

(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  
2020年5月7日(07.05.2020)



(10) 国際公開番号

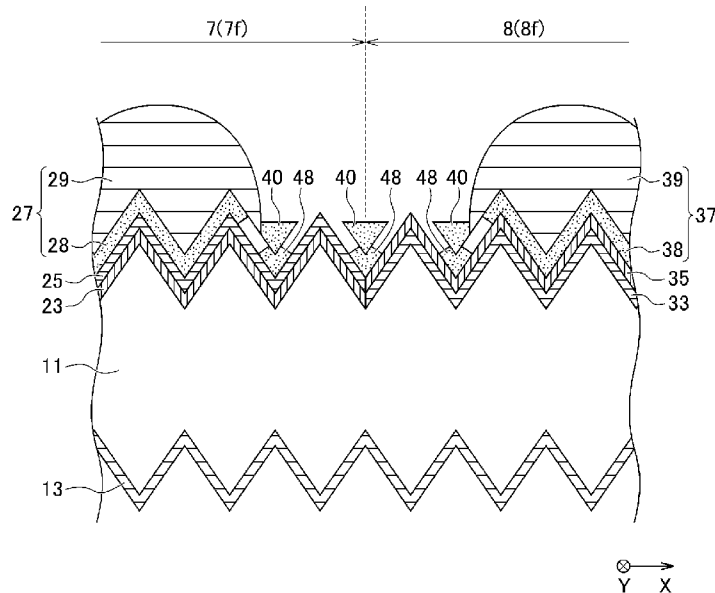
**WO 2020/090423 A1**

- (51) 国際特許分類:  
H01L 31/0224 (2006.01) H01L 29/41 (2006.01)  
H01L 21/28 (2006.01) H01L 31/0747 (2012.01)  
H01L 21/288 (2006.01)
- (71) 出願人: 株式会社カネカ (KANEKA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5308288 大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/040249
- (72) 発明者: 兼松 正典 (KANEMATSU Masanori); 〒5660072 大阪府摂津市鳥飼西5-1-1 株式会社カネカ内 Osaka (JP). 足立 大輔 (ADACHI Daisuke); 〒5660072 大阪府摂津市鳥飼西5-1-1 株式会社カネカ内 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2019年10月11日(11.10.2019)
- (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 2018-205004 2018年10月31日(31.10.2018) JP
- (74) 代理人: 新山 雄一, 外 (NIYAMA Yuichi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サピアタワー Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: SOLAR CELL MANUFACTURING METHOD, SOLAR CELL, AND SOLAR CELL MODULE

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

[図3]



(57) Abstract: Provided is a solar cell manufacturing method that allows simple formation of a transparent electrode layer. This solar cell manufacturing method includes, in the following order, a step for forming conductive type semiconductor layers 25, 35 on the rear surface side of a substrate 11, a step for forming a transparent conductive film on the conductive type semiconductor layers 25, 35, a step for forming metal electrode layers 29, 39 on the conductive type semiconductor layers 25, 35, respectively, via the transparent conductive film, and a step for forming transparent electrode layers 28, 38



WO 2020/090423 A1

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
 DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
 HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,  
 KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
 MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
 NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
 QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM,  
 ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

that are separated from each other after the transparent conductive film is patterned. In the metal electrode layer formation step, a printing material containing a metal material, a resin material, and a solvent is printed and then is cured, and the metal electrode layers 29, 39 are formed, and resin films 40 each having therein a resin material unevenly distributed are formed at the peripheries of the metal electrode layers 29, 39. In the transparent electrode layer formation step, the transparent conductive film is patterned with the metal electrode layer 29 and the resin film 40 at the periphery and the metal electrode layer 39 and the resin film 40 at the periphery serving as masks.

(57) 要約 : 透明電極層の形成の簡略化が可能な太陽電池の製造方法を提供する。太陽電池の製造方法は、基板 11 の裏面側に導電型半導体層 25, 35 を形成する工程と、導電型半導体層 25, 35 上に透明導電膜を形成する工程と、透明導電膜を介して導電型半導体層 25, 35 上にそれぞれ金属電極層 29, 39 を形成する工程と、透明導電膜をパターンニングして互いに分離された透明電極層 28, 38 を形成する工程とをこの順で含む。金属電極層形成工程では、金属材料、樹脂材料および溶媒を含む印刷材料を印刷して硬化させ、金属電極層 29, 39 を形成し、金属電極層 29, 39 の周縁に樹脂材料が偏在してなる樹脂膜 40 を形成し、透明電極層形成工程では、金属電極層 29 およびその周縁の樹脂膜 40、および、金属電極層 39 およびその周縁の樹脂膜 40 をマスクとして、透明導電膜をパターンニングする。

## 明 細 書

発明の名称：

太陽電池の製造方法、太陽電池、および太陽電池モジュール

### 技術分野

[0001] 本発明は、裏面電極型（バックコンタクト型）の太陽電池の製造方法、裏面電極型の太陽電池、および、その太陽電池を備えた太陽電池モジュールに関する。

### 背景技術

[0002] 半導体基板を用いた太陽電池として、受光面側および裏面側の両面に電極が形成された両面電極型の太陽電池と、裏面側のみに電極が形成された裏面電極型の太陽電池とがある。両面電極型の太陽電池では、受光面側に電極が形成されるため、この電極により太陽光が遮蔽されてしまう。一方、裏面電極型の太陽電池では、受光面側に電極が形成されないため、両面電極型の太陽電池と比較して太陽光の受光率が高い。特許文献1には、裏面電極型の太陽電池が開示されている。

[0003] 特許文献1に記載の太陽電池は、半導体基板と、半導体基板の裏面側に順に積層された第1導電型半導体層および第1電極層と、半導体基板の裏面側の他の一部に順に積層された第2導電型半導体層および第2電極層とを備える。第1電極層と第2電極層とは、短絡を防止するために互いに分離される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-131586号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 一般に、第1電極層および第2電極層の各々は、透明電極層と金属電極層とを含む。金属電極層は、例えば銀ペーストを用いたスクリーン印刷法によ

り、比較的容易に分離して形成できる。一方、透明電極層は、マスクを用いた例えばフォトリソグラフィ法により分離して形成する必要があり、その形成工程が比較的複雑であった。

[0006] 本発明は、透明電極層の形成の簡略化が可能な太陽電池の製造方法、太陽電池、および、太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る太陽電池の製造方法は、2つの主面を有する半導体基板と、半導体基板の一方主面側に配置された第1導電型半導体層および第2導電型半導体層と、第1導電型半導体層に対応する第1透明電極層および第1金属電極層と、第2導電型半導体層に対応する第2透明電極層および第2金属電極層とを備える裏面電極型の太陽電池の製造方法であって、半導体基板の一方主面側の一部に第1導電型半導体層を形成し、半導体基板の一方主面側の他の一部に第2導電型半導体層を形成する半導体層形成工程と、第1導電型半導体層および第2導電型半導体層の上にこれらに跨って透明導電膜を形成する透明導電膜形成工程と、透明導電膜を介して第1導電型半導体層の上に第1金属電極層を形成し、透明導電膜を介して第2導電型半導体層の上に第2金属電極層を形成する金属電極層形成工程と、透明導電膜をパターニングすることにより、互いに分離された第1透明電極層および第2透明電極層を形成する透明電極層形成工程とをこの順で含み、金属電極層形成工程では、粒子状の金属材料、樹脂材料および溶媒を含む印刷材料を印刷して硬化させることにより、第1金属電極層および第2金属電極層を形成し、第1金属電極層の周縁および第2金属電極層の周縁に樹脂材料が偏在してなる樹脂膜を形成し、透明電極層形成工程では、第1金属電極層およびその周縁の樹脂膜、および、第2金属電極層およびその周縁の樹脂膜をマスクとして用いて、透明導電膜をパターニングする。

[0008] 本発明に係る太陽電池は、2つの主面を有する半導体基板と、半導体基板の一方主面側に配置された第1導電型半導体層および第2導電型半導体層と、第1導電型半導体層に対応する第1透明電極層および第1金属電極層と、

第2導電型半導体層に対応する第2透明電極層および第2金属電極層とを備える裏面電極型の太陽電池であって、第1透明電極層および第1金属電極層は带状をなし、第1透明電極層の帯幅は第1金属電極層の帯幅よりも狭く、第2透明電極層および第2金属電極層は带状をなし、第2透明電極層の帯幅は第2金属電極層の帯幅よりも狭く、第1金属電極層の周縁および第2金属電極層の周縁には、第1金属電極層および第2金属電極層の印刷材料における樹脂材料が偏在してなる樹脂膜が形成されている。

[0009] 本発明に係る太陽電池モジュールは、上記した太陽電池を備える。

### 発明の効果

[0010] 本発明によれば、太陽電池の透明電極層の形成の簡略化が可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態に係る太陽電池モジュールの一例を示す側面図である。

