

(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
2014 年 1 月 3 日(03.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/002824 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/066697
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 18 日(18.06.2013)
- (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 2012-143053 2012 年 6 月 26 日(26.06.2012) JP
- (71) 出願人: 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: 鷺尾 英俊(WASHIO, Hidetoshi).
- (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).
- (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, PA, 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), ユーロピア (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).

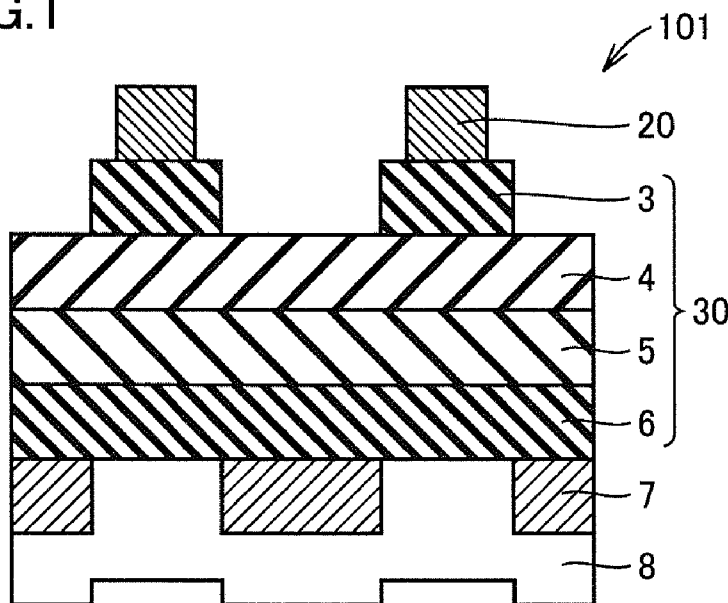
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: THIN FILM SOLAR CELL AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 薄膜太陽電池セルおよびその製造方法

FIG.1



(57) Abstract: This thin film solar cell is provided with: a cell body (30) having at least one PN junction, and having a first main surface and a second main surface that face each other; a surface electrode (20) as a first electrode formed on the first main surface of the cell body (30); and a rear electrode (7) as a second electrode formed on the second main surface of the cell body (30). The first electrode and the second electrode are formed at positions that do not overlap with each other in a plan view of the cell body (30).

(57) 要約: 薄膜太陽電池セルは、少なくとも 1 つの PN 接合部を有し、互いに対向する第 1 主面および第 2 主面を有するセル本体 (30) と、セル本体 (30) の第 1 主面上に形成された第 1 電極としての表面電極 (20) と、セル本体 (30) の第 2 主面上に形成された第 2 電極としての裏面電極 (7) とを備える。前記第 1 電極と前記第 2 電極とは、セル本体 (30) を平面的に見て互いに重複しない位置に形成されている。

明 細 書

発明の名称： 薄膜太陽電池セルおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、薄膜太陽電池セルおよびその製造方法に関するものである。特に、多接合型の薄膜太陽電池セルおよびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 結晶系半導体基板と導電性半導体薄膜層とを組み合わせる構成されるヘテロ接合を有する太陽電池セルの研究開発が盛んに行なわれている。特に大規模発電用途として開発された集光用太陽電池セルや、宇宙空間で大きな電力を発生させる目的で開発された人工衛星用太陽電池セルなどに関しては、入射した太陽光を高効率に変換させるため、結晶系半導体基板としてGaAs基板やGe基板が用いられ、これらの種類の基板上にMOCVD (Metal Organic Chemical Vapor Deposition) などを利用して、GaAs系やGaP系などの半導体薄膜層を幾重にも堆積して太陽電池を形成したものを、ヘテロ接合を介して直列に堆積して形成することにより、多接合太陽電池セルを形成している。近年、この多接合太陽電池セルから結晶系半導体基板を取り除いて作製する多接合型の薄膜化合物太陽電池の開発も開始されており、特開2004-327889号（特許文献1）には化合物太陽電池の製造方法が提案されている。

