

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



PCT



(10) 国際公開番号

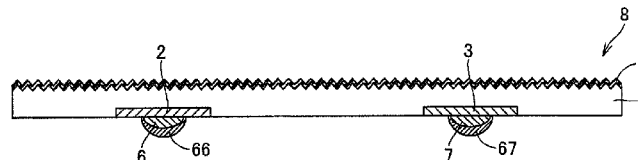
W O 2012/002271 A 1

- (51) 国際特許分類 :
H01L 31/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/064526
- (22) 国際出願日 : 2011年6月24日(24.06.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特許 2010-15 1071 2010年7月1日(01.07.2010) 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番22号 Osaka (JP).
- () 発明者 ;および
- () 発明者/出願人 (米国についてのみ) : 安武 健司
(YASUTAKE, Kenji). 這祖尾 泰史 (AINOO, Ya-sushi).
- (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, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (74) 代理人 : 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
- 添付公開書類 :
- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SOLAR CELL, SOLAR CELL PROVIDED WITH WIRING, SOLAR CELL MODULE, AND METHOD FOR MANUFACTURING SOLAR CELL PROVIDED WITH WIRING

(54) 発明の名称 : 太陽電池セル、配線付き太陽電池セル、太陽電池モジュールおよび配線付き太陽電池セルの製造方法

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a solar cell (8) which is provided with a substrate (1), first electrodes (6, 7), which are provided on one surface of the substrate (1), and first film layers (66, 67), which cover the surfaces of the first electrodes (6, 7). The first film layers (66, 67) are composed of a material that does not easily generate ion migration compared with the metal material that constitutes the first electrodes (6, 7). Also disclosed are a solar cell provided with wiring, a solar cell module, and a method for manufacturing the solar cell provided with the wiring.

(57) 要約 : 基板 (1) と、基板 (1) の一方の面側に設けられた第1の電極 (6, 7) と、第1の電極 (6, 7) の表面を覆う第1の被覆層 (66, 67) と、を備え、第1の被覆層 (66, 67) は第1の電極 (6, 7) を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起こり難い材料からなる太陽電池セル (8)、配線付き太陽電池セル、太陽電池モジュールおよび配線付き太陽電池セルの製造方法である。



A1

2 12/0022

明 細 書

発明の名称：

太陽電池セル、配線付き太陽電池セル、太陽電池モジュールおよび配線付き太陽電池セルの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池セル、配線付き太陽電池セル、太陽電池モジュールおよび配線付き太陽電池セルの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、エネルギー資源の枯渇の問題や大気中の CO_2 の増加のような地球環境問題などからクリーンなエネルギーの開発が望まれており、特に太陽電池セルを用いた太陽光発電が新しいエネルギー源として開発、実用化され、発展の道を歩んでいる。

[0003] 太陽電池セルは、従来から、たとえば単結晶または多結晶のシリコン基板の受光面にシリコン基板の導電型と反対の導電型となる不純物を拡散することによってp-n接合を形成し、シリコン基板の受光面と受光面の反対側の裏面にそれぞれ電極を形成して製造された両面電極型太陽電池セルが主流となっている。また、両面電極型太陽電池セルにおいては、シリコン基板の裏面にシリコン基板と同じ導電型の不純物を高濃度で拡散することによって、裏面電界効果による高出力化を図ることも一般的となっている。

[0004] また、シリコン基板の受光面に電極を形成せず、シリコン基板の裏面だけにn電極およびp電極を形成した裏面電極型太陽電池セル（たとえば特許文献1（特開2006—332273号公報）参照）についても研究開発が進められている。このような裏面電極型太陽電池セルにおいては、シリコン基板の受光面に入射光を遮る電極の形成が不要になることから、太陽電池セルの変換効率の向上が期待されている。また、上記の裏面電極型太陽電池セルの電極を配線シートの配線に接続してなる配線シート付き太陽電池セルの技術開発も進められている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1 :特開2006_332273号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 裏面電極型太陽電池セルの電極や配線シート of 配線には、通常、金属材料が使用されるが、金属材料は電界によってイオン化した金属材料が電界方向に沿って析出するというイオンマイグレーションの性質を有している。このイオンマイグレーションの発生のしやすさは、周囲の温度および湿度が同一の場合には、金属材料の種類と、電界の電界強度とに依存している。

[0007] また、p電極とn電極との間の電極間ピッチと、変換効率との間には密接な関係があることもわかってきており、電極間ピッチが狭いほど変換効率が高くなる傾向にある。一方、電極間ピッチを狭くした場合には、電極間に発生する電界の電界強度が大きくなるため、イオンマイグレーションが促進されて、イオンマイグレーションにより析出した金属イオンから形成された針状物質で電極間が短絡すること等によって、変換効率が低下するおそれがある。

[0008] 上記の事情に鑑みて、本発明の目的は、イオンマイグレーションに起因する特性の低下を安定して抑制することができる太陽電池セル、配線付き太陽電池セル、太陽電池モジュールおよび配線付き太陽電池セルの製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、基板と、基板の一方の面側に設けられた第1の電極と、第1の電極の表面を覆う第1の被覆層と、を備え、第1の被覆層は第1の電極を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起こり難い材料からなる太陽電池セルである。

[0010] ここで、本発明の太陽電池セルにおいては、第1の被覆層が導電性材料が

らなることが好ましい。

[001 1] また、本発明の太陽電池セルにおいて、太陽電池セルは裏面電極型太陽電池セルであることが好ましい。

[001 2] また、本発明の太陽電池セルにおいては、基板の一方の面側に設けられた第２の電極と第２の電極の表面を覆う第２の被覆層とをさらに備え、第２の電極は第１の電極とは異なる極性の電極であり、第２の被覆層は第２の電極を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料からなることが好ましい。

[001 3] また、本発明の太陽電池セルにおいては、第２の被覆層が導電性材料からなることが好ましい。

[0014] また、本発明は、基板と、基板の一方の面側に設けられた第１の電極とを備えた太陽電池セルと、第１の電極に電氣的に接続されている第１の配線部材と、第１の電極の表面の少なくとも一部を覆う第１の被覆層と、を備え、第１の被覆層は、第１の電極を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料からなり、第１の配線部材の幅が第１の電極の幅よりも広い配線付き太陽電池セルである。

[001 5] また、本発明は、基板と、基板の一方の面側に設けられた第１の電極と、基板の一方の面側に設けられた、第１の電極とは異なる極性の第２の電極と、を備えた太陽電池セルと、第１の電極に電氣的に接続されている第１の配線部材と、第２の電極に電氣的に接続されている第２の配線部材と、第１の電極の表面の少なくとも一部を覆う第１の被覆層と、第２の電極の表面の少なくとも一部を覆う第２の被覆層と、を備え、第１の被覆層は、第１の電極を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料からなり、第２の被覆層は、第２の電極を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料からなり、第１の配線部材の幅は第１の電極の幅よりも広く、第２の配線部材の幅は第２の電極の幅よりも広い配線付き太陽電池セルである。ここで、第１の電極と第２の電極とが隣り合って配置されており、第１の被覆層が、第１の電極の第２の電極と隣り合う側の表面の少

なくとも一部を覆っていることが好ましい。また、第 1 の配線部材と第 2 の配線部材とが隣り合って配置されており、第 1 の被覆層は、第 1 の電極に接続している第 1 の配線部材の表面の第 2 の配線部材と隣り合う側の端部における角部の少なくとも一部を覆っていることが好ましい。

[001 6] また、本発明は、上記のいずれかに記載の配線付き太陽電池セルを含む太陽電池モジュールである。

[001 7] さらに、本発明は、基板の一方の面側に電極が配置されている太陽電池セルと配線部材とを備えた配線付き太陽電池セルを製造する方法であって、電極および配線部材の少なくとも一方に電極を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起こり難い材料からなる被覆部材を設置する工程と、被覆部材を加熱して熔融させた後に固化することによって形成された被覆層で電極の表面を覆うとともに電極と配線部材とを電氣的に接続する工程と、を含む、配線付き太陽電池セルの製造方法である。

[001 8] また、本発明の配線付き太陽電池セルの製造方法において、被覆部材は、電極を構成する金属材料および配線部材の融点よりも低い融点を有するろう材または導電性接着材からなることが好ましい。

[001 9] また、本発明の配線付き太陽電池セルの製造方法において、配線部材の幅は電極の幅よりも広いことが好ましい。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、イオンマイグレーションに起因する特性の低下を安定して抑制することができる太陽電池セル、配線付き太陽電池セル、太陽電池モジュールおよび配線付き太陽電池セルの製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図 1] 実施の形態 1 の太陽電池セルの模式的な断面図である。

[図 2] 様々な種類の材料のイオンマイグレーション感受性の相対値を示す図である。

[図 3] (a) ～ (e) は、実施の形態 1 の太陽電池セルの製造方法の一例について図解する模式的な断面図である。

[図4] (a) および (b) は、実施の形態2の配線付き太陽電池セルの製造方法の一例を図解する模式的な断面図である。

[図5] 実施の形態2の太陽電池モジュールの模式的な断面図である。

[図6] 実施の形態2の配線付き太陽電池セルの変形例の模式的な断面図である。

[図7] 実施の形態2の太陽電池モジュールの変形例の模式的な断面図である。

[図8] (a) ~ (d) は、配線シートの製造方法の一例について図解する模式的な断面図である。

[図9] 実施の形態2の配線付き太陽電池セルのさらに他の変形例の模式的な断面図である。

[図10] 実施の形態2の太陽電池モジュールのさらに他の変形例の模式的な断面図である。

[図11] 実施の形態3の配線付き太陽電池セルの模式的な断面図である。

[図12] 実施の形態3の太陽電池モジュールの模式的な断面図である。

[図13] 実施の形態3の配線付き太陽電池セルの変形例の模式的な断面図である。

[図14] 実施の形態3の太陽電池モジュールの変形例の模式的な断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の実施の形態について説明する。なお、本発明の図面において、同一の参照符号は、同一部分または相当部分を表わすものとする。