[図2]本実施形態に係る太陽電池を裏面側からみた図である。

[図3]図2の太陽電池におけるIII-III線断面図である。

[図4A]本実施形態に係る太陽電池の製造方法における半導体層形成工程を示す図である。

[図4B]本実施形態に係る太陽電池の製造方法における透明導電膜形成工程を示す図である。

[図4C]本実施形態に係る太陽電池の製造方法における金属電極層形成工程を示す図である。

[図4D]本実施形態に係る太陽電池の製造方法における透明電極層形成工程を示す図である。

[図5A]実施例の太陽電池の裏面側の金属電極層および金属電極層間を、SEMを用いて100倍の倍率で観測した結果である。

[図5B]図5Aにおける金属電極層間の部分Aを、SEMを用いて450倍の倍率で観測した結果である。

[図5C]図5Bにおける金属電極層間の部分Bを、SEMを用いて5000倍の倍率で観測した結果である。

## 発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付の図面を参照して本発明の実施形態の一例について説明する。なお、各図面において同一または相当の部分に対しては同一の符号を附すこととする。また、便宜上、ハッチングや部材符号等を省略する場合もあるが、かかる場合、他の図面を参照するものとする。

[0013] (太陽電池モジュール)

図1は、本実施形態に係る太陽電池モジュールの一例を示す側面図である。太陽電池モジュール100は、二次元状に配列された複数の太陽電池セル1を備える。

[0014] 太陽電池セル1は、配線部材2によって直列および／または並列に接続される。具体的には、配線部材2は、太陽電池セル1の電極層におけるバスバ一部(後述)に接続される。配線部材2は、例えば、タブ等の公知のインターコネクタである。

[0015] 太陽電池セル1および配線部材2は、受光面保護部材3と裏面保護部材4とによって挟み込まれている。受光面保護部材3と裏面保護部材4との間には、液体状または固体状の封止材5が充填されており、これにより、太陽電池セル1および配線部材2は封止される。受光面保護部材3は、例えばガラス基板であり、裏面保護部材4はガラス基板または金属板である。封止材5は、例えば透明樹脂である。

以下、太陽電池セル(以下、太陽電池という。)1について詳細に説明する。

[0016] (太陽電池)

図2は、本実施形態に係る太陽電池を裏面側からみた図である。図2に示す太陽電池1は、裏面電極型の太陽電池である。太陽電池1は、2つの主面を備える半導体基板11を備え、半導体基板11の主面において第1導電型領域7と第2導電型領域8とを有する。

[0017] 第1導電型領域7は、いわゆる櫛型の形状をなし、櫛歯に相当する複数のフィンガー部7fと、櫛歯の支持部に相当するバスバ一部7bとを有する。

バスバー部 7 b は、半導体基板 1 1 の一方の辺部に沿って第 1 方向（X 方向）に延在し、フィンガー部 7 f は、バスバー部 7 b から、第 1 方向に交差する第 2 方向（Y 方向）に延在する。

同様に、第 2 導電型領域 8 は、いわゆる楕型の形状であり、楕歯に相当する複数のフィンガー部 8 f と、楕歯の支持部に相当するバスバー部 8 b とを有する。バスバー部 8 b は、半導体基板 1 1 の一方の辺部に対向する他方の辺部に沿って第 1 方向（X 方向）に延在し、フィンガー部 8 f は、バスバー部 8 b から、第 2 方向（Y 方向）に延在する。

フィンガー部 7 f とフィンガー部 8 f とは、第 2 方向（Y 方向）に延在する帯状をなしており、第 1 方向（X 方向）に交互に設けられている。

なお、第 1 導電型領域 7 および第 2 導電型領域 8 は、ストライプ状に形成されてもよい。

[0018] 図 3 は、図 2 の太陽電池における III-III 線断面図である。図 3 に示すように、太陽電池 1 は、半導体基板 1 1 の主面のうちの受光する側の主面である受光面側に積層されたパッシベーション層 1 3 を備える。また、太陽電池 1 は、半導体基板 1 1 の主面のうちの受光面の反対側の主面（一方主面）である裏面側の一部（主に、第 1 導電型領域 7）に順に積層されたパッシベーション層 2 3、第 1 導電型半導体層 2 5、および第 1 電極層 2 7 を備える。また、太陽電池 1 は、半導体基板 1 1 の裏面側の他の一部（主に、第 2 導電型領域 8）に順に積層されたパッシベーション層 3 3、第 2 導電型半導体層 3 5、および第 2 電極層 3 7 を備える。

[0019] 半導体基板 1 1 は、単結晶シリコンまたは多結晶シリコン等の結晶シリコン材料で形成される。半導体基板 1 1 は、例えば結晶シリコン材料に n 型ドーパントがドーピングされた n 型の半導体基板である。なお、半導体基板 1 1 は、例えば結晶シリコン材料に p 型ドーパントがドーピングされた p 型の半導体基板であってもよい。n 型ドーパントとしては、例えばリン（P）が挙げられる。p 型ドーパントとしては、例えばホウ素（B）が挙げられる。

半導体基板 1 1 は、受光面側からの入射光を吸収して光キャリア（電子お

よび正孔)を生成する光電変換基板として機能する。

半導体基板11の材料として結晶シリコンが用いられることにより、暗電流が比較的小さく、入射光の強度が低い場合であっても比較的高出力(照度によらず安定した出力)が得られる。

[0020] 半導体基板11は、裏面側に、テクスチャ構造と呼ばれるピラミッド型の微細な凹凸構造を有していてもよい。これにより、半導体基板11に吸収されず通過してしまった光の回収効率が高まる。

また、半導体基板11は、受光面側に、テクスチャ構造と呼ばれるピラミッド型の微細な凹凸構造を有していてもよい。これにより、受光面において入射光の反射が低減し、半導体基板11における光閉じ込め効果が向上する。

[0021] パッシベーション層13は、半導体基板11の受光面側に形成されている。パッシベーション層23は、半導体基板11の裏面側の第1導電型領域7に形成されている。パッシベーション層33は、半導体基板11の裏面側の第2導電型領域8に形成されている。パッシベーション層13、23、33は、例えば真性(i型)アモルファスシリコン材料で形成される。

パッシベーション層13、23、33は、半導体基板11で生成されたキャリアの再結合を抑制し、キャリアの回収効率を高める。

[0022] 半導体基板11の受光面側のパッシベーション層13上には、例えばSiO、SiN、またはSiON等の材料で形成される反射防止層が設けられていてもよい。

[0023] 第1導電型半導体層25は、パッシベーション層23上に、すなわち半導体基板11の裏面側の第1導電型領域7に形成されている。第1導電型半導体層25は、例えばアモルファスシリコン材料で形成される。第1導電型半導体層25は、例えばアモルファスシリコン材料にp型ドーパント(例えば、上述したホウ素(B))がドーブされたp型の半導体層である。

[0024] 第2導電型半導体層35は、パッシベーション層33上に、すなわち半導体基板11の裏面側の第2導電型領域8に形成されている。第2導電型半導

体層 35 は、例えばアモルファスシリコン材料で形成される。第 2 導電型半導体層 35 は、例えばアモルファスシリコン材料に n 型ドーパント（例えば、上述したリン（P））がドーパされた n 型の半導体層である。

なお、第 1 導電型半導体層 25 が n 型の半導体層であり、第 2 導電型半導体層 35 が p 型の半導体層であってもよい。

[0025] 第 1 導電型半導体層 25 およびパッシベーション層 23 と、第 2 導電型半導体層 35 およびパッシベーション層 33 とは、第 2 方向（Y 方向）に延在する帯状をなしており、第 1 方向（X 方向）に交互に並んでいる。

第 2 導電型半導体層 35 およびパッシベーション層 33 の一部は、隣接する第 1 導電型半導体層 25 およびパッシベーション層 23 の一部の上に重なっていてもよい（図示省略）。

[0026] 第 1 電極層 27 は、第 1 導電型半導体層 25 に対応して、具体的には半導体基板 11 の裏面側の第 1 導電型領域 7 における第 1 導電型半導体層 25 の上に形成されている。第 2 電極層 37 は、第 2 導電型半導体層 35 に対応して、具体的には半導体基板 11 の裏面側の第 2 導電型領域 8 における第 2 導電型半導体層 35 の上に形成されている。

第 1 電極層 27 は、第 1 導電型半導体層 25 上に順に積層された第 1 透明電極層 28 と第 1 金属電極層 29 とを有する。第 2 電極層 37 は、第 2 導電型半導体層 35 上に順に積層された第 2 透明電極層 38 と第 2 金属電極層 39 とを有する。

[0027] 第 1 透明電極層 28 および第 2 透明電極層 38 は、透明な導電性材料で形成される。透明導電性材料としては、ITO（Indium Tin Oxide：酸化インジウムおよび酸化スズの複合酸化物）等が挙げられる。

第 1 金属電極層 29 および第 2 金属電極層 39 は、銀、銅、アルミニウム等の粒子状の金属材料、絶縁性の樹脂材料および溶媒を含有する導電性ペースト材料で形成される。