[0003] 従来の薄膜太陽電池では、複数の化合物半導体層が積層されたセル本体の受光面側に表面電極が設けられ、セル本体の受光面とは反対側の面の全面に裏面電極が設けられた構造とされている。

[0004] 従来の薄膜太陽電池セルは、以下のように製造される。

図27に示す工程1において、半導体基板である基板1上に組成の異なる複数の化合物半導体層によって少なくとも1つのPN接合が形成されたセル本体が製造される。すなわち、基板1上に基板1に近い側から順に、エッチング液の染み込みを押さえるエッチングストップ層2、コンタクト層3、第

1の導電型の化合物半導体からなるエミッタ層4、エミッタ層4とPN接合を形成するベース層5、バッファ層6が積層される。

[0005] 以下、ここでは上述の少なくともコンタクト層3、エミッタ層4およびベース層5を合わせたものを「セル本体」と称する。図27に示した例では、セル本体の構成要素の1つであるベース層5の表面を覆うようにバッファ層6が形成されている。セル本体は、このようにバッファ層6を含んでいる場合がある。

[0006] 続いて図28に示す工程2において、バッファ層6上の露出している化合物半導体層の裏面全面に電極材料を蒸着することによって裏面電極7が形成され、密着性の向上および接触抵抗の低減を図るために焼成される。

[0007] 次に図29に示す工程3において、裏面電極7上に基材8が形成される。基材8は、表面電極の焼成温度以上の耐熱性を有する材料とされる。たとえば基材8は、フィルム状のポリイミドとされる。ポリイミドフィルムとして販売されている材料を接着剤などを用いて貼り付けることは、接着剤自体の耐熱性の問題から技術的に不可能である。フィルム状のポリイミドは、樹脂状のポリイミドを塗布、焼成することによって形成される。そして、ポリイミドフィルムの厚みは15 μm 以下とされる。このような方法で基材8を形成することにより、基材8の形成より後に表面電極20の焼成を行なうことができる。

[0008] 図30に示す工程4では基材8上に補強材9が取り付けられる。補強材9としては、たとえば半導体基板やガラス板など、後工程でのエッチングや有機洗浄などの処理に耐えうる材料の板を利用することができる。補強材9と基材8との接続には、たとえば熱発泡シートを利用することができる。なぜなら熱発泡シートなどは後工程でのエッチングや有機洗浄などの処理に耐えうる材料であるからである。

[0009] こうして、補強材9付きの太陽電池素子が得られる。

図31に示す工程5において、補強材9付きの太陽電池素子から基板1が分離される。分離する方法の一例としては、補強材9を貼り合わせた太陽電

池素子をエッチャントに浸漬する。こうすることにより、エッチングストップ層 2 にてエッチングが止まるため、セル本体を含む構造物を残し、基板 1 のみをエッチングにより除去することができる。これにより、基板 1 と化合物半導体層とが分離され、太陽電池素子のフレキシブル性が発現する。

[0010] さらに図 3 2 に示す工程 6 では、エッチングなどによりエッチングストップ層 2 が除去される。図 3 3 に示す工程 7 では、コンタクト層 3 の表面上にフォトレジストなどの第 1 の保護膜 1 0 が形成される。図 3 4 に示す工程 8 では、コンタクト層 3 上の第 1 の保護膜 1 0 が露光などにより所定の形状に加工される。

[0011] 図 3 5 に示す工程 9 では、所定の形状に加工された第 1 の保護膜 1 0 をマスクとして、コンタクト層 3 がエッチングなどにより除去される。図 3 6 に示す工程 1 0 では、不要となった第 1 の保護膜 1 0 が有機洗浄などにより除去される。

[0012] 図 3 7 に示す工程 1 1 では、コンタクト層 3 とエミッタ層 4 の表面上にフォトレジストなどの第 2 の保護膜 1 1 が形成される。図 3 8 に示す工程 1 2 では、太陽電池素子の所定形状（チップ形状）に対応したセル形成領域を確定するように、エミッタ層 4 上の第 2 の保護膜 1 1 が露光などにより所定の形状に加工される。

[0013] 図 3 9 に示す工程 1 3 では、所定の形状に加工された第 2 の保護膜 1 1 をマスクとして、エミッタ層 4 およびベース層 5 がエッチング除去され、ウエハ上に存在する素子が電氣的に分離される。図 4 0 に示す工程 1 4 では不要となった第 2 の保護膜 1 1 が有機洗浄などにより除去される。

[0014] 図 4 1 に示す工程 1 5 では、コンタクト層 3 およびエミッタ層 4 の表面上にフォトレジストなどの第 3 の保護膜 1 2 が形成される。図 4 2 に示す工程 1 6 では、コンタクト層 3 上の第 3 の保護膜 1 2 に露光などを施すことにより所定の開口部が形成される。

[0015] 図 4 3 に示す工程 1 7 では、所定の開口部を介して露出したコンタクト層 3 上および第 3 の保護膜 1 2 上に、真空蒸着などで電極材料を蒸着すること

により、表面電極 20 が形成される。図 4 4 に示す工程 1 8 では不要となった第 3 の保護膜 1 2 とともに第 3 の保護膜 1 2 上の表面電極 20 が有機洗浄などにより除去される。こうして、第 3 の保護膜 1 2 の開口部であった領域のみに選択的に表面電極 20 が形成される。このような表面電極形成工程によって、前工程により形成したコンタクト層 3 の平面的領域よりも内側に収まるように、表面電極の平面的領域が設定される。

[0016] 図 4 5 に示す工程 1 9 では、基材 8 に取り付けられていた補強材 9 が剥離される。基材 8 と補強材 9 との接続に、たとえば熱発泡シートなどが用いられていた場合には、そのシートの発泡温度以上に加熱することにより、容易に補強材 9 を剥離することができる。

[0017] その後、図示されていないが、表面側には反射防止膜が形成され、表面電極 20 と反射防止膜との間の密着性の向上および接触抵抗の低減を図るために 300℃程度の温度で焼成がなされる。

[0018] 図 4 6 に示す工程 2 0 では、工程 1 3 によって素子分割されていた部分を切断することによって、太陽電池が切り出される。

[0019] 上述の従来の製造方法では、工程 7 ～工程 1 0 にてコンタクト層 3 上に形成した第 1 の保護膜 1 0 を所定の形状に加工してエッチングマスクとして利用し、コンタクト層 3 を所定の形状に加工するが、コンタクト層 3 上に表面電極 20 を形成した後に、コンタクト層 3 を所定の形状に加工してもよい。この場合、表面電極がエッチングマスクとして機能する。

[0020] また、上記の従来の製造方法では、工程 1 0 にてコンタクト層 3 を所定の形状に加工し、工程 1 3 にて素子分割を実施した後に、工程 1 8 にて表面電極 20 を形成するという順序で記載したが、素子分割を実施した後にコンタクト層 3 を所定の形状に加工し、表面電極 20 を形成してもよい。コンタクト層 3 を所定の形状に加工し、表面電極 20 を形成した後で素子分割を実施してもよい。

先行技術文献

特許文献

[0021] 特許文献1：特開2004-327889号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0022] 従来の製造方法を利用することにより、薄膜太陽電池は比較的安定して製造できるが、従来の製造方法には以下に示す欠点が存在していた。

[0023] 主にMOCVDなどを用いて形成されるエッチングストップ層、コンタクト層、第1の導電型の化合物半導体からなるエミッタ層、前記エミッタ層とPN接合を形成するベース層、バッファ層などには、わずかではあるが未成長の部分や、穴状の欠陥（ピンホール）が局所的に存在する場合がある。以下これらを「不都合な箇所」と呼ぶものとする。

[0024] 不都合な箇所が化合物半導体上に存在していた場合、従来の製造方法における様々な工程によってそのサイズが大きくなったり、さらに深い位置まで進行したりする場合もある。これらの不都合な箇所がたとえ1ヶ所でも表面電極の直下に存在していた場合、表面電極を焼成する際や、他の太陽電池と接続するために溶接や半田付けをした際や、実際の使用時に熱的なストレスが加わった際など、主に太陽電池セルに熱的な負荷を加えることによって、これらの不都合な箇所に沿って電極材料が拡散し、エミッタ層とベース層との間のPN接合が短絡してしまったり、最悪の場合は表面電極と裏面電極とが短絡してしまうおそれがある。

[0025] 本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、半導体層の中に局所的に不都合な箇所が存在していたとしても、安定的に電気エネルギーへの変換が図られる薄膜太陽電池セルを提供することを目的とする。さらに、そのような薄膜太陽電池セルの製造方法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

[0026] 上記目的を達成するため、本発明に基づく薄膜太陽電池セルは、少なくとも1つのPN接合部を有し、互いに対向する第1主面および第2主面を有するセル本体と、上記セル本体の第1主面上に形成された第1電極と、上記セル本体の第2主面上に形成された第2電極とを備え、上記第1電極と上記第

2電極とは、上記セル本体を平面的に見て互いに重複しない位置に形成されている。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、第1電極と第2電極とが互いに重複しない位置に形成されているので、たとえ第1電極の直下の部分に不都合な箇所が存在したとしても、電気的な短絡を防ぐことが可能となる。したがって、化合物半導体層の中に局所的に不都合な箇所が存在していたとしても、安定的に電気エネルギーへの変換が図られる薄膜太陽電池セルとすることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明に基づく実施の形態1における薄膜太陽電池セルの断面図である。

[図2]本発明に基づく実施の形態1における薄膜太陽電池セルの上面図である。

[図3]本発明に基づく実施の形態1における薄膜太陽電池セルの下面図である。

[図4]本発明に基づく実施の形態2における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程1の説明図である。

[図5]本発明に基づく実施の形態2における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程2の説明図である。

[図6]本発明に基づく実施の形態2における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程3の説明図である。

[図7]本発明に基づく実施の形態2における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程4の説明図である。

[図8]本発明に基づく実施の形態2における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程5の説明図である。

[図9]本発明に基づく実施の形態2における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程6の説明図である。

[図10]本発明に基づく実施の形態2における薄膜太陽電池セルの製造方法の

工程 7 の説明図である。

[図11]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 8 の説明図である。

[図12]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 9 の説明図である。

[図13]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 10 の説明図である。

[図14]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 11 の説明図である。

[図15]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 12 の説明図である。

[図16]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 13 の説明図である。

[図17]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 14 の説明図である。

[図18]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 15 の説明図である。

[図19]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 16 の説明図である。

[図20]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 17 の説明図である。

[図21]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 18 の説明図である。

[図22]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 19 の説明図である。

[図23]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 20 の説明図である。

[図24]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の

工程 2 1 の説明図である。

[図25]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 2 2 の説明図である。

[図26]本発明に基づく実施の形態 2 における薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 2 3 の説明図である。

[図27]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 1 の説明図である。

[図28]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 2 の説明図である。

[図29]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 3 の説明図である。

[図30]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 4 の説明図である。

[図31]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 5 の説明図である。

[図32]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 6 の説明図である。

[図33]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 7 の説明図である。

[図34]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 8 の説明図である。

[図35]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 9 の説明図である。

[図36]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 1 0 の説明図である。

[図37]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 1 1 の説明図である。

[図38]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 1 2 の説明図で

ある。

[図39]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 1 3 の説明図である。

[図40]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 1 4 の説明図である。

[図41]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 1 5 の説明図である。

[図42]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 1 6 の説明図である。

[図43]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 1 7 の説明図である。

[図44]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 1 8 の説明図である。

[図45]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 1 9 の説明図である。

[図46]従来技術に基づく薄膜太陽電池セルの製造方法の工程 2 0 の説明図である。

発明を実施するための形態

[0029] (実施の形態 1)

図 1 を参照して、本発明に基づく実施の形態 1 における薄膜太陽電池セルについて説明する。図 1 に示すように、本実施の形態における薄膜太陽電池セル 1 0 1 は、少なくとも 1 つの P N 接合部を有し、互いに対向する第 1 主面および第 2 主面を有するセル本体 3 0 と、セル本体 3 0 の第 1 主面上に形成された第 1 電極としての表面電極 2 0 と、セル本体 3 0 の第 2 主面上に形成された第 2 電極としての裏面電極 7 とを備える。前記第 1 電極と前記第 2 電極とは、セル本体 3 0 を平面的に見て互いに重複しない位置に形成されている。

[0030] 図 1 において、第 1 主面はセル本体 3 0 の上側の面、第 2 主面はセル本体

30の下側の面である。表面電極20は、第1主面の全面を覆うのではなく局所的に形成されている。裏面電極7も、第2主面の全面を覆うのではなく局所的に形成されている。図1においては、上側の面が受光面である。

[0031] 薄膜太陽電池セル101の上面図を図2に示す。薄膜太陽電池セル101の下面図を図3に示す。図2および図3からも、第1電極としての表面電極20と第2電極としての裏面電極7とは、互いに重複しない位置に形成されていることがわかる。

[0032] 薄膜太陽電池セル101に含まれるセル本体30は、コンタクト層3と、エミッタ層4と、ベース層5と、バッファ層6とを備える。エミッタ層4とベース層5との間ではPN接合が形成されている。本来、セル本体にとって、最低限含まれるものは、コンタクト層3、エミッタ層4およびベース層5であって、バッファ層6は必須の構成要素ではない。セル本体30がバッファ層6を含んでいるのはあくまで一例に過ぎない。セル本体30は、コンタクト層3、エミッタ層4およびベース層5に加えて他の層を含んでいてもよい。

[0033] 本実施の形態では、第1電極と第2電極とが互いに重複しない位置に形成されているので、たとえ第1電極の直下の部分に不都合な箇所、すなわち、エピタキシャル層の未成長の部分や、穴状の欠陥（ピンホール）が存在したとしても、電氣的な短絡を防ぐことが可能となる。したがって、化合物半導体層の中に局所的に不都合な箇所が存在していたとしても、長期信頼性に優れ、安定的に電気エネルギーへの変換が図られる薄膜太陽電池セルとすることができる。

[0034] なお、薄膜太陽電池セル101は、セル本体30に沿うように配置され、セル本体30を支持する基材8を含むことが好ましい。この構成を採用することにより、基材8が支持体となってセル本体の姿勢を安定させることができる。

[0035] 基材8は、ポリイミドを主材料とすることが好ましい。この構成を採用することにより、ポリイミドを塗布して焼成することによって基材を形成する

ことが可能となるので、容易に作製することができる。

[0036] 念のために、異なる表現をすると、本発明に基づく薄膜太陽電池セルは、少なくとも1つのPN接合部を有し、互いに対向する第1主面および第2主面を有するセル本体30と、セル本体30の第1主面上に形成された第1電極と、セル本体30の第2主面上に形成された第2電極とを備え、前記第1電極と前記第2電極とは、セル本体30を平面的に見て互いに重複しない位置に形成され、かつ、セル本体30を支持する基材8が、前記第2主面上で前記第2電極が形成されない部分と前記第2電極上とに形成されている。

[0037] この構成において、基材8は、ポリイミドを主材料とすることが好ましい。理由は上述したとおりである。

[0038] 本実施の形態では、薄膜太陽電池セルを対象に説明してきたが、より詳しくは、薄膜化合物太陽電池セルであってもよい。薄膜化合物太陽電池セルにおいては、本発明の効果を特に顕著に得ることができる。

[0039] (実施の形態2)

図4～図26を参照して、本発明に基づく実施の形態2における薄膜太陽電池セルの製造方法について説明する。

[0040] 本実施の形態における薄膜太陽電池セルの製造方法は、実施の形態1で説明した薄膜太陽電池セルを得るためのものである。この薄膜太陽電池セルの製造方法は、単結晶からなる半導体基板を準備する工程と、前記半導体基板の表面にエッチングストップ層を形成する工程と、前記エッチングストップ層上に、コンタクト層、第1の導電型の化合物半導体からなるエミッタ層および前記エミッタ層とPN接合を形成するベース層を有するセル本体を形成する工程と、前記セル本体上に局所的に第2電極を形成する工程と、前記第2電極上に前記セル本体を支持する基材を形成する工程と、前記セル本体と前記半導体基板とを分離する工程と、分離された前記セル本体の露出面に第1電極を形成する工程とを含み、前記第1電極と前記第2電極とが、前記セル本体を平面的に見て互いに重複しない位置に形成される。

[0041] 図4に示す工程1において、基板1の上に、基板1上に基板1に近い側か

ら順に、エッチング液の染み込みを押さえるエッチングストップ層2、コンタクト層3、第1の化合物半導体からなるエミッタ層4、エミッタ層4とPN接合を形成するベース層5、バッファ層6が積層される。こうして、単結晶薄膜からなる化合物半導体層が形成される。基板1は、たとえばウエハ状の形態を有し、エッチングストップ層2、コンタクト層3、エミッタ層4、ベース層5、バッファ層6といった化合物半導体層がエピタキシャル成長法により順次積層される。この時点では、エッチングストップ層2、コンタクト層3、エミッタ層4、ベース層5およびバッファ層6はセル本体30をなす。基板1としては、Ge、GaP、GaAsなどのいずれかの種類のウエハを用いることができる。

[0042] 化合物半導体層としては、以下のようなものを用いることができる。エッチングストップ層2としてはたとえばInGaP層であってよい。コンタクト層3としてはたとえばAlInP層であってよい。エミッタ層4としてはたとえばN型のInGaP層であってよい。ベース層5としてはたとえばP型のInGaP層であってよい。バッファ層6としてはたとえばAlInP層であってよい。

[0043] なお、ここではセル本体を、エッチングストップ層2、コンタクト層3、エミッタ層4、ベース層5およびバッファ層6の5層構造としたが、これに限るものでない。セル本体は、少なくともコンタクト層3、エミッタ層4およびベース層5を合わせたものであればよく、これら以外の層を含んでもよい。セル本体は、たとえば、コンタクト層3、エミッタ層4、ベース層5およびバッファ層6の4層構造であってもよい。セル本体は、6層以上の構造であってもよい。セル本体は、エッチングストップ層2、コンタクト層3、エミッタ層4、ベース層5、バッファ層6の他に、BSF (Back Surface Field: 裏面電界層)、窓層、多接合型太陽電池のトンネル接合層、多接合型太陽電池の他のエミッタ層、他のベース層などの化合物半導体層を含むことができる。すなわち、基板1の上に形成されたセル本体は、組成の異なる複数の化合物半導体層からなり、複数の化合物半導体層によって少なくと

も 1 つの P N 接合が形成された構成であればよい。また、複数の化合物半導体層は、少なくともコンタクト層エッチング用の第 2 のエッチング液でエッチングされ易くかつメサエッチング用の第 3 のエッチング液でされにくい層と、第 2 のエッチング液でエッチングされにくくかつ第 3 のエッチング液でエッチングされ易い層とを含むものであればよい。前者の層はコンタクト層 3 であり、後者の層はエミッタ層 4、ベース層 5 である。

[0044] セル本体は、2 以上の P N 接合を含むものであってもよく、P N 接合は、エミッタ層 4 とベース層 5 との間に形成されるので、1 つのセル本体の中にエミッタ層 4 およびベース層 5 が含まれる数は 1 組とは限らない。セル本体は、エミッタ層 4 とベース層 5 とが接する構造を、厚み方向に 2 回以上繰り返すように積み重ねられた多層構造であってもよい。そのような多層構造についても、1 つのセル本体とみなすことができる。

[0045] 図 5 に示す工程 2 において、バッファ層 6 上に第 1 の保護膜 10 が塗布されて形成される。第 1 の保護膜 10 はフォトレジストであれば、処理が容易であり、確実である。

[0046] 図 6 に示す工程 3 において、フォトリソグラフィ処理などによりガラスマスクを用いて裏面電極用のパターニングをすることにより、第 1 の保護膜 10 に開口部が形成される。表面電極および裏面電極の形成処理のマージンを考慮して、表面電極の幅よりも若干広めに第 1 の保護膜 10 の開口部を形成する。

[0047] 図 7 に示す工程 4 では、セル本体が電極形成装置に投入され、第 1 の保護膜 10 上および第 1 の保護膜 10 の開口部に露出するバッファ層 6 上に裏面電極 7 が形成される。裏面電極 7 の形成は、主材料が Al、Ag などの電極材料をセル本体の最外表面にスクリーン印刷で塗布することによって行なわれる。あるいはこれらの電極材料を蒸着することによって行なわれる。

[0048] 図 8 に示す工程 5 において、電極材料を積層したセル本体がアセトンなどの有機溶剤に浸漬される。第 1 の保護膜 10 であるフォトレジストが有機溶剤に溶解され、フォトレジスト上に付着した電極材料がフォトレジストと

もに除去される。この結果、第1の保護膜10の開口部であった領域のみに選択的に電極材料が残る。こうして、バッファ層6上の局所的領域に裏面電極7が形成される。

[0049] このような方法により裏面電極7が化合物半導体層に局所的に形成されるが、裏面電極7が形成される領域は後に形成する表面電極の直下以外の領域である必要がある。裏面電極7が形成された後、熱処理が施されることによって、裏面電極7が焼成される。この処理により化合物半導体層表面と裏面電極7との間の接触抵抗を低減することができ、化合物半導体層表面と裏面電極7との間の密着力を向上させることができる。

[0050] 図9に示す工程6において、裏面電極7上に高耐熱性の裏面フィルムによる基材8が形成される。基材8としての裏面フィルムは、300℃以上の耐熱性を有する材料とされ、たとえばポリイミドが用いられる。基材8は、ポリイミドを主材料とすることが好ましい。ポリイミドによる基材8の形成方法としては、常温においてワニス状の樹脂をスピンコート法などにより、裏面電極7上に塗布した後、焼成する方法が挙げられる。ポリイミドのワニスを塗布および焼成することによって形成する場合、ポリイミドの膜厚を制御する必要がある。なぜならば、ポリイミドの膜厚が20μm以上の場合、ポリイミド膜中に気泡が混入してしまい、平坦な膜が焼成できず、しかもポリイミド膜の反りも激しいため、セル本体にダメージを与えてしまうおそれがあるからである。特に本発明のように裏面電極7が局所的に形成され、凹凸を伴う場合はなおさらである。ポリイミドの膜厚を薄くしていくと、20μm以下の範囲内では、気泡の混入は無くなり、膜の反りも減少していく。ポリイミドの膜厚が7μm程度であると、反り量が最も少なくなり、それよりも薄くなると反りの方向が逆転し、再び反り量が大きくなっていく。したがって、ポリイミドの反り量とセル本体に対する基材としての弾性を考慮した結果、ポリイミドの膜厚としては、5～15μmの範囲がセル本体を作製する上で適当であり、特に10μm程度の膜厚が最適である。

[0051] なお、ここでは、ワニス状のポリイミドを焼成することにより膜を形成す

る方法を挙げたが、これ以外にも熱融着型のフィルムを用いて加熱しながら圧着する方法がある。これにより、薄膜太陽電池の基材として裏面フィルムが支持体の役目を果たすように形成される。しかも、裏面フィルムの膜厚を $15\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすることにより、反りの少ない基材を形成でき、セル本体の反りをコントロールして、セル本体の反りが低減される。裏面電極の厚みを $3\text{ }\mu\text{m}$ とした場合、裏面電極形成後には、電極が存在する部分と存在しない部分とで $3\text{ }\mu\text{m}$ の段差が生じるが、裏面フィルムによる基材の形成により段差は少なくなり、工程 6 が完了した段階では約 $1\text{ }\mu\text{m}$ の段差となる。

[0052] 図 10 に示す工程 7 においては、化合物半導体層を補強するための補強材 9 が裏面フィルムによる基材 8 の上に貼り付けられる。補強材 9 としては、UV 光を照射することにより粘着力が低下する粘着材のついた PET フィルムや、熱を加えることにより粘着力が低下する粘着材のついた熱発泡フィルムなどを用いることが好ましい。これらを用いることにより、補強材 9 を、基材 8 としての裏面フィルムに直接取り付けることができる。上述のとおり、基材 8 上には約 $1\text{ }\mu\text{m}$ の段差が存在するが、補強材 9 として粘着材のついたフィルムを用いる場合、その程度の凹凸ならば段差を気にすることなく、全面に対して一様に問題なく接着することができる。

[0053] 図 11 に示す工程 8 において、第 1 のエッチング液を用いて、基板 1 がエッチングされて、除去される。第 1 のエッチング液は、基板材料によって使い分けられる。基板材料が Ge である場合、第 1 のエッチング液としては、フッ酸：過酸化水素水：水 = 1 : 1 : 4 の混合物を用いるとよい。エッチングストップ層 2 は第 1 のエッチング液によりエッチングされにくい層であるため、基板 1 がエッチングされて、エッチングストップ層 2 が露出すると、エッチングの進行が止まる。これにより、化合物半導体層のみを残して基板 1 だけを分離することができる。

[0054] 図 12 に示す工程 9 において、エッチングストップ層 2 が第 2 のエッチング液によりエッチングされて除去される。この結果、コンタクト層 3 が最外表面に露出する。

- [0055] 図13に示す工程10において、セル本体の最外表面を化学処理（コンタクト層エッチング）から保護するために、コンタクト層3上に第2の保護膜11が塗布されて形成される。第2の保護膜11は後の工程で化合物半導体層をエッチングする第2のエッチング液に対する耐性を有するものとされ、フォトレジストであれば、処理が容易であり、確実である。
- [0056] 図14に示す工程11において、ガラスマスクを用いて表面電極用のパターンニングをすることにより、第2の保護膜11に開口部が形成される。第2の保護膜11は、次工程のコンタクト層エッチング時にエッチングマスクとして作用する。このパターンニングをしようとする際には、ガラスマスク越しに第2の保護膜11が全面に形成されたセル本体を顕微鏡などで見ると、裏面電極7の段差が視認できるので、裏面電極7のパターンニング位置を把握することができる。こうして、第2の保護膜11のパターンの位置を、裏面電極7のパターンの位置と合わせることで、表面電極の直下の部分に裏面電極が存在しない構造を実現することができる。
- [0057] 図15に示す工程12において、コンタクト層のエッチングが行なわれる。化合物半導体層をエッチングできる第2のエッチング液にセル本体が浸漬され、パターンニングされた第2の保護膜11をエッチングマスクとしてコンタクト層3がエッチングされる。第2のエッチング液はアルカリ溶液とされる。このエッチングの結果、エミッタ層4の一部が最外表面に露出する。
- [0058] 図16に示す工程13において、コンタクト層3のエッチングの際にエッチングマスクとして用いた第2の保護膜11が有機洗浄などにより剥離される。
- [0059] 図17に示す工程14において、セル本体の最外表面をメサエッチングから保護するために、第3の保護膜12が塗布されて形成される。第3の保護膜12の材料は後の工程で化合物半導体層をエッチングするエッチング液に対する耐性を有するものとされる。第3の保護膜12は、フォトレジストで形成することとすれば、処理が容易であり、確実である。
- [0060] 図18に示す工程15において、ガラスマスクを用いて第3の保護膜12

をパターニングすