

(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
2012 年 9 月 7 日(07.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/117775 A1

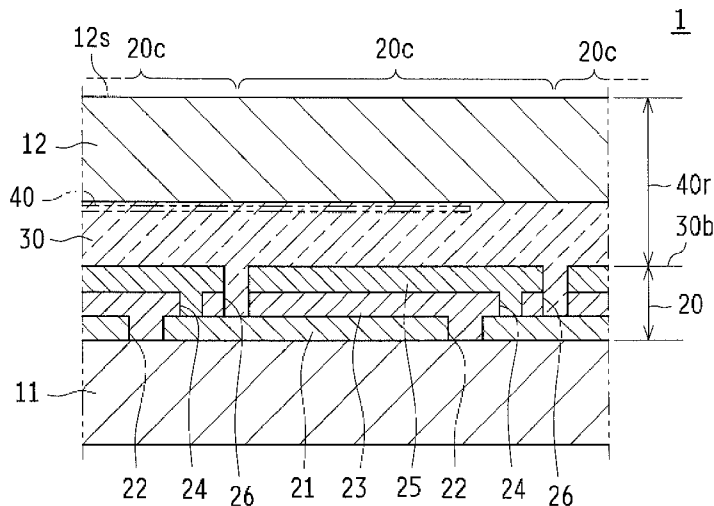
- (51) 国際特許分類:
H01L 31/042 (2006.01) *H01L 27/142* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051616
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 26 日(26.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-044258 2011 年 3 月 1 日(01.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 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): 立花 伸介
(TACHIBANA, Shinsuke) [JP/—]. 福岡 裕介
(FUKUOKA, Yusuke) [JP/—].
- (74) 代理人: 特許業務法人あーく特許事務所 (ARC
PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5300047 大阪
府大阪市北区西天満 4 丁目 1 4 番 3 号 住友生
命御堂筋ビル 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, QA,
RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: SOLAR CELL MODULE AND SOLAR CELL MODULE PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法

[図1]



(57) Abstract: This solar cell module (1) comprises, from the side of sunlight incidence, a first transparent substrate (11), a solar cell unit (20), a resin sealing portion (30), and a second transparent substrate (12) arranged (laminated) in that order. This solar cell module (1) is provided with a mark portion (40) (formed in a sub-region within the mark portion formation region (40r)) formed between the interface (30b) of the solar cell unit (20) and the resin sealing portion (30) to the outer surface (12s) of the second transparent substrate (12).

(57) 要約: 本発明の太陽電池モジュール(1)は、太陽光の照射側から、第1透光性基板(11)、太陽電池部(20)、樹脂封止部(30)、および第2透光性基板(12)がこの順で配置(積層)されている。太陽電池モジュール(1)は、太陽電池部(20)と樹脂封止部(30)との境界(30b)から第2透光性基板(12)の外側表面(12s)までの間に形成されたマーク部(40)(マーク部形成領域(40r)の範囲内の一部領域に形成される。)を備える。



ロツパ (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))

明 細 書

発明の名称：

太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、2枚の透光性基板の間に太陽電池部を備える太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 太陽電池モジュールは、電気製品であること、世界市場で需要があること、家庭での使用されることから安全性が特に重要であることなどから表示／安全に関係する国際規格、その他の関連規格に沿った所定の表示が求められている。具体的には、各種の規格で規定された情報を太陽電池モジュールの製品本体に表示することが要請されている。

[0003] 電気製品に必要な情報を表示する手段として一般的には銘板が採用され製品本体に取り付けられている。しかしながら、太陽電池モジュールでは、できるだけ受光効率（発電効率）を向上させる必要があることから、太陽光が照射される表面側へ銘板を取り付けることは忌避されている。

[0004] また、太陽電池モジュールの裏面側に取り付ける場合には、裏面側の構造によって銘板の取り付けの難易が左右され取り付けが困難な場合がある。太陽電池モジュールの裏面に銘板を取り付けた場合、太陽電池モジュールは屋外に設置されることから、周辺に配置された物体によって擦られたりすることがある。

[0005] つまり、銘板を裏面に取り付けた場合、傷、汚れなどの発生により銘板に記載された情報（表示内容）が認識できなくなることがある。また、長期間の設置によって風雨などに晒され、銘板の表面が劣化、変形（変色）して銘板の内容が認識できなくなる虞もある。

[0006] 特に近年は、太陽電池モジュールの耐久年数に対して更なる延長が要請されており、銘板の劣化への対策が必須の懸案事項となっている。このような

課題の解決策として、表面側の透光性基板の非発電領域において、受光表面からある一定の深さにマークをレーザ加工で形成した太陽電池モジュールが開示されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 0 9 - 6 0 0 6 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 近年の太陽電池モジュールでは、発電効率を上げるために非発電領域をできるだけ小さくすることが要請されている。したがって、規格に基づく事項の全てを表示する銘板を非発電領域に形成することは困難であり、また、非発電領域にはマークを形成する領域が確保できないという課題がある。また、必要な銘板を非発電領域に形成する場合は、発電領域が影響を受けて面積当たりの発電量が低減することになり、発電効率が低下するという課題がある。

[0009] また、特許文献 1 のように受光面側に配置された透光性基板の内部へ刻印して銘板とした場合は、受光面側の透光性基板に対する刻印の変色（加工による変化）が少なく、目視での認識が困難であり、またカメラなどでの自動認識では、マークを判別するための閾値設定が困難であるといった課題がある。

[0010] また、表裏両面の間に配置された封止部の封止樹脂に対してマークを形成する場合は、気泡対策が必要になるという課題がある。つまり、裏面側の透光性基板に対して内側に銘板を含むマーク加工を行う場合は、レーザ加工時に封止樹脂からガスが発生し、封止部（封止樹脂）の内部に気泡として残留する虞がある。したがって、気泡をできるだけ発生させないマーク形成のための加工技術の開発が要請されている。

[0011] 本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、受光面側の第 1 透

光性基板と裏面側の第2透光性基板との間で樹脂封止された太陽電池部を覆う樹脂封止部と第2透光性基板とを含む領域の範囲内の適宜の位置に認識率の高いマーク部を設けることによって、発電領域（発電量）への影響および外部からのマーク部への影響を防止することが可能で、発電量の低減を防止した状態でマーク部の機械的強度を向上させ、耐久性、耐候性、信頼性を向上させる太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

[0012] また、本発明は、本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法であって、第2透光性基板を通して光ビームを照射し、樹脂封止部と第2透光性基板とを含む領域の範囲内にマーク部を形成することによって、認識率の高いマーク部を容易に、また、高精度に形成（配置）することができ、耐久性、耐候性、信頼性の高い太陽電池モジュールを生産性良く製造できる太陽電池モジュールの製造方法を提供することを他の目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明に係る太陽電池モジュールは、太陽光の照射側から、第1透光性基板、太陽電池部、樹脂封止部、および第2透光性基板がこの順で配置された太陽電池モジュールであって、前記太陽電池部と前記樹脂封止部との境界から前記第2透光性基板の外側表面までの間に形成されたマーク部を備えることを特徴とする。

[0014] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、厚さ方向では太陽電池部と樹脂封止部との境界から第2透光性基板の外側表面までの間に認識率の高いマーク部を形成（配置）することから、平面方向では発電領域に制限されずに形成（配置）できるので、発電領域（発電量）への影響および外部からのマーク部への影響を防止することが可能となり、発電量の低減を防止した状態でマーク部の機械的強度を向上させ、耐久性、耐候性、信頼性を向上させる。

[0015] 本発明に係る太陽電池モジュールでは、前記マーク部は、前記樹脂封止部に形成されていることを特徴とする。

[0016] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、第2透光性基板にマー

ク部を配置した場合に比較してマーク部に表示された情報を容易に認識できるので、認識率を向上させて、耐久性、耐候性、信頼性を維持することができる。

[0017] 本発明に係る太陽電池モジュールでは、前記樹脂封止部は、黒色のアイオノマー樹脂を封止樹脂としていることを特徴とする。

[0018] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、樹脂封止部を黒色のアイオノマー樹脂で形成することから、樹脂封止部でのレーザに対する吸熱性を向上させるので、アイオノマー樹脂の変色を効果的に実現して高精度に情報を表示するマーク部とすることができる。

[0019] 本発明に係る太陽電池モジュールでは、前記封止樹脂は、カーボンブラックを含有することを特徴とする。

[0020] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、樹脂封止部（封止樹脂）にカーボンブラックを含有することから、レーザによるカーボンブラックの変色を効果的に発生させて情報をより鮮明に表示するマーク部とすることができ、目視による認識、カメラなどを用いた自動認識のいずれにおいても認識率を向上させる。

[0021] 本発明に係る太陽電池モジュールでは、前記マーク部は、前記樹脂封止部に埋設された埋設部材に形成されていることを特徴とする。

[0022] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、樹脂封止部を形成する封止樹脂の温度耐性が十分でない場合でも、樹脂封止部に埋設された埋設部材にマーク部を形成することから、生産性、信頼性を向上させることができる。

[0023] 本発明に係る太陽電池モジュールでは、前記マーク部に形成された文字の書体は、交差部を省いた形態とされていることを特徴とする。

[0024] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、マーク部をレーザ加工によって形成する場合でも、交差部が存在するときに比較してレーザ加工による発熱を抑制することから、樹脂封止部での気泡の発生を防止することができる。

- [0025] 本発明に係る太陽電池モジュールでは、前記マーク部は、前記第2透光性基板に形成されていることを特徴とする。
- [0026] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、マーク部を第2透光性基板に形成することから、温度耐性の高いマーク部とすることができる。
- [0027] 本発明に係る太陽電池モジュールでは、前記マーク部は、前記第2透光性基板の厚さの中央よりも前記外側表面の側に配置されていることを特徴とする。
- [0028] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、マーク部を第2透光性基板の厚さの中央よりも外側表面の側に配置することから、マーク部を形成するときの樹脂封止部および太陽電池部への影響を抑制して樹脂封止部および太陽電池部での損傷の発生を防止して歩留まりを向上させることができる。
- [0029] 本発明に係る太陽電池モジュールでは、前記マーク部は、銘板としての情報を表示していることを特徴とする。
- [0030] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、銘板としての情報（例えば製造元など）を示すマーク部を外部から保護する形態で内包することから、銘板を外付けせずに銘板情報を表示できるので、製品の信頼性、取り扱いの容易性を向上させる。
- [0031] 本発明に係る太陽電池モジュールでは、前記マーク部は、電気的特性に関する情報を表示していることを特徴とする。
- [0032] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、銘板を外付けせずに、電気的特性（電気的仕様）に関する情報を表示できるので、製品の信頼性、取り扱いの容易性を向上させる。
- [0033] 本発明に係る太陽電池モジュールでは、前記マーク部は、2次元コードによる表示を含むことを特徴とする。
- [0034] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、2次元コードを読み取るコード読取器を適用した自動的な読取が可能となることから、取り扱い、保守整備などへの対応を効率化することができる。

- [0035] 本発明に係る太陽電池モジュールでは、前記太陽電池部は、薄膜太陽電池で構成されており、前記薄膜太陽電池は、前記第1透光性基板の側から透明電極層、光電変換層、および裏面電極層がこの順で積層されていることを特徴とする。
- [0036] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールは、太陽電池部を薄膜太陽電池で構成することから、太陽電池部に必要な材料を抑制し、生産性を向上させることができる。
- [0037] 本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法は、太陽光の照射側から、第1透光性基板、太陽電池部、樹脂封止部、および第2透光性基板がこの順で配置された太陽電池モジュールの製造方法であって、前記第2透光性基板を通して光ビームを照射することで前記太陽電池部と前記樹脂封止部との境界から前記第2透光性基板の外側表面までの間にマーク部を形成することを特徴とする。
- [0038] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法は、太陽電池部と樹脂封止部との境界から第2透光性基板の外側表面までの間に認識率の高いマーク部を容易に、また、高精度に形成（配置）することができるので、耐久性、耐候性、信頼性の高い太陽電池モジュールを生産性良く製造できる。
- [0039] 本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法では、前記樹脂封止部は、カーボンブラックを含有しており、前記光ビームは、前記カーボンブラックを変色させて前記マーク部に情報を表示することを特徴とする。
- [0040] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法は、光ビームを照射してカーボンブラックを変色させることによってマーク部を形成するので、認識率の高いマーク部を形成することができる。
- [0041] 本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法では、前記光ビームは、SHGレーザによって生成されることを特徴とする。
- [0042] したがって、本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法は、光ビームをSHGレーザによって発生させるので、発熱を抑制して気泡の発生を防止す

ることが可能となり、品質を向上させることができる。

発明の効果

[0043] 本発明に係る太陽電池モジュールによれば、太陽電池部と樹脂封止部との境界から第2透光性基板の外側表面までの間に形成されたマーク部を備えることから、発電領域（発電量）への影響および外部からのマーク部への影響を防止することが可能となり、発電量の低減を防止した状態でマーク部の機械的強度を向上させ、耐久性、耐候性、信頼性を向上させるという効果を奏する。

[0044] 本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法によれば、第2透光性基板を通して光ビームを照射することで太陽電池部と樹脂封止部との境界から第2透光性基板の外側表面までの間にマーク部を形成することから、認識率の高いマーク部を容易に、また、高精度に形成（配置）することができるので、耐久性、耐候性、信頼性の高い太陽電池モジュールを生産性良く製造できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0045] [図1]図1は、本発明の実施の形態1に係る太陽電池モジュールの要部を拡大して示す拡大断面図である。

[図2A]図2Aは、本発明の実施の形態2に係る太陽電池モジュールの要部を拡大して示す拡大断面図である。

[図2B]図2Bは、図2Aの矢符B方向で見た太陽電池モジュールのマーク部に形成された銘板の表示状態を拡大して示す平面図である。

[図3A]図3Aは、本発明の実施の形態3に係る太陽電池モジュールの要部を拡大して示す拡大断面図である。

[図3B]図3Bは、図3Aの矢符B方向で見た太陽電池モジュールのマーク部に形成された銘板の表示状態を拡大して示す平面図である。

[図4A]図4Aは、本発明の実施の形態4に係る太陽電池モジュールの要部を拡大して示す拡大断面図である。

[図4B]図4Bは、図4Aの矢符B方向で見た太陽電池モジュールのマーク部

に形成された銘板の表示状態を拡大して示す平面図である。

[図5A]図5 Aは、本発明の実施の形態5に係る太陽電池モジュールで第1透光性基板に太陽電池部（薄膜太陽電池）を形成した要部の状態を拡大して示す拡大断面図である。

[図5B]図5 Bは、本発明の実施の形態5に係る太陽電池モジュールで樹脂封止部を形成する絶縁シートと絶縁シートに積層される第2透光性基板を分解して示す分解斜視図である。

[図5C]図5 Cは、本発明の実施の形態5に係る太陽電池モジュールで第1透光性基板および第2透光性基板を積層して樹脂封止部を形成した状態を示す斜視図である。

[図5D]図5 Dは、本発明の実施の形態5に係る太陽電池モジュールで端子ボックスおよびマーク部を形成した後での第2透光性基板の側の外観を示す平面図である。

[図6A]図6 Aは、本発明の実施の形態6に係る太陽電池モジュールの第1透光性基板の側での概略状態を示す概略平面図である。

[図6B]図6 Bは、本発明の実施の形態6に係る太陽電池モジュールの第2透光性基板の側での概略状態を示す概略平面図である。

[図7A]図7 Aは、図6 Aの矢符A－A方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で第1透光性基板に透明電極層を積層したときの断面を示す断面図である。

[図7B]図7 Bは、図6 Aの矢符B－B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で第1透光性基板に透明電極層を積層したときの断面を示す断面図である。

[図8A]図8 Aは、図6 Aの矢符A－A方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で透明電極層を第1分離溝で分離したときの断面を示す断面図である。

[図8B]図8 Bは、図6 Aの矢符B－B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で透明電極層を第1分離溝で分離したときの断面を示す断面図である。

[図9A]図9 Aは、図6 Aの矢符A－A方向で見た太陽電池モジュールの製造

工程で光電変換層を形成したときの断面を示す断面図である。

[図9B]図9Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で光電変換層を形成したときの断面を示す断面図である。

[図10A]図10Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュールの製造工程でコンタクトラインを形成したときの断面を示す断面図である。

[図10B]図10Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程でコンタクトラインを形成したときの断面を示す断面図である。

[図11A]図11Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で裏面電極層を形成したときの断面を示す断面図である。

[図11B]図11Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で裏面電極層を形成したときの断面を示す断面図である。

[図12A]図12Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で第2分離溝を形成したときの断面を示す断面図である。

[図12B]図12Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で第2分離溝を形成したときの断面を示す断面図である。

[図13A]図13Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で周縁溝を形成したときの断面を示す断面図である。

[図13B]図13Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で周縁溝を形成したときの断面を示す断面図である。

[図14A]図14Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で絶縁分離領域を形成したときの断面を示す断面図である。

[図14B]図14Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で絶縁分離領域を形成したときの断面を示す断面図である。

[図15A]図15Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で集電電極を形成したときの断面を示す断面図である。

[図15B]図15Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で集電電極を形成したときの断面を示す断面図である。

[図16A]図16Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュールの製

造工程で樹脂封止部、第2透光性基板を積層し、接着したときの断面を示す断面図である。

[図16B]図16Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程で樹脂封止部、第2透光性基板を積層し、接着したときの断面を示す断面図である。

[図17A]図17Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュールの製造工程でマーク部を形成したときの断面を示す断面図である。

[図17B]図17Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュール1の製造工程でマーク部を形成したときの断面を示す断面図である。

[図17C]図17Cは、図17Aでマーク部の形成条件を変更したときに発生した気泡の状態を示す平面図である。

[図18A]図18Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュールの製造工程でマーク部を形成したときの断面を示す断面図である。

[図18B]図18Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程でマーク部を形成したときの断面を示す断面図である。

[図19A]図19Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュールの製造工程でマーク部を形成したときの断面を示す断面図である。

[図19B]図19Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュールの製造工程でマーク部を形成したときの断面を示す断面図である。

[図20A]図20Aは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュールのマーク部に形成された文字Aについてのレーザ光加工部を示す模式図である。

[図20B]図20Bは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュールのマーク部に形成された文字Bについてのレーザ光加工部を示す模式図である。

[図20C]図20Cは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュールのマーク部に形成された文字Cについてのレーザ光加工部を示す模式図である。

[図20D]図20Dは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュールのマーク部に形成された文字Tについてのレーザ光加工部を示す模式図である。

[図21A]図21Aは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュールのマー

ク部に形成される幅広の文字Hを往復走査線で加工したときのレーザ光加工部を示す模式図である。

[図21B]図21Bは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュールのマーク部に形成される幅広の文字Hを並行走査線で加工したときのレーザ光加工部を示す模式図である。

[図21C]図21Cは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュールのマーク部に形成される幅広の文字Aの文字輪郭を省略して加工したときのレーザ光加工部を示す模式図である。

[図22A]図22Aは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュールのマーク部を形成する場合に、複数のレーザ光を並行に走査させてレーザ加工するときの第1走査線と第2走査線との関係を模式的に示す模式図である。

[図22B]図22Bは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュールのマーク部を形成する場合に、レーザ光の第1走査線ないし第3走査線を相互に密接させて文字Tをレーザ加工したときのレーザ光加工部を模式的に示す模式図である。

[図22C]図22Cは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュールのマーク部を形成する場合に、レーザ光の第1走査線ないし第3走査線を相互に分離させて文字Tをレーザ加工したときのレーザ光加工部を模式的に示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0046] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