[0028] 第 1 電極層 27 および第 2 電極層 37、すなわち第 1 透明電極層 28、第 2 透明電極層 38、第 1 金属電極層 29 および第 2 金属電極層 39 は、第 2

方向（Y方向）に延在する帯状をなしており、第1方向（X方向）に交互に並んでいる。

第1透明電極層28と第2透明電極層38とは互いに分離されており、第1金属電極層29と第2金属電極層39とも互いに分離されている。

第1透明電極層28の第1方向（X方向）の帯幅は、第1金属電極層29の第1方向（X方向）の帯幅よりも狭く、第2透明電極層38の第1方向（X方向）の帯幅は、第2金属電極層39の第1方向（X方向）の帯幅よりも狭い。

[0029] 第1金属電極層29の周縁および第2金属電極層39の周縁には、第1金属電極層29および第2金属電極層39の導電性ペースト材料における絶縁性の樹脂材料が偏在してなる樹脂膜40が形成されている（詳細は後述する）。

[0030] 第1金属電極層29と第2金属電極層39との間における第1導電型半導体層25の一部および第2導電型半導体層35の一部は、樹脂膜40で覆われている。詳説すれば、第1金属電極層29と第2金属電極層39との間における、第1導電型半導体層25の凹凸構造（テクスチャ構造）の谷部および第2導電型半導体層35の凹凸構造の谷部は、樹脂膜40で覆われている。

一方、第1金属電極層29と第2金属電極層39との間における、第1導電型半導体層25の凹凸構造の頂部および第2導電型半導体層35の凹凸構造の頂部は、樹脂膜40で覆われておらず、露出している。

[0031] 第1導電型半導体層25と樹脂膜40との層間および第2導電型半導体層35と樹脂膜40との層間には、第1透明電極層28および第2透明電極層38と同一材料の透明導電膜48が島状に（連続せずに）配置されている。詳説すれば、第1導電型半導体層25の凹凸構造の谷部と樹脂膜40との層間および第2導電型半導体層35の凹凸構造の谷部と樹脂膜40との層間には、透明導電膜48が島状に配置されている。

[0032] 第1金属電極層29と第1導電型半導体層25との接触面積は、第1透明

電極層 28 と第 1 導電型半導体層 25 との接触面積の半分以下であり、第 2 金属電極層 39 と第 2 導電型半導体層 35 との接触面積は、第 2 透明電極層 38 と第 2 導電型半導体層 35 との接触面積の半分以下である。

[0033] 次に、図 4 A～図 4 D を参照して、本実施形態に係る太陽電池の製造方法について説明する。図 4 A は、本実施形態に係る太陽電池の製造方法における半導体層形成工程を示す図であり、図 4 B は、本実施形態に係る太陽電池の製造方法における透明導電層形成工程を示す図である。図 4 C は、本実施形態に係る太陽電池の製造方法における金属電極層形成工程を示す図であり、図 4 D は、本実施形態に係る太陽電池の製造方法における透明電極層形成工程を示す図である。図 4 A～図 4 D では、半導体基板 11 の裏面側を示し、半導体基板 11 の表面側を省略する。

[0034] まず、図 4 A に示すように、少なくとも裏面側に凹凸構造（テクスチャ構造）を有する半導体基板 11 の裏面側の一部に、具体的には第 1 導電型領域 7 に、パッシベーション層 23 および第 1 導電型半導体層 25 を形成する（半導体層形成工程）。

例えば、CVD法またはPVD法を用いて、半導体基板 11 の裏面側の全てにパッシベーション膜および第 1 導電型半導体膜を製膜した後、フォトリソグラフィ技術を用いて生成するマスクまたはメタルマスクを利用したエッチング法を用いて、パッシベーション層 23 および第 1 導電型半導体層 25 をパターンニングしてもよい。なお、p型半導体膜に対するエッチング溶液としては、例えばオゾンを含むフッ酸や、硝酸とフッ酸の混合液のような酸性溶液が挙げられ、n型半導体膜に対するエッチング溶液としては、例えば水酸化カリウム水溶液のようなアルカリ性溶液が挙げられる。

または、CVD法またはPVD法を用いて、半導体基板 11 の裏面側にパッシベーション層および第 1 導電型半導体層を積層する際に、マスクを用いて、パッシベーション層 23 および p 型半導体層 25 の製膜およびパターンニングを同時に行ってもよい。

[0035] 次に、半導体基板 11 の裏面側の他の一部に、具体的には第 2 導電型領域

8に、パッシベーション層33および第2導電型半導体層35を形成する（半導体層形成工程）。

例えば、上述同様に、CVD法またはPVD法を用いて、半導体基板11の裏面側の全てにパッシベーション膜および第2導電型半導体膜を製膜した後、フォトリソグラフィ技術を用いて生成するマスクまたはメタルマスクを利用したエッチング法を用いて、パッシベーション層33および第2導電型半導体層35をパターニングしてもよい。

または、CVD法またはPVD法を用いて、半導体基板11の裏面側にパッシベーション層および第2導電型半導体層を積層する際に、マスクを用いて、パッシベーション層33および第2導電型半導体層35の製膜およびパターニングを同時に行ってもよい。

[0036] なお、この半導体層形成工程において、半導体基板11の受光面側の全面に、パッシベーション層13を形成してもよい（図示省略）。

[0037] 次に、図4Bに示すように、第1導電型半導体層25および第2導電型半導体層35上にこれらに跨って透明導電膜28Zを形成する（透明導電膜形成工程）。透明導電膜28Zの形成方法としては、例えばCVD法またはPVD法等が用いられる。

[0038] 次に、図4Cに示すように、透明導電膜28Zを介して第1導電型半導体層25上に第1金属電極層29を形成し、透明導電膜28Zを介して第2導電型半導体層35上に第2金属電極層39を形成する（金属電極層形成工程）。

第1金属電極層29および第2金属電極層39は、印刷材料（例えば、インク）を印刷することにより形成される。第1金属電極層29および第2金属電極層39の形成方法としては、スクリーン印刷法、インクジェット法、グラビアコーティング法、またはディスペンサー法等が挙げられる。これらの中でも、スクリーン印刷法が好ましい。

[0039] 印刷材料は、絶縁性の樹脂材料中に、粒子状（例えば、球状）の金属材料を含む。印刷材料は、粘度または塗工性の調整のために、溶媒等を含んでも

よい。

絶縁性の樹脂材料としては、マトリクス樹脂等が挙げられる。詳説すると、絶縁性樹脂としては、高分子化合物であると好ましく、特に熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂であると好ましく、エポキシ、ウレタン、ポリエステルまたはシリコン系の樹脂等が代表例である。

金属材料としては、銀、銅、アルミニウム等が挙げられる。これらの中でも、銀粒子を含む銀ペーストが好ましい。

例えば、印刷材料に含有される金属材料の割合は、印刷材料全体に対する重量比として85%以上95%以下である。

[0040] 次に、第1金属電極層29および第2金属電極層39の印刷後、加熱処理または紫外線照射処理により、第1金属電極層29および第2金属電極層39における絶縁性樹脂を硬化させる。このとき、絶縁性樹脂材料が第1金属電極層29および第2金属電極層39の周縁に染み出し、第1金属電極層29の周縁および第2金属電極層39の周縁に、絶縁性の樹脂材料が偏在してなる樹脂膜40が形成される。

[0041] このとき、第1金属電極層29と第2金属電極層39との間における透明導電膜28Zの凹凸構造（テクスチャ構造）の谷部は、樹脂膜40で覆われる。一方、第1金属電極層29と第2金属電極層39との間における透明導電膜28Zの凹凸構造の頂部は、樹脂膜40で覆われず、露出する。

なお、このように導電性ペーストで形成された第1金属電極層29および第2金属電極層39はウレタン結合を有していてもよい。例えばエポキシ樹脂に比べて、ウレタン樹脂は架橋時の収縮が小さく、樹脂にクラックが発生し難い。樹脂にクラックが発生し難いと、エッチング溶液が金属電極層へ染み込むことを防止でき、金属電極層の下の透明導電膜がエッチングされることに起因する金属電極層の剥がれや、長期信頼性の悪化を防止できる。

[0042] 次に、図4Dに示すように、第1金属電極層29およびその周縁の樹脂膜40、および、第2金属電極層39およびその周縁の樹脂膜40をマスクとして用いたエッチング法を用いて、透明導電膜28Zをパターンニングするこ

とにより、互いに分離された第1透明電極層28および第2透明電極層38を形成する（透明電極層形成工程）。エッチング法としては例えばウェットエッチング法が挙げられ、エッチング溶液としては塩酸（HCl）等の酸性溶液が挙げられる。

[0043] このとき、第1金属電極層29と第2金属電極層39との間では、凹凸構造（テクスチャ構造）の頂部から谷部に向かって透明導電膜28Zのエッチングが進行する。

ここで、第1透明電極層28と第2透明電極層38とを分離するためには、これらの間の透明導電膜が連続していなければよく、透明導電膜48が凹凸構造の谷部に島状に残っていてもよい。透明導電膜48が凹凸構造の谷部に島状に残ると、凹凸構造の谷部における樹脂膜40が第1導電型半導体層25および第2導電型半導体層35上に残る。