[0023] < 実施の形態1 >

図1に、本発明の太陽電池セルの一例である実施の形態1の太陽電池セルの模式的な断面図を示す。ここで、実施の形態1の太陽電池セルは、図1に示すように、基板1の一方の面側に互いに異なる極性（負極、正極）となるn型用電極6およびp型用電極7がそれぞれ設けられた裏面電極型太陽電池セルである。

[0024] 図1に示す太陽電池セル8は、基板1と、基板1の一方の面（裏面）側に

形成された n 型不純物拡散領域 2 および p 型不純物拡散領域 3 と、n 型不純物拡散領域 2 に接するようにして形成された n 型用電極 6 と、p 型不純物拡散領域 3 に接するようにして形成された p 型用電極 7 とを有している。

[0025] n 型不純物拡散領域 2 および p 型不純物拡散領域 3 はそれぞれ図 1 の紙面の表面側および/ または裏面側に伸びる帯状に形成されており、n 型不純物拡散領域 2 と p 型不純物拡散領域 3 とは基板 1 の裏面において所定の間隔をあけて配置されている。

[0026] n 型用電極 6 および p 型用電極 7 もそれぞれ図 1 の紙面の表面側および/ または裏面側に伸びる帯状に形成されており、n 型用電極 6 および p 型用電極 7 はそれぞれ n 型不純物拡散領域 2 および p 型不純物拡散領域 3 に沿って形成されている。

[0027] n 型用電極 6 の表面は被覆層 66 によって覆われており、p 型用電極 7 の表面は被覆層 67 によって覆われている。ここで、被覆層 66 が n 型用電極 6 を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料から構成されるとともに、被覆層 67 が p 型用電極 7 を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料から構成されている。

[0028] 基板 1 の受光面にはテクスチャ構造などの凹凸構造が形成されており、その凹凸構造を覆うようにして反射防止膜 5 が形成されている。基板 1 の裏面には、たとえば、パッシベーション膜などが形成されていてもよい。

[0029] 実施の形態 1 の太陽電池セルにおいては、n 型用電極 6 の表面が n 型用電極 6 を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料から構成された被覆層 66 によって覆われており、p 型用電極 7 の表面が p 型用電極 7 を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料から構成された被覆層 67 によって覆われている。これにより、n 型用電極 6 および p 型用電極 7 のそれぞれの表面からイオンマイグレーションに起因して生成される針状物質による n 型用電極 6 と p 型用電極 7 との間の電氣的な短絡の発生等による太陽電池セルの特性の低下を抑制することができる。

[0030] なお、被覆層 6 6 は n 型用電極 6 の表面の少なくとも一部を覆っていればよく、被覆層 6 7 は p 型用電極 7 の表面の少なくとも一部を覆っていればよいが、イオンマイグレーションに起因する太陽電池セルの特性の低下を安定して抑制する観点からは、被覆層 6 6 が n 型用電極 6 の表面全面を覆っていると同時に被覆層 6 7 が p 型用電極 7 の表面全面を覆っていることが好ましい。

[0031] 被覆層 6 6 および被覆層 6 7 はそれぞれ導電性材料からなることが好ましい。被覆層 6 6 および被覆層 6 7 が導電性材料からなる場合には、n 型用電極 6 および p 型用電極 7 のそれぞれの表面が同電位の導電性材料からなる被覆層 6 6 および被覆層 6 7 で覆われることによって、n 型用電極 6 および p 型用電極 7 のそれぞれの表面に電界が発生するのを抑制することができる。これにより、n 型用電極 6 および p 型用電極 7 のそれぞれからイオンマイグレーションによって金属イオンが析出するのを抑制することができるため、イオンマイグレーションに起因する太陽電池セルの特性の低下を安定して抑制することができる。

[0032] 被覆層 6 6 および被覆層 6 7 はそれぞれ絶縁性材料からなってもよい。ただし、被覆層 6 6 および被覆層 6 7 が絶縁性材料からなる場合には、n 型用電極 6 および p 型用電極 7 のそれぞれからイオンマイグレーションによって析出される金属イオンが被覆層 6 6 および被覆層 6 7 に侵入するのを抑制することができる材料であることが好ましい。これにより、n 型用電極 6 および p 型用電極 7 のそれぞれからイオンマイグレーションによって析出した金属イオンの被覆層 6 6 および被覆層 6 7 への侵入を被覆層 6 6 および被覆層 6 7 で止めることができるため、イオンマイグレーションに起因する太陽電池セルの特性の低下を安定して抑制することができる。なお、イオンマイグレーションによって析出される金属イオンの侵入を抑制することができる材料としては、たとえばハロゲンイオンの含有率が低い材料などを挙げることができる。

[0033] 図 2 に、様々な種類の材料のイオンマイグレーション感受性の相対値を示

す。図2は銀 (solid Ag(foil)) のイオンマイグレーション感受性を100としたときの様々な種類の金属材料のイオンマイグレーション感受性の相対値を示す図である。図2の縦軸に様々な種類の材料を示し、図2の横軸が縦軸のそれぞれの材料のイオンマイグレーション感受性の相対値を示している。なお、図2は、(社)腐食防食協会編 腐食センターニュース No. 017 (1998年9月1日)の第3頁の記載に基づくものである。また、図2の横軸は対数軸となっている。

[0034] たとえば、n型用電極6およびp型用電極7がそれぞれ銀からなる場合には、図2に示すように、n型用電極6およびp型用電極7を構成する金属材料のイオンマイグレーション感受性の相対値は100となる。この場合には、被覆層66および被覆層67を構成する材料としては、たとえば、イオンマイグレーション感受性の相対値が100よりも低い材料 (図2参照) を用いることができる。

[0035] 以下、図3(a)～図3(e)の模式的断面図を参照して、実施の形態1の太陽電池セルの製造方法の一例について説明する。

[0036] まず、図3(a)に示すように、たとえばインゴットからスライスすることなどによって、基板1の表面にスライスダメージ1aが形成された基板1を用意する。ここで、基板1としては、たとえば、n型またはp型のいずれかの導電性を有する多結晶シリコンまたは単結晶シリコンなどのシリコン基板を用いることができる。

[0037] 次に、図3(b)に示すように、基板1の表面のスライスダメージ1aを除去する。ここで、スライスダメージ1aの除去は、たとえば基板1が上記のシリコン基板からなる場合には、上記のスライス後のシリコン基板の表面をフッ化水素水溶液と硝酸との混酸または水酸化ナトリウムなどのアルカリ水溶液などでエッチングすることなどによって行なうことができる。スライスダメージ1aの除去後の基板1の大きさおよび形状も特に限定されないが、たとえば厚さが100 μm 以上500 μm 以下の基板1を用いることができる。

[0038] 次に、図3(c)に示すように、基板1の裏面に、n型不純物拡散領域2およびp型不純物拡散領域3をそれぞれ形成する。ここで、n型不純物拡散領域2は、たとえば、n型不純物を含むガスを用いた気相拡散またはn型不純物を含むペーストを塗布した後に熱処理する塗布拡散などの方法により形成することができる。また、p型不純物拡散領域3は、たとえば、p型不純物を含むガスを用いた気相拡散またはp型不純物を含むペーストを塗布した後に熱処理する塗布拡散などの方法により形成することができる。

[0039] n型不純物を含むガスとしては、たとえば POCl_3 のようなリンなどのn型不純物を含むガスを用いることができ、p型不純物を含むガスとしては、たとえば BBr_3 のようなボロンなどのp型不純物を含むガスを用いることができる。

[0040] n型不純物拡散領域2は、n型不純物を含み、n型の導電型を示す領域であれば特に限定されない。n型不純物としては、たとえばリンなどを用いることができる。

[0041] p型不純物拡散領域3は、p型不純物を含み、p型の導電型を示す領域であれば特に限定されない。p型不純物としては、たとえばボロンおよび/またはアルミニウムなどを用いることができる。

[0042] n型不純物拡散領域2およびp型不純物拡散領域3をそれぞれ形成した後の基板1の裏面にパッシベーション膜を形成してもよい。パッシベーション膜は、たとえば、熱酸化法またはプラズマCVD (Chemical Vapor Deposition) 法などの方法により、たとえば、窒化シリコン膜、酸化シリコン膜、または窒化シリコン膜と酸化シリコン膜との積層体を形成することによって作製することができる。パッシベーション膜の厚みは、たとえば $0.05\mu\text{m}$ 以上 $1\mu\text{m}$ 以下とすることができる。

[0043] 次に、図3(d)に示すように、基板1の受光面の全面にテクスチャ構造などの凹凸構造を形成した後に、その凹凸構造上に反射防止膜5を形成する。

[0044] ここで、テクスチャ構造は、たとえば、基板1の受光面をエッチングする

ことにより形成することができる。たとえば、基板 1 がシリコン基板である場合には、たとえば水酸化ナトリウムまたは水酸化カリウムなどのアルカリ水溶液にイソプロピルアルコールを添加した液をたとえば 70℃以上 80℃以下に加熱したエッチング液を用いて基板 1 の受光面をエッチングすることによって形成することができる。

[0045] 反射防止膜 5 は、たとえばプラズマ CVD 法などにより形成することができる。反射防止膜 5 としては、たとえば、窒化シリコン膜などを用いることができるが、これに限定されるものではない。

