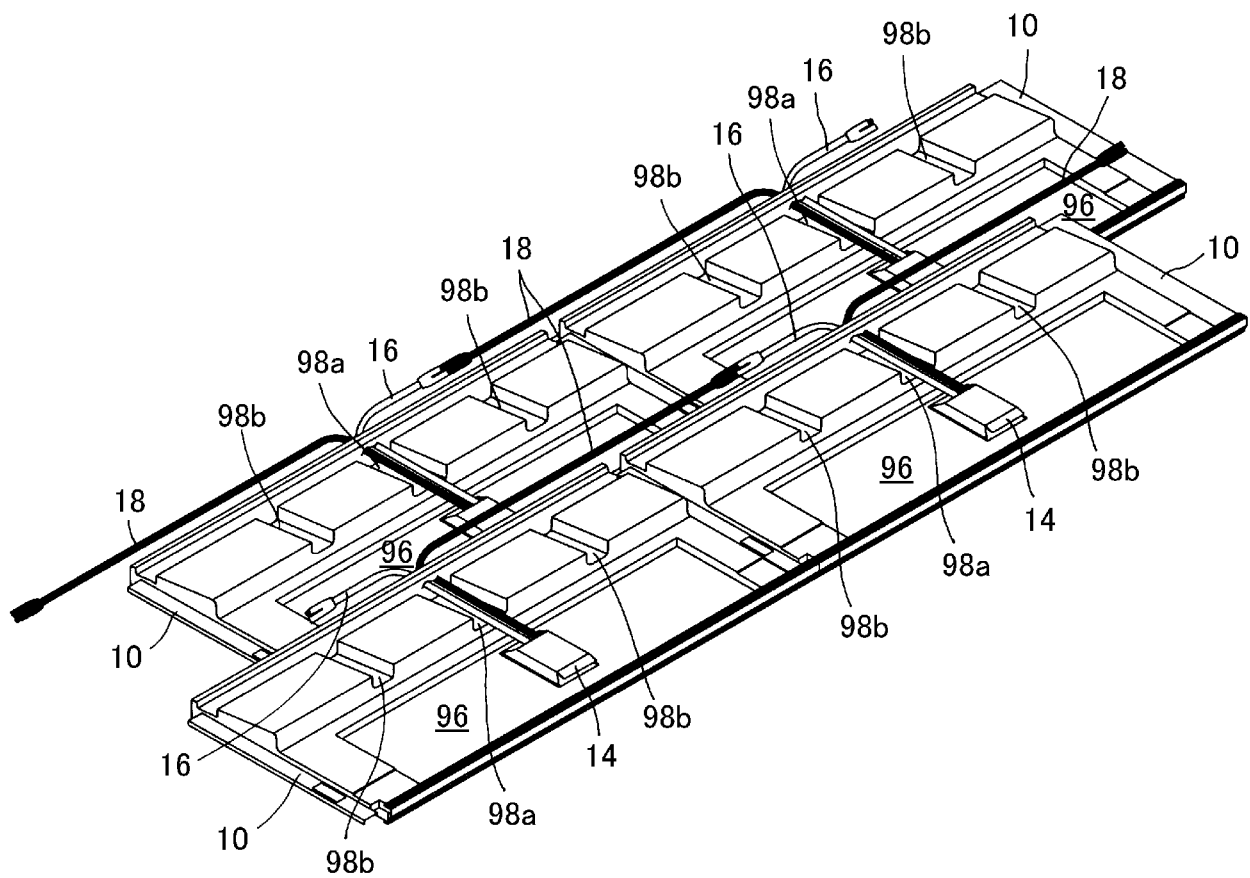
[図18]