以上の工程により、本実施形態の裏面電極型の太陽電池1が完成する。

[0044] ここで、従来の太陽電池の製造方法では、透明導電膜形成工程の後であって金属電極層形成工程の前に、透明電極層形成工程を含む。

透明電極層形成工程では、例えばフォトリソグラフィ法を用いて透明導電膜をパターンニングすることにより、互いに分離された第1透明電極層および第2透明電極層を形成する。フォトリソグラフィ法では、

- ・透明導電膜の上にレジストを塗布し、
- ・レジストを感光させることにより、レジストに開口を形成し、
- ・レジストをマスクとして開口において露出した透明導電膜をエッチングすることにより、互いに分離された第1透明電極層および第2透明電極層を形成し、
- ・レジストを除去する。

[0045] これに対し、本実施形態の太陽電池の製造方法によれば、透明導電膜形成工程の後に、金属電極層形成工程および透明電極層形成工程をこの順で含み、透明電極層形成工程では、金属電極層形成工程によって形成された第1金属電極層29および第2金属電極層39をマスクとして用いて、透明導電膜

28Zをパターニングすることにより、互いに分離された第1透明電極層28および第2透明電極層38を形成する。これにより、本実施形態の太陽電池の製造方法によれば、従来のように、マスクを用いたフォトリソグラフィ法等を用いる必要がなく、透明電極層の形成の簡略化および短縮化が可能である。その結果、太陽電池および太陽電池モジュールの低コスト化が可能である。

[0046] ここで、第1金属電極層29および第2金属電極層39をマスクとして用いて透明導電膜28Zをパターニングすると、透明導電膜28Zのエッチングの際に、第1金属電極層29および第2金属電極層39の下の透明導電膜28Zもエッチングされ、第1透明電極層28および第1金属電極層29、および、第2透明電極層38および第2金属電極層39が剥離してしまう可能性がある。

[0047] この点に関し、本実施形態の太陽電池の製造方法によれば、金属電極層形成工程において、粒子状の金属材料、樹脂材料および溶媒を含む印刷材料を印刷して硬化させることにより、第1金属電極層29の周縁および第2金属電極層39の周縁に樹脂材料が偏在してなる樹脂膜40を形成し、透明電極層形成工程において、第1金属電極層29およびその周縁の樹脂膜40、および、第2金属電極層39およびその周縁の樹脂膜40をマスクとして用いて、透明導電膜28Zをパターニングする。これにより、第1金属電極層29および第2金属電極層39の下の透明導電膜28Zのエッチングが抑制され、第1透明電極層28および第1金属電極層29の剥離、および、第2透明電極層38および第2金属電極層39の剥離が抑制される。

[0048] このような製造方法によって製造された太陽電池1では、第1透明電極層28の帯幅は第1金属電極層29の帯幅よりも狭く、第2透明電極層38の帯幅は第2金属電極層39の帯幅よりも狭く、第1金属電極層29の周縁および第2金属電極層39の周縁には、第1金属電極層29および第2金属電極層39の印刷材料における樹脂材料が偏在してなる樹脂膜が形成されている。

なお、従来の太陽電池の製造方法によって製造された太陽電池では、一般に、透明電極層の帯幅は金属電極層の帯幅よりも広い。

[0049] また、本実施形態の製造方法によって製造された太陽電池 1 では、第 1 金属電極層 2 9 と第 2 金属電極層 3 9 との間における第 1 導電型半導体層 2 5 の一部および第 2 導電型半導体層 3 5 の一部は、樹脂膜 4 0 で覆われている。詳説すれば、第 1 金属電極層 2 9 と第 2 金属電極層 3 9 との間における、第 1 導電型半導体層 2 5 の凹凸構造（テクスチャ構造）の谷部および第 2 導電型半導体層 3 5 の凹凸構造の谷部は、樹脂膜 4 0 で覆われている。

また、第 1 導電型半導体層 2 5 と樹脂膜 4 0 との層間および第 2 導電型半導体層 3 5 と樹脂膜 4 0 との層間には、第 1 透明電極層 2 8 および第 2 透明電極層 3 8 と同一材料の透明導電膜 4 8 が島状に（連続せずに）配置されている。詳説すれば、第 1 導電型半導体層 2 5 の凹凸構造の谷部と樹脂膜 4 0 との層間および第 2 導電型半導体層 3 5 の凹凸構造の谷部と樹脂膜 4 0 との層間には、透明導電膜 4 8 が島状に配置されている。

これにより、第 1 導電型半導体層 2 5 および第 2 導電型半導体層 3 5 が露出する面積が小さくなる。そのため、太陽電池および太陽電池モジュールの劣化が抑制され、太陽電池および太陽電池モジュールの信頼性（例えば、長期耐久性）が向上する。

[0050] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されることなく、種々の変更および変形が可能である。例えば、上述した実施形態では、図 3 に示すようにヘテロ接合型の太陽電池 1 を例示したが、本発明は、ヘテロ接合型の太陽電池に限らず、ホモ接合型の太陽電池等の種々の太陽電池に適用可能である。

[0051] また、上述した実施形態では、結晶シリコン基板を有する太陽電池を例示したが、これに限定されない。例えば、太陽電池は、ガリウムヒ素（GaAs）基板を有していてもよい。

## 実施例

[0052] 以下、実施例に基づいて本発明を具体的に説明するが、本発明は以下の実

施例に限定されるものではない。

[0053] 以下のとおり、図2および図3に示す太陽電池1を、図4A～図4Dに示す工程に従って作製した。

[0054] まず、単結晶シリコン基板の裏面側に異方性エッチングを行うことにより、裏面側にピラミッド型のテクスチャ構造が形成された半導体基板11を得た。

[0055] 次に、CVD法を用いて、半導体基板11の裏面側の全てにパッシベーション膜および第1導電型半導体膜を製膜した後、フォトリソグラフィ技術を用いて生成したフォトレジスト（マスク）を利用したエッチング法を用いて、半導体基板11の裏面側の一部に、パッシベーション層23および第1導電型半導体層25を形成した（半導体層形成工程）。

[0056] 次に、CVD法を用いて、半導体基板11の裏面側の全てにパッシベーション膜および第2導電型半導体膜を製膜した後、フォトリソグラフィ技術を用いて生成したフォトレジスト（マスク）を利用したエッチング法を用いて、半導体基板11の裏面側の他の一部に、パッシベーション層33および第2導電型半導体層35を形成した（半導体層形成工程）。

[0057] 次に、CVD法を用いて、第1導電型半導体層25および第2導電型半導体層35上にこれらに跨って透明導電膜28Zを形成した（透明導電膜形成工程）。

[0058] 次に、銀ペーストを用いたスクリーン印刷法を用いて、透明導電膜28Zを介して第1導電型半導体層25上に第1金属電極層29を形成し、透明導電膜28Zを介して第2導電型半導体層35上に第2金属電極層39を形成した（金属電極層形成工程）。

その後、第1金属電極層29および第2金属電極層39を180℃のオーブンで1時間加熱処理した。これにより、印刷材料における絶縁性の樹脂材料が第1金属電極層29の周縁および第2金属電極層39の周縁に染み出し、第1金属電極層29の周縁および第2金属電極層39の周縁に樹脂膜40が形成された。

[0059] 次に、第1金属電極層29およびその周縁の樹脂膜40、および、第2金属電極層39およびその周縁の樹脂膜40をマスクとして用いたエッチング法を用いて、透明導電膜28Zをパターニングすることにより、互いに分離された第1透明電極層28および第2透明電極層38を形成した（透明電極層形成工程）。エッチング溶液としては塩酸（HCl）を使用した。

[0060] 以上のように実施例の太陽電池を作製する過程において、透明導電膜形成工程および金属電極層形成工程の後であって透明電極層形成工程前の太陽電池の裏面側を、SEM（フィールドエミッション型走査型電子顕微鏡S4800、日立ハイテクノロジーズ社製）を用いて観測した。その結果を図5A～図5Cに示す。

[0061] 図5Aは、実施例の太陽電池の裏面側の金属電極層および金属電極層間を、SEMを用いて100倍の倍率で観測した結果であり、図5Bは、図5Aにおける金属電極層間の部分Aを、SEMを用いて450倍の倍率で観測した結果である。図5Cは、図5Bにおける金属電極層間の部分Bを、SEMを用いて5000倍の倍率で観測した結果である。

[0062] 図5A～図5Cによれば、第1金属電極層29の周縁および第2金属電極層39の周縁に、絶縁性の樹脂材料が偏在してなる樹脂膜40（黒い部分）が形成されていることが確認された。

また、第1金属電極層29と第2金属電極層39との間における透明導電膜28Zの凹凸構造（テクスチャ構造）の谷部は、樹脂膜40（黒い部分）で覆われていることが確認された。一方、第1金属電極層29と第2金属電極層39との間における透明導電膜28Zの凹凸構造の頂部は、樹脂膜40で覆われず、露出していることが確認された。これにより、その後の透明電極層形成工程におけるエッチングにおいて、凹凸構造の頂部から底部に向かって透明導電膜28Zのエッチングが進行することが予想される。