[0046] 基板 1 の裏面にパッシベーション膜を形成した場合には、基板 1 の裏面のパッシベーション膜の一部を除去することによって、 n 型不純物拡散領域 2 の表面の少なくとも一部および p 型不純物拡散領域 3 の表面の少なくとも一部をそれぞれ露出させるコンタクトホールを形成してもよい。

[0047] コンタクトホールは、たとえば、フォトリソグラフィ技術を用いてコンタクトホールの形成箇所に対応する部分に開口を有するレジストパターンをパッシベーション膜上に形成した後にレジストパターンの開口からパッシベーション膜をエッチングなどにより除去する方法、またはコンタクトホールの形成箇所に対応するパッシベーション膜の部分にエッチングペーストを塗布した後に加熱することによってパッシベーション膜をエッチングして除去する方法などにより形成することができる。

[0048] 次に、図 3 (e) に示すように、半導体基板 1 の裏面の n 型不純物拡散領域 2 に接する n 型用電極 6 を形成するとともに、 p 型不純物拡散領域 3 に接する p 型用電極 7 を形成する。

[0049] n 型用電極 6 および p 型用電極 7 はそれぞれ、たとえば、銀ペーストを n 型不純物拡散領域 2 および p 型不純物拡散領域 3 のそれぞれに接するように塗布した後に銀ペーストを焼成することによって形成することができる。これにより、 n 型用電極 6 および p 型用電極 7 をそれぞれ、少なくともその表面に銀を含む電極とすることができる。なお、 n 型用電極 6 および p 型用電極 7 はそれぞれ少なくともその表面に銀を含む電極でなくてもよいことは言

うまでもない。

[0050] その後、 n 型用電極 6 の表面に被覆層 6 6 を形成するとともに、 p 型用電極 7 の表面に被覆層 6 7 を形成する。被覆層 6 6 および被覆層 6 7 の形成方法は特に限定されず、 n 型用電極 6 の表面の少なくとも一部および p 型用電極 7 の表面の少なくとも一部を覆うことができる方法であれば特に限定されない。以上により、実施の形態 1 の太陽電池セルを製造することができる。

[0051] なお、本発明における裏面電極型太陽電池セルの概念には、上述した基板の一方の面側（裏面側）のみに n 型用電極および p 型用電極の双方が形成された構成のものだけでなく、MWT (Meta L Wrap Through) セル（基板に設けられた貫通孔に電極の一部を配置した構成の太陽電池セル）などのいわゆるバックコンタクト型太陽電池セル（太陽電池セルの受光面側と反対側の裏面側から電流を取り出す構造の太陽電池セル）のすべてが含まれる。

[0052] < 実施の形態 2 >

実施の形態 2 の配線付き太陽電池セルは、実施の形態 1 の太陽電池セル 8 の複数が配線部材によって電氣的に接続されていることを特徴としている。

[0053] 以下、図 4 (a) および図 4 (b) の模式的断面図を参照して、実施の形態 2 の配線付き太陽電池セルの製造方法の一例について説明する。まず、図 4 (a) に示すように、 n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 のそれぞれの表面上方に、実施の形態 1 の太陽電池セル 8 を配置する。ここで、実施の形態 1 の太陽電池セル 8 は、 n 型用配線部材 1 2 の表面上方に n 型用電極 6 が位置し、 p 型用配線部材 1 3 の表面上方に p 型用電極 7 が位置するように配置される。

[0054] n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 はそれぞれ導電性材料からなる配線部材であれば特に限定されないが、 n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 を構成する導電性材料はそれぞれ n 型用電極 6 および p 型用電極 7 を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料であることが好ましい。たとえば、 n 型用電極 6 および p 型用電極 7 を構成する金属材料が銀である場合には、 n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部

材 1 3 としてはそれぞれ銀よりもイオンマイグレーション感受性が低い銅などを好適に用いることができる (図 2 参照)。

[0055] また、n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 の形状は、n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 がそれぞれ n 型用電極 6 および p 型用電極 7 と電氣的に接続できる形状であれば特に限定されないが、たとえば後述のように n 型用配線部材 1 2 の幅 D 1 が n 型用電極 6 の幅 d 1 よりも広く、かつ P 型用配線部材 1 3 の幅 D 2 が p 型用電極 7 の幅 d 2 よりも広い形状となっていることが好ましい。

[0056] n 型用電極 6 および p 型用電極 7 がそれぞれ複数存在する場合には、n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 もこれらの電極に対応する形状でそれぞれ複数存在していてもよい。また、n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 は、複数の n 型用配線部材 1 2 同士を電氣的に接続する配線部材および複数の P 型用配線部材 1 3 同士を電氣的に接続する配線部材などを備えていてもよい。さらに、n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 は、複数の太陽電池セル 8 を電氣的に接続するための配線部材などを備えていてもよい。

[0057] 本実施の形態においては、n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 はそれぞれ図 4 の紙面の表面側および/ または裏面側に伸びる帯状に形成されている。したがって、図 4 の紙面の法線方向に沿って、n 型用配線部材 1 2 の表面が n 型用電極 6 の表面を覆う導電性材料からなる被覆層 6 6 の表面と向かい合っていると同時に、p 型用配線部材 1 3 の表面が p 型用電極 7 の表面を覆う導電性材料からなる被覆層 6 7 の表面と向かい合っている。

[0058] n 型用配線部材 1 2 の幅 D 1 は n 型用電極 6 の幅 d 1 よりも広くなっていると同時に、p 型用配線部材 1 3 の幅 D 2 は p 型用電極 7 の幅 d 2 よりも広くなっている。なお、n 型用電極 6 の幅 d 1、p 型用電極 7 の幅 d 2、n 型用配線部材 1 2 の幅 D 1 および p 型用配線部材 1 3 の幅 D 2 は、それぞれ、伸長方向 (図 4 の紙面の法線方向) に直交する方向 (図 4 の紙面の左右方向) の長さに相当する。

[0059] n型用電極6の幅d1およびp型用電極7の幅d2は、それぞれ、たとえば100 μ m以上300 μ m以下とすることができる。また、n型用電極6の厚さおよびp型用電極7の厚さは、それぞれ、たとえば5 μ m以上15 μ m以下とすることができる。なお、n型用電極6の幅d1およびp型用電極7の幅d2はそれぞれ必ずしも同一の値である必要はなく、n型用電極6の厚さおよびp型用電極7の厚さもそれぞれ必ずしも同一の値である必要はない。

[0060] n型用配線部材12の幅D1およびp型用配線部材13の幅D2は、それぞれ、たとえば300 μ m以上600 μ m以下とすることができる。また、n型用配線部材12の厚さおよびp型用配線部材13の厚さは、たとえば10 μ m以上50 μ m以下とすることができる。なお、n型用配線部材12の幅D1およびp型用配線部材13の幅D2はそれぞれ必ずしも同一の値である必要はなく、n型用配線部材12の厚さおよびp型用配線部材13の厚さもそれぞれ必ずしも同一の値である必要はない。

[0061] 次に、n型用配線部材12の表面に接するようにn型用電極6の表面を覆う被覆層66を設置し、p型用配線部材13の表面に接するようにp型用電極7の表面を覆う被覆層67を設置する。その後、被覆層66、67をそれぞれ加熱して熔融させた後に固化させる。これにより、被覆層66、67が一旦熔融状態となって、n型用配線部材12およびp型用配線部材13のそれぞれの表面へ濡れ広がり、その後、たとえば冷却等によって濡れ広がった形状で固まる。そして、図4(b)に示すように、濡れ広がった形状で固化した被覆層66、67によって、n型用電極6およびp型用電極7がそれぞれn型用配線部材12およびp型用配線部材13と接合して電气的な接続が形成される。以上により、実施の形態2の配線付き太陽電池セルを製造することができる。

[0062] 上述したように、n型用配線部材12の幅D1はn型用電極6の幅d1よりも広くなっているとともに、p型用配線部材13の幅D2はp型用電極7の幅d2よりも広くなっている。そのため、熔融状態の被覆層66、67が

n型用配線部材 12 および p型用配線部材 13 のそれぞれの表面で十分に濡れ広がるため、固化後の被覆層 66, 67 が n型用電極 6 および p型用電極 7 のそれぞれの表面を覆うことができる。

[0063] すなわち、被覆層 66, 67 は加熱によって熔融するろう材または導電性接着剤からなることが好ましい。特に、n型用電極 6 と n型用配線部材 12 との電気的な接続および p型用電極 7 と p型用配線部材 13 との電気的な接続を図る観点からは、被覆層 66, 67 が導電性材料からなることが好ましい。また、ろう材または導電性接着材からなる被覆層 66, 67 の融点は、電極 (n型用電極 6、p型用電極 7) の融点および配線部材 (n型用配線部材 12、p型用配線部材 13) の融点よりも低いことが好ましい。この場合には、電極や配線部材の形状を変化させることなく、被覆層 66, 67 を熔融させることができるため、被覆層 66, 67 が電極や配線部材の表面を容易に覆うことができる傾向にある。

[0064] また、電極 (n型用電極 6、p型用電極 7) を構成する金属材料が銀である場合には、被覆層 66, 67 としては、錫合金である半田を用いることが好ましい。この場合には、被覆層 66, 67 が導電性材料からなることによる上記の効果に加えて、電極と配線部材との接続部分における電圧降下を低減することができるため、配線付き太陽電池セルの出力電力を向上することができる。

[0065] なお、上記においては、n型用電極 6 および p型用電極 7 のそれぞれの表面上に被覆層 66 および被覆層 67 が設置された実施の形態 1 の太陽電池セル 8 を用いた場合について説明したが、被覆層 66 および被覆層 67 は、配線部材 (n型用配線部材 12、p型用配線部材 13) の表面のみに設置してもよく、電極 (n型用電極 6、p型用電極 7) および配線部材 (n型用配線部材 12、p型用配線部材 13) のそれぞれの表面に設置してもよい。また、被覆層 66 および被覆層 67 は、電極 (n型用電極 6、p型用電極 7) の表面に限らず、電極の側面や電極近傍の半導体基板 1 の裏面上に設置されてもよい。