[0047] <実施の形態1>

図1を参照して、本実施の形態に係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法について説明する。

[0048] 図1は、本発明の実施の形態1に係る太陽電池モジュール1の要部を拡大して示す拡大断面図である。

[0049] 本実施の形態に係る太陽電池モジュール1は、太陽光の照射側から、第1透光性基板11、太陽電池部20、樹脂封止部30、および第2透光性基板

12がこの順で配置（積層）されている。

[0050] 太陽電池モジュール1は、太陽電池部20と樹脂封止部30との境界30bから第2透光性基板12の外側表面12sまでの間に形成されたマーク部40（具体的には、マーク部形成領域40rの範囲内の一部領域に形成される。）を備える。マーク部40の具体例は、実施の形態2～実施の形態4などで説明するので図1では想像線（2点鎖線）で実施の形態2に対応する一例を示す。

[0051] したがって、本実施の形態に係る太陽電池モジュール1は、厚さ方向では太陽電池部20と樹脂封止部30との境界30bから第2透光性基板12の外側表面12sまでの間に認識率の高いマーク部40を形成（配置）することから、平面方向では発電領域に制限されずに形成（配置）できるので、発電領域（発電量）への影響および外部からのマーク部40への影響を防止することが可能となり、発電量の低減を防止した状態でマーク部40の機械的強度を向上させ、耐久性、耐候性、信頼性を向上させる。

[0052] すなわち、外部に露出した形態の従来のマーク（例えば銘板）は、周囲の部材によって擦られたり、風雨に曝されたりして外部からの影響を強く受けることから経時変化を生じやすいが、本実施の形態に係る太陽電池モジュール1によれば、太陽電池モジュール1の内側（第2透光性基板12の外側表面12sから境界30bまでの間）で発電に影響を与えない位置にマーク部40を内包した形態とすることから、発電量を低減しないで外部からの影響を排除し、耐久性、耐候性、信頼性を向上させることができる。

[0053] なお、第1透光性基板11、第2透光性基板12は、例えばガラス板で構成され、太陽電池部20は、例えば第1透光性基板11に直接的に積層されて形成された薄膜太陽電池であり、樹脂封止部30は、例えばアイオノマー樹脂で形成されている。

[0054] マーク部40は、銘板としての情報を表示していることが好ましい。つまり、本実施の形態に係る太陽電池モジュール1は、銘板としての情報（例えば製造元など）を示すマーク部40を外部から保護する形態で内包すること

から、銘板を外付けせずに銘板情報を表示できるので、製品の信頼性、取り扱いの容易性を向上させる。例えば銘板（銘板情報の表示例）として形成されたマーク部40の具体例については、実施の形態2以下で更に説明する。

[0055] マーク部40は、実施の形態2ではマーク部41（図2A参照）、実施の形態3ではマーク部43（図3A参照）、実施の形態4ではマーク部44（図4A参照）として示す。以下では、マーク部41、マーク部43、マーク部44を特に区別する必要がないときは、単にマーク部40とすることがある。

[0056] また、太陽電池部20は、薄膜太陽電池で構成されていることが好ましい。薄膜太陽電池は、第1透光性基板11の側から透明電極層21、光電変換層23、および裏面電極層25がこの順で積層されている。したがって、本実施の形態に係る太陽電池モジュール1は、太陽電池部20を薄膜太陽電池で構成することから、太陽電池部20に必要な材料を抑制し、生産性を向上させることができる。

[0057] 図1では、1個の太陽電池素子部20cと隣接して配置（直列接続）された他の太陽電池素子部20cについて、模式的に図示している。太陽電池素子部20cは、第1分離溝22、第2分離溝26によって隣接する他の太陽電池素子部20cと区分される。また、コンタクトライン24を介して隣接して配置される他の太陽電池素子部20cと直列に接続される。

[0058] 第1分離溝22は、透明電極層21に形成され、太陽電池素子部20cの基本的な領域（領域区分）を規定する。コンタクトライン24は、透明電極層21の両側に配置された第1分離溝22のいずれか一方の側で裏面電極層25が透明電極層21に接続するように形成され、裏面電極層25と透明電極層21との接続経路となる。第2分離溝26は、コンタクトライン24に隣接して配置され、光電変換層23および裏面電極層25を隣接する太陽電池素子部20cの光電変換層23および裏面電極層25から分離するように形成される。

[0059] 太陽電池素子部20cは、短冊状に形成され、相互に隣接する相互間でコ

ンタクトライン 24 を介して直列に接続される。太陽電池素子部 20 c の直列接続によって高電圧を発生する太陽電池モジュール 1 が構成される。太陽電池素子部 20 c を直列接続して太陽電池モジュール 1 を構成する具体例については、実施の形態 5 で更に説明する。

[0060] 本実施の形態に係る太陽電池モジュール 1 の製造方法は、第 2 透光性基板 12 を通して光ビーム（不図示）を照射することで太陽電池部 20 と樹脂封止部 30 との境界 30 b から第 2 透光性基板 12 の外側表面 12 s までの間にマーク部 40 を形成する工程を有する。

[0061] したがって、本実施の形態に係る太陽電池モジュール 1 の製造方法は、太陽電池部 20 と樹脂封止部 30 との境界 30 b から第 2 透光性基板 12 の外側表面 12 s までの間に認識率の高いマーク部 40 を容易に、また、高精度に形成（配置）することができるので、耐久性、耐候性、信頼性の高い太陽電池モジュール 1 を生産性良く製造できる。

[0062] なお、マーク部 40 を形成する工程は、第 1 透光性基板 11、太陽電池部 20、樹脂封止部 30 に対して第 2 透光性基板 12 を積層（接着）して太陽電池部 20 を内部に樹脂封止し、太陽電池モジュール 1 を形成した後に、外部から光ビーム（例えばレーザビーム）を照射することによって実行される。

[0063] 光ビームは、焦点位置に配置された部材を加熱（吸熱）させることから、部材を変質（変色、脱色、白濁など）させ、視認性の高いマーク部を形成することができる。なお、光ビームの焦点位置は、太陽電池モジュール 1 の厚さ方向で樹脂封止部 30 の適宜の位置に第 1 透光性基板 11 などに対して平行に規定できるので、光ビームの焦点位置（樹脂封止部 30）に対応させて平面的なマーク部 40 を形成することができる。

[0064] 本実施の形態に係る太陽電池モジュール 1、太陽電池モジュール 1 の製造方法は、概念として他の実施の形態を含むものであり、本実施の形態に係る具体例は他の実施の形態でそれぞれ説明される。また、太陽電池モジュール 1 の製造方法の詳細については、実施の形態 5 以下でさらに説明する。

[0065] <実施の形態 2>

図 2 A、図 2 B を参照して、本実施の形態に係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法について説明する。基本的な構成は、実施の形態 1 と同様であるので適宜符号を援用し、主に異なる事項について説明する。なお、本実施の形態に係る太陽電池モジュール 1 の製造方法については、実施の形態 6 でさらに詳細を説明する。

[0066] 図 2 A は、本発明の実施の形態 2 に係る太陽電池モジュール 1 の要部を拡大して示す拡大断面図である。

[0067] 図 2 B は、図 2 A の矢符 B 方向で見た太陽電池モジュール 1 のマーク部 4 1（マーク部 4 0）に形成された銘板の表示状態を拡大して示す平面図である。

[0068] 本実施の形態に係る太陽電池モジュール 1 では、マーク部 4 1（マーク部 4 0）は、樹脂封止部 3 0 に形成されている。したがって、太陽電池モジュール 1 は、第 2 透光性基板 1 2 にマーク部 4 0 を配置した場合（実施の形態 4 参照）に比較してマーク部 4 1 に表示された情報を容易に認識できるので、認識率（視認性）を向上させて、耐久性、耐候性、信頼性を維持することができる。

[0069] 樹脂封止部 3 0 は次の方法で形成される。すなわち、第 1 透光性基板 1 1 に太陽電池部 2 0 を積層状態で形成した後、カーボンブラック（黒色カーボン）を含有させた黒色のアイオノマー樹脂（エチレンメタクリル酸共重合体の分子間を金属イオンで架橋したアイオノマー樹脂）をシート状に成型した封止樹脂（接着剤）として太陽電池部 2 0 に重ね、更に第 2 透光性基板 1 2 をアイオノマー樹脂（接着剤）に重ねて配置する。

[0070] 第 1 透光性基板 1 1、太陽電池部 2 0、樹脂封止部 3 0 を形成する前の接着剤（封止樹脂）としてのアイオノマー樹脂、第 2 透光性基板 1 2 をこの順に積層した状態で真空ラミネート装置（真空ラミネート工程）によって例えば 170℃ で加熱加圧する。真空ラミネート工程によって第 1 透光性基板 1 1 と第 2 透光性基板 1 2 との間で太陽電池部 2 0 を樹脂封止する樹脂封止部

30が形成される。つまり、太陽電池モジュール1が完成状態となる。

[0071] 第2透光性基板12の側から樹脂封止部30に対してレーザ加工（レーザ光によるマーキング加工）を施すことによってマーク部41が銘板として形成される。本実施の形態では、樹脂封止部30は、黒色であるから、マーク部41（銘板）は、黒色の地色に対して黒色を変色して例えば灰色とした形態の情報（文字、図形など）で示される。樹脂封止部30は、黒色とされていることから、レーザ光の照射によって効果的に発熱し、容易にカーボンブラックを変色させることができ、認識率を向上させる。

[0072] 図2Bでは、図面の見やすさを考慮して、白色と黒色を反転して示している。つまり、背景を白色（地色）で示し、マーク部41（マーク部40）としての銘板の情報（文字46、記号47、仕様文字48、2次元コード49）を黒色で示すが、実際には、黒色の地色に情報（文字46、記号47、仕様文字48、2次元コード49）が黒色を変色した例えば灰色（あるいは白濁色など）で示される。なお、2次元コードには、バーコード、その他の平面コードが含まれる。特にバーコードは汎用性が高いこと、レーザ加工が容易であることから好ましい。

[0073] なお、文字46は、例えば製造元、製品名、品番など、記号47は、例えば警告、特殊図形文字など、仕様文字48は、仕様（電気的特性に関する情報など）を表示させることができるが、これらに限るものではない。図2Bは、銘板の表示内容（情報）の例を示すだけであり、表示内容はこれらに限るものではない。

[0074] 上述したとおり、本実施の形態に係る太陽電池モジュール1では、樹脂封止部30は、黒色のアイオノマー樹脂を封止樹脂としている。したがって、太陽電池モジュール1は、樹脂封止部30を黒色のアイオノマー樹脂で形成することから、樹脂封止部30でのレーザ光に対する吸熱性を向上させるので、レーザ光によるアイオノマー樹脂の変色を効果的に実現して高精度に情報を表示するマーク部40とすることができる。

[0075] また、樹脂封止部30の形成に適用される封止樹脂（アイオノマー樹脂）

は、カーボンブラックを含有することが好ましい。つまり、本実施の形態では、樹脂封止部30（封止樹脂）にカーボンブラックを含有することから、レーザ光によるカーボンブラックの変色を効果的に発生させて情報をより鮮明に表示するマーク部40とすることができ、目視による認識、カメラなどを用いた自動認識のいずれにおいても認識率を向上させる。

[0076] また、マーク部41（マーク部40）は、銘板として形成されていることから銘板としての情報を表示している。したがって、マーク部41（マーク部40）は、銘板としての情報（例えば製造元など）を表示するマーク部41を外部から保護する形態で内包することから、銘板を外付けせずに銘板情報を表示できるので、製品の信頼性、取り扱いの容易性を向上させる。

[0077] また、マーク部41（マーク部40）は、電気的特性に関する情報を表示している。したがって、太陽電池モジュール1は、銘板を外付けせずに、電気的特性（電気的仕様）に関する情報を表示できるので、製品の信頼性、取り扱いの容易性を向上させる。

[0078] また、マーク部41（マーク部40）は、2次元コードによる表示を含む。したがって、太陽電池モジュール1は、2次元コードを読み取るコード読取器を適用した自動的な読取が可能となることから、取り扱い、保守整備などへの対応を効率化することができる。

[0079] 上述したとおり、本実施の形態に係る太陽電池モジュール1の製造方法では、樹脂封止部30は、カーボンブラックを含有してあり、光ビーム（レーザビーム）は、カーボンブラックを変色させてマーク部41に情報を表示する。したがって、太陽電池モジュール1の製造方法は、光ビームを照射してカーボンブラックを変色させることによってマーク部41を形成するので、認識率の高いマーク部41を形成することができる。

[0080] <実施の形態3>

図3A、図3Bを参照して、本実施の形態に係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法について説明する。基本的な構成は、実施の形態1、実施の形態2と同様であるので適宜符号を援用し、主に異なる

事項について説明する。なお、本実施の形態に係る太陽電池モジュール１の製造方法については、実施の形態７でさらに詳細を説明する。

[0081] 図３Ａは、本発明の実施の形態３に係る太陽電池モジュール１の要部を拡大して示す拡大断面図である。

[0082] 図３Ｂは、図３Ａの矢符Ｂ方向で見た太陽電池モジュール１のマーク部４３（マーク部４０）に形成された銘板の表示状態を拡大して示す平面図である。

[0083] 本実施の形態に係る太陽電池モジュール１では、マーク部４３（マーク部４０）は、樹脂封止部３０に埋設された埋設部材４２に形成されている。したがって、太陽電池モジュール１は、樹脂封止部３０を形成する封止樹脂の温度耐性が十分でない場合でも、樹脂封止部３０に埋設された埋設部材４２によってマーク部４３を形成することから、生産性、信頼性を向上させることができる。

[0084] 実施の形態２に示した樹脂封止部３０へのマーク部４１（マーク部４０）の形成の場合と同様、本実施の形態でのマーク部４３は、第２透光性基板１２の側から埋設部材４２に対してレーザ加工を施すことによって銘板として形成される。つまり、レーザ光の焦点を埋設部材４２の位置に合わせることでレーザ加工が施される。

[0085] なお、出力（電気的特性）などのデータは、機種毎に決定されることから、機種名と出力（電気的特性）などのデータ情報は、電気的特性を測定してからマーク部４３へ記入される。これに対し、電気的特性とは関係の無い製造元のロゴタイプ、ＣＥマーク、高圧注意などの予め特定されている情報に関連するマークは、事前に入れておいても良い。事前にマークしておくことによって、加工時（特に、ハッチング加工が必要とされる領域への加工）のタクトタイムを向上し、樹脂封止部３０の内部で発生するガスが太陽電池モジュール１の内部で残留することを抑制することができる。つまり、埋設部材４２に対して樹脂封止部３０に埋設する前に予め特定されている一部の情報について事前にマーク部４０を形成しておくことも可能である。

- [0086] 埋設部材 4 2 としては、黒色に着色した P E T（ポリエチレンテレフタレート）、銅箔などを適用することができる。P E T を黒色とすることによってレーザ加工による発熱を効果的に生じさせるので、認識率の高いマーク部 4 0 の形成を容易に効率的にすることができる。
- [0087] 樹脂封止部 3 0 への埋設部材 4 2 の埋設は、第 1 透光性基板 1 1、太陽電池部 2 0 が形成された状態に対して素子側絶縁シート 3 2、埋設部材 4 2、被覆絶縁シート 3 3、第 2 透光性基板 1 2 を順次積層し、真空ラミネート装置（真空ラミネート工程）によって加熱加圧することで行われる。なお、素子側絶縁シート 3 2、被覆絶縁シート 3 3 は、真空ラミネート工程での加熱加圧によって樹脂封止部 3 0 として一体化される。素子側絶縁シート 3 2 および被覆絶縁シート 3 3 の 2 層構成については、実施の形態 7 でさらに詳細を説明する。
- [0088] 素子側絶縁シート 3 2、被覆絶縁シート 3 3 は、例えばアイオノマー樹脂でシート状に成型され、透明とされている。被覆絶縁シート 3 3 は、レーザ加工による変色を防止するために薄く（例えば $300\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましいことが実験的に確認できた。）されている。
- [0089] 埋設部材 4 2 の厚さは、真空ラミネート装置による真空ラミネート工程で埋設部材 4 2 の周囲の樹脂封止部 3 0 に気泡を生じないように例えば $300\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。本実施の形態では、埋設部材 4 2 の厚さは、例えば $50\text{ }\mu\text{m}$ である。
- [0090] なお、被覆絶縁シート 3 3 は、太陽電池モジュール 1 の全面に対応させて配置した状態として示す（図 3 A）が、埋設部材 4 2 の平面形状より若干大きい程度にして埋設部材 4 2 を被覆する形態（実施の形態 7 参照）とすることが、材料を削減する上では好ましい。
- [0091] マーク部 4 3（マーク部 4 0）の表示情報（図 3 B）は、実施の形態 2 の場合と同様である。具体的には、埋設部材 4 2 を黒色としているので、埋設部材 4 2 の範囲内で実施の形態 2 と同様の表示状態となる。
- [0092] <実施の形態 4>

図４Ａ、図４Ｂを参照して、本実施の形態に係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法について説明する。基本的な構成は、実施の形態１ないし実施の形態３と同様であるので適宜符号を援用し、主に異なる事項について説明する。なお、本実施の形態に係る太陽電池モジュール１の製造方法については、実施の形態８でさらに詳細を説明する。

[0093] 図４Ａは、本発明の実施の形態４に係る太陽電池モジュール１の要部を拡大して示す拡大断面図である。

[0094] 図４Ｂは、図４Ａの矢符Ｂ方向で見た太陽電池モジュール１のマーク部４４（マーク部４０）に形成された銘板の表示状態を拡大して示す平面図である。

[0095] 本実施の形態に係る太陽電池モジュール１では、マーク部４４（マーク部４０）は、第２透光性基板１２に形成されている。したがって、太陽電池モジュール１は、マーク部４４（マーク部４０）を第２透光性基板１２に形成することから、樹脂封止部３０の温度耐性に関係なくマーク部４４を形成できるので、温度耐性の高いマーク部４４とすることができる。なお、マーク部４４は、ガラス板への加工であることから、変色ではなく、例えば白濁した状態となって視認が可能な状態となる。背景（樹脂封止部３０）を黒色などにすることによって視認性を向上させることができる。

[0096] 樹脂封止部３０は、レーザ加工とは無関係となることから、透明あるいは黒色のアイオノマー樹脂で形成されるが、上述したとおり、マーク部４４の視認性を向上させるためには黒色その他の色を持たせた方が好ましい。背景を黒色とすることによって、第２透光性基板１２にマーク部４４を形成した場合に、認識率の高いマーク部４４とすることができる。

[0097] マーク部４４は、第２透光性基板１２の厚さの中央よりも外側表面１２ｓの側に配置されている。したがって、太陽電池モジュール１は、マーク部４４を第２透光性基板１２の厚さの中央よりも外側表面１２ｓの側に配置することから、マーク部４４を形成するときの樹脂封止部３０および太陽電池部２０への影響を抑制して樹脂封止部３０および太陽電池部２０での損傷の発

生を防止して歩留まりを向上させることができる。

[0098] 図4 Bでマーク部4 4（マーク部4 0）が銘板として示す情報（表示内容）は、図2 Bで示したマーク部4 1の情報、図3 Bで示したマーク部4 3の情報に対して簡略化されている。ガラス板で構成された第2透光性基板1 2へのレーザ加工は、長時間が必要となることから、マーク部4 4（銘板）の表示内容を簡略化したものである。なお、マーク部4 4を簡略化した場合は、他の実施の形態で示したマーク部4 0（マーク部4 1、マーク部4 3）を併用することも可能である。図4 Bは、銘板の表示内容（情報）を簡略化したときの一例を示すだけであり、表示内容はこれらに限るものではない。

[0099] 本実施の形態に係る太陽電池モジュール1の製造方法では、第2透光性基板1 2の厚さの中央よりも外側に焦点位置を持たせてレーザ加工することが好ましい。焦点位置が第2透光性基板1 2の厚さの中央よりも樹脂封止部3 0の側にあると、樹脂封止部3 0への影響、さらには、太陽電池部2 0（裏面電極、光電変換層）への影響が生じ、太陽電池部2 0を破損する虞があるからである。