[0063] 次に、透明電極形成工程の後、作製した実施例の太陽電池の裏面側をSEMを用いて観測し、第1透明電極層28および第1金属電極層29、および、第2透明電極層38および第2金属電極層39が剥離されていないことを

確認した。また、第1金属電極層29と第2金属電極層39との間における凹凸構造の谷部に樹脂膜40が剥離されずに残っていることを確認した。

更に、電極間の短絡チェックを行い、電極層間の短絡がないことを確認した。

樹脂膜40が剥離されておらず、電極層間の短絡がないことから、第1導電型半導体層25の凹凸構造の谷部と樹脂膜40との層間および第2導電型半導体層35の凹凸構造の谷部と樹脂膜40との層間に透明導電膜48が島状に残り、樹脂膜40が保持されていることが予想される。

### 符号の説明

- [0064]
- 1 太陽電池
  - 2 配線部材
  - 3 受光面保護部材
  - 4 裏面保護部材
  - 5 封止材
  - 7 第1導電型領域
  - 8 第2導電型領域
  - 7 b, 8 b バスバー部
  - 7 f, 8 f フィンガー部
  - 1 1 半導体基板
  - 1 3, 2 3, 3 3 パッシベーション層
  - 2 5 第1導電型半導体層
  - 2 7 第1電極層
  - 2 8 第1透明電極層
  - 2 8 Z 透明導電膜
  - 2 9 第1金属電極層
  - 3 5 第2導電型半導体層
  - 3 7 第2電極層
  - 3 8 第2透明電極層

- 39 第2金属電極層
- 40 樹脂膜
- 48 透明導電膜
- 100 太陽電池モジュール

## 請求の範囲

### [請求項1]

2つの主面を有する半導体基板と、前記半導体基板の一方主面側に配置された第1導電型半導体層および第2導電型半導体層と、前記第1導電型半導体層に対応する第1透明電極層および第1金属電極層と、前記第2導電型半導体層に対応する第2透明電極層および第2金属電極層とを備える裏面電極型の太陽電池の製造方法であって、

前記半導体基板の前記一方主面側の一部に前記第1導電型半導体層を形成し、前記半導体基板の前記一方主面側の他の一部に前記第2導電型半導体層を形成する半導体層形成工程と、

前記第1導電型半導体層および前記第2導電型半導体層の上にこれらに跨って透明導電膜を形成する透明導電膜形成工程と、

前記透明導電膜を介して前記第1導電型半導体層の上に前記第1金属電極層を形成し、前記透明導電膜を介して前記第2導電型半導体層の上に前記第2金属電極層を形成する金属電極層形成工程と、

前記透明導電膜をパターニングすることにより、互いに分離された前記第1透明電極層および前記第2透明電極層を形成する透明電極層形成工程と、

をこの順で含み、

前記金属電極層形成工程では、粒子状の金属材料、樹脂材料および溶媒を含む印刷材料を印刷して硬化させることにより、前記第1金属電極層および前記第2金属電極層を形成し、前記第1金属電極層の周縁および前記第2金属電極層の周縁に前記樹脂材料が偏在してなる樹脂膜を形成し、

前記透明電極層形成工程では、前記第1金属電極層およびその周縁の前記樹脂膜、および、前記第2金属電極層およびその周縁の前記樹脂膜をマスクとして用いて、前記透明導電膜をパターニングする、太陽電池の製造方法。

### [請求項2]

前記透明電極層形成工程では、エッチング溶液を用いたウェットエ

ッチング法を用いて、前記透明導電膜をパターンニングする、請求項1に記載の太陽電池の製造方法。

[請求項3] 前記金属電極層形成工程では、スクリーン印刷法を用いて、前記印刷材料を印刷する、請求項1または2に記載の太陽電池の製造方法。

[請求項4] 前記印刷材料に含有する前記金属材料の割合は、前記印刷材料全体に対する重量比として85%以上95%以下である、請求項1～3のいずれか1項に記載の太陽電池の製造方法。

[請求項5] 2つの主面を有する半導体基板と、前記半導体基板の一方主面側に配置された第1導電型半導体層および第2導電型半導体層と、前記第1導電型半導体層に対応する第1透明電極層および第1金属電極層と、前記第2導電型半導体層に対応する第2透明電極層および第2金属電極層とを備える裏面電極型の太陽電池であって、

前記第1透明電極層および前記第1金属電極層は帯状をなし、前記第1透明電極層の帯幅は前記第1金属電極層の帯幅よりも狭く、

前記第2透明電極層および前記第2金属電極層は帯状をなし、前記第2透明電極層の帯幅は前記第2金属電極層の帯幅よりも狭く、

前記第1金属電極層の周縁および前記第2金属電極層の周縁には、前記第1金属電極層および前記第2金属電極層の印刷材料における樹脂材料が偏在してなる樹脂膜が形成されている、  
太陽電池。

[請求項6] 前記第1金属電極層と前記第2金属電極層との間における前記第1導電型半導体層の一部および前記第2導電型半導体層の一部は、前記樹脂膜で覆われている、請求項5に記載の太陽電池。

[請求項7] 前記第1導電型半導体層と前記樹脂膜との層間および前記第2導電型半導体層と前記樹脂膜との層間には、前記第1透明電極層および前記第2透明電極層と同一材料の透明導電膜が島状に配置されている、請求項6に記載の太陽電池。

[請求項8] 前記半導体基板の2つの主面のうち少なくとも前記一方主面側は、

凹凸構造を有し、

前記第 1 金属電極層と前記第 2 金属電極層との間における前記第 1 導電型半導体層の谷部および前記第 2 導電型半導体層の谷部は、前記樹脂膜で覆われており、

前記第 1 金属電極層と前記第 2 金属電極層との間における前記第 1 導電型半導体層の頂部および前記第 2 導電型半導体層の頂部は、前記樹脂膜で覆われておらず、露出している、

請求項 6 または 7 に記載の太陽電池。

[請求項 9] 前記第 1 導電型半導体層の谷部と前記樹脂膜との層間および前記第 2 導電型半導体層の谷部と前記樹脂膜との層間には、前記第 1 透明電極層および前記第 2 透明電極層と同一材料の透明導電膜が島状に配置されている、請求項 8 に記載の太陽電池。

[請求項 10] 前記印刷材料は金属ペーストであり、  
前記樹脂膜は、前記印刷材料に含有する樹脂材料が染み出してなる、  
請求項 5 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の太陽電池。

[請求項 11] 前記第 1 金属電極層および前記第 2 金属電極層は、前記印刷材料に含有する金属材料である銀を含む、請求項 10 に記載の太陽電池。

[請求項 12] 前記第 1 金属電極層および前記第 2 金属電極層は、前記印刷材料に含有する粒子状の金属材料を含む、請求項 10 または 11 に記載の太陽電池。

[請求項 13] 前記印刷材料から形成される前記第 1 金属電極層および前記第 2 金属電極層は、ウレタン結合を有する、請求項 10 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の太陽電池。

[請求項 14] 前記第 1 金属電極層と前記第 1 導電型半導体層との接触面積は、前記第 1 透明電極層と前記第 1 導電型半導体層との接触面積の半分以下であり、