- [0066] また、上記においては、実施の形態 1 の太陽電池セル 8 を用いた場合について説明したが、実施の形態 2 の配線付き太陽電池セルは、電極および配線部材の少なくとも一方に電極を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起こり難い材料からなる被覆部材を設置する工程と、被覆部材を加熱して熔融させた後に固化することによって形成された被覆層で電極の表面を覆うとともに電極と配線部材とを電氣的に接続する工程と、を含む方法によっても作製することができる。なお、被覆部材は、加熱による熔融によって、配線部材の表面に濡れ広がった後に固化することで電極表面を覆う被覆層となる。
- [0067] 被覆部材が加熱による熔融によって配線部材表面に濡れ広がることで電極表面を覆う被覆層を形成することができれば、電極表面に被覆部材を設置することなく、たとえば電極の側部にのみ被覆部材を設置することができる。これにより、被覆部材が絶縁性材料からなる、若しくは電気抵抗が高いなどの理由で、電極を配線部材に直接接触させる必要がある場合でも、被覆層を設置することが可能となる。
- [0068] ここで、被覆部材は、電極を構成する金属材料および配線部材の融点よりも低い融点を有するろう材または導電性接着材からなることが好ましい。また、ろう材または導電性接着材からなる被覆部材の融点は、電極（n 型用電極 6、p 型用電極 7）の融点および配線部材（n 型用配線部材 12、p 型用配線部材 13）の融点よりも低いことが好ましい。この場合には、電極や配線部材の形状を変化させることなく、被覆部材を熔融させることができるため、被覆部材が電極や配線部材の表面を容易に覆うことができる傾向にある。
- [0069] また、当該方法においても、配線部材の幅は電極の幅よりも広いことが好ましい。この場合には、被覆部材の加熱による熔融によって被覆部材が配線部材の表面からはみ出すことなく電極の表面を覆うようにすることができる傾向が大きくなる。
- [0070] その後、たとえば図 5 の模式的断面図に示すように、透明基板 17 と裏面

保護材 19 との間の封止材 18 中に実施の形態 2 の配線付き太陽電池セルを封止することによって、実施の形態 2 の太陽電池モジュールを作製することができる。

[0071] ここで、透明基板 17 としては、たとえばガラス基板などの太陽電池モジュールに入射する光を透過させることが可能な基板を用いることができる。封止材 18 としては、たとえばエチレンビニルアセテートなどの太陽電池モジュールに入射する光を透過させることが可能な樹脂などを用いることができる。裏面保護材 19 としては、たとえばポリエステルフィルムなどの配線付き太陽電池セルの保護が可能な部材などを用いることができる。

[0072] 図 6 に実施の形態 2 の配線付き太陽電池セルの変形例の模式的な断面図を示し、図 7 に実施の形態 2 の太陽電池モジュールの変形例の模式的な断面図を示す。図 6 に示される配線付き太陽電池セルおよび図 7 に示される太陽電池モジュールにおいては、絶縁性基材 11 の表面上に n 型用配線部材 12 および p 型用配線部材 13 が設置されている配線シート 10 を用いて複数の太陽電池セル 8 が電氣的に直列に接続されている点に特徴がある。このような配線シート 10 を用いた場合には、多数の電極と配線部材との電氣的な接続を容易かつ確実にこなうことができる点で好適である。

[0073] 以下、図 8 (a) ～図 8 (d) の模式的断面図を参照して、配線シート 10 の製造方法の一例について説明する。

[0074] まず、図 8 (a) に示すように、絶縁性基材 11 の表面上に導電性材料からなる導電層 41 を形成する。

[0075] ここで、絶縁性基材 11 としては、たとえば、ポリエステル、ポリエチレンナフタレートまたはポリイミドなどの樹脂からなる基板を用いることができるが、これに限定されるものではない。絶縁性基材 11 の厚さは、たとえば $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすることができる。

[0076] 次に、図 8 (b) に示すように、絶縁性基材 11 の表面の導電層 41 上にレジスト 42 を形成する。

[0077] ここで、レジスト 42 は、n 型用配線部材 12 および p 型用配線部材 13

などの配線シート10の配線部材を残す箇所以外の箇所に開口部を有する形状に形成される。レジスト42としてはたとえば従来から公知のものを用いることができ、たとえば、スクリーン印刷、デイスペンザ塗布またはインクジェット塗布などの方法によって所定の位置に塗布された樹脂を硬化したものなどを用いることができる。

[0078] 次に、図8(c)に示すように、レジスト42から露出している箇所の導電層41を矢印43の方向に除去することによって導電層41のパターンニングを行ない、導電層41の残部からn型用配線部材12およびp型用配線部材13などの配線シート10の配線部材を形成する。

[0079] ここで、導電層41の除去は、たとえば、酸やアルカリの溶液を用いたウェットエッチングなどによって行なうことができる。

[0080] 次に、図8(d)に示すように、n型用配線部材12の表面およびp型用配線部材13の表面からレジスト42をすべて除去する。これにより、n型用配線部材12およびp型用配線部材13が絶縁性基材11上に形成された配線シート10が作製される。絶縁性基材11上に形成される配線部材としては、n型用配線部材12およびp型用配線部材13以外にも、たとえば、複数のn型用配線部材12同士を電氣的に接続する配線部材、複数のp型用配線部材13同士を電氣的に接続する配線部材、および複数の太陽電池セル8を電氣的に接続するための配線部材などが形成されてもよい。

[0081] 図9に実施の形態2の配線付き太陽電池セルのさらに他の変形例の模式的な断面図を示し、図10に実施の形態2の太陽電池モジュールのさらに他の変形例の模式的な断面図を示す。図9に示される配線付き太陽電池セルおよび図10に示される太陽電池モジュールにおいては、基板1と絶縁性基材11との間に絶縁性材料16が配置されており、太陽電池セル8と配線シート10とが絶縁性材料16によって接合されている点に特徴がある。

[0082] ここで、絶縁性材料16としては絶縁性の材料であれば特に限定されず、たとえば樹脂成分として、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、またはエポキシ樹脂とアクリル樹脂との混合樹脂のいずれかを含む電氣的に絶縁性の熱硬化性

および/ または光硬化性の樹脂組成物などを用いることができる。また、絶縁性材料 16 は、樹脂成分以外の成分として、たとえば硬化剤などの従来から公知の添加剤を 1 種類以上含んでいてもよい。

[0083] 絶縁性材料 16 としてはイオンマイグレーションを促進するハロゲンイオンの含有量が低い絶縁性材料などのイオンマイグレーションにより析出した金属イオンの侵入を妨げる材料を用いることが好ましい。この場合には、イオンマイグレーションに起因する配線付き太陽電池セルおよび太陽電池モジュールの特性の低下を安定して抑制することができる。

[0084] また、絶縁性材料 16 としては絶縁性の接着材を用いることが好ましい。この場合には、太陽電池セル 8 と配線シート 10 とを絶縁性材料 16 によってより強固に接着することができるため、配線付き太陽電池セルおよび太陽電池モジュールの機械的強度を向上させることができるとともに、n 型用電極 6 と p 型用電極 7 との間の領域への水分の浸入も抑制することができるため、イオンマイグレーションの発生をさらに抑制することができる傾向が大きくなる。

[0085] なお、図 9 に示される配線付き太陽電池セルおよび図 10 に示される太陽電池モジュールは、それぞれ、太陽電池セル 8 および配線シート 10 の少なくとも一方に絶縁性材料 16 を塗布した後に太陽電池セル 8 と配線シート 10 とを貼り合わせることによって作製可能である。

[0086] 以上のように、図 4 ～図 7 および図 9 ～図 10 に示される実施の形態 2 の配線付き太陽電池セルおよび太陽電池モジュールにおいても、n 型用電極 6 の表面が n 型用電極 6 を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料から構成された被覆層 66 によって覆われており、p 型用電極 7 の表面が p 型用電極 7 を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料から構成された被覆層 67 によって覆われている。そのため、n 型用電極 6 および p 型用電極 7 のそれぞれの表面からイオンマイグレーションに起因して生成される針状物質による n 型用電極 6 と p 型用電極 7 との間の電氣的な短絡の発生等による特性の低下を抑制することができる。

。

[0087] また、図４～図７および図９～図１０に示される実施の形態２の配線付き太陽電池セルおよび太陽電池モジュールにおいては、 n 型用電極６と p 型用電極７とが隣り合って配置されており、被覆層６６が n 型用電極６の p 型用電極７と隣り合う表面の少なくとも一部を覆っており、被覆層６７が p 型用電極７の n 型用電極６と隣り合う表面の少なくとも一部を覆っていることが好ましい。この場合には、 n 型用電極６および p 型用電極７のそれぞれの表面のうち、 n 型用電極６と p 型用電極７との間の距離が短くなる部分に対応する表面の少なくとも一部がそれぞれ被覆層６６、６７で覆われる傾向にある。そのため、イオンマイグレーションに起因して生成される針状物質による n 型用電極６と p 型用電極７との間の電氣的な短絡の発生等による特性の低下を抑制することができる傾向が大きくなる。

[0088] 本実施の形態における上記以外の説明は実施の形態１と同様であるため、その説明についてはここでは省略する。

[0089] < 実施の形態３ >

図１１に本発明の配線付き太陽電池セルのさらに他の一例である実施の形態３の配線付き太陽電池セルの模式的な断面図を示し、図１２に本発明の太陽電池モジュールのさらに他の一例である実施の形態３の太陽電池モジュールの模式的な断面図を示す。