[0100] マーク部4 4の第2透光性基板1 2の厚さ方向での位置は、第2透光性基板1 2の外側表面1 2 sから、約0. 5 mm以上の深さの位置に焦点を持たせることが好ましい。外部からの機械的影響によって第2透光性基板1 2の外側表面1 2 sが削られた場合でも、マーク部4 4が抹消される蓋然性を抑制するためである。したがって、第2透光性基板1 2の厚さを例えば約4 mmとした場合は、マーク部4 4の位置は、外側表面1 2 sから約0. 5 mmないし2 mm程度とすることが好ましい。

[0101] なお、第2透光性基板1 2に対して、第1透光性基板1 1、太陽電池部2 0、絶縁シート3 1（図5 B参照。樹脂封止部3 0）、第2透光性基板1 2をこの順に積層した状態で真空ラミネート装置（真空ラミネート工程）によって加熱加圧する前に、あるいは、第2透光性基板1 2をセットする前に予めマーク部4 0の一部、特性検査結果による影響を受けない製造元のロゴタイプやCEマークなどの記号を形成しておくことも可能である。

[0102] <実施の形態 5>

図 5 A ないし図 5 D を参照して、本実施の形態に係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法について説明する。基本的な構成は、実施の形態 1 ないし実施の形態 4 と同様であるので適宜符号を援用し、主に異なる事項について説明する。

[0103] 本実施の形態に係る太陽電池モジュール 1 は、実施の形態 1 ないし実施の形態 4 で示した太陽電池モジュール 1 と同様である。また、本実施の形態に係る太陽電池モジュール 1 の製造方法は、実施の形態 1 ないし実施の形態 4 で簡略化して示した太陽電池部 20（太陽電池素子部 20c）に対する樹脂封止部 30、第 2 透光性基板 12 の積層方法、端子ボックス 50 の取り付け方法、マーク部 40（マーク部 41、マーク部 43、マーク部 44）の形成方法に関する。なお、本実施の形態に係る太陽電池部 20 は、実施の形態 1 で示したとおり、薄膜太陽電池で構成されていることが好ましい。

[0104] 図 5 A は、本発明の実施の形態 5 に係る太陽電池モジュール 1 で第 1 透光性基板 11 に太陽電池部 20（薄膜太陽電池）を形成した要部の状態を拡大して示す拡大断面図である。

[0105] 薄膜太陽電池（太陽電池部 20、太陽電池素子部 20c）は、第 1 透光性基板 11 の側から透明電極層 21、光電変換層 23、および裏面電極層 25 がこの順で積層されている。第 1 分離溝 22 は、透明電極層 21 を太陽電池素子部 20c 毎に分離し、第 2 分離溝 26 は、光電変換層 23 および裏面電極層 25 を太陽電池素子部 20c 毎に分離している。また、光電変換層 23 には、太陽電池素子部 20c を相互に接続するコンタクトライン 24 が形成され、コンタクトライン 24 は、隣接する太陽電池素子部 20c の相互間で、一方の透明電極層 21 に他方の裏面電極層 25 を接続している。

[0106] 太陽電池素子部 20c は、第 2 分離溝 26 によって短冊状（図 5 B 参照）に形成され、相互に隣接する太陽電池素子部 20c が直列に接続されて太陽電池モジュール 1 が構成される。つまり、太陽電池素子部 20c を直列接続して直列数に応じた出力電圧を発生する太陽電池モジュール 1 が構成される

。

[0107] 図5Bは、本発明の実施の形態5に係る太陽電池モジュール1で樹脂封止部30を形成する絶縁シート31と絶縁シート31に積層される第2透光性基板12を分解して示す分解斜視図である。

[0108] 第1透光性基板11の両端に配置された太陽電池素子部20cの一方に集電電極15p（プラスの集電電極）が配置され、他方の太陽電池素子部20cに集電電極15m（マイナスの集電電極）が配置される。集電電極15p、集電電極15mには、それぞれ取り出しリード17が接続される。太陽電池素子部20cと取り出しリード17との間には、取り出しリード17を太陽電池素子部20cから絶縁する絶縁シート16が配置されている。取り出しリード17の先端は、取り出しリード17を外部へ導出するために太陽電池部20に対して垂直方向へ折り曲げられている。

[0109] 樹脂封止部30を形成する封止樹脂として作用する絶縁シート31には、取り出しリード17の先端を外部へ導く開口部31hが形成されている。また、第2透光性基板12にも取り出しリード17を外部へ導くリード接続穴12hが形成されている。したがって、取り出しリード17の先端は、開口部31hおよびリード接続穴12hを介して外部へ導出される（図5C参照）。

[0110] 絶縁シート31の具体的な形態は、実施の形態2ないし実施の形態4でそれぞれ異なる構成とされる。

[0111] 実施の形態2の場合は、絶縁シート31は、例えば黒色のアイオノマー樹脂をシート状に成型した封止樹脂（接着剤）とされる。

[0112] 実施の形態3の場合は、絶縁シート31は、素子側絶縁シート32および被覆絶縁シート33の2層で構成され、間に黒色の埋設部材42を挟んで積層される。つまり、埋設部材42が黒色で形成されレーザ加工によって埋設部材42にマーク部41が形成されることから、絶縁シート31（素子側絶縁シート32、被覆絶縁シート33）は、例えば透明なアイオノマー樹脂とされる。素子側絶縁シート32および被覆絶縁シート33の詳細については

、実施の形態 7 で更に説明する。

[0113] 実施の形態 4 の場合は、絶縁シート 3 1 は、レーザ加工とは無関係となることから、例えばアイオノマー樹脂であれば、透明あるいは黒色のいずれでも良い。

[0114] 図 5 C は、本発明の実施の形態 5 に係る太陽電池モジュール 1 で第 1 透光性基板 1 1 および第 2 透光性基板 1 2 を積層して樹脂封止部 3 0 を形成した状態を示す斜視図である。

[0115] 真空ラミネート工程によって、第 1 透光性基板 1 1 および第 2 透光性基板 1 2 は、太陽電池部 2 0 および樹脂封止部 3 0 を挟んで積層（接着）された状態となる。また、リード接続穴 1 2 h から取り出しリード 1 7 の先端が導出されている。

[0116] 図 5 D は、本発明の実施の形態 5 に係る太陽電池モジュール 1 で端子ボックス 5 0 およびマーク部 4 0 を形成した後での第 2 透光性基板 1 2 の側の外観を示す平面図である。

[0117] 第 1 透光性基板 1 1 および第 2 透光性基板 1 2 を積層して接着した後、取り出しリード 1 7 の先端にモジュールリード 5 1 を接続し、取り出しリード 1 7 とモジュールリード 5 1 との接続部を第 2 透光性基板 1 2 に装着した端子ボックス 5 0 で被覆し、保護する。端子ボックス 5 0 からは、モジュールリード 5 1 が取り出され、他の太陽電池モジュール 1 との接続などに適用される。

[0118] 端子ボックス 5 0 を第 2 透光性基板 1 2 に接着（実装）した後、太陽電池モジュール 1 に対してマーク部 4 0 を形成する。マーク部 4 0 の具体的な構成は、実施の形態 2 ないし実施の形態 4 で示したとおりである。

[0119] <実施の形態 6>

図 6 A ないし図 1 7 C を参照して、本実施の形態に係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法について説明する。本実施の形態に係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法は、実施の形態 1 ないし実施の形態 5 で示した太陽電池モジュール 1 の更に具体的な

構造および製造方法に関する（特に実施の形態 2、図 2 A、図 2 B に対する詳細な実施の形態に相当する。）ので、適宜符号を援用し、主に異なる事項について説明する。

[0120] なお、本実施の形態に係る太陽電池モジュール 1 の太陽電池部 2 0 は、薄膜太陽電池として形成され、他の実施の形態にもそのまま適用される。また、以下では、完成前の状態を含めて太陽電池モジュール 1 とする。

[0121] 図 6 A は、本発明の実施の形態 6 に係る太陽電池モジュール 1 の第 1 透光性基板 1 1 の側での概略状態を示す概略平面図である。

[0122] 図 6 B は、本発明の実施の形態 6 に係る太陽電池モジュール 1 の第 2 透光性基板 1 2 の側での概略状態を示す概略平面図である。

[0123] 太陽電池モジュール 1 の太陽電池部 2 0 は、薄膜太陽電池とされている。したがって、第 1 透光性基板 1 1 の側では、第 1 透光性基板 1 1 を介して短冊状の太陽電池素子部 2 0 c が直列に配置されている状態が示される。なお、太陽電池素子部 2 0 c の間には、第 1 分離溝 2 2 が配置されている。第 1 透光性基板 1 1 をガラス板で形成していることから、太陽電池素子部 2 0 c（太陽電池部 2 0）は、視認可能な状態であるが、図では、第 1 透光性基板 1 1 の裏側に位置することを考慮して破線で示している。

[0124] また、第 2 透光性基板 1 2 の側では、樹脂封止部 3 0 が例えば黒色のアイオノマー樹脂で構成されていることから、黒色状態を示し、マーク部 4 0 を外部から視認することができる状態とされている。なお、マーク部 4 0 は、種々の状態で形成される（実施の形態 1 ないし実施の形態 4 でのマーク部 4 1、マーク部 4 3、マーク部 4 4 を参照。）ことから、図 6 B では破線で示す。

[0125] 第 1 透光性基板 1 1、第 2 透光性基板 1 2 は、幅 1 0 0 0 m m × 長さ 1 4 0 0 m m × 厚さ 4 m m 程度のガラス板からなる。太陽電池部 2 0（太陽電池素子部 2 0 c）の周囲（第 1 透光性基板 1 1、第 2 透光性基板 1 2 の周辺端部）には、太陽電池素子部 2 0 c を周囲から絶縁分離する絶縁分離領域 2 8 が形成されている。

- [0126] 図7Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュール1の製造工程で第1透光性基板11に透明電極層21を積層したときの断面を示す断面図である。なお、図面の見やすさを考慮して断面でのハッチングを一部省略することがある（以下の実施の形態において同様である。）。
- [0127] 図7Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュール1の製造工程で第1透光性基板11に透明電極層21を積層したときの断面を示す断面図である。
- [0128] 透明電極層21は、第1透光性基板11の太陽電池部20が形成される側となる表面に熱CVD（気相成長法）によって SnO_2 を積層することによって形成される。
- [0129] 図8Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュール1の製造工程で透明電極層21を第1分離溝22で分離したときの断面を示す断面図である。
- [0130] 図8Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュール1の製造工程で透明電極層21を第1分離溝22で分離したときの断面を示す断面図である。
- [0131] YAG（Y t t r i u m A l u m i n u m G a r n e t）レーザ光の基本波（波長1064nm）の照射によって太陽電池素子部20cの長手方向（以下、「第1透光性基板11の長手方向」という。）に形成された第1分離溝22によって透明電極層21は、分離される。つまり、透明電極層21に形成された第1分離溝22によって太陽電池素子部20cに対応する領域が画定される。
- [0132] YAGレーザ光の基本波を第1透光性基板11の長手方向に移動させながら第1透光性基板11の側から透明電極層21へ照射することにより、YAGレーザ光の基本波が照射された部分の透明電極層21を除去して、透明電極層21を短冊状に分離する帯状の第1分離溝22が形成される。第1分離溝22を形成する光ビームとして、YVO₄（Y t t r i u m O r t h o v a n a d a t e）レーザ光の基本波（波長1064nm）やファイバーレー

ザ光の基本波（波長 1064 nm）を用いても構わない。

[0133] 次に、第 1 分離溝 22 を形成した第 1 透光性基板 11 を純水で超音波洗浄した。

[0134] 図 9 A は、図 6 A の矢符 A-A 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程で光電変換層 23 を形成したときの断面を示す断面図である。

[0135] 図 9 B は、図 6 A の矢符 B-B 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程で光電変換層 23 を形成したときの断面を示す断面図である。

[0136] 第 1 分離溝 22 が形成された透明電極層 21 を覆うようにして、光電変換層 23 を形成した。光電変換層 23 は、先ず、p 型の水素化アモルファスシリコン膜からなる p 層、i 型の水素化アモルファスシリコン膜からなる i 層、および n 型の水素化アモルファスシリコン膜からなる n 層をこの順序で積層してトップセル（p i n 構造のアモルファスシリコン膜発電素子）を形成し、次に、トップセルの n 層上に、p 型の微結晶シリコン膜からなる p 層、i 型の微結晶シリコン膜からなる i 層、および n 型の微結晶シリコン膜からなる n 層をこの順序で積層してボトムセル（p i n 構造の微結晶シリコン膜発電素子）を形成することにより形成した。

[0137] つまり、光電変換層 23 として半導体光電変換層を用いることができ、例えば、第 1 透光性基板 11 の側から、アモルファスシリコン薄膜からなる p 層、i 層、および n 層をこの順に積層したトップセル（第 1 光電変換層）と、トップセルの上に、微結晶シリコン薄膜からなる p 層、i 層、および n 層をこの順に積層したボトムセル（第 2 光電変換層）とを積層して構成することができる。なお、アモルファスシリコン薄膜（第 1 光電変換層）、微結晶シリコン薄膜（第 2 光電変換層）は、例えばプラズマ CVD 法により形成することができる。

[0138] また、光電変換層 23 としては、例えば、第 1 透光性基板 11 の側から、アモルファスシリコン薄膜からなる p 層、i 層、および n 層をこの順に積層したトップセル（第 1 光電変換層）と、トップセルの上に、アモルファスシリコン薄膜からなる p 層、i 層、および n 層をこの順に積層したミドルセル

(第2光電変換層)と、ミドルセルの上に、微結晶シリコン薄膜からなるp層、i層、およびn層をこの順に積層したボトムセル(第3光電変換層)とを積層して構成することができる。なお、アモルファスシリコン薄膜(第1光電変換層、第2光電変換層)、微結晶シリコン薄膜(第3光電変換層)は、例えばプラズマCVD法により形成することができる。また、3層を越えた光電変換層を形成することもできる。

[0139] また、第1光電変換層から第3光電変換層までの各光電変換層は、全て同種(例えばp層としてのアモルファスシリコン薄膜に対するi層、n層としてのアモルファスシリコン薄膜)のシリコン系半導体で形成されても良く、互いに異なる種類(例えばp層としてのアモルファスシリコン薄膜に対するi層、n層としての微結晶シリコン薄膜)のシリコン系半導体で形成されても良い。例えば、p型半導体層とi型半導体層を非晶質シリコンで形成し、n型半導体層を微結晶シリコンで形成しても良い。

[0140] また、例えば、p型半導体層とn型半導体層をシリコンカーバイド又はシリコンゲルマニウムで形成し、i型半導体層をシリコンで形成してもよい。p型、i型、およびn型の各半導体層は、1層構造または複数層構造のいずれであっても良い。複数層構造の場合の各層は、互いに異なる種類のシリコン系半導体で形成されても良い。

[0141] なお、アモルファスシリコン薄膜の概念には、シリコンの未結合手(ダングリングボンド)が水素で終端された水素化アモルファスシリコン系半導体($a-Si:H$)からなる薄膜が含まれる。微結晶シリコン薄膜の概念には、シリコンの未結合手(ダングリングボンド)が水素で終端された水素化微結晶シリコン系半導体($\mu c-Si:H$)からなる薄膜が含まれる。

[0142] 光電変換層23の厚みは、特に限定されず、例えば200nm以上5 μ m以下とすることができる。また、光電変換層23の形成方法は、プラズマCVD法に限定されるものではない。

[0143] 図10Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュール1の製造工程でコンタクトライン24を形成したときの断面を示す断面図である。

- [0144] 図10Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュール1の製造工程でコンタクトライン24を形成したときの断面を示す断面図である。
- [0145] YAGレーザ光の第2高調波（波長532nm）を第1透光性基板11の長手方向に移動させながら第1透光性基板11の側から光電変換層23へ照射することにより、光電変換層23を短冊状に分離する帯状のコンタクトライン24を形成した。コンタクトライン24を形成する光ビームとしてYVO₄レーザ光の第2高調波（波長532nm）を用いても構わない。
- [0146] 図11Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュール1の製造工程で裏面電極層25を形成したときの断面を示す断面図である。
- [0147] 図11Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュール1の製造工程で裏面電極層25を形成したときの断面を示す断面図である。
- [0148] コンタクトライン24が形成された光電変換層23を覆うようにして、裏面電極層25を形成した。裏面電極層25は、マグネトロンスパッタ法により、厚さ50nmのZnO（酸化亜鉛）膜を形成した後、厚さ125nmのAg（銀）膜を積層して形成した。
- [0149] 図12Aは、図6Aの矢符A-A方向で見た太陽電池モジュール1の製造工程で第2分離溝26を形成したときの断面を示す断面図である。
- [0150] 図12Bは、図6Aの矢符B-B方向で見た太陽電池モジュール1の製造工程で第2分離溝26を形成したときの断面を示す断面図である。
- [0151] YAGレーザ光の第2高調波を第1透光性基板11の長手方向に移動させながら第1透光性基板11の側から光電変換層23および裏面電極層25へ照射することにより、光電変換層23および裏面電極層25を短冊状に分離する帯状の第2分離溝26を形成した。第2分離溝26を形成する光ビームとしてYVO₄レーザ光の第2高調波を用いても構わない。
- [0152] 第2分離溝26の形成によって、第1透光性基板11の長手方向に直交する方向（図12Aの図面では、左右方向）に複数の太陽電池素子部20cが形成され、各太陽電池素子部20cは、隣接する他の太陽電池素子部20cに対して直列に接続された状態となる。つまり、電氣的に直列に接続された

複数の太陽電池素子部 20c によって太陽電池部 20（太陽電池ストリング）が形成された。

[0153] 図 13A は、図 6A の矢符 A-A 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程で周縁溝 27 を形成したときの断面を示す断面図である。

[0154] 図 13B は、図 6A の矢符 B-B 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程で周縁溝 27 を形成したときの断面を示す断面図である。

[0155] YAG レーザ光の第 2 高調波を照射して第 1 透光性基板 11 の長手方向に直交する方向に周縁溝 27 を形成した。周縁溝 27 は、裏面電極層 25、光電変換層 23 を削除して形成される。

[0156] 図 14A は、図 6A の矢符 A-A 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程で絶縁分離領域 28 を形成したときの断面を示す断面図である。

[0157] 図 14B は、図 6A の矢符 B-B 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程で絶縁分離領域 28 を形成したときの断面を示す断面図である。

[0158] 太陽電池ストリング（太陽電池素子部 20c が直列接続されて形成された太陽電池部 20）の周囲を取り囲むようにして YAG レーザ光の基本波を移動させながら照射（レーザ光の照射幅：650 μ m）することにより、透明電極層 21、光電変換層 23、裏面電極層 25 をそれぞれ除去して絶縁分離領域 28 を形成した。

[0159] 絶縁分離領域 28 は、第 1 透光性基板 11 の端から透明電極層 21、光電変換層 23、裏面電極層 25 を幅 12mm 程度削除して形成される。

[0160] なお、絶縁分離領域 28 を形成する光ビームとして YVO₄ レーザ光の基本波を用いても構わない。

[0161] 図 15A は、図 6A の矢符 A-A 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程で集電電極 15p、集電電極 15m を形成したときの断面を示す断面図である。

[0162] 図 15B は、図 6A の矢符 B-B 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程で集電電極 15p、集電電極 15m を形成したときの断面を示す断面図である。

[0163] 太陽電池ストリング（太陽電池部 20）の両端に位置する太陽電池素子部 20c の一方に集電電極 15p、他方に集電電極 15m を形成した。集電電極 15p、集電電極 15m は、銀ペーストからなる金属ペースト 14 を介して太陽電池素子部 20c の裏面電極層 25 に接続されている。また、集電電極 15p、集電電極 15m は、太陽電池素子部 20c の長手方向に伸長させて配置されている（図 5B 参照）。

[0164] 図 16A は、図 6A の矢符 A-A 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程で樹脂封止部 30、第 2 透光性基板 12 を積層し、接着したときの断面を示す断面図である。