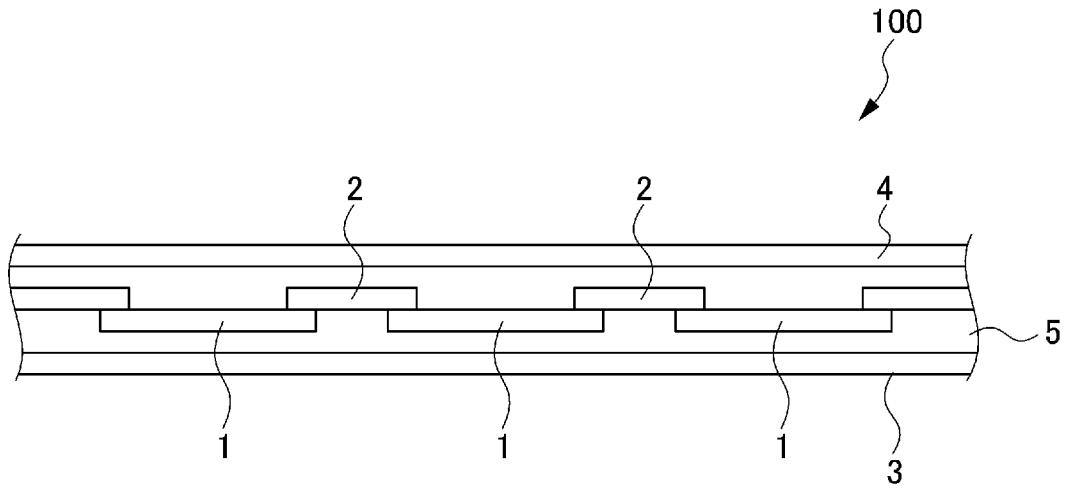
前記第 2 金属電極層と前記第 2 導電型半導体層との接触面積は、前

記第2透明電極層と前記第2導電型半導体層との接触面積の半分以下である、

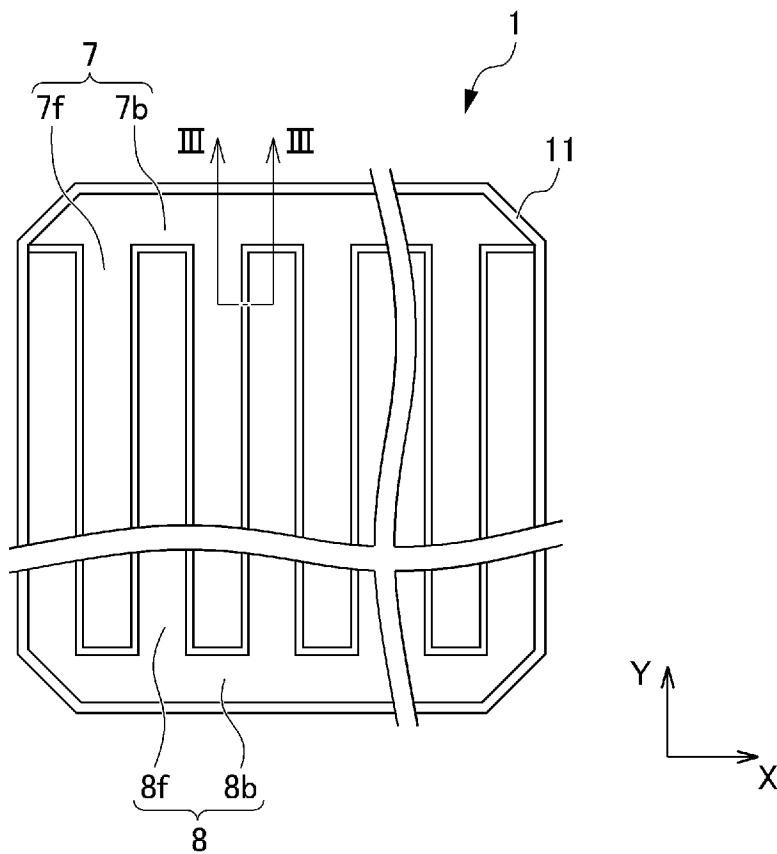
請求項5～13のいずれか1項に記載の太陽電池。

[請求項15] 請求項5～14のいずれか1項に記載の太陽電池を備える、太陽電池モジュール。

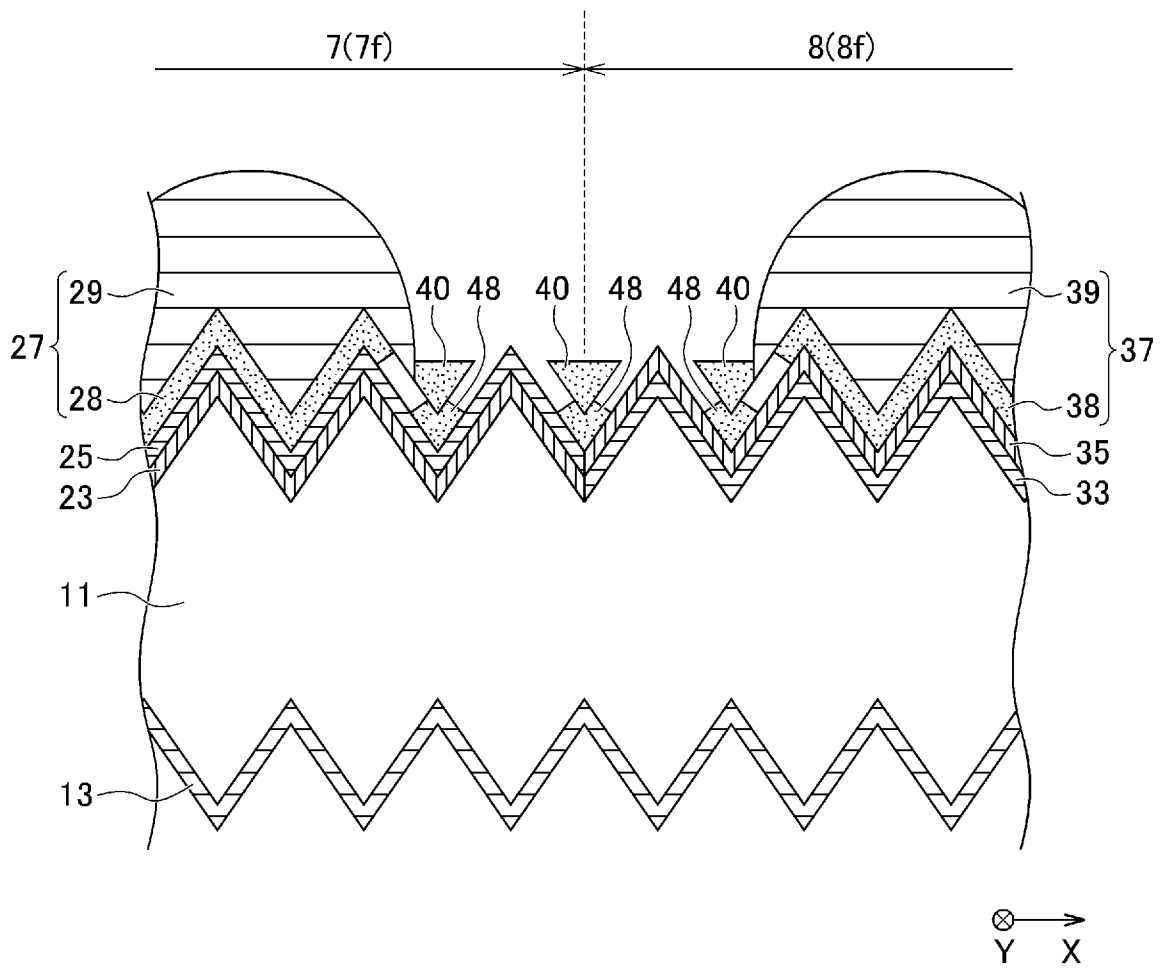
[図1]



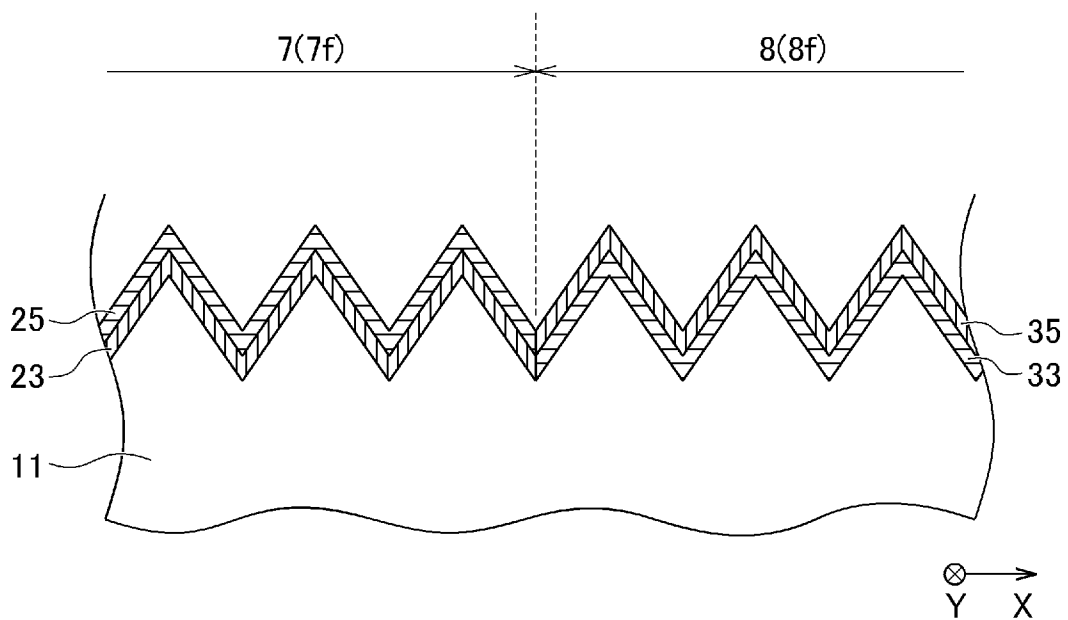
[図2]



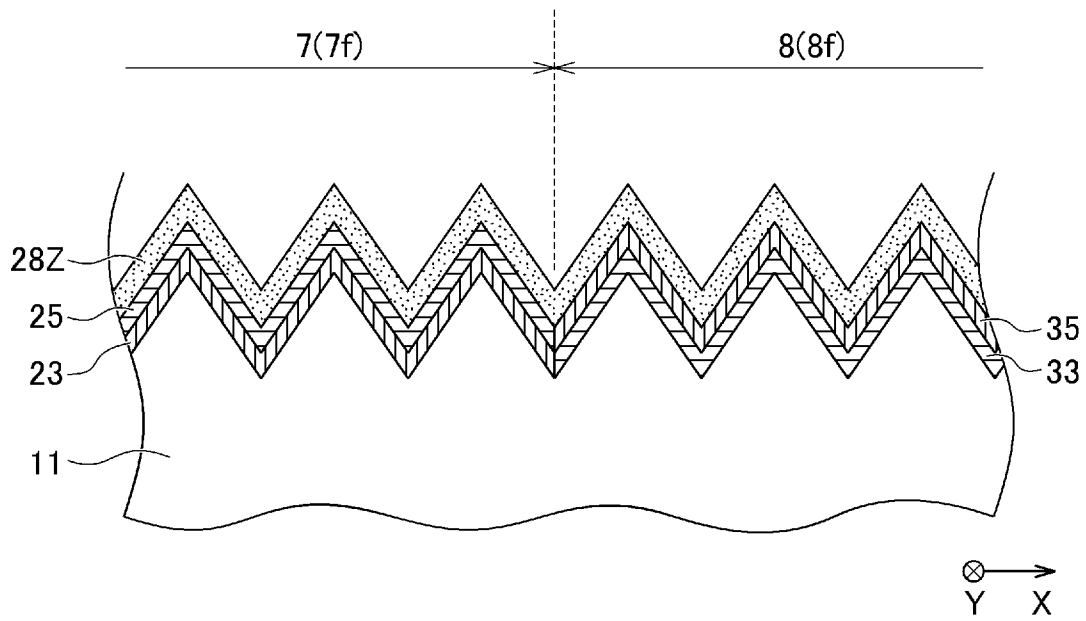
[図3]



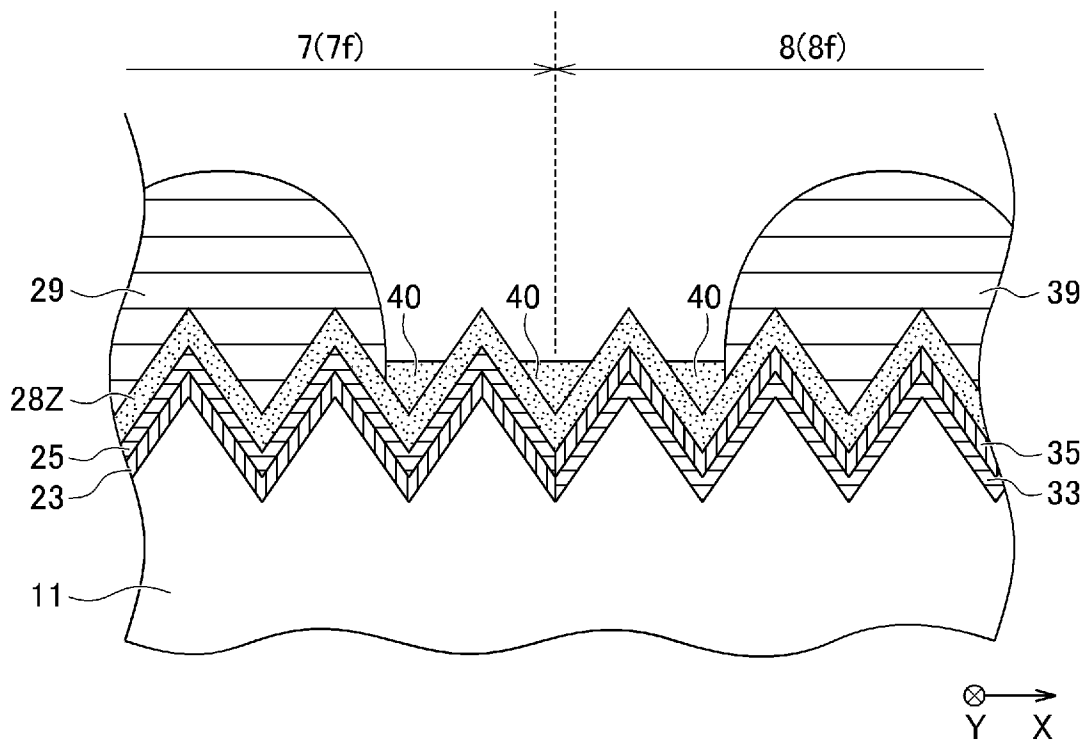
[図4A]



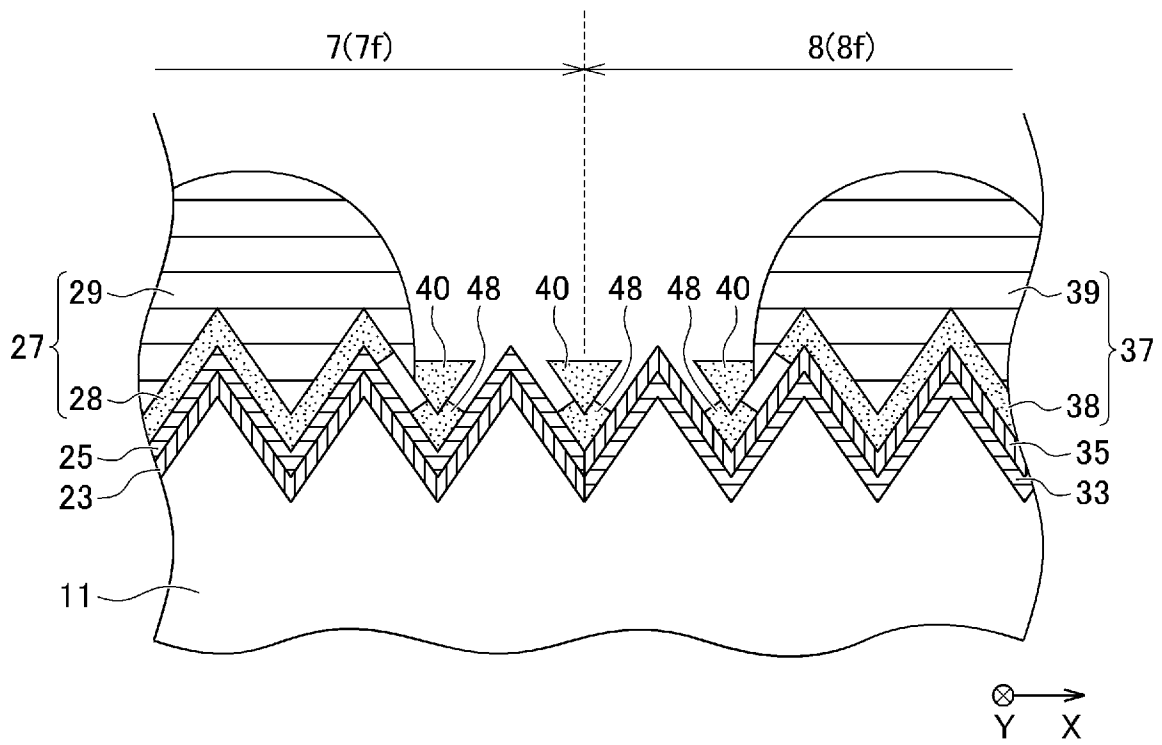
[図4B]



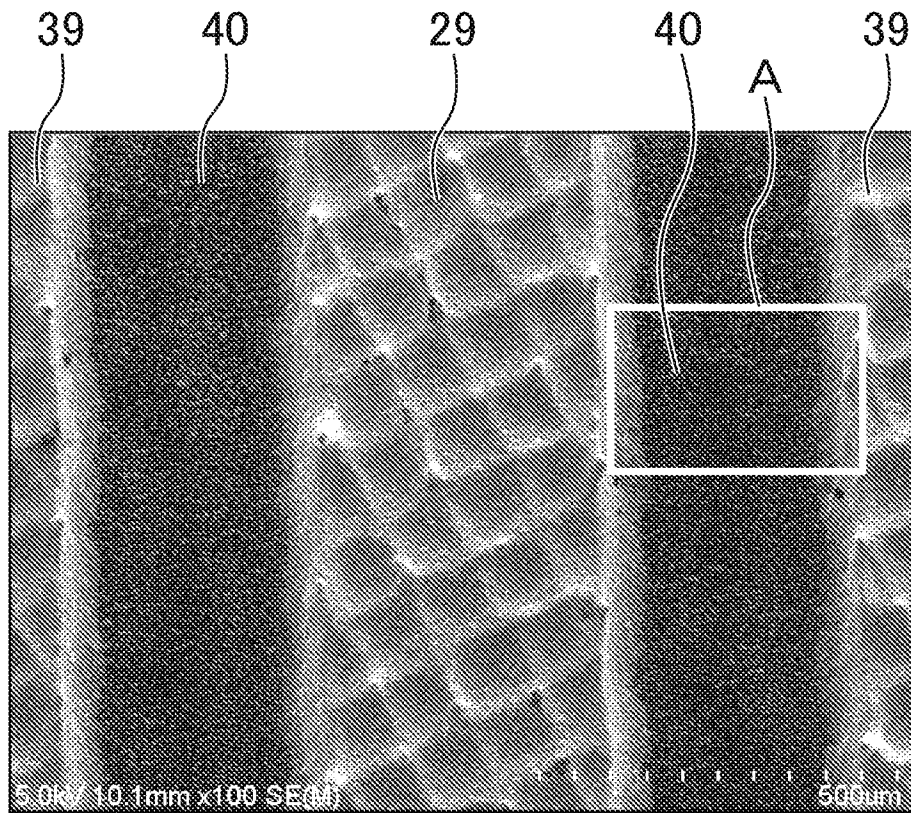
[図4C]