[0090] 実施の形態３の配線付き太陽電池セルおよび太陽電池モジュールにおいては、 n 型用電極６と n 型用配線部材１２とが向かい合って配置されるとともに、 P 型用電極７と p 型用配線部材１３とが向かい合って配置されている。そして、 n 型用配線部材１２と p 型用配線部材１３とが隣り合って配置されており、被覆層６６は、 n 型用電極６に接続している n 型用配線部材１２の表面の P 型用配線部材１３と隣り合う側の端部における角部１２ｂの一部を覆っており、被覆層６７は、 p 型用電極７に接続している p 型用配線部材１３の表面の n 型用配線部材１２と隣り合う側の端部における角部１３ｂの一部を覆っている。

[0091] ここで、角部とは、いわゆる頂角だけでなく、面を折り曲げてできるいわゆる辺の部分も含まれる。図 1 1 に示す例においては、n 型用配線部材 1 2 の角部 1 2 b は、n 型用電極 6 と対向する n 型用配線部材 1 2 の表面と、p 型用配線部材 1 3 と対向する n 型用配線部材 1 2 の側面 1 2 a と、の交線に相当する。また、p 型用配線部材 1 3 の角部 1 3 b は、p 型用電極 7 と対向する p 型用配線部材 1 3 の表面と、n 型用配線部材 1 2 と対向する p 型用配線部材 1 3 の側面 1 3 a と、の交線に相当する。

[0092] 図 1 3 に本発明の配線付き太陽電池セルのさらに他の一例である実施の形態 3 の配線付き太陽電池セルの変形例の模式的な断面図を示し、図 1 4 に本発明の太陽電池モジュールのさらに他の一例である実施の形態 3 の太陽電池モジュールの変形例の模式的な断面図を示す。

[0093] 実施の形態 3 の配線付き太陽電池セルの変形例および太陽電池モジュールの変形例においても、n 型用配線部材 1 2 と p 型用配線部材 1 3 とが隣り合っ

て配置されており、被覆層 6 6 は、n 型用電極 6 に接続している n 型用配線部材 1 2 の表面の p 型用配線部材 1 3 と隣り合う側の端部における角部 1 2 b の全部を覆っており、被覆層 6 7 は、p 型用電極 7 に接続している p 型用配線部材 1 3 の表面の n 型用配線部材 1 2 と隣り合う側の端部における角部 1 3 b の全部を覆っている。

[0094] 一般的に、2 つの平面の間に発生している電界においては、角部に電界が集中して電界強度が大きくなることが知られているが、本実施の形態のように、導電性材料からなる被覆層 6 6 , 6 7 で n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 の角部 1 2 b , 1 3 b の電界への露出を抑えることによって n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 のそれぞれの角部 1 2 b , 1 3 b においてイオンマイグレーションが促進されるのを抑制することができる。

[0095] そのため、図 1 1 〜図 1 4 に示す配線付き太陽電池セルおよび太陽電池モジュールにおいては、n 型用配線部材 1 2 および p 型用配線部材 1 3 のそれぞれにおけるイオンマイグレーションの発生を抑制することができるため、

イオンマイグレーションに起因する配線付き太陽電池セルおよび太陽電池モジュールの特性の低下を抑制することができる。

[0096] 被覆層 66 は、n 型用配線部材 12 を構成する材料よりもイオンマイグレーションが起こり難い材料から構成されていることが好ましい。この場合には、n 型用配線部材 12 の被覆層 66 との接触部分におけるイオンマイグレーションの発生をさらに抑制することができることから、イオンマイグレーションに起因する配線付き太陽電池セルおよび太陽電池モジュールの特性の低下を安定して抑制することができる傾向が大きくなる。

[0097] 被覆層 67 は、p 型用配線部材 13 を構成する材料よりもイオンマイグレーションが起こり難い材料から構成されていることが好ましい。この場合には、p 型用配線部材 13 の被覆層 67 との接触部分におけるイオンマイグレーションの発生を抑制することができることから、イオンマイグレーションに起因する配線付き太陽電池セルおよび太陽電池モジュールの特性の低下を安定して抑制することができる傾向が大きくなる。

[0098] 本実施の形態における上記以外の説明は実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様であるため、ここではその説明については省略する。

[0099] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[0100] 本発明は、太陽電池セル、配線付き太陽電池セル、太陽電池モジュールおよび配線付き太陽電池セルの製造方法に利用することができる。

符号の説明

[0101] 1 基板、1a スライスダメージ、2 n 型不純物拡散領域、3 p 型不純物拡散領域、5 反射防止膜、6 n 型用電極、7 p 型用電極、8 太陽電池セル、10 配線シート、11 絶縁性基材、12 n 型用配線部材、13 p 型用配線部材、12a, 13a 側面、12b, 13b 角部

、 16 絶縁性材料、 17 透明基板、 18 封止材、 19 裏面保護材、
41 導電層、 42 レジスト、 43 矢印、 66 , 67 被覆層。

請求の範囲

- [請求項1] 基板（1）と、
 前記基板（1）の一方の面側に設けられた第1の電極（6，7）と、
 、
 前記第1の電極（6，7）の表面を覆う第1の被覆層（66，67）と、を備え、
 前記第1の被覆層（66，67）は、前記第1の電極（6，7）を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料からなる、太陽電池セル（8）。
- [請求項2] 前記第1の被覆層（66，67）が導電性材料からなる、請求項1に記載の太陽電池セル（8）。
- [請求項3] 前記太陽電池セル（8）は裏面電極型太陽電池セルである、請求項1または2に記載の太陽電池セル（8）。
- [請求項4] 前記基板（1）の一方の面側に設けられた第2の電極（6，7）と、
 、
 前記第2の電極（6，7）の表面を覆う第2の被覆層（66，67）と、をさらに備え、
 前記第2の電極（6，7）は前記第1の電極（6，7）とは異なる極性の電極であり、
 前記第2の被覆層（66，67）は、前記第2の電極（6，7）を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料からなる、請求項1から3のいずれかに記載の太陽電池セル（8）。
- [請求項5] 前記第2の被覆層（66，67）が導電性材料からなる、請求項4に記載の太陽電池セル（8）。
- [請求項6] 基板（1）と、
 前記基板（1）の一方の面側に設けられた第1の電極（6，7）とを備えた太陽電池セル（8）と、
 前記第1の電極（6，7）に電氣的に接続されている第1の配線部

材（１２，１３）と、

前記第１の電極（６，７）の表面の少なくとも一部を覆う第１の被覆層（６６，６７）と、を備え、

前記第１の被覆層（６６，６７）は、前記第１の電極（６，７）を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料からなり、

前記第１の配線部材（１２，１３）の幅が前記第１の電極（６，７）の幅よりも広い、配線付き太陽電池セル。

[請求項 7]

基板（１）と、

前記基板（１）の一方の面側に設けられた第１の電極（６，７）と、

前記基板（１）の一方の面側に設けられた、前記第１の電極（６，７）とは異なる極性の第２の電極（６，７）と、を備えた太陽電池セル（８）と、

前記第１の電極（６，７）に電氣的に接続されている第１の配線部材（１２，１３）と、

前記第２の電極（６，７）に電氣的に接続されている第２の配線部材（１２，１３）と、

前記第１の電極（６，７）の表面の少なくとも一部を覆う第１の被覆層（６６，６７）と、

前記第２の電極（６，７）の表面の少なくとも一部を覆う第２の被覆層（６６，６７）と、を備え、

前記第１の被覆層（６６，６７）は、前記第１の電極（６，７）を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料からなり、

前記第２の被覆層（６６，６７）は、前記第２の電極（６，７）を構成する金属材料よりもイオンマイグレーションが起り難い材料からなり、

前記第 1 の配線部材 (12, 13) の幅は前記第 1 の電極 (6, 7) の幅よりも広く、

前記第 2 の配線部材 (12, 13) の幅は前記第 2 の電極 (6, 7) の幅よりも広い、配線付き太陽電池セル。

[請求項 8] 前記第 1 の電極 (6, 7) と前記第 2 の電極 (6, 7) とが隣り合
って配置されており、

前記第 1 の被覆層 (66, 67) は、前記第 1 の電極 (6, 7) の
前記第 2 の電極 (6, 7) と隣り合う側の表面の少なくとも一部を覆
っている、請求項 7 に記載の配線付き太陽電池セル。

[請求項 9] 前記第 1 の配線部材 (12, 13) と前記第 2 の配線部材 (12,
13) とが隣り合って配置されており、

前記第 1 の被覆層 (66, 67) は、前記第 1 の電極 (6, 7) に
接続している前記第 1 の配線部材 (12, 13) の表面の前記第 2 の
配線部材 (12, 13) と隣り合う側の端部 (12a, 13a) にお
ける角部 (12b, 13b) の少なくとも一部を覆っている、請求項
8 に記載の配線付き太陽電池セル。

[請求項 10] 請求項 6 から 9 のいずれかに記載の配線付き太陽電池セルを含む、
太陽電池モジュール。

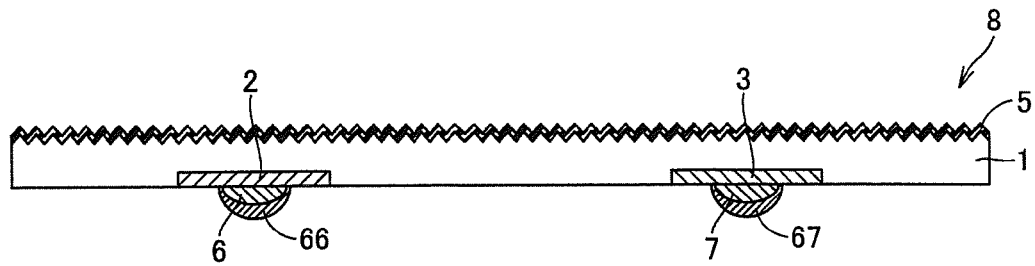
[請求項 11] 基板 (1) の一方の面側に電極 (6, 7) が配置されている太陽電
池セル (8) と、配線部材 (12, 13) とを備えた配線付き太陽電
池セルを製造する方法であって、

前記電極 (6, 7) および前記配線部材 (12, 13) の少なくと
も一方に前記電極 (6, 7) を構成する金属材料よりもイオンマイグ
レーションが起こり難い材料からなる被覆部材を設置する工程と、

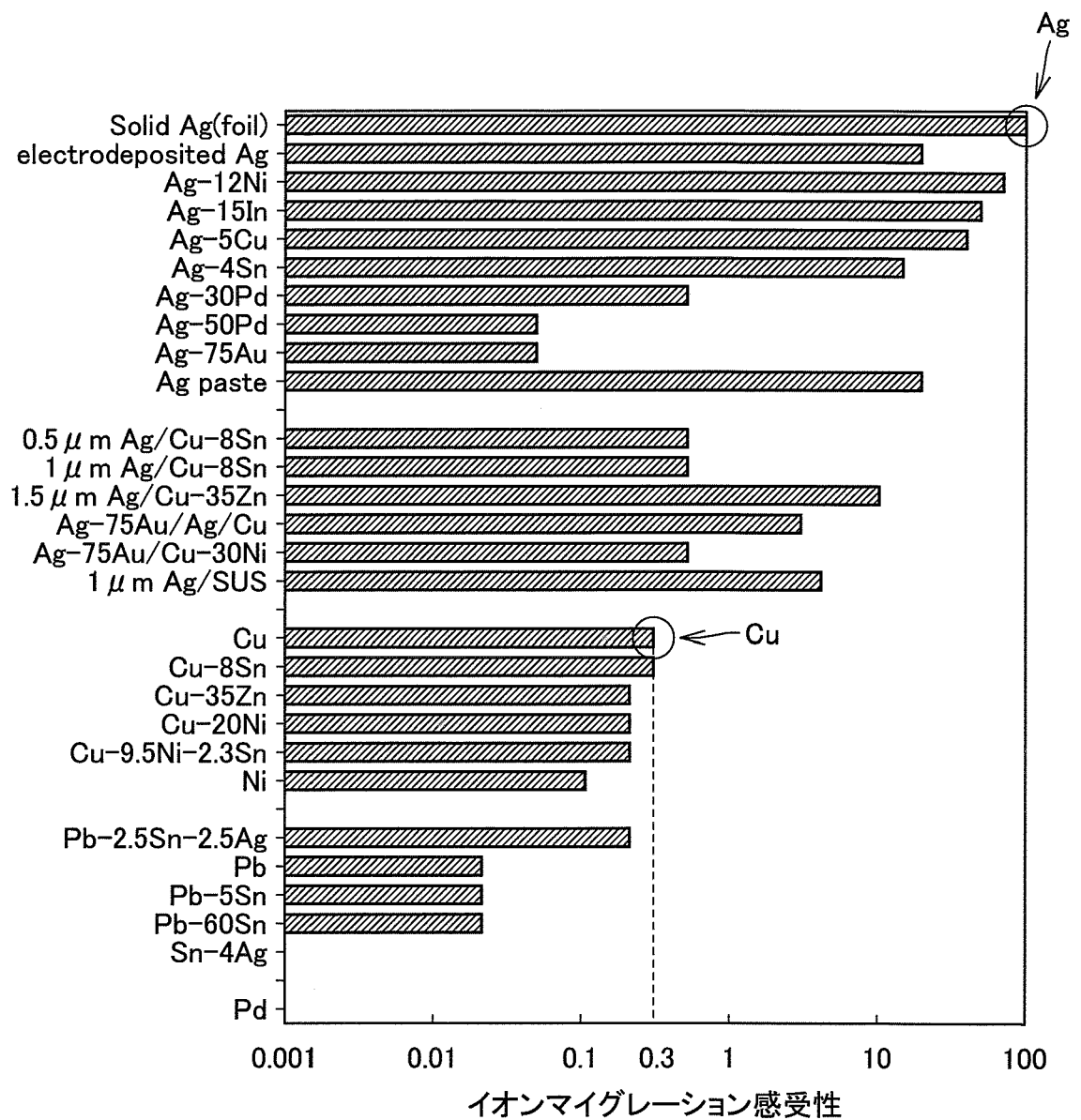
前記被覆部材を加熱して熔融させた後に固化することによって形成
された被覆層 (66, 67) で前記電極 (6, 7) の表面を覆うとと
もに前記電極 (6, 7) と前記配線部材 (12, 13) とを電氣的に
接続する工程と、を含む、配線付き太陽電池セルの製造方法。

- [請求項 12] 前記被覆部材は、前記電極（6，7）を構成する金属材料および前記配線部材（12，13）の融点よりも低い融点を有するろう材または導電性接着材からなる、請求項 11 に記載の配線付き太陽電池セルの製造方法。
- [請求項 13] 前記配線部材（12，13）の幅は前記電極（6，7）の幅よりも広い、請求項 11 または 12 に記載の配線付き太陽電池セルの製造方法。

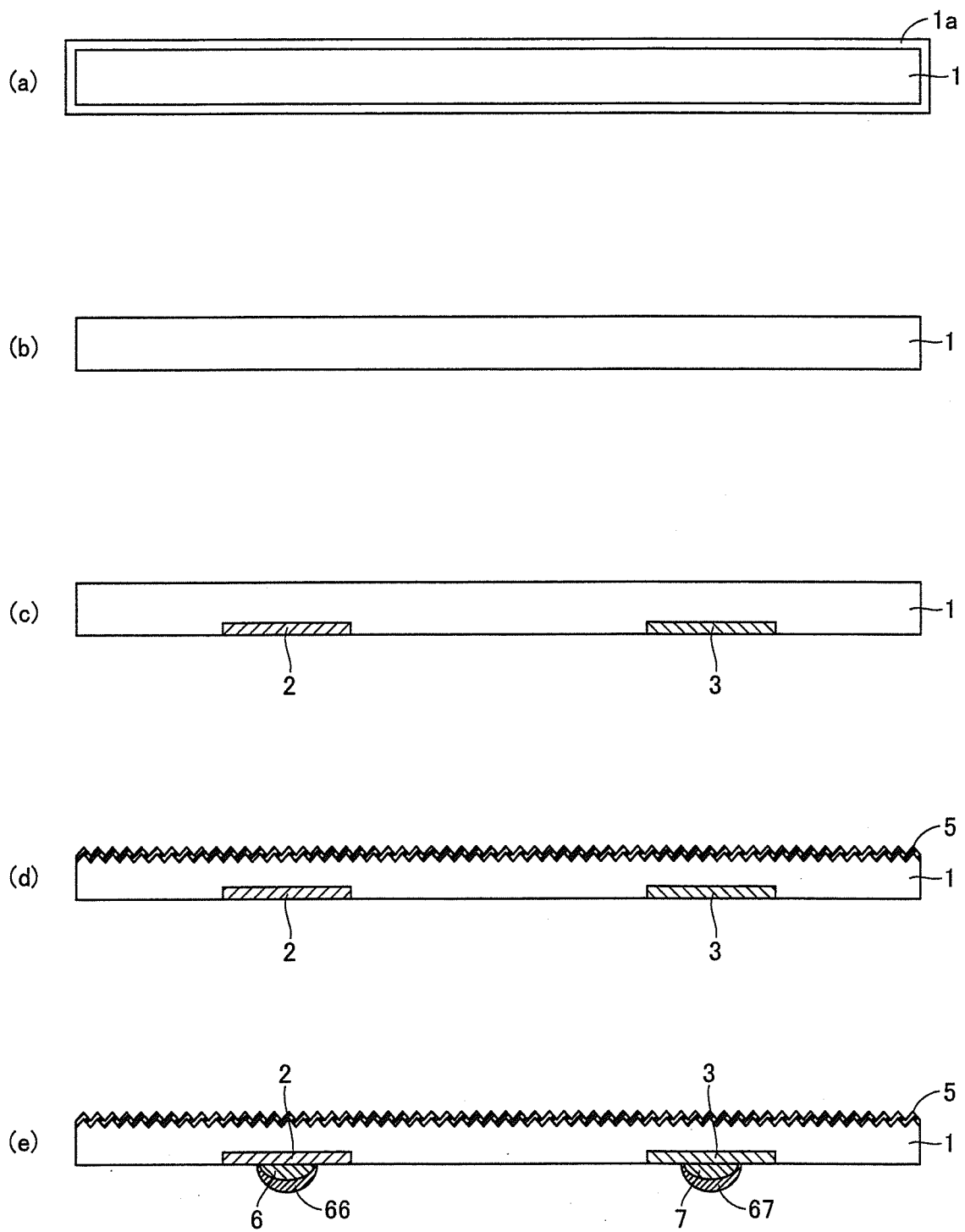
[図1]



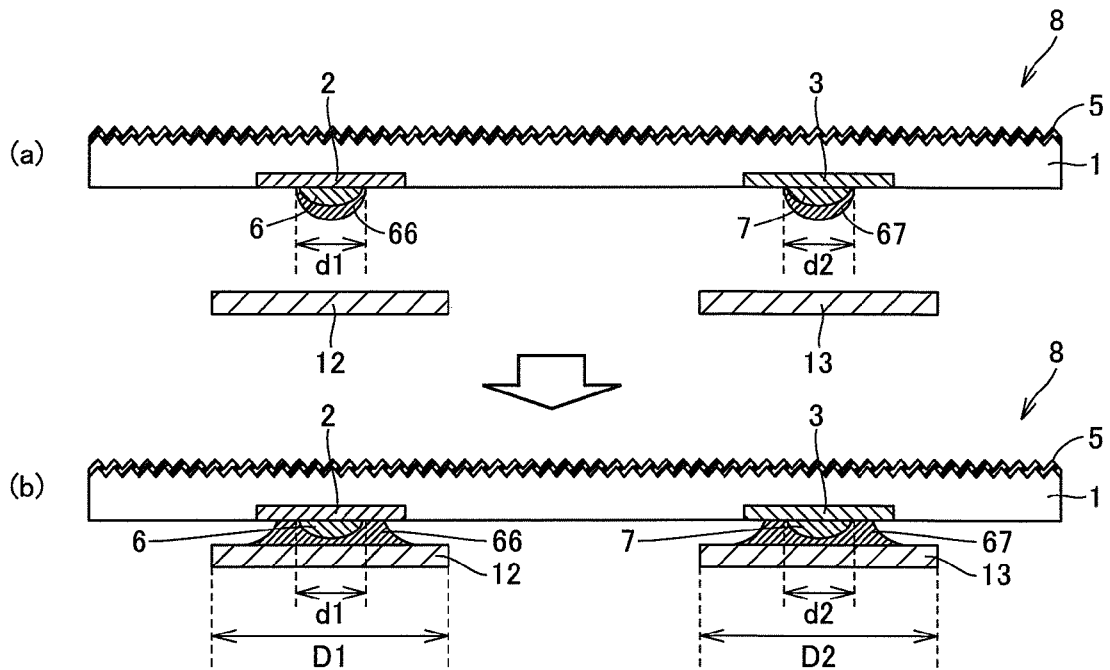
[図2]



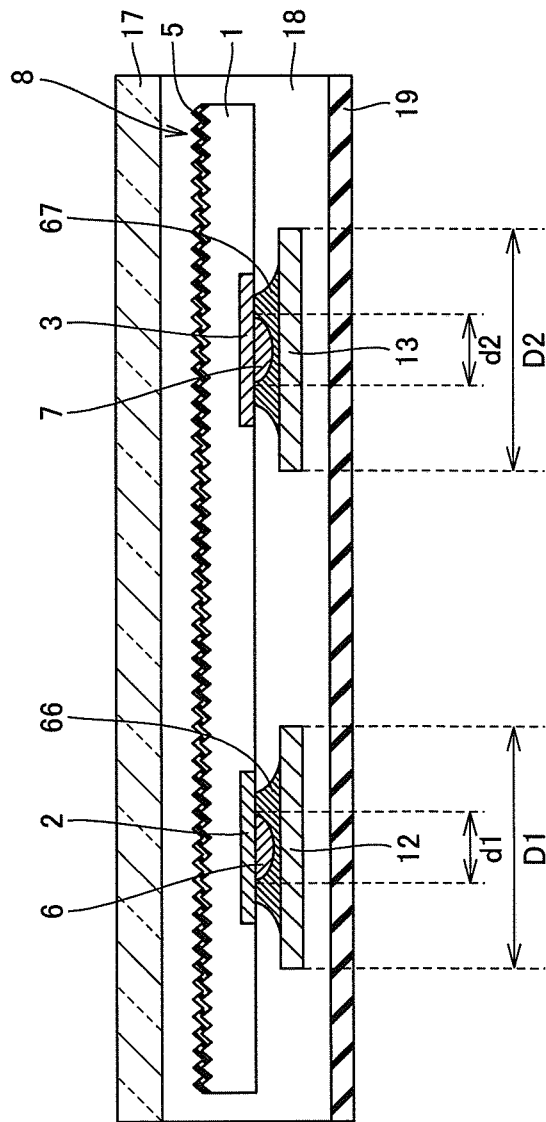
[図3]

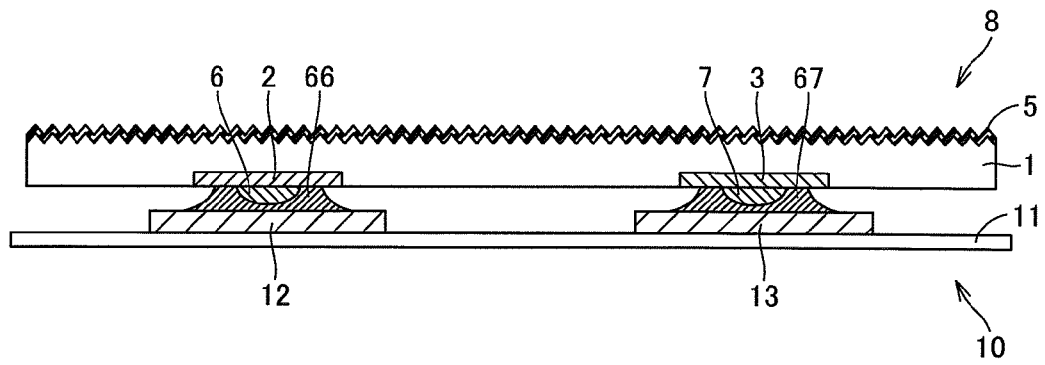


[図4]

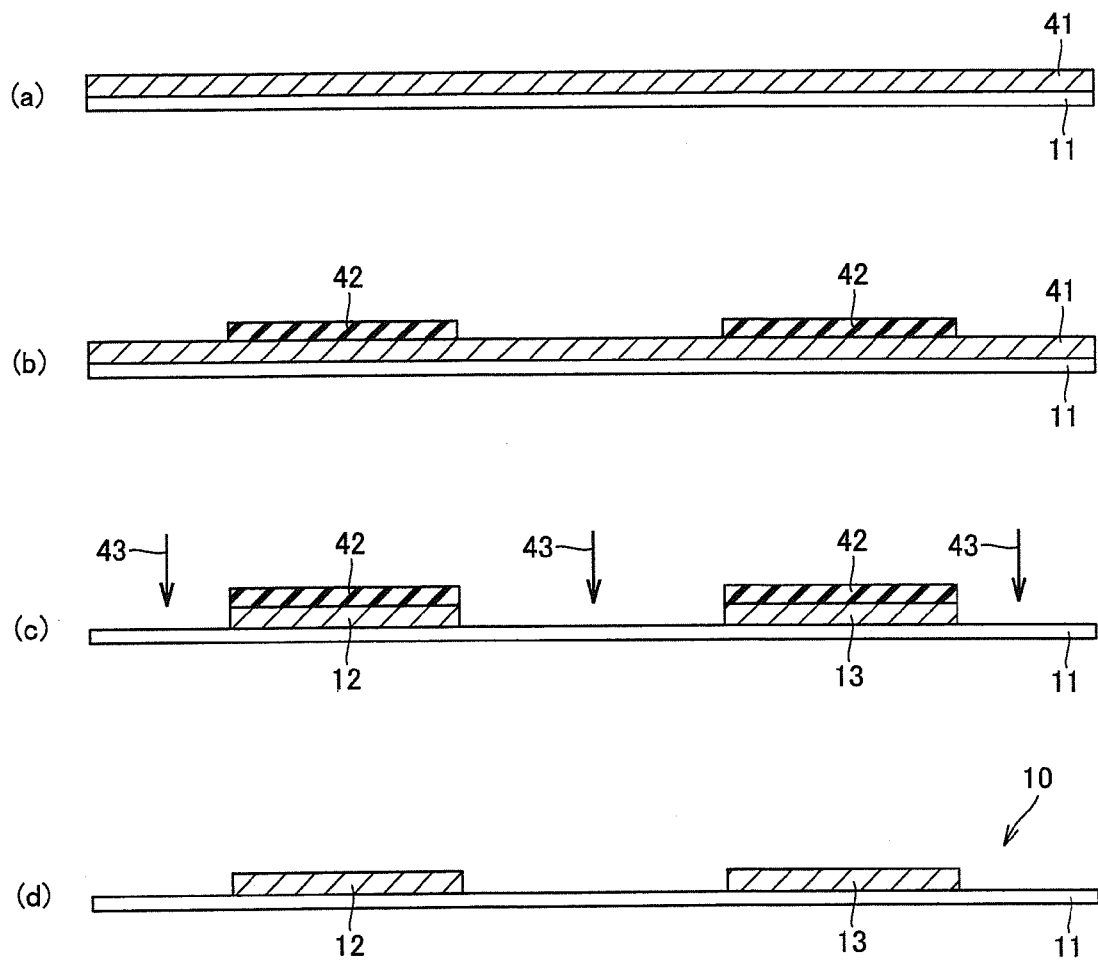


[図5]

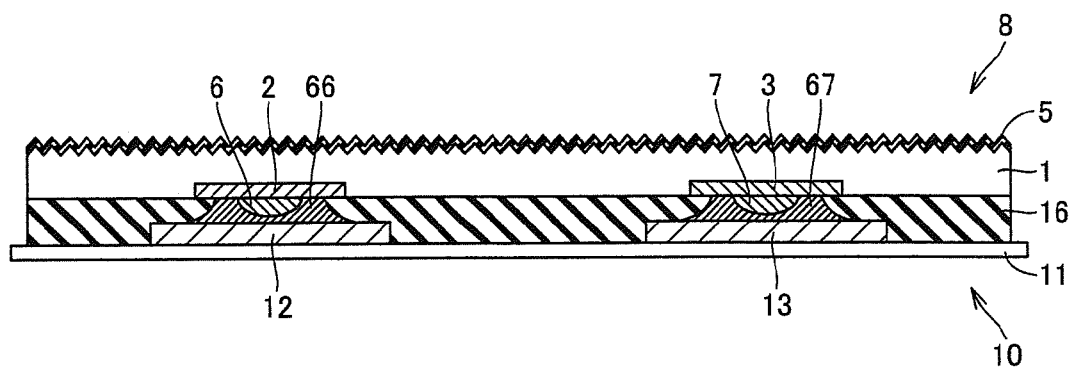




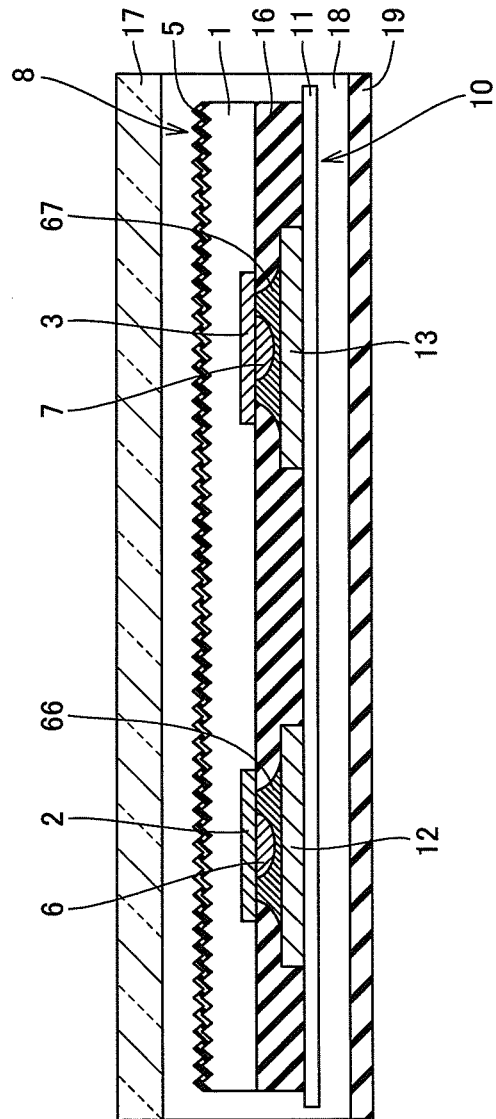
[図8]



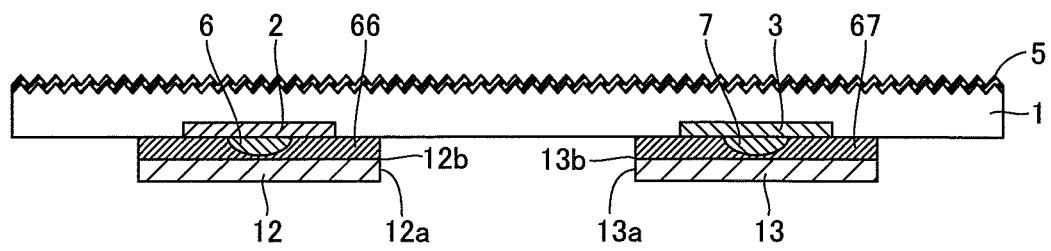
[図9]



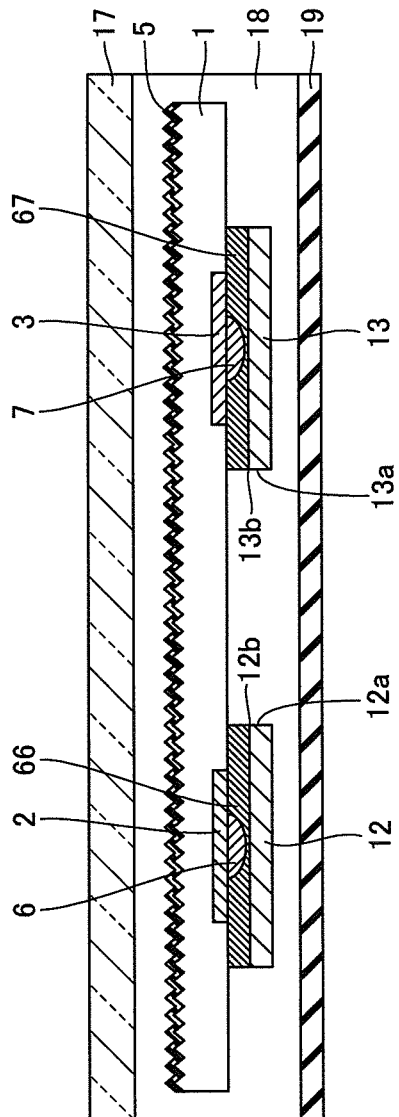
[図10]



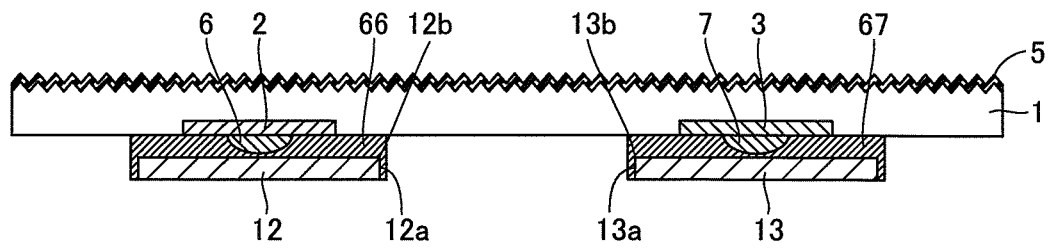
[図11]



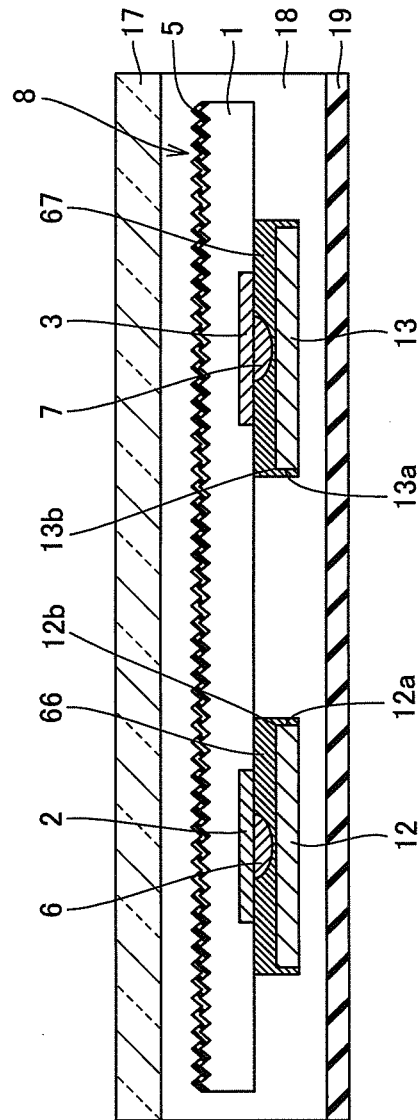
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 064526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01 L31 / 04 (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)

H01L21/28-21/288, 21/44-21/445, 23/12-23/15, 29/40-29/49, 29/872,
H01L31/04-31/06, 51/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994 - 2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2010/001927 A1 (Sharp Corp.), 07 January 2010 (07.01.2010), fig. 5; paragraphs [0035], [0047] to [0049] & JP 2010-016074 A	1-7, 10-13 8, 9
Y	JP 2010-092981 A (Sharp Corp.), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraphs [0009] to [0015], [0070]; fig. 52, 53 (Family: none)	1-13
Y	JP 2007-335430 A (Alps Electric Co., Ltd.), 27 December 2007 (27.12.2007), paragraphs [0005], [0012], [0034] to [0037], [0056]; fig. 6 (Family: none)	8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"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	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
13 July, 2011 (13.07.11)

Date of mailing of the international search report
26 July, 2011 (26.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 064526

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 07-249839 A (Toshiba Corp.), 26 September 1995 (26.09.1995), paragraphs [0002], [0013] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	9
A	JP 2000-22023 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 January 2000 (21.01.2000), paragraphs [0014], [0018], [0019], [0025], [0034], [0049]; fig. 1, 7, 9 (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl. H01L31/04 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IntCl. H01L21/28- 21/288, 21/44-21/445, 23/12-23/15, 29/40-29/49, 29/872, H01L31/04- 31/06, 51/42

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

ヨ本 国実用新案公報	1922—1996年
日本 国公開実用新案公報	1971—2011年
日本 国実用新案登録公報	1996—2011年
日本 国登録実用新案公報	1994—2011年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2010/001927 A1 (シャープ株式会社)	1—7、10
Y	2010.01.07, [図5] [0035]、[0047]—[0049] & JP 2010-016074 A	- 13 8、9
Y	JP 2010-092981 A (シャープ株式会社) 2010.04.22, [b009]—[b015]、[b070]、 [図52]、[図53] (ファミリーなし)	1—13

☒ 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

IA「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」
 IE「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」
 I「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)」
 IΘ「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP「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

け」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつ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つて、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つて、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

13.07.2011

国際調査報告の発送日

26.07.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

井上 徹

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2K

3607

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	J P 2007-335430 A (アルプス電気株式会社) 2007.12.27, [0005], [0012], [0034] - [0037], 【0056】、図6 (ファミリーなし)	8
Y	J P 07-249839 A (株式会社東芝) 1995.09.26, [0002], [0013] - [0015], 図1 (ファミリーなし)	9
A	J P 2000-22023 A (松下電器産業株式会社) 2000.01.21, [0014], [0018], [0019], [0025], [0034], [0049], 図1, 図7, 図9 (ファミリーなし)	1 - 13