[0165] 図 16B は、図 6A の矢符 B-B 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程で樹脂封止部 30、第 2 透光性基板 12 を積層し、接着したときの断面を示す断面図である。

[0166] 第 1 透光性基板 11、太陽電池部 20 の積層体に対して、樹脂封止部 30、第 2 透光性基板 12 を重ねて太陽電池部 20 を樹脂封止し、太陽電池モジュール 1 を形成する。

[0167] エチレンメタクリル酸共重合体の分子間を金属イオンで架橋したアイオノマー樹脂に黒色カーボンを含有させて黒色とし、シート状に成型した封止樹脂としての絶縁シート 31（図 5B 参照）を太陽電池部 20 に重ねて配置し、次に厚さ 3.2 mm の強化バックガラス（第 2 透光性基板 12）を絶縁シート 31 に重ねた後、真空ラミネート装置（真空ラミネート工程）によって、太陽電池部 20 に樹脂封止部 30、第 2 透光性基板 12 を積層し、接着した。

[0168] 図 17A は、図 6A の矢符 A-A 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程でマーク部 41（マーク部 40）を形成したときの断面を示す断面図である。

[0169] 図 17B は、図 6A の矢符 B-B 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程でマーク部 41（マーク部 40）を形成したときの断面を示す断面図である。

[0170] 図17Cは、図17Aでマーク部41（マーク部40）の形成条件を変更したときに発生した気泡の状態を示す平面図である。

[0171] 太陽電池モジュール1の第2透光性基板12に端子ボックス50（図5D参照）を装着し、端子ボックス内をシリコン樹脂（図示せず）で充填し、最終出力検査を行う。なお、シリコン樹脂を充填する前に出力検査を実施しても良い。その後、マーク部41（マーク部40）をレーザ加工によって形成する。本実施の形態では、マーク部40は、樹脂封止部30に形成されることから、マーク部41として示す。マーク部41は、黒色の樹脂封止部30に形成されることから視認性を向上させて高い認識率を実現することができる。

[0172] 樹脂封止部30に第2透光性基板12の側からレーザ加工を施し、マーク部41を形成する。マーク部41の厚さ方向での位置は、第2透光性基板12に近い側にレーザ光の焦点を合わせることが好ましい。レーザ光の熱の影響を太陽電池部20に与えないためである。なお、マーク部41は、銘板として形成されている。銘板の表示態様は、例えば実施の形態2の図2Bに示したとおりである。

[0173] 使用するレーザ光として、YVO₄レーザの第二高調波（波長532nm）を用いた。YAGレーザの第二高調波（波長532nm）でも構わない。つまり、SHG（Second Harmonic Generation）レーザを適用することができる。

[0174] なお、SHGレーザとは、基本波長（例えば、YVO₄レーザの基本波長1064nm）に対して第2高調波の波長（1064nmに対して第2高調波（波長532nm））を発生する第2高調波発生レーザである。

[0175] 本願発明者は、各レーザの基本波（波長1064nm）と同じ赤外領域にあるレーザ光で加工を行うと、レーザ光による熱の影響を受けて樹脂封止部30で発生するガス量が増加し、レーザ加工を行った領域にガス溜まりが発生しやすい傾向があることを新たに知見した。ガス溜まりは、外部から気泡41b（図17C）として視認され、外観不良、視認性低下（認識率低下）

を生じる虞がある。

[0176] したがって、700 nm以下の波長帯のレーザ光で加工を行うことによって加工マージン幅をとりやすい。例えば、YVO₄レーザの第三高調波（波長355 nm）などでも加工を行うことが可能である。

[0177] マーク部41を形成するときの加工条件として、加工点パワーが1.5 W、繰り返し周波数30 KHz、加工速度1000 mm/sとした。加工点のエネルギー密度（J/mm²）としては、0.015（J/mm²）～0.07（J/mm²）の間が好ましい。0.015（J/mm²）未満だと加工のマージンが減少し、また、変色性（発色性）に乏しく、文字の認識性が乏しくなる。また、0.07（J/mm²）を超えると気泡が発生しやすくなる。ただし、このときの加工条件は第二高調波（532 nm）のレーザ光を黒色のアイオノマー樹脂に適用した場合の条件である。光学走査系としては、ガルバノスキャナ方式がタクト的に有利である。

[0178] 上述したとおり、本実施の形態に係る太陽電池モジュール1の製造方法では、光ビーム加工（レーザ加工）によってマーク部40を形成するとき、光ビームは、SHGレーザによって生成されることが好ましい。つまり、本実施の形態に係る太陽電池モジュール1の製造方法は、光ビームをSHGレーザによって発生させるので、発熱を抑制して気泡の発生を防止することが可能となり、品質、認識率を向上させることができる。

[0179] <実施の形態7>

図18A、図18Bを参照して、本実施の形態に係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法について説明する。本実施の形態に係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法は、実施の形態1ないし実施の形態6で示した太陽電池モジュール1の更に具体的な構造および製造方法に関する（特に実施の形態3、図3A、図3Bに対する詳細な実施の形態に相当する。）ので、適宜符号を援用し、主に異なる事項について説明する。

[0180] なお、本実施の形態に係る太陽電池モジュール1の太陽電池部20は、薄

膜太陽電池として形成されている。なお、以下では、完成前の状態を含めて太陽電池モジュール１とする。

[0181] 図１８Ａは、図６Ａの矢符Ａ－Ａ方向で見た太陽電池モジュール１の製造工程でマーク部４３（マーク部４０）を形成したときの断面を示す断面図である。

[0182] 図１８Ｂは、図６Ａの矢符Ｂ－Ｂ方向で見た太陽電池モジュール１の製造工程でマーク部４３（マーク部４０）を形成したときの断面を示す断面図である。

[0183] 本実施の形態では、樹脂封止部３０に対するレーザ加工によって直接マーク部４１（マーク部４０）を形成する（実施の形態２、実施の形態６）のではなく、樹脂封止部３０（素子側絶縁シート３２、被覆絶縁シート３３）に埋設部材４２を埋め込んで、埋設部材４２に対してレーザ加工を施してマーク部４３（マーク部４０）を形成した。

[0184] 埋設部材４２は、１００ｍｍ角で厚さ５０μｍの黒色ＰＥＴ（実施の形態３参照）である。埋設部材４２を黒色とすることで、マーク部４３の視認性を向上させて高い認識率を実現することができる。

[0185] 素子側絶縁シート３２の上に埋設部材４２を配置し、埋設部材４２を覆う形態で被覆絶縁シート３３を配置し、更に第２透光性基板１２を重ねた状態で太陽電池モジュール１を真空ラミネート装置（真空ラミネート工程）によって加熱加圧処理を施す。真空ラミネート工程によって、埋設部材４２は、樹脂封止部３０（素子側絶縁シート３２、被覆絶縁シート３３）に埋め込まれる。なお、素子側絶縁シート３２および被覆絶縁シート３３は、真空ラミネート工程で一体化され樹脂封止部３０を構成する。

[0186] 被覆絶縁シート３３は、埋設部材４２を完全に被覆するため埋設部材４２より大きい平面形状であり、具体的には１２５ｍｍ角である。また、被覆絶縁シート３３は、エチレンメタクリル酸共重合体の分子間を金属イオンで架橋したアイオノマー樹脂を透明なシート状に成型し、厚さ１００μｍとした。

[0187] YVO₄レーザの第二高調波（532nm）をレーザ光として用い、マーク部43を形成するときの加工条件として、加工点パワー0.4W、繰り返し周波数30KHz、加工速度1000mm/sとした。

[0188] なお、埋設部材42の上に被覆絶縁シート33が無い場合、埋設部材42は、第2透光性基板12（ガラス板）との接着性がないことから第2透光性基板12と分離した状態を維持する。したがって、外観も明瞭とならず、また、レーザ加工を施したときに発生したガス（気泡）がさらに視認性を悪くする。したがって、埋設部材42を被覆する被覆絶縁シート33を用いることが好ましい。

[0189] また、埋設部材42の厚さは、300μm以下が好ましい。300μmを超えると埋設部材42の周辺に真空ラミネート工程で気泡が発生する原因となるからである。また、被覆絶縁シート33の厚さは、300μmを超えると透明な被覆絶縁シート33にもレーザ光によりわずかな変色が生じる虞があるから、300μm以下が好ましい。

[0190] 被覆絶縁シート33は、使用するレーザ光の波長帯に対して、吸収が少ない材料を選定することが好ましい。また、上述したとおり、本実施の形態に係る被覆絶縁シート33は、埋設部材42より、少し大きめのサイズとしている。第1透光性基板11、第2透光性基板12、樹脂封止部30（絶縁シート31）の全体（1000mm×1400mm）を被覆する形態とすることも可能であるが、材料コストを考慮すると部分的に配置する方が好ましい。

[0191] 埋設部材42としては、PET以外に銅箔などが適用可能である。つまり、レーザ加工によってマーキング加工が可能な材料であれば良い。

[0192] なお、マーク部43は、銘板として形成されている。銘板の表示形態は、例えば実施の形態3の図3Bに示したとおりである。

[0193] <実施の形態8>

図19A、図19Bを参照して、本実施の形態に係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法について説明する。本実施の形態に

係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法は、実施の形態 1 ないし実施の形態 7 で示した太陽電池モジュール 1 の更に具体的な構造および製造方法に関する（特に実施の形態 4、図 4 A、図 4 B に対する詳細な実施の形態に相当する。）ので、適宜符号を援用し、主に異なる事項について説明する。

[0194] なお、本実施の形態に係る太陽電池モジュール 1 の太陽電池部 20 は、薄膜太陽電池として形成されている。なお、以下では、完成前の状態を含めて太陽電池モジュール 1 とする。

[0195] 図 19 A は、図 6 A の矢符 A-A 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程でマーク部 44（マーク部 40）を形成したときの断面を示す断面図である。

[0196] 図 19 B は、図 6 A の矢符 B-B 方向で見た太陽電池モジュール 1 の製造工程でマーク部 44（マーク部 40）を形成したときの断面を示す断面図である。

[0197] 本実施の形態では、樹脂封止部 30 に対するレーザ加工によって直接マーク部 41（マーク部 40）を形成する（実施の形態 2、実施の形態 6）のではなく、ガラス板で形成された第 2 透光性基板 12 の内部にレーザ加工を施してマーク部 44（マーク部 40）を形成した。ガラス板へのレーザ加工であることから、白濁した状態として視認することが可能な状態となる。

[0198] 樹脂封止部 30 を黒色とすること、あるいは適宜の色彩を持たせることによって第 2 透光性基板 12 にマーク部 40（マーク部 44）を形成した場合でも、マーク部 44 の視認性を向上させて高い認識率を実現することができる。

[0199] YVO₄レーザの第二高調波（532 nm）をレーザ光として用い、マーク部 43 を形成するときの加工条件として、加工点パワー 2.5 W、繰り返し周波数 20 KHz、加工速度 250 mm/s とした。

[0200] なお、レーザ加工を行う焦点位置は、ガラス板の厚さの中央（中央面 12c）より外側、つまり、樹脂封止部 30 から離れた側に焦点位置を合わせる

ことが好ましい。理由は、本実施の形態での加工点のエネルギー密度は、 $0.410 \text{ (J/mm}^2\text{)}$ と高いことから、焦点位置が樹脂封止部 30 の側にあると樹脂封止部 30 も熱の影響を与える虞があるからである。

[0201] また、樹脂封止部 30 が透明な場合、レーザ光が透過して裏面電極層 25 に形成された銀電極を損傷し、損傷した部分から光電変換層 23 および裏面電極層 25 が剥離する虞があるからである。レーザ光が太陽電池部 20（裏面電極層 25）に影響を及ぼすことへの対策という観点からは、樹脂封止部 30 は、黒色とすることが好ましい。

[0202] ガラス板へ直接レーザ加工する場合に必要な加工時間は、他の実施の形態に比較して長くなる。したがって、マーク部 44 をできるだけ簡略化して小型化することが好ましい、例えば、社名、型番および 2 次元コードのみをマーク部 44 としてレーザ加工を施し、その他の情報（文字情報、仕様文字情報など）は、樹脂封止部 30 へのレーザ加工によってマーク部 41 として形成するなど、他の実施の形態でのマーク部 40 の形態と組み合わせても良い。他の実施の形態でのマーク部 40 に対するレーザ加工を併用する場合は、波長が同一のレーザ加工とし、加工条件を変更することで対応できるようにすることが、設備コストなどの観点から好ましい。

[0203] なお、マーク部 44 は、銘板として形成された。銘板の表示形態は、例えば実施の形態 4 の図 4 B に示したとおりである。

[0204] <実施の形態 9>

図 20 A ないし図 20 D、図 21 A ないし図 21 C、図 22 A ないし図 22 C を参照して、本実施の形態に係る太陽電池モジュール、太陽電池モジュールの製造方法（レーザ光の走査方法）について説明する。

[0205] 本実施の形態に係る太陽電池モジュール、および太陽電池モジュールの製造方法は、実施の形態 1 ないし実施の形態 8 で示した太陽電池モジュール 1 に対して施すレーザ加工でのレーザ光の制御方法（レーザ光の走査方法）に関するもので、適宜符号を援用し、主に異なる事項について説明する。なお、以下では、主に「文字 46」を例示して説明するが、「図形」に対しても同

様に適用することができる。

[0206] 図20Aないし図20Dは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュール1のマーク部40に形成されるレーザ光加工部60の状態を説明する模式図である。

[0207] 図20Aは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュール1のマーク部40に形成された文字Aについてのレーザ光加工部60を示す模式図である。

[0208] 図20Bは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュール1のマーク部40に形成された文字Bについてのレーザ光加工部60を示す模式図である。

[0209] 図20Cは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュール1のマーク部40に形成された文字Cについてのレーザ光加工部60を示す模式図である。

[0210] 図20Dは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュール1のマーク部40に形成された文字Tについてのレーザ光加工部60を示す模式図である。

[0211] 文字46についてレーザ加工を施した状態をレーザ光加工部60として示す。例えば文字46としての「A」「B」「T」などは、文字を表す線の中に相互に交差する部分（交差部60c）が存在するが、例えば文字46としての「C」などは、文字を表す線の中に相互に交差する部分（交差部60c）が存在しない。

[0212] 文字46をレーザ加工でマーク部40に形成（記載、刻印）するとき、交差部60cでは、本来の文字の線と同様にレーザ光が交差することになる。本願発明者は、交差部60cでは、レーザ光の熱による影響が大きくなり、例えば気泡の発生をもたらす虞があることを新たに知見した。

[0213] そこで、文字46を表す線が互いに交差する場合は、交差部60cでのレーザ光の交差が生じないようにレーザ光の走査制御を行う。すなわち、交差部60cでレーザ光加工部60が交差しないように交差点回避走査をレーザ

光に施す。具体的には、文字46が有する交差部60cの部分（領域）に対しては、レーザ光の照射（レーザ加工）を停止すれば良い。

[0214] つまり、本実施の形態では、マーク部40に形成された文字46の書体は、交差部60cを省いた形態とされている。したがって、太陽電池モジュール1は、マーク部40をレーザ加工によって形成する場合でも、交差部60cにレーザ加工を施す場合に比較してレーザ加工による発熱を抑制することから、樹脂封止部30での気泡の発生を防止することができ、視認性を向上させて高い認識率のマーク部40を実現することができる。すなわち、交差部60cに対するレーザ光の照射を施さないレーザ加工（交差点回避加工）によって、熱の影響を抑えることが好ましい。

[0215] また、文字46を太くする必要があるときは、例えば第1走査線61、第2走査線62、第3走査線63として示すとおり、レーザ光を複数回平行に隣接走査させて文字46を加工（記載）することによって太い文字46の形成が可能となる。なお、図20Aないし図20Dでは、3本の走査線で文字46（A、B、C、T）を加工した場合を示しているが、幅広とする場合の走査線は、3本の走査線に限るものではなく、必要に応じた本数の走査線を適用することが可能である。

[0216] なお、第1走査線61、第2走査線62、第3走査線63は、単に複数の走査線によってレーザ加工が施されることを示すものであり、複数の走査線を相互に区別するための記載に過ぎない。

[0217] 交差部60cが存在する文字46に対して、交差点回避加工ではなく、レーザ光の加工条件である加工点パワーを交差部60cで抑制して加工することによっても、レーザ光の熱の影響を抑制することができ、交差部60cを構成しない場合と同様の効果が得られる。

[0218] 図21Aないし図21Cは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュール1のマーク部40に形成されるレーザ光加工部60の状態を説明する模式図である。

[0219] 図21Aは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュール1のマーク

部４０に形成される幅広の文字Ｈを往復走査線６４で加工したときのレーザ光加工部６０を示す模式図である。

[0220] 図２１Ｂは、本発明の実施の形態９に係る太陽電池モジュール１のマーク部４０に形成される幅広の文字Ｈを並行走査線６５で加工したときのレーザ光加工部６０を示す模式図である。

[0221] 図２１Ｃは、本発明の実施の形態９に係る太陽電池モジュール１のマーク部４０に形成される幅広の文字Ａの文字輪郭４６ｆを省略して加工したときのレーザ光加工部６０を示す模式図である。

[0222] なお、図２１Ａないし図２１Ｃの図において、線に重ねた矢印の方向がレーザ光の走査方向（加工方向）である。

[0223] 例えば、製造元を示すために大きく幅広で表記された「ロゴタイプ」、注意を引くために大きく幅広で表記された「高圧注意」の「記号」など、レーザ光の照射幅に比較して例えば数倍程度大きい広い面積を含むロゴタイプ、文字、記号などに対しては、輪郭に対する内側の塗りつぶし加工が必要となる場合が生じる。

[0224] 塗りつぶし加工について種々検討した結果、本願発明者は、往復走査線６４（図２１Ａ）で示すような連続的な走査による折り返し加工（往復連続加工）ではなく、走査線の始点（始点領域）と終点（終点領域）とを領域的に区分して同方向で並行に走査を繰り返す並行走査線６５（図２１Ｂ）による並行走査加工を施す方が、レーザ光による熱の影響を受けにくいことを新たに知見した。

[0225] なお、並行走査線６５は、幅広領域の長さ方向に始点領域、終点領域を配置することが熱の影響を抑制できることから好ましい。また、並行走査は、必ずしも平行である必要はなく、始点は分離しているが終点は一致するように適宜傾斜させた走査方向であっても良い。説明の便宜上、幅広の文字を例示したが、図形などのパターンについても同様に適用できる。

[0226] つまり、本実施の形態に係るレーザ光による被処理物（例えばマーク部４０となる前の素材）に対する塗りつぶし加工は、被処理物の幅広領域の長さ

方向で始点位置と終点位置とを分離して配置し、始点側から終点側へレーザ光を並行に走査させてレーザ加工を施すことが好ましい。

[0227] また、本願発明者は、幅広文字の周辺部である文字輪郭46fに対しては、レーザ加工を施さず（図21Cにおいて、破線で模式的に示す。）、文字輪郭46fの内側に対してのみレーザ加工を施す方が、レーザ光による熱の影響を受けにくいことを新たに知見した。説明の便宜上、幅広の文字を例示したが、図形などのパターンについても同様に適用できる。

[0228] つまり、本実施の形態に係るレーザ光による被処理物（例えばマーク部40となる前の素材）に対する塗りつぶし加工は、塗りつぶし領域の輪郭線を除いた内側領域に対してレーザ光を照射するレーザ加工を施すことが好ましい。この構成によって、樹脂封止部30での気泡の発生を防止することができ、視認性を向上させて高い認識率のマーク部40を実現することができる。

[0229] 図22Aないし図22Cは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュール1のマーク部40に形成されるレーザ光加工部60の状態を説明する模式図である。

[0230] 図22Aは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュール1のマーク部40を形成する場合に、複数のレーザ光を並行に走査させてレーザ加工するときの第1走査線61と第2走査線62との関係を模式的に示す模式図である。

[0231] 図22Bは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュール1のマーク部40を形成する場合に、レーザ光の第1走査線61ないし第3走査線63を相互に密接させて文字Tをレーザ加工したときのレーザ光加工部60を模式的に示す模式図である。

[0232] 図22Cは、本発明の実施の形態9に係る太陽電池モジュール1のマーク部40を形成する場合に、レーザ光の第1走査線61ないし第3走査線63を相互に分離させて文字Tをレーザ加工したときのレーザ光加工部60を模式的に示す模式図である。

[0233] レーザ光加工部60は、レーザ光のビーム幅 W_b に対応して形成される。2回走査させると第1走査線61、第2走査線62のように平行線を加工（マーク）することができる。第1走査線61および第2走査線62の間のピッチ（走査間隔）、つまり、レーザ光のビームピッチ W_p は、レーザ加工装置を制御することによって適宜調整できる。また、ビーム幅 W_b 、ビームピッチ W_p に応じてレーザ光のビーム間隙間 W_s が画定される。したがって、ビームピッチ W_p を調整することによってレーザ加工状態（例えばマーキング状態）は異なってくる。

[0234] 本願発明者は、レーザ加工でのマーキングの視認性（認識率）を種々検討する中で、ビーム間隙間 W_s が視認性に対して大きく影響することを新たに知見した。すなわち、ビームピッチ W_p を大きくしてビーム間隙間 W_s を広げるより、ビームピッチ W_p を小さくしてビーム間隙間 W_s が存在しないようにレーザ光を走査させて加工した方が視認性に優れていることを知見した。

[0235] 例えば、文字Tを幅広に加工するとき、第1走査線61ないし第3走査線63を相互に接触させて重なり合うようにレーザ加工する（図22B）方が、第1走査線61ないし第3走査線63を相互に分離させてレーザ加工する（図22C）よりも視認性を向上させることができる。

[0236] つまり、本実施の形態に係るレーザ光の走査方法は、加工領域に対してレーザ光を複数回隣接させて走査することによってレーザ加工を施すとき、レーザ光によるレーザ光加工部60の境界が相互に重なるようにすることが好ましい。換言すれば、後に走査するレーザ光の走査線は、先に走査したレーザ光の走査線（形成済みのレーザ光加工部60）に接触するようにし、隙間（ビーム間隙間 W_s ）が生じないようにレーザ光を走査させることが好ましい。

[0237] すなわち、先の走査線に対する後の走査線（例えば、第1走査線61に対する第2走査線62、第2走査線62に対する第3走査線63）を走査させるとき、走査線の中のビーム間隙間 W_s に他の素材（例えばマーク部41を

形成するときの樹脂封止部 30 の封止樹脂）が存在しないように加工することが好ましい。

[0238] 換言すれば、隣接して走査させるレーザ光（例えば第 1 走査線 61 と第 2 走査線 62）相互に境界が重なる程度に重ねてあるいは近接させて走査することが好ましい。この構成によって、樹脂封止部 30 での気泡の発生を防止することができ、視認性を向上させて高い認識率のマーク部 40 を実現することができる。

[0239] なお、本実施の形態に係るレーザ加工におけるレーザの走査方法は、他の実施の形態に対して適宜適用することができる。また、各実施の形態は、相互に矛盾しない範囲で互いに適用することが可能である。

[0240] 本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形で実施することができる。そのため、上述の実施例はあらゆる点で単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は請求の範囲によって示すものであって、明細書本文には、なんら拘束されない。さらに、請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

[0241] なお、この出願は、日本で 2011 年 3 月 1 日に出願された特願 2011-044258 号に基づく優先権を請求する。その内容はこれに言及することにより、本出願に組み込まれるものである。また、本明細書に引用された文献は、これに言及することにより、その全部が具体的に組み込まれるものである。

産業上の利用可能性

[0242] 本発明に係る太陽電池モジュールは、太陽電池部と樹脂封止部との境界から第 2 透光性基板の外側表面までの間に形成されたマーク部を備えることから、発電領域（発電量）への影響および外部からのマーク部への影響を防止することが可能となり、発電量の低減を防止した状態でマーク部の機械的強度を向上させ、耐久性、耐候性、信頼性を向上させる点で有用である。

[0243] また、本発明に係る太陽電池モジュールの製造方法は、第 2 透光性基板を

通して光ビームを照射することで太陽電池部と樹脂封止部との境界から第2透光性基板の外側表面までの間にマーク部を形成することから、認識率の高いマーク部を容易に、また、高精度に形成（配置）することができるので、耐久性、耐候性、信頼性の高い太陽電池モジュールを生産性良く製造できる点で有用である。

符号の説明

- [0244] 1 太陽電池モジュール
- 1 1 第1透光性基板
- 1 2 第2透光性基板
- 1 2 c 中央面
- 1 2 h リード接続穴
- 1 2 s 外側表面
- 1 4 金属ペースト
- 1 5 m 集電電極
- 1 5 p 集電電極
- 1 6 絶縁シート
- 1 7 取り出しリード
- 2 0 太陽電池部
- 2 0 c 太陽電池素子部
- 2 1 透明電極層
- 2 2 第1分離溝
- 2 3 光電変換層
- 2 4 コンタクトライン
- 2 5 裏面電極層
- 2 6 第2分離溝
- 2 7 周縁溝
- 2 8 絶縁分離領域
- 3 0 樹脂封止部

3 0 b 境界

3 1 絶縁シート

3 1 h 開口部

3 2 素子側絶縁シート

3 3 被覆絶縁シート

3 5 リード取り出し穴

4 0 マーク部

4 0 r マーク部形成領域

4 1 マーク部

4 2 埋設部材

4 3 マーク部

4 4 マーク部

4 6 文字

4 6 f 文字輪郭

4 7 記号

4 8 仕様文字

4 9 2次元コード

5 0 端子ボックス

5 1 モジュールリード

6 0 レーザ光加工部

6 0 c 交差部

6 1 第1走査線

6 2 第2走査線

6 3 第3走査線

6 4 往復走査線

6 5 並行走査線

W b ビーム幅

W p ビームピッチ

W s ビーム間隙間

請求の範囲

- [請求項1] 太陽光の照射側から、第1透光性基板、太陽電池部、樹脂封止部、および第2透光性基板がこの順で配置された太陽電池モジュールであって、
- 前記太陽電池部と前記樹脂封止部との境界から前記第2透光性基板の外側表面までの間に形成されたマーク部を備えることを特徴とする太陽電池モジュール。
- [請求項2] 請求項1に記載の太陽電池モジュールであって、
- 前記マーク部は、前記樹脂封止部に形成されていることを特徴とする太陽電池モジュール。
- [請求項3] 請求項2に記載の太陽電池モジュールであって、
- 前記樹脂封止部は、黒色のアイオノマー樹脂を封止樹脂としていることを特徴とする太陽電池モジュール。
- [請求項4] 請求項3に記載の太陽電池モジュールであって、
- 前記封止樹脂は、カーボンブラックを含有することを特徴とする太陽電池モジュール。
- [請求項5] 請求項2に記載の太陽電池モジュールであって、
- 前記マーク部は、前記樹脂封止部に埋設された埋設部材に形成されていることを特徴とする太陽電池モジュール。
- [請求項6] 請求項2から請求項5までのいずれか一つに記載の太陽電池モジュールであって、
- 前記マーク部に形成された文字の書体は、交差部を省いた形態とされていることを特徴とする太陽電池モジュール。
- [請求項7] 請求項1に記載の太陽電池モジュールであって、
- 前記マーク部は、前記第2透光性基板に形成されていること

を特徴とする太陽電池モジュール。

[請求項8]

請求項7に記載の太陽電池モジュールであって、

前記マーク部は、前記第2透光性基板の厚さの中央よりも前記外側表面の側に配置されていること

を特徴とする太陽電池モジュール。

[請求項9]

請求項1から請求項8までのいずれか一つに記載の太陽電池モジュールであって、

前記マーク部は、銘板としての情報を表示していること

を特徴とする太陽電池モジュール。

[請求項10]

請求項1から請求項9までのいずれか一つに記載の太陽電池モジュールであって、

前記マーク部は、電気的特性に関する情報を表示していること

を特徴とする太陽電池モジュール。

[請求項11]

請求項1から請求項10までのいずれか一つに記載の太陽電池モジュールであって、

前記マーク部は、2次元コードによる表示を含むこと

を特徴とする太陽電池モジュール。

[請求項12]

請求項1から請求項11までのいずれか一つに記載の太陽電池モジュールであって、

前記太陽電池部は、薄膜太陽電池で構成されており、前記薄膜太陽電池は、前記第1透光性基板の側から透明電極層、光電変換層、および裏面電極層がこの順で積層されていること

を特徴とする太陽電池モジュール。

[請求項13]

太陽光の照射側から、第1透光性基板、太陽電池部、樹脂封止部、および第2透光性基板がこの順で配置された太陽電池モジュールの製造方法であって、

前記第2透光性基板を通して光ビームを照射することで前記太陽電池部と前記樹脂封止部との境界から前記第2透光性基板の外側表面ま

での間にマーク部を形成すること

を特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

[請求項14]

請求項13に記載の太陽電池モジュールの製造方法であって、

前記樹脂封止部は、カーボンブラックを含有してあり、前記光ビームは、前記カーボンブラックを変色させて前記マーク部に情報を表示すること

を特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

[請求項15]

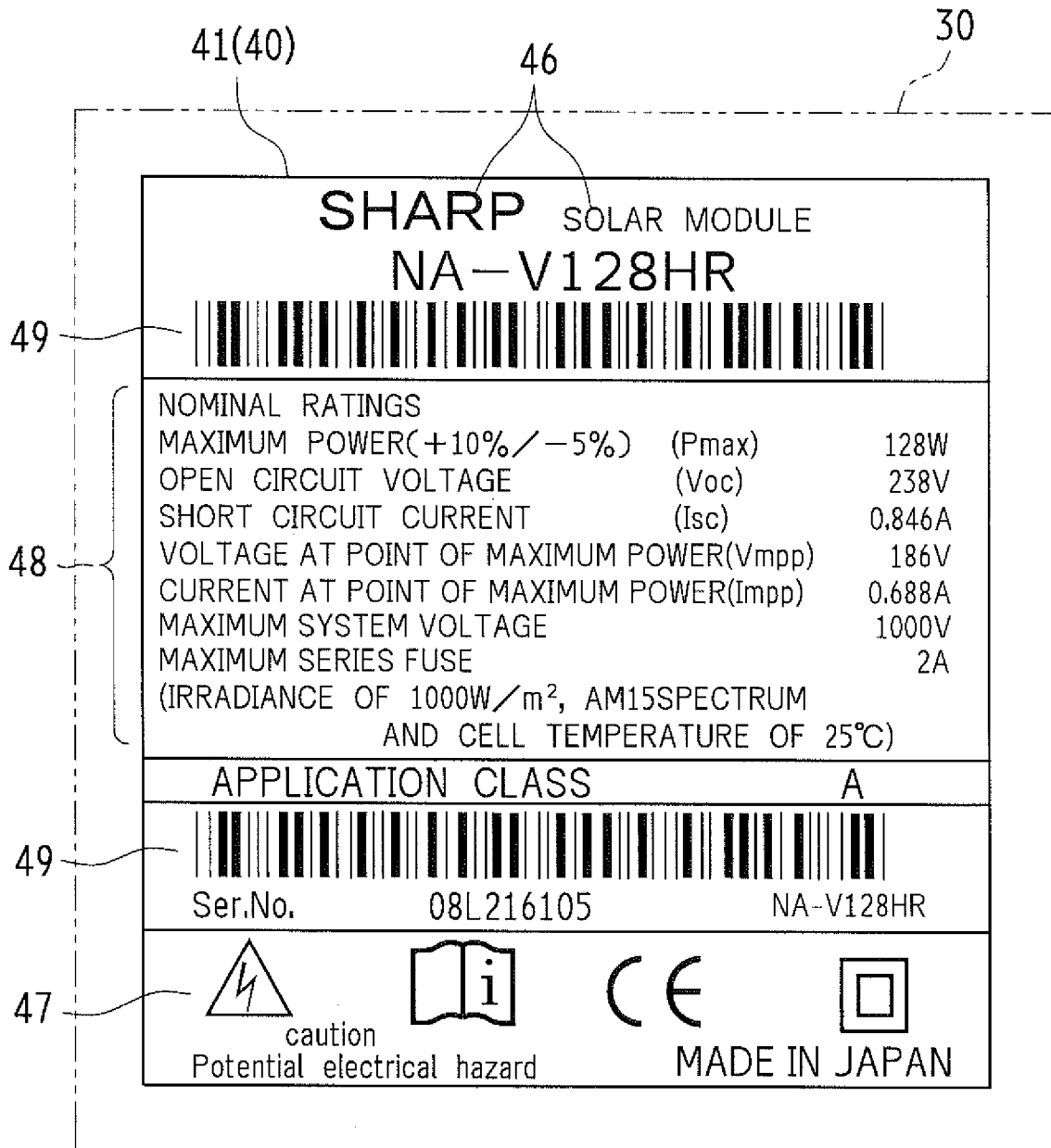
請求項13または請求項14に記載の太陽電池モジュールの製造方法であって、

前記光ビームは、SHGレーザによって生成されること

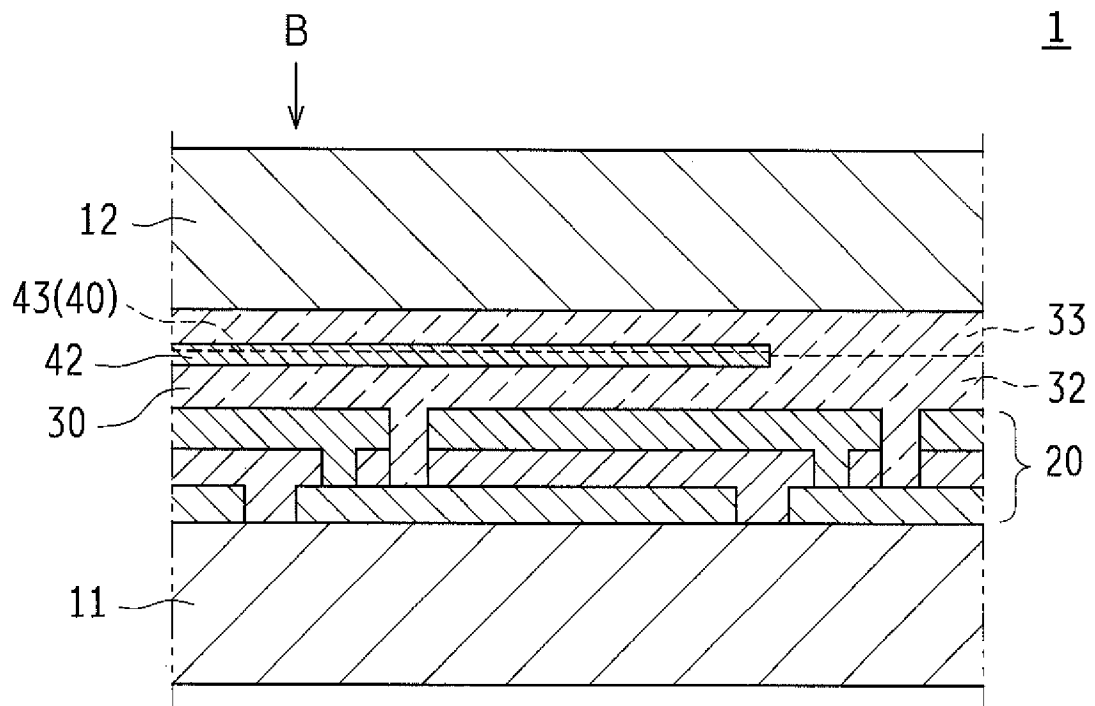
を特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

[illegible]

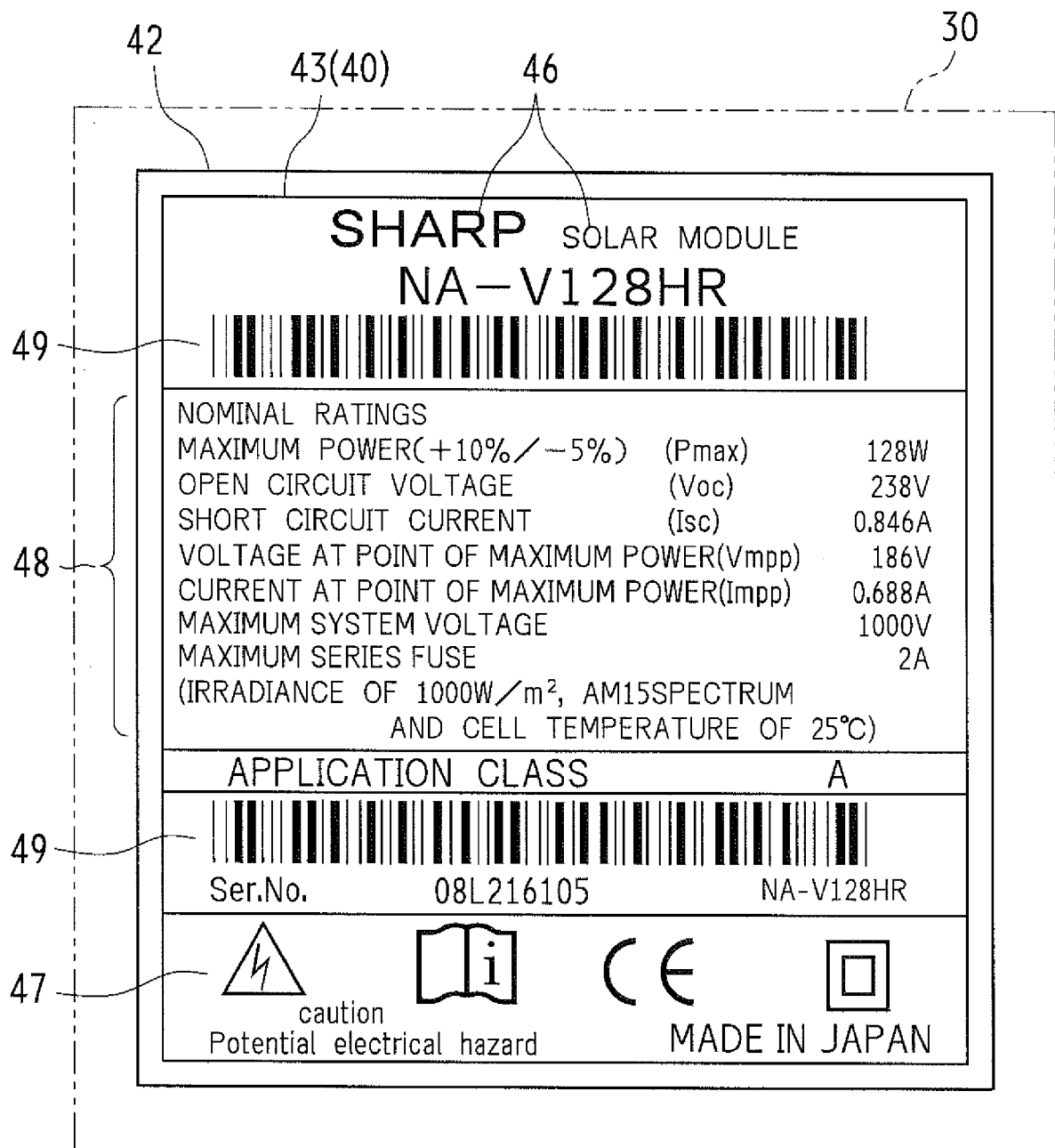
[図2B]



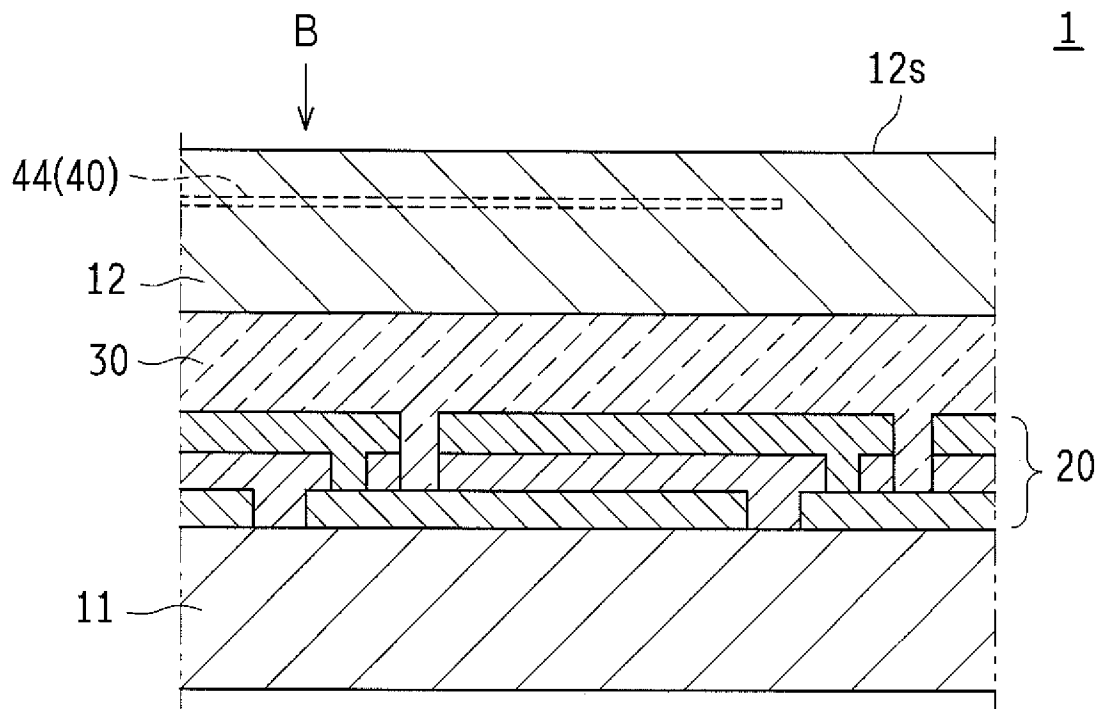
[図3A]



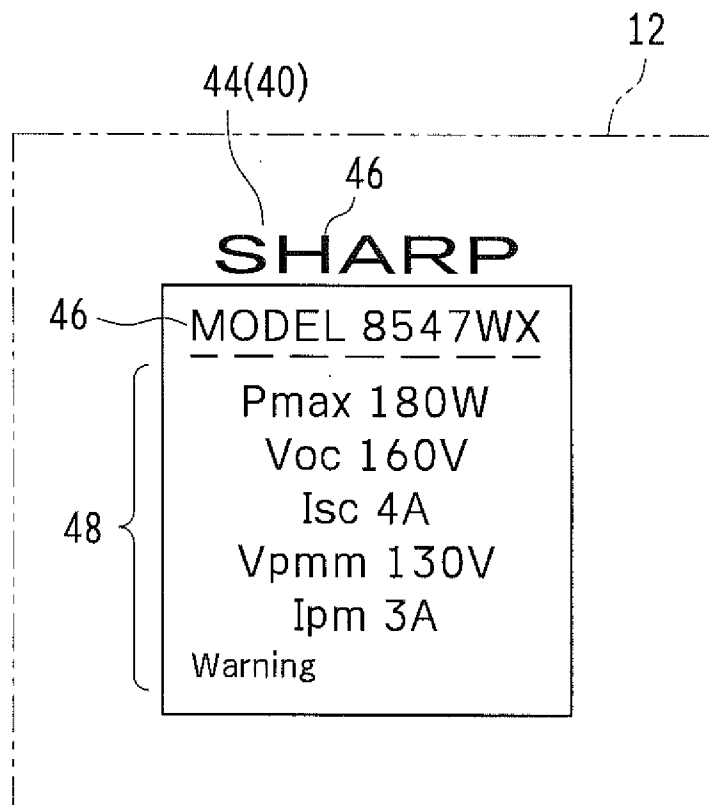
[図3B]



[図4A]

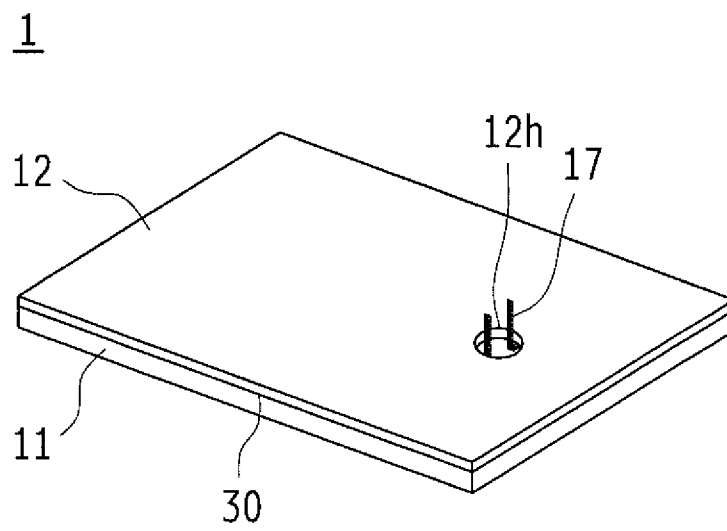


[図4B]

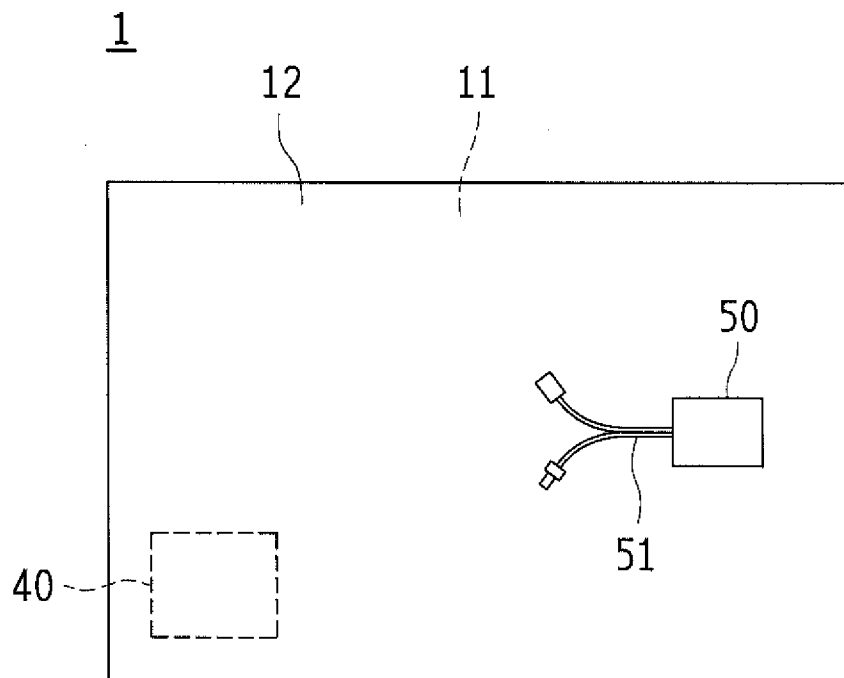


[illegible]

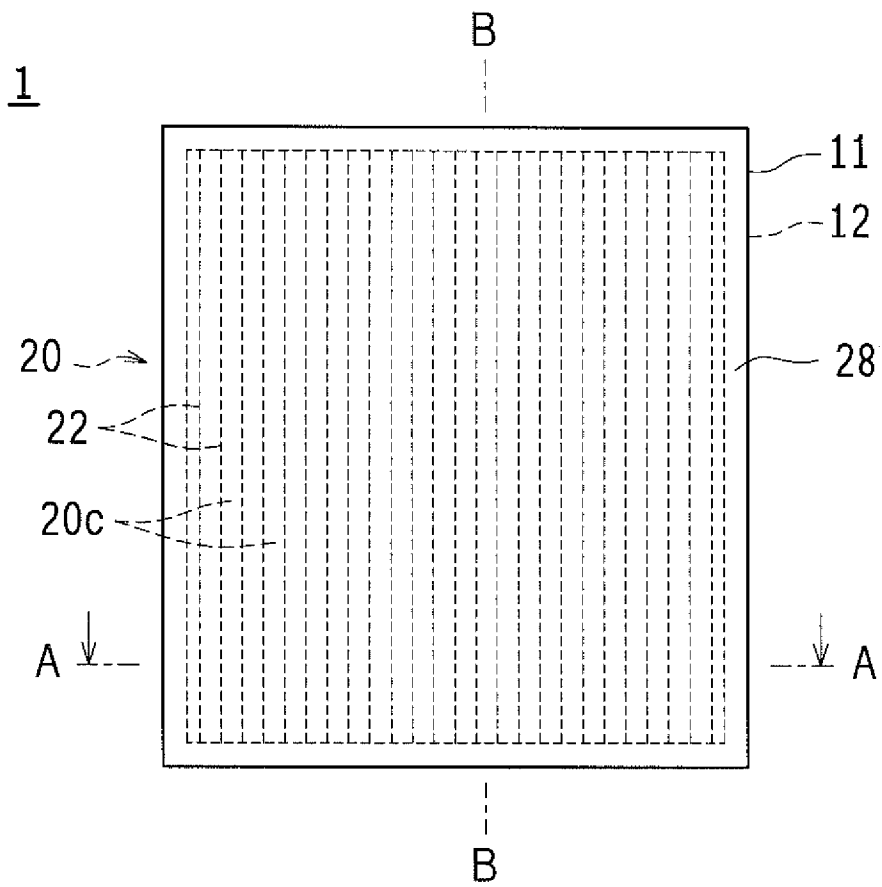
[図5C]



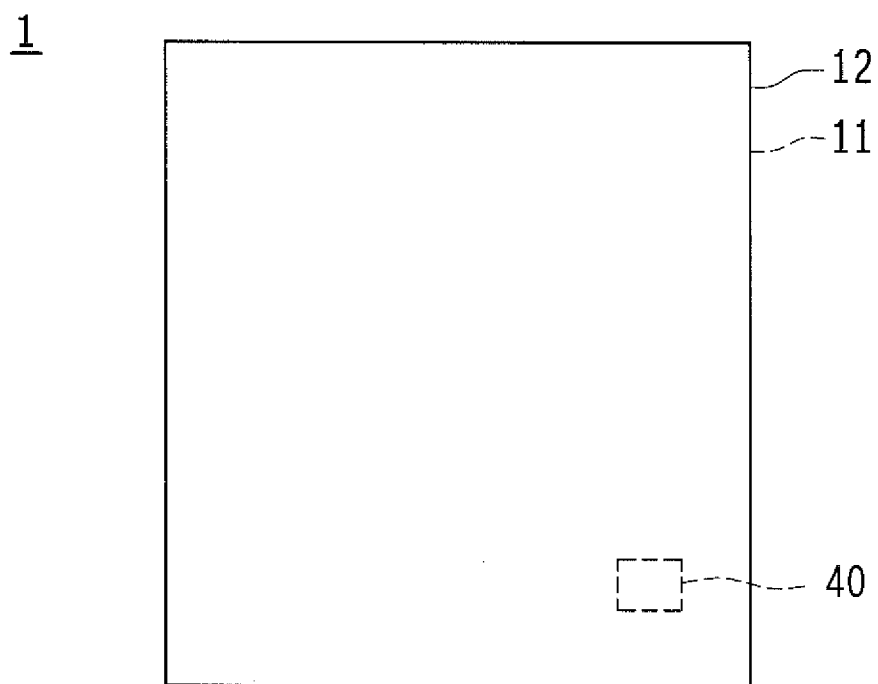
[図5D]



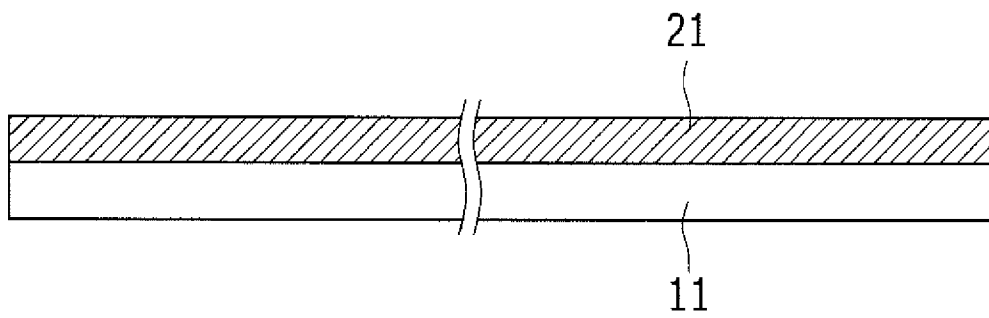
[図6A]



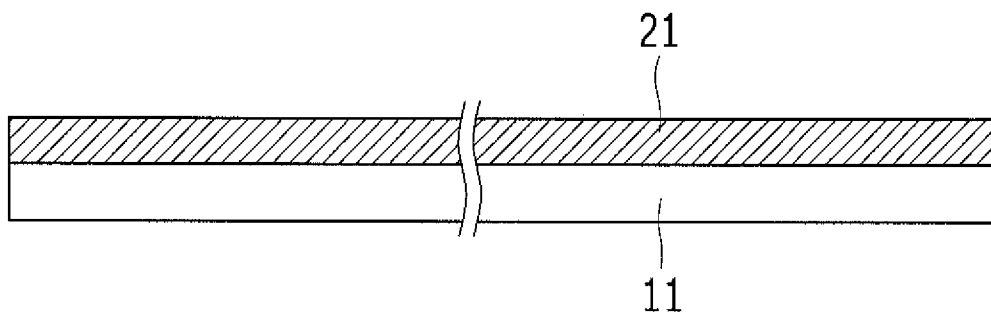
[図6B]



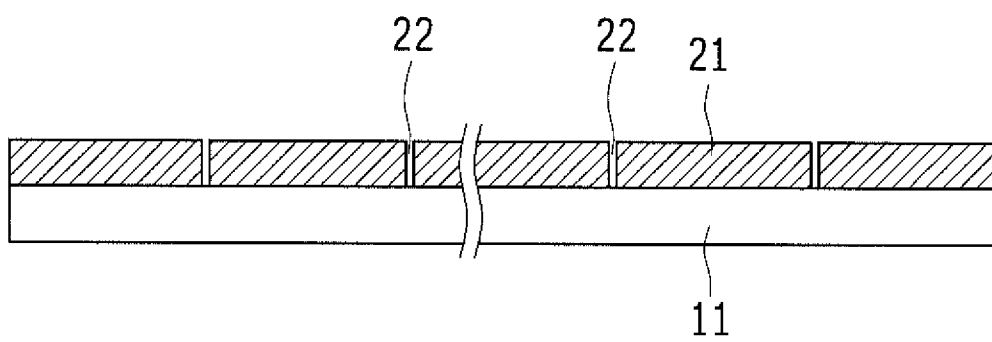
[図7A]



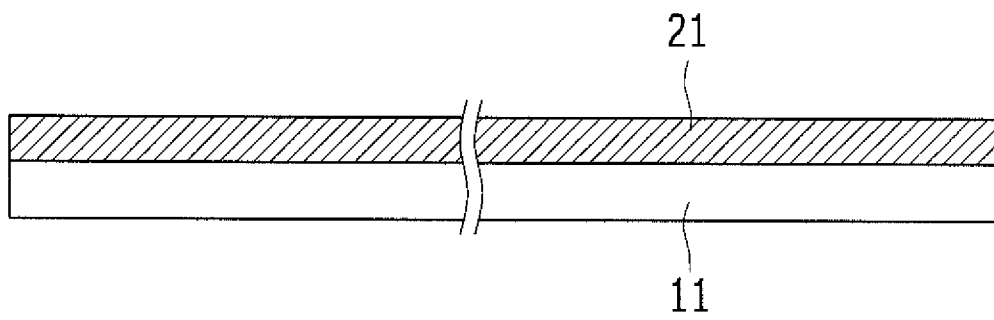
[図7B]



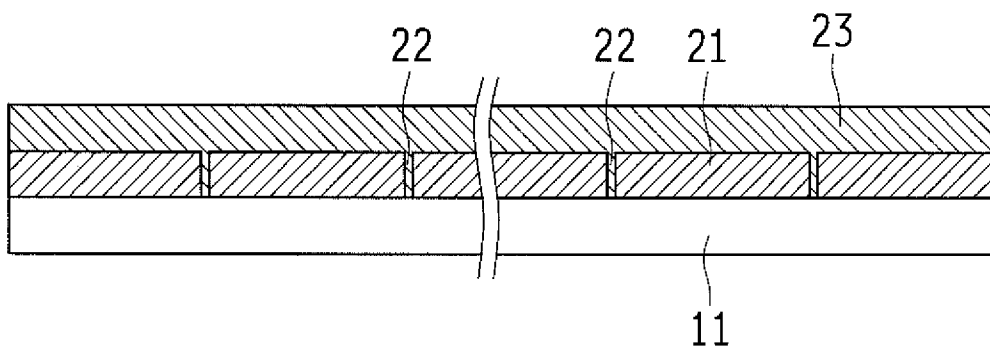
[図8A]



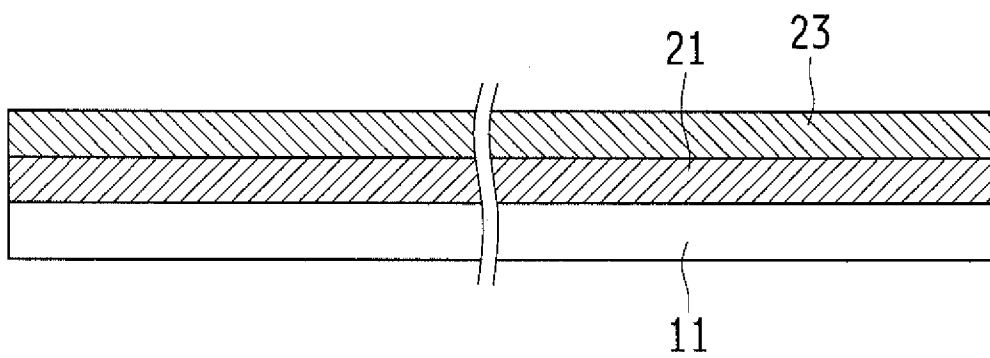
[図8B]



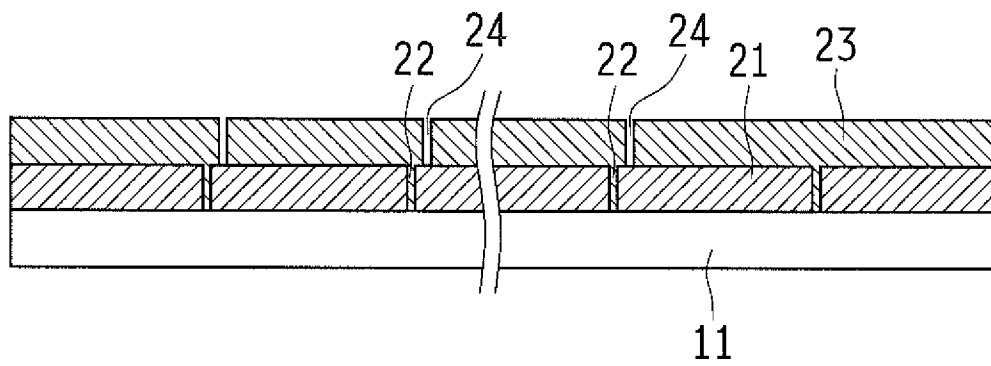
[図9A]



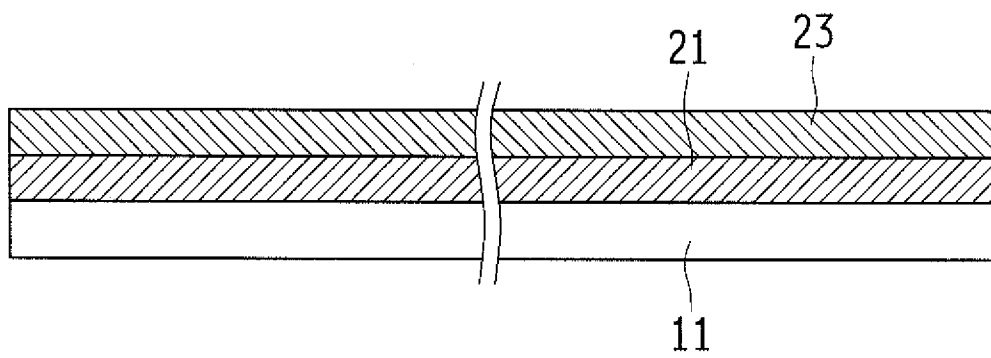
[図9B]



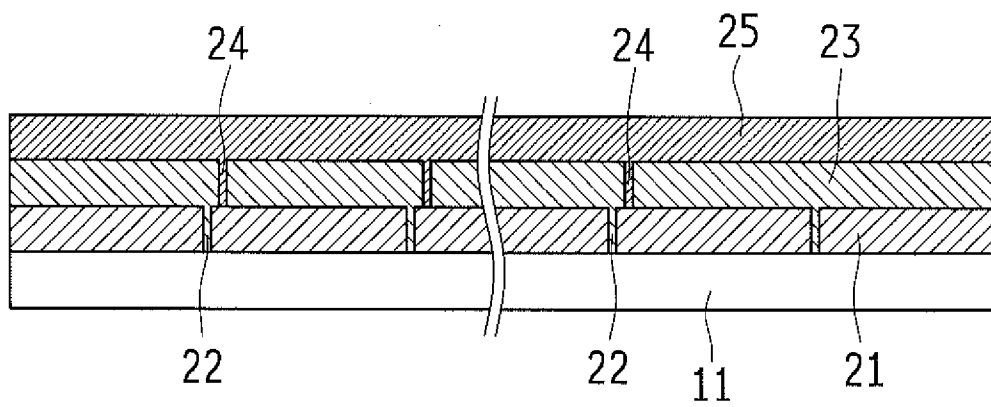
[図10A]



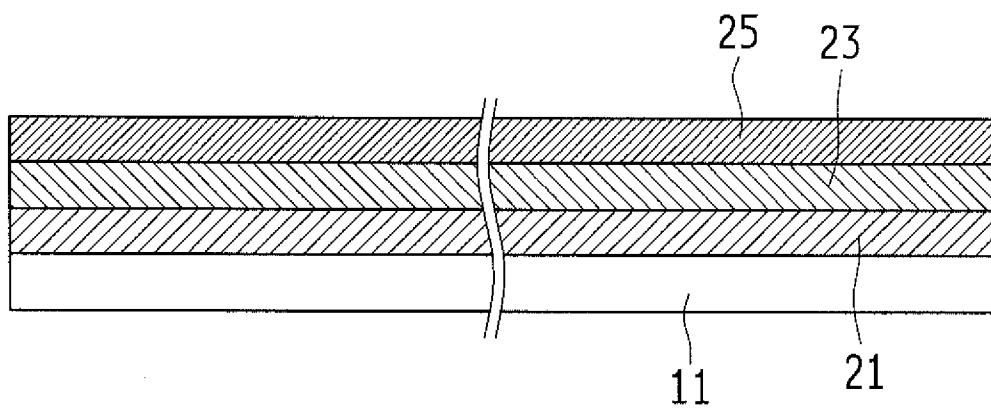
[図10B]



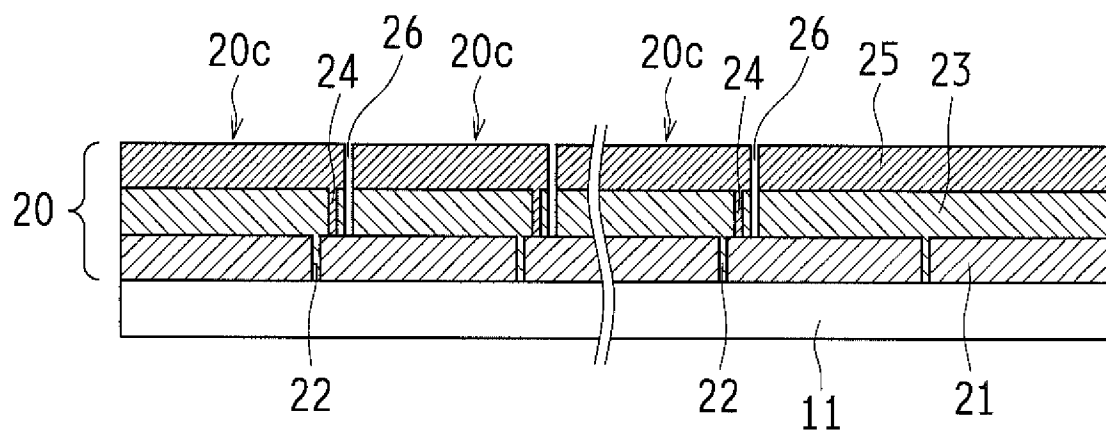
[図11A]



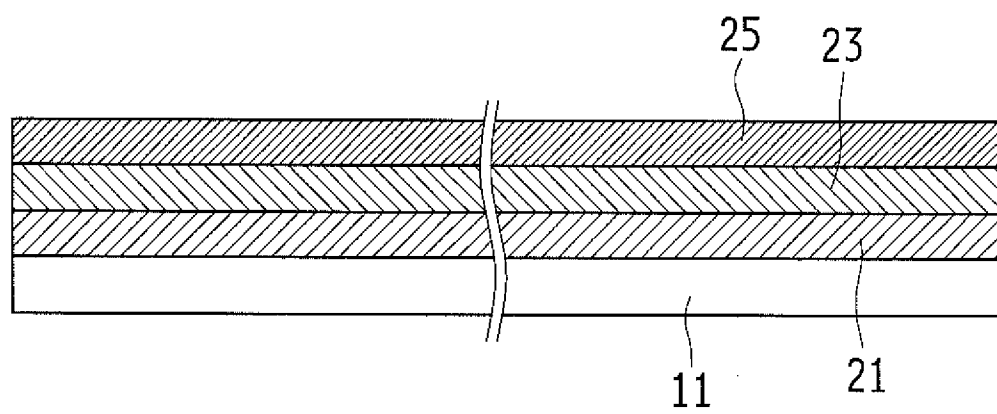
[図11B]



[図12A]

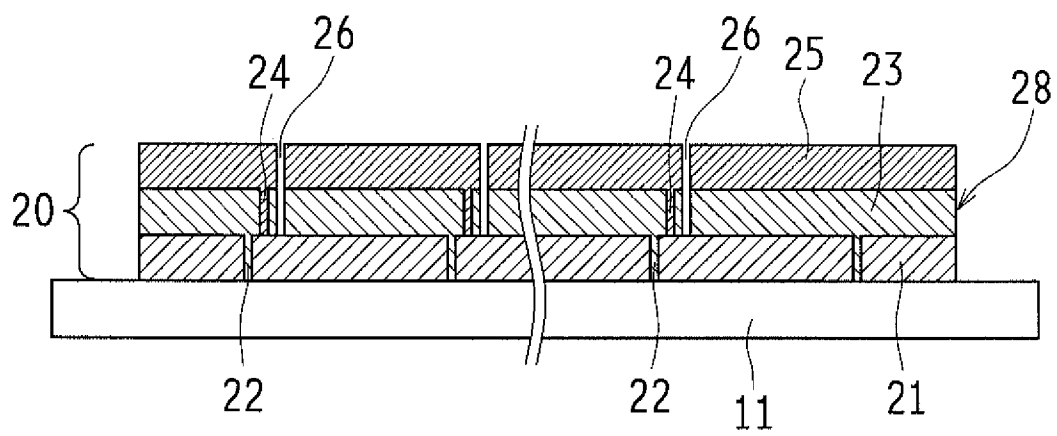


[図12B]

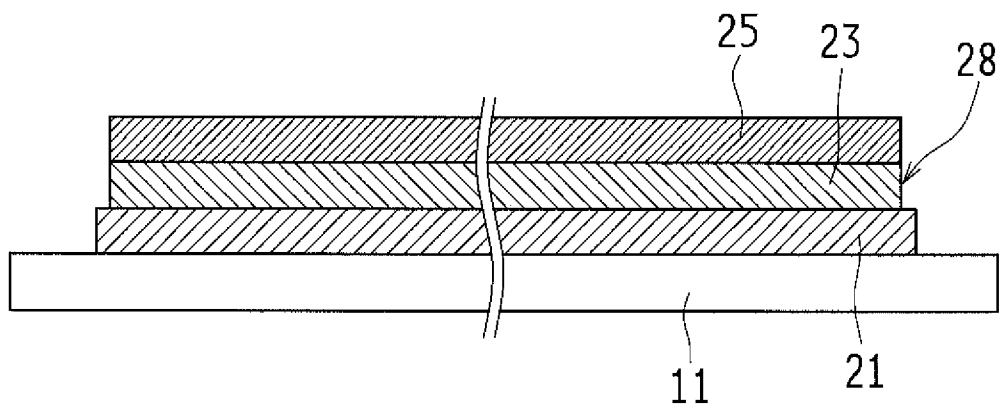


[illegible]

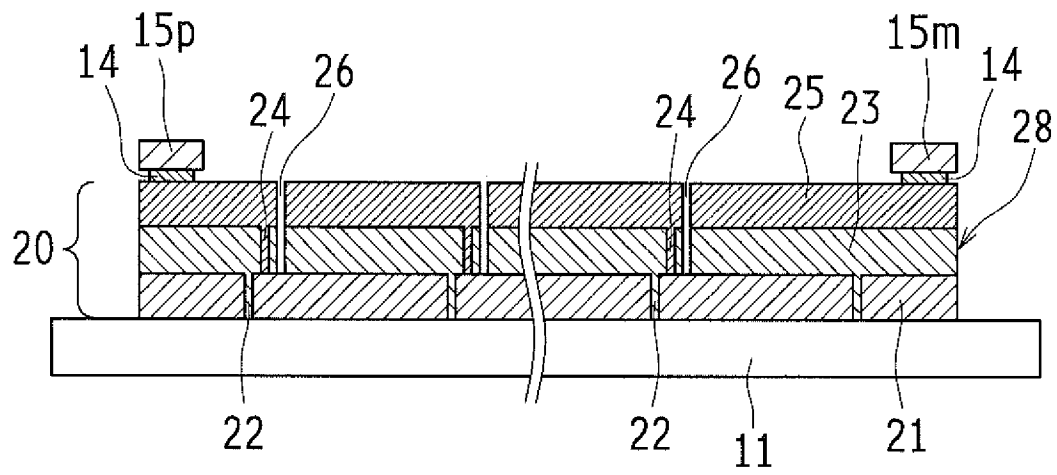
[図14A]



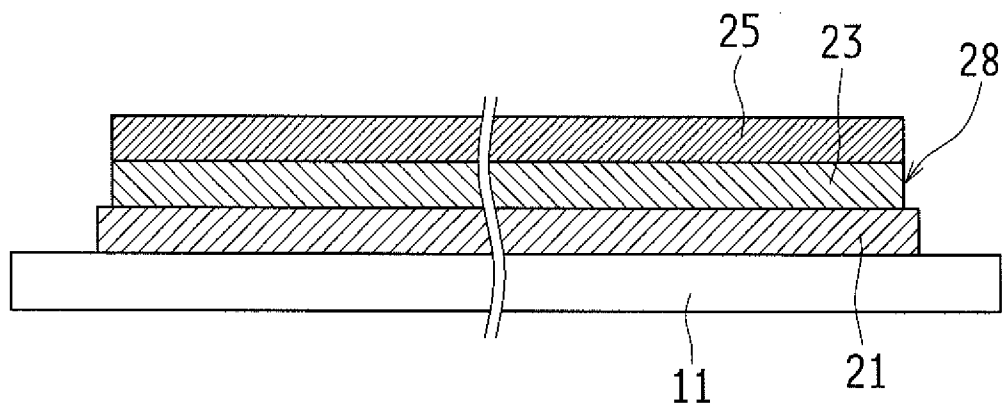
[図14B]



[図15A]

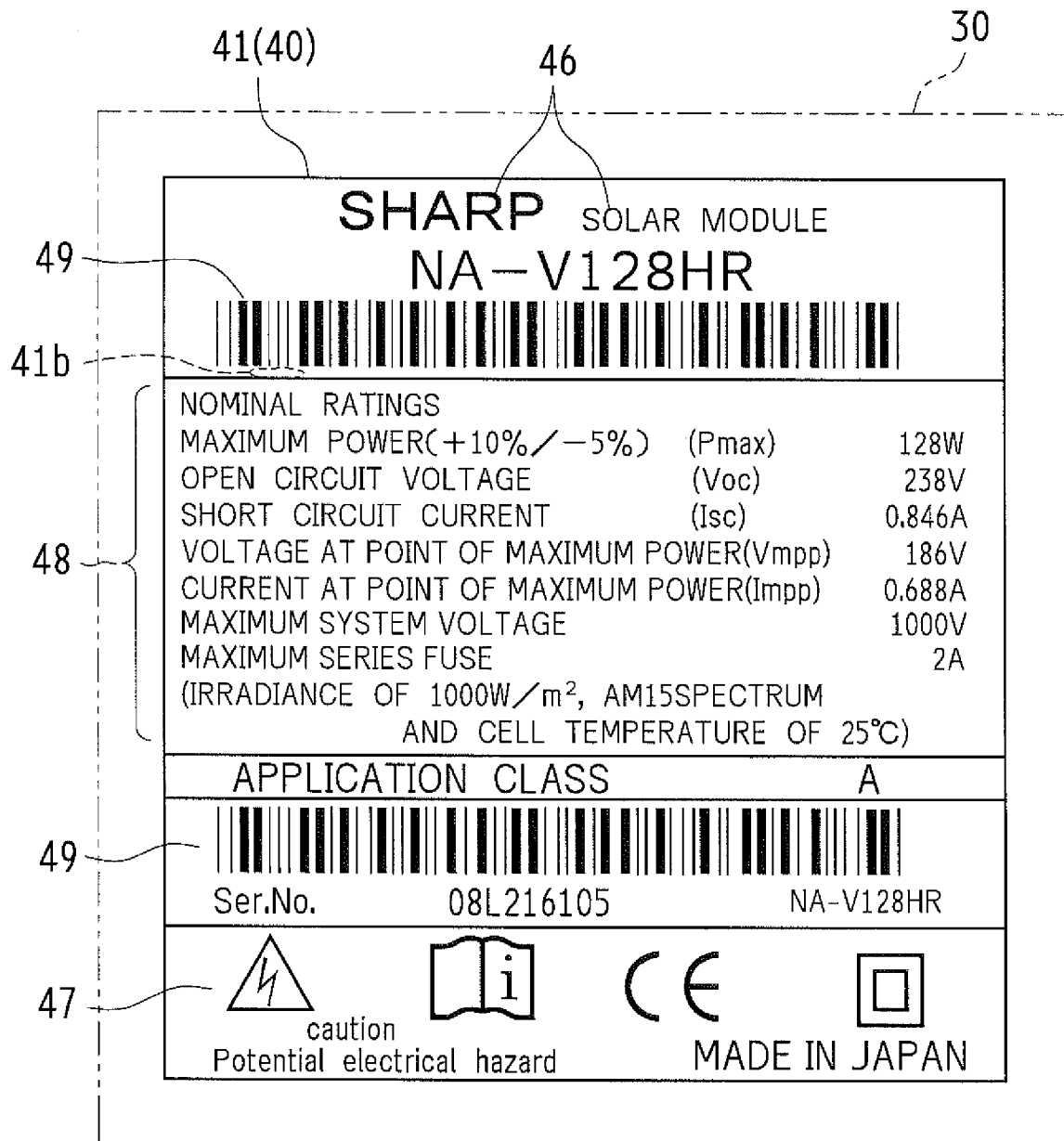


[図15B]

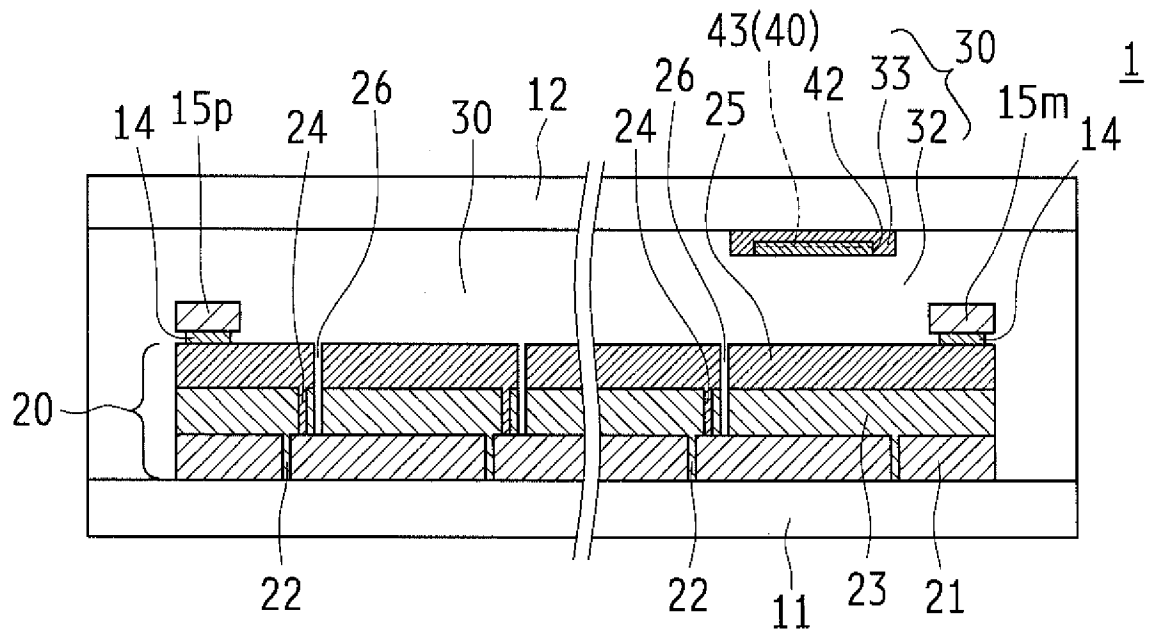


A cross-sectional view of a multi-layered structure, labeled 1. The structure consists of a central core 25, which is composed of three stacked layers: a top layer 23, a middle layer 21, and a bottom layer 11. This core is sandwiched between two outer layers, 30 (top) and 12 (bottom). A vertical line 12 is shown passing through the structure, likely representing a weld or a joint.

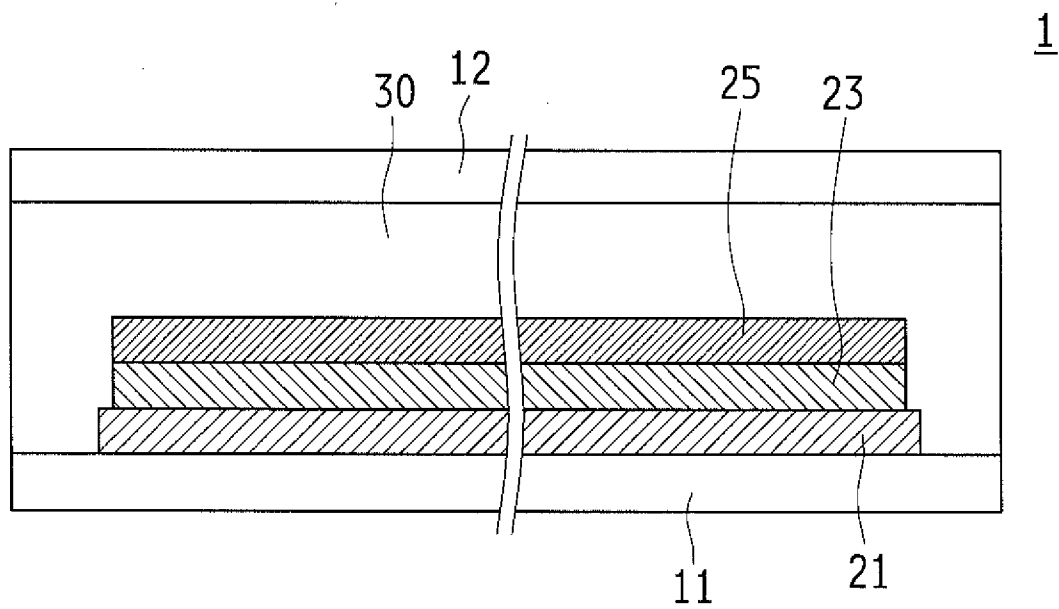
[図17C]



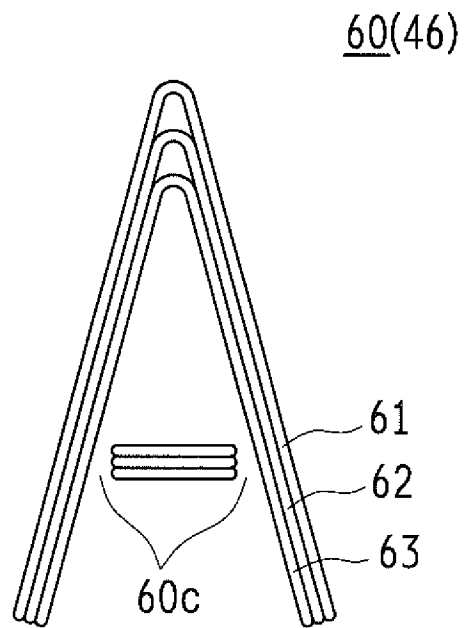
[図18A]



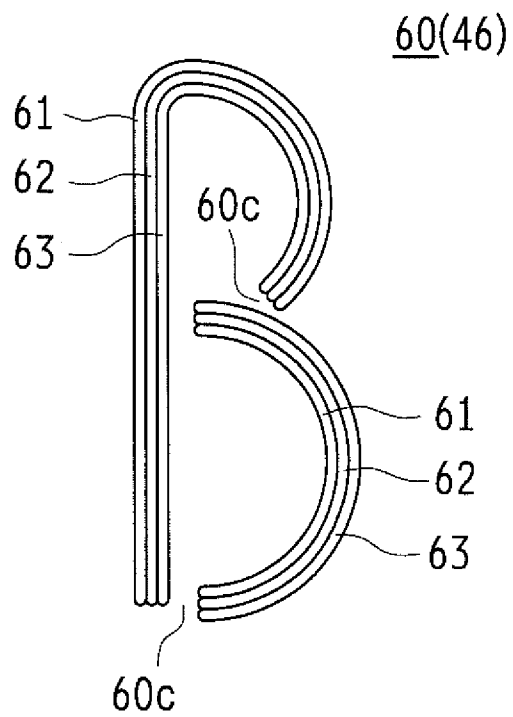
[図18B]



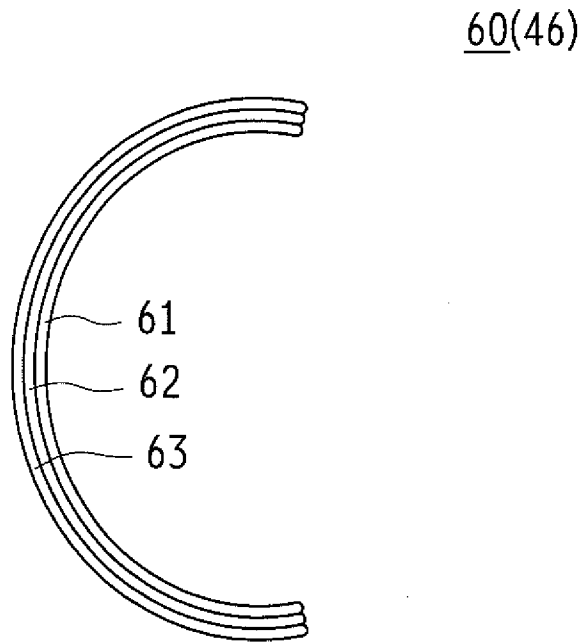
[図20A]



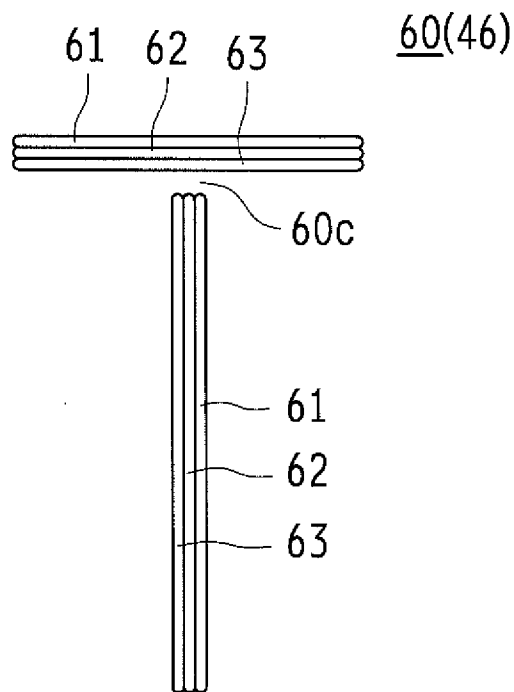
[図20B]



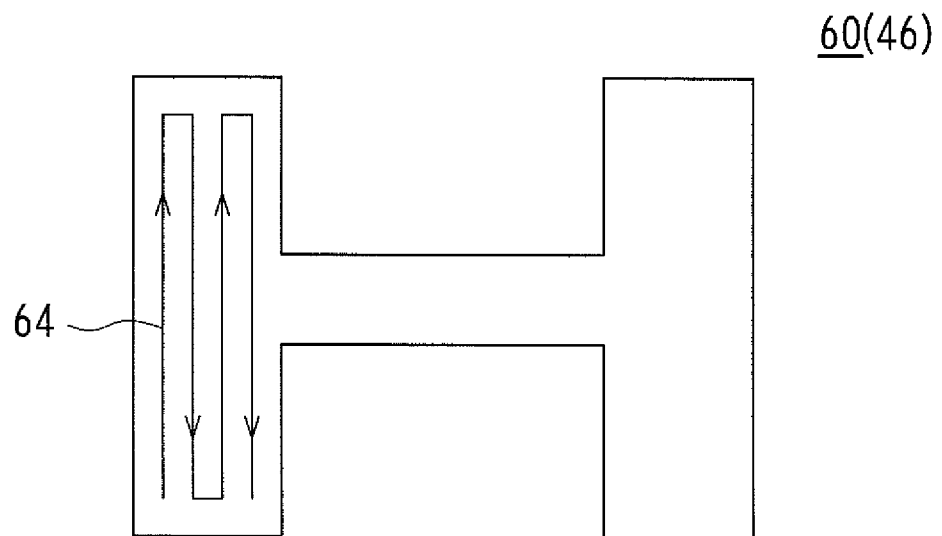
[図20C]



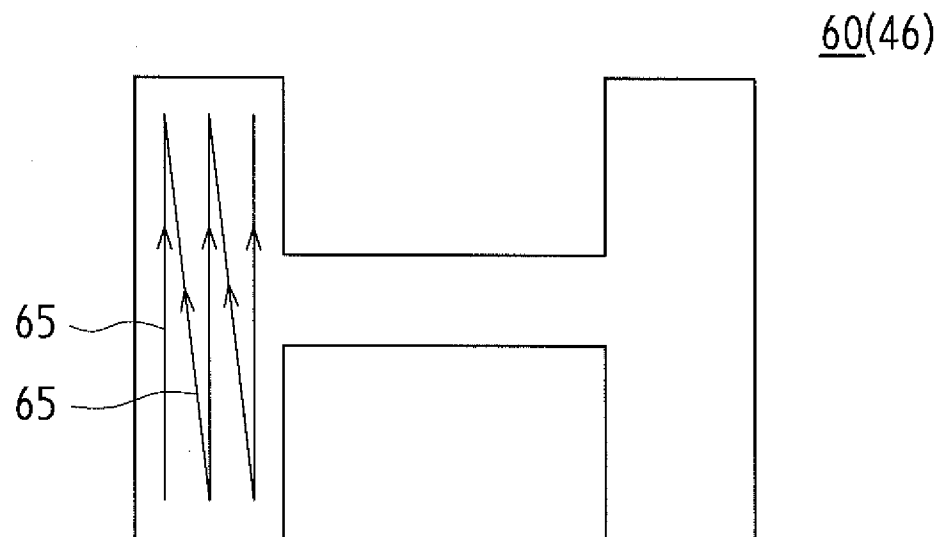
[図20D]



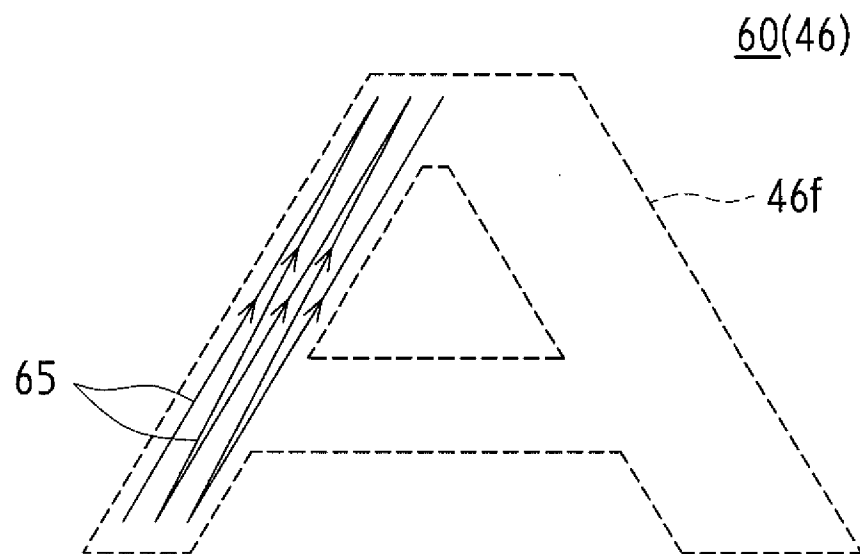
[図21A]



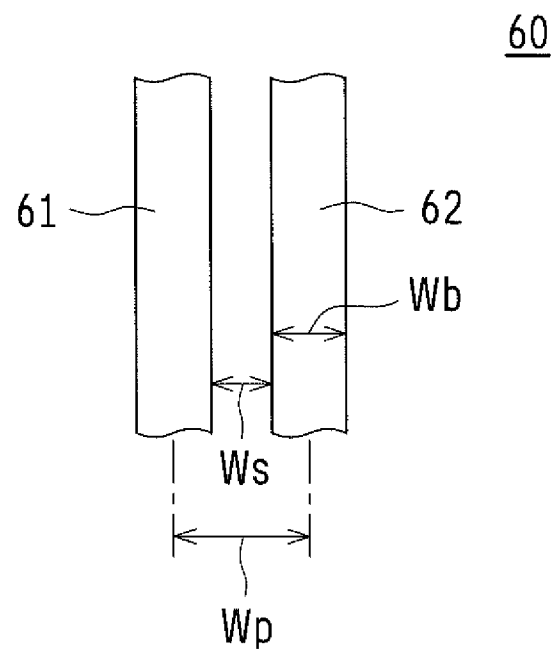
[図21B]



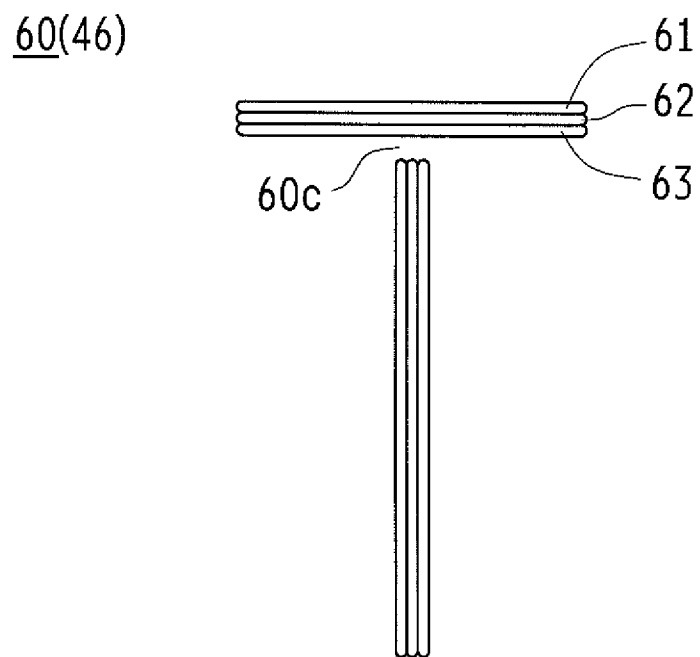
[図21C]



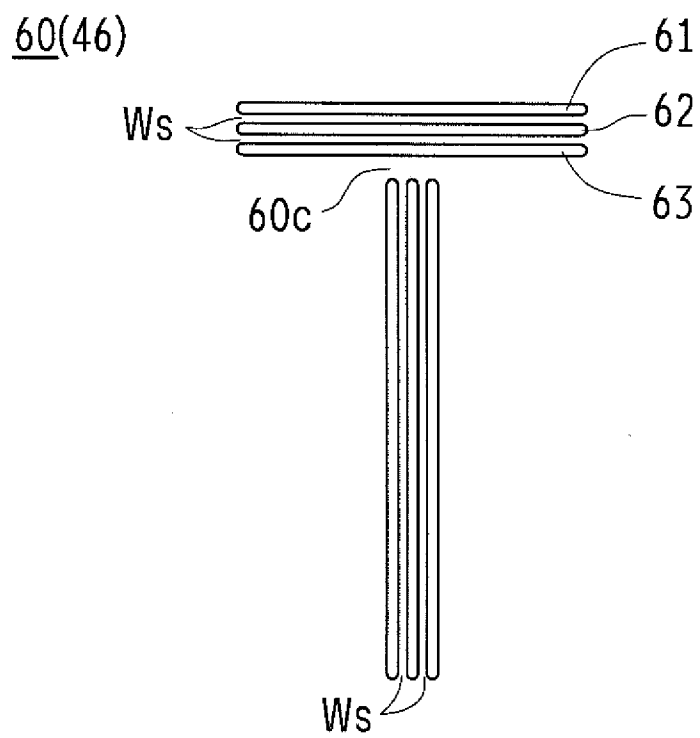
[図22A]



[図22B]



[図22C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/042(2006.01) i, H01L27/142(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)

H01L31/04-H01L31/078, H01L27/142

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 Y	JP 2001-326373 A (Sharp Corp.), 22 November 2001 (22.11.2001), paragraphs [0015] to [0023]; fig. 1 to 4 & US 2001/0047819 A1	1-2, 5, 7, 9-12 1-4, 6, 8-15
X	JP 2002-319694 A (Sharp Corp.), 31 October 2002 (31.10.2002), paragraph [0063]; fig. 5 & US 7202410 B2 & US 2002/0153038 A1	1-2, 5, 9-11

☒ 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 February, 2012 (08.02.12)

Date of mailing of the international search report
21 February, 2012 (21.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051616

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 092041/1990 (Laid-open No. 051156/1992) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 April 1992 (30.04.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-4, 6, 9-15
Y	JP 2001-168357 A (Sharp Corp.), 22 June 2001 (22.06.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-4, 6, 9-15
Y	JP 2004-503112 A (BP Corporation North America Inc.), 29 January 2004 (29.01.2004), paragraph [0035]; fig. 6 & US 2002/0011641 A1 & US 2002/0119592 A1 & US 2005/0148109 A1 & US 2006/0205184 A1 & US 2004/0219801 A1 & EP 1320892 A2 & WO 2002/005352 A2 & AU 7684001 A & TW 510051 B & AU 2001276840 B & AU 2007200403 A	1-4, 6, 9-15
Y	JP 2004-152829 A (Kyocera Corp.), 27 May 2004 (27.05.2004), claims 1 to 2, 4, 6; paragraphs [0017] to [0025] (Family: none)	1-4, 6, 9-15
Y	JP 2008-179135 A (Ricoh Co., Ltd.), 07 August 2008 (07.08.2008), paragraphs [0004], [0023]; fig. 4A & US 2008/0151033 A1 & EP 1939001 A1 & CN 101219609 A	6
Y	JP 2009-060062 A (Ulvac, Inc.), 19 March 2009 (19.03.2009), entire text; all drawings (Family: none)	8
A	WO 2007/119535 A1 (Showa Shell Sekiyu Kabushiki Kaisha), 25 October 2007 (25.10.2007), entire text; all drawings & US 2009/0095347 A1 & EP 2009702 A1 & WO 2007/119535 A1 & KR 10-2009-0005324 A & CN 101421852 A	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051616

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-213977 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 September 1988 (06.09.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 62-176151 A (Toshiba Chemical Corp.), 01 August 1987 (01.08.1987), page 2, upper left column, lines 8 to 9 (Family: none)	3-4, 14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H01L31/042(2006.01)i, H01L27/142(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. H01L31/04-H01L31/078, H01L27/142

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 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 2001-326373 A（シャープ株式会社）2001. 11. 22, 段落【0015】－【0023】、【図1】－【図4】	1-2, 5, 7, 9-12
Y	& US 2001/0047819 A1	1-4, 6, 8-15
X	JP 2002-319694 A（シャープ株式会社）2002. 10. 31, 段落【0063】、【図5】 & US 7202410 B2 & US 2002/0153038 A1	1-2, 5, 9-11

☒ 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 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 2 . 2 0 1 2

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）

和田 将彦

2 K

3 3 1 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

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	日本国実用新案登録出願02-092041号(日本国実用新案登録出願公開04-051156号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三洋電機株式会社)1992.04.30, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-4, 6, 9-15
Y	JP 2001-168357 A (シャープ株式会社) 2001.06.22, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-4, 6, 9-15
Y	JP 2004-503112 A (ピーピー・コーポレーション・ノース・アメリカ・インコーポレーテッド) 2004.01.29, 段落【0035】, 【図6】 & US 2002/0011641 A1 & US 2002/0119592 A1 & US 2005/0148109 A1 & US 2006/0205184 A1 & US 2004/0219801 A1 & EP 1320892 A2 & WO 2002/005352 A2 & AU 7684001 A & TW 510051 B & AU 2001276840 B & AU 2007200403 A	1-4, 6, 9-15
Y	JP 2004-152829 A (京セラ株式会社) 2004.05.27, 請求項1-2, 4, 6, 段落【0017】-【0025】 (ファミリーなし)	1-4, 6, 9-15
Y	JP 2008-179135 A (株式会社リコー) 2008.08.07, 段落【0004】, 【0023】, 【図4A】 & US 2008/0151033 A1 & EP 1939001 A1 & CN 101219609 A	6
Y	JP 2009-060062 A (株式会社アルバック) 2009.03.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8
A	WO 2007/119535 A1 (昭和シェル石油株式会社) 2007.10.25, 全文, 全図 & US 2009/0095347 A1 & EP 2009702 A1 & WO 2007/119535 A1 & KR 10-2009-0005324 A & CN 101421852 A	1-15
A	JP 63-213977 A (松下電器産業株式会社) 1988.09.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 62-176151 A (東芝ケミカル株式会社) 1987.08.01, 第2頁左上欄8-9行(ファミリーなし)	3-4, 14