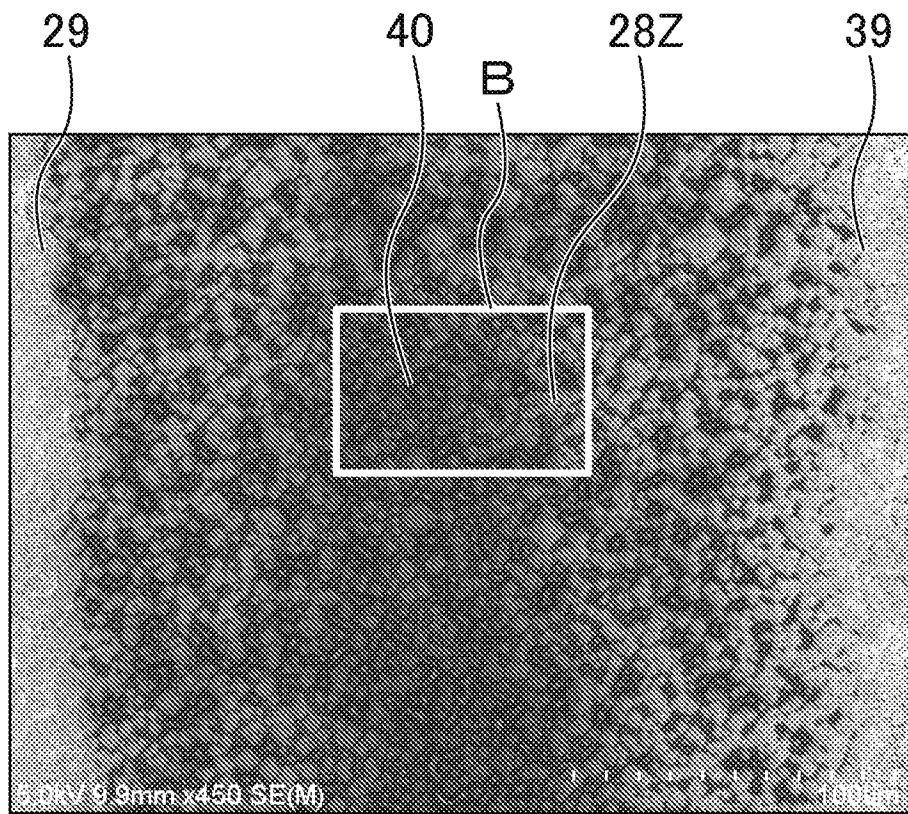
[図4D]



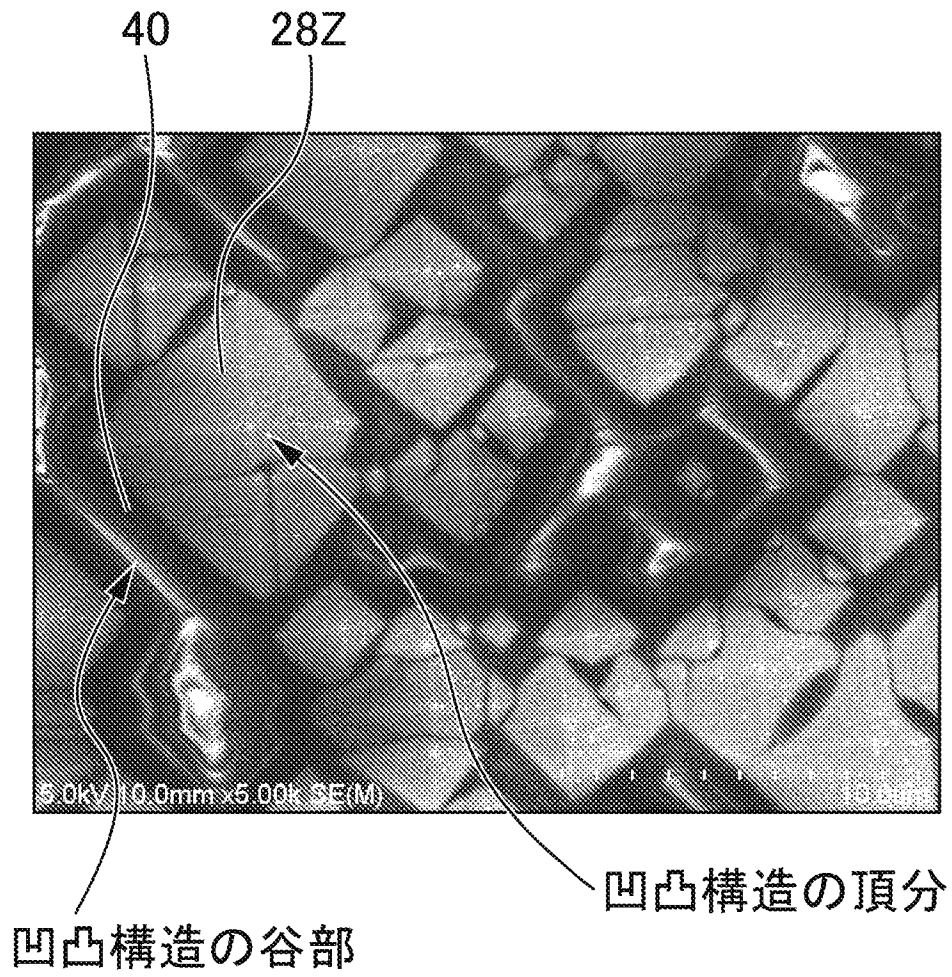
[図5A]



[図5B]



[図5C]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/040249

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 Int.Cl. H01L31/0224 (2006.01) i, H01L21/28 (2006.01) i,  
 H01L21/288 (2006.01) i, H01L29/41 (2006.01) i,  
 H01L31/0747 (2012.01) 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)  
 Int.Cl. H01L31/02-31/078, 31/18-31/20, 21/28, 21/288, 29/41

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2013-239476 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 28 November 2013, paragraphs [0024]-[0052], fig. 1-1 to 3-13 (Family: none)	1-15
Y	JP 2013-30659 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 07 February 2013, paragraphs [0015]-[0051], fig. 2-6 & US 2014/0130866 A1, paragraphs [0023]-[0071], fig. 2-6 & WO 2013/018395 A1 & EP 2738821 A1	1-15

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 12 December 2019 (12.12.2019)	Date of mailing of the international search report 24 December 2019 (24.12.2019)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/040249

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/185537 A1 (KANEKA CORP.) 20 November 2014, paragraphs [0026]-[0085], fig. 2-5 & US 2016/0126399 A1, paragraphs [0040]-[0105], fig. 2-5 & EP 2993700 A1 & CN 104854708 A	1-15
A	JP 2013-131586 A (SHARP CORP.) 04 July 2013, paragraphs [0030]-[0042], fig. 1-2 (Family: none)	1-15
A	US 2010/0154869 A1 (OH, M. et al.) 24 June 2010, entire text, all drawings & EP 2202807 A2 & KR 10-2010-0075045 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L31/0224(2006.01)i, H01L21/28(2006.01)i, H01L21/288(2006.01)i, H01L29/41(2006.01)i, H01L31/0747(2012.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L31/02-31/078, 31/18-31/20, 21/28, 21/288, 29/41			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019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 2013-239476 A (三菱電機株式会社) 2013.11.28, 段落 [0024] - [0052], 第1-1 - 3-13 図 (ファミリーなし)	1-15	
Y	JP 2013-30659 A (三洋電機株式会社) 2013.02.07, 段落 [0015] - [0051], 第2-6 図 & US 2014/0130866 A1, 段落 [0023] - [0071], 第2-6 図 & WO 2013/018395 A1 & EP 2738821 A1	1-15	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>			
* 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 12.12.2019		国際調査報告の発送日 24.12.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 山本 元彦	2K 3914 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	WO 2014/185537 A1 (株式会社カネカ) 2014. 11. 20, 段落 [0026] - [0085], 第 2-5 図 & US 2016/0126399 A1, 段落 [0040] - [0105], 第 2-5 図 & EP 2993700 A1 & CN 104854708 A	1-15
A	JP 2013-131586 A (シャープ株式会社) 2013. 07. 04, 段落 [0030] - [0042], 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-15
A	US 2010/0154869 A1 (OH, M. et al.) 2010. 06. 24, 全文, 全図 & EP 2202807 A2 & KR 10-2010-0075045 A	1-15