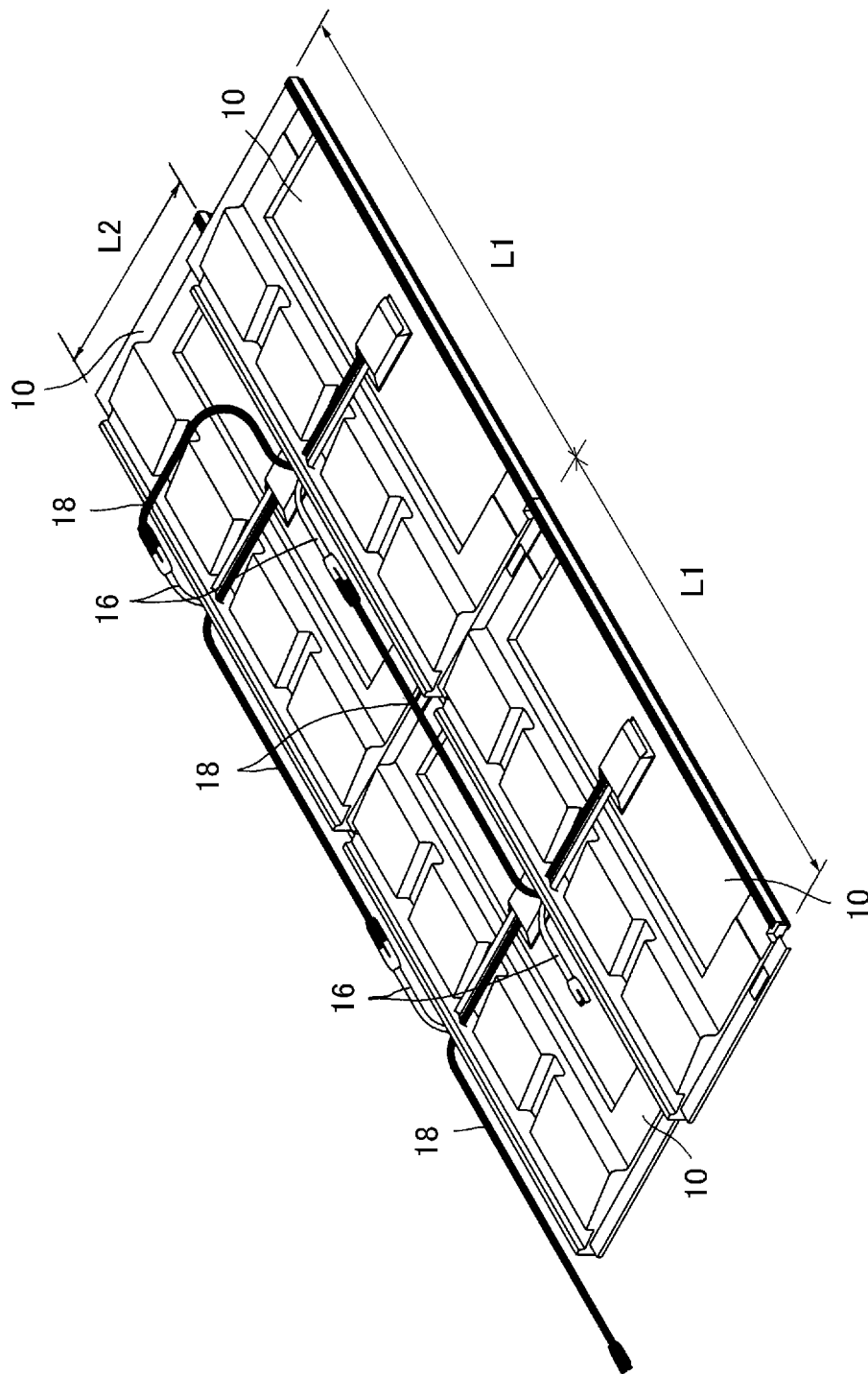
[図20]



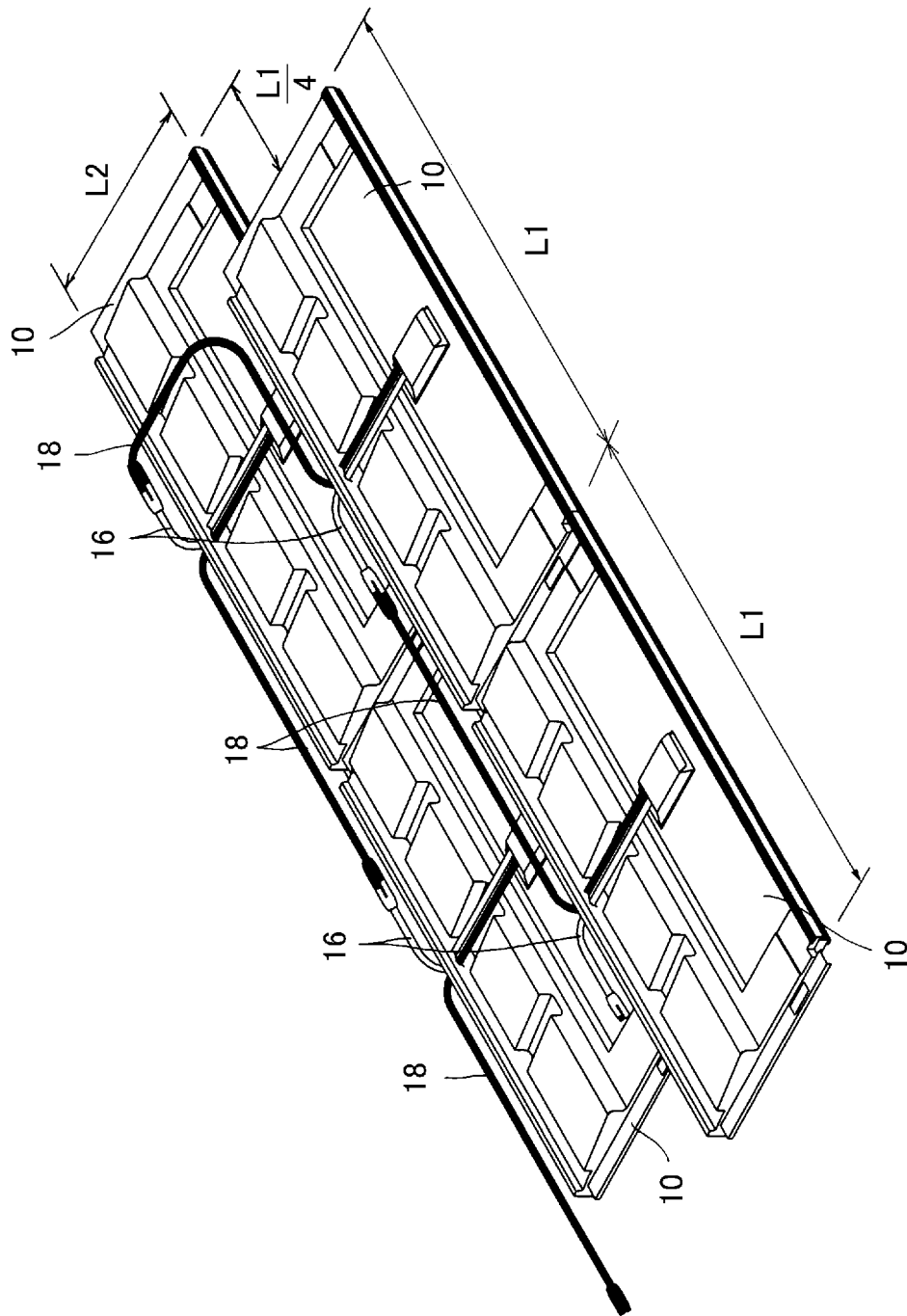
[図21]



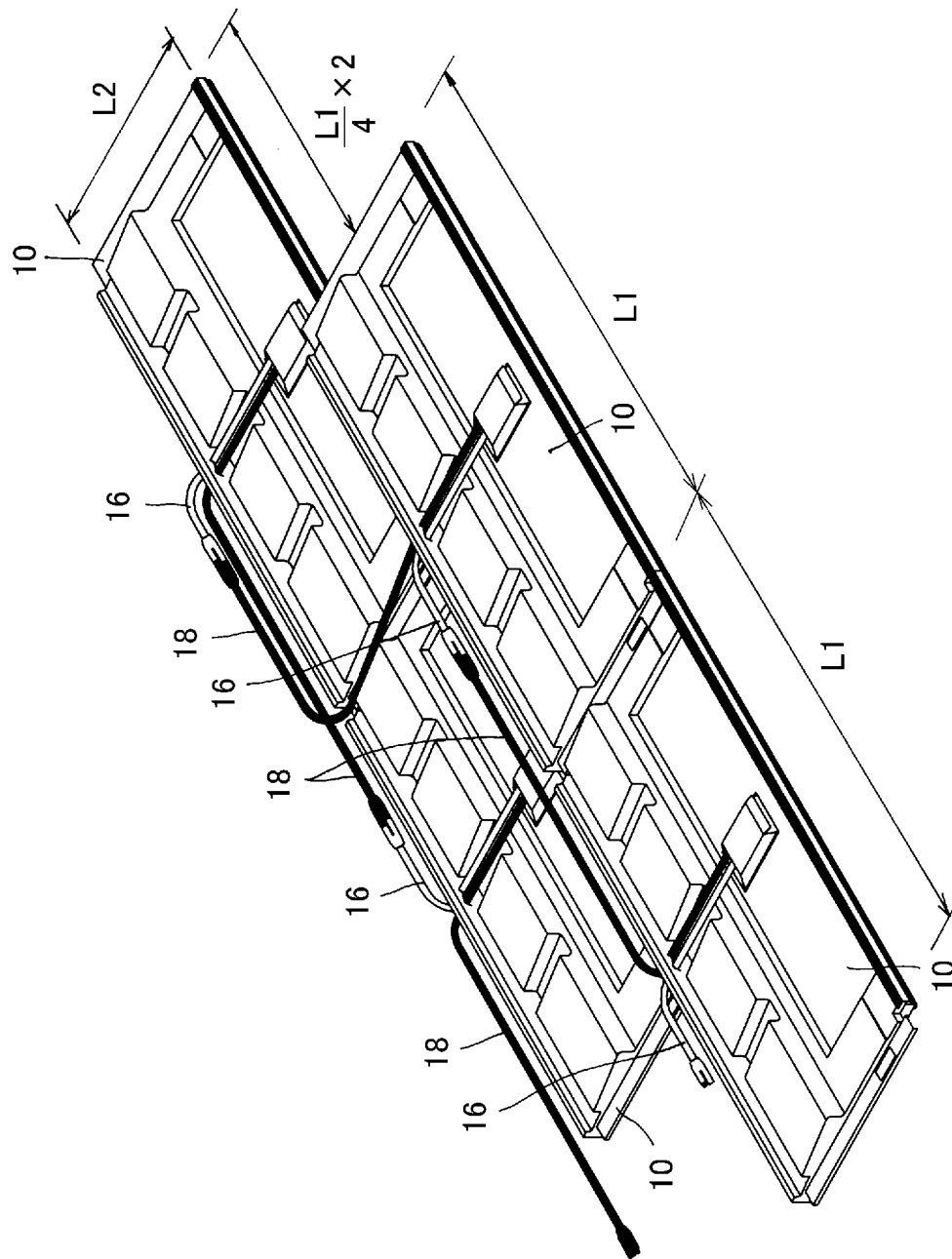
[図23]



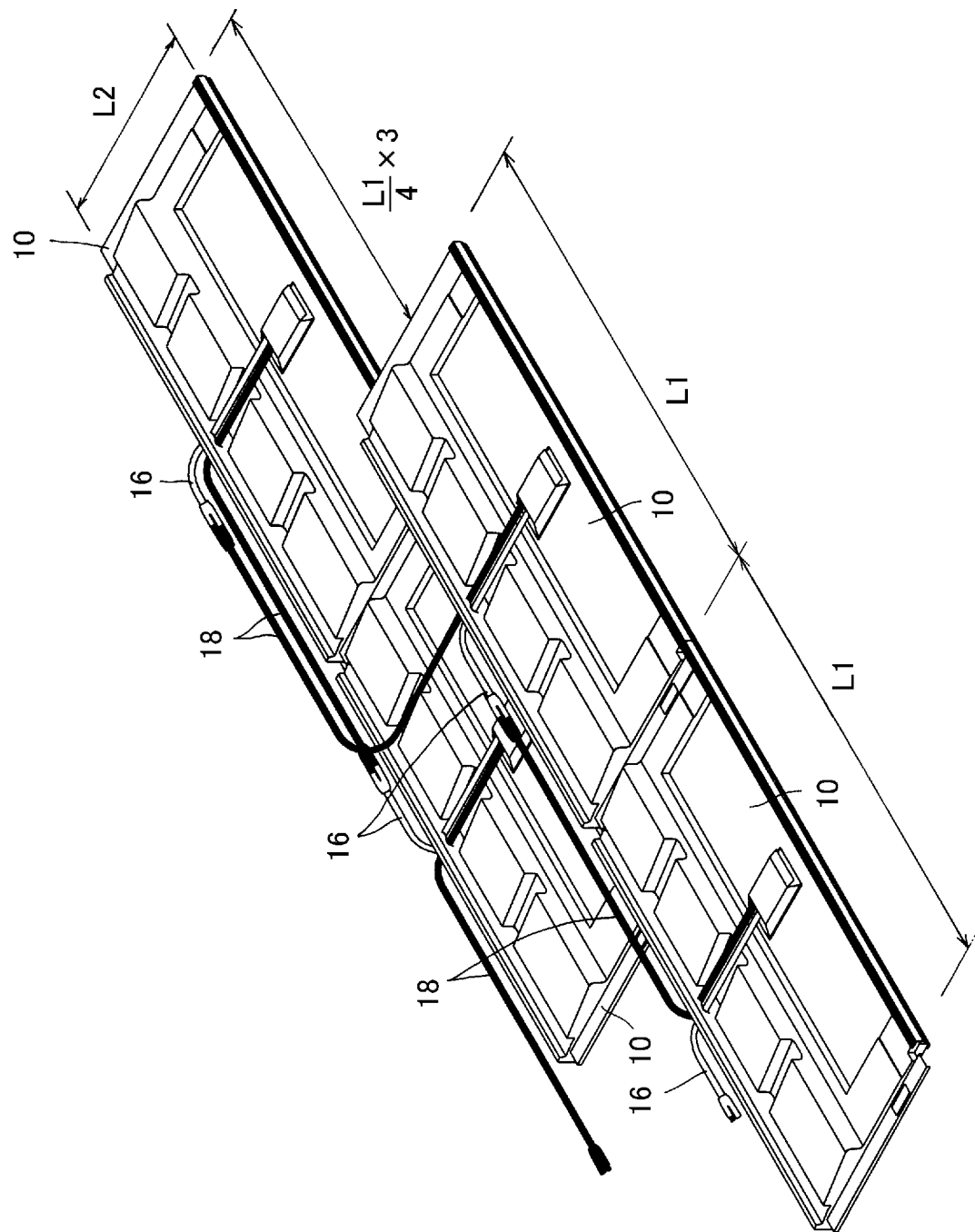
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/065367

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04D13/18(2006.01)i, E04D1/30(2006.01)i, E04D3/40(2006.01)i, H01L31/042(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, E04D3/40, H01L31/042

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 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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.
Y	JP 2008-130902 A (Honda Motor Co., Ltd.), 05 June 2008 (05.06.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-33
Y	JP 2005-264483 A (Asahi Kasei Construction Materials Corp.), 29 September 2005 (29.09.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-33
Y	JP 2003-293536 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 15 October 2003 (15.10.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-33

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ 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

"L" 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
08 December, 2009 (08.12.09)Date of mailing of the international search report
22 December, 2009 (22.12.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/065367

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-8042 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 10 January 2003 (10.01.2003), entire text; all drawings & US 2002/0193001 A1 & DE 10227159 A	1-33
Y	JP 2001-55815 A (Kaneka Corp.), 27 February 2001 (27.02.2001), entire text; all drawings & US 2002/0043277 A1 & EP 1201842 A1 & WO 2000/075456 A1	1-33
Y	JP 2002-9326 A (Kaneka Corp.), 11 January 2002 (11.01.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-33

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. E04D13/18(2006.01)i, E04D1/30(2006.01)i, E04D3/40(2006.01)i, H01L31/042(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（I P C））

Int.Cl. E04D13/18, E04D1/30, E04D3/40, H01L31/042

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
Y	JP 2008-130902 A（本田技研工業株式会社），2008.06.05， 全文，全図（ファミリーなし）	1-33
Y	JP 2005-264483 A（旭化成建材株式会社），2005.09.29，全文，全図 （ファミリーなし）	1-33
Y	JP 2003-293536 A（積水化学工業株式会社）2003.10.15， 全文，全図（ファミリーなし）	1-33

☒ 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

の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

0 8 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

吉野 三寛

2 K

9 0 1 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

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
Y	JP 2003-8042 A (住友電装株式会社), 2003.01.10, 全文, 全図 & US 2002/0193001 A1 & DE 10227159 A	1-33
Y	JP 2001-55815 A (鐘淵化学工業株式会社), 2001.02.27, 全文, 全図 & US 2002/0043277 A1 & EP 1201842 A1 & WO 2000/075456 A1	1-33
Y	JP 2002-9326 A (鐘淵化学工業株式会社), 2002.01.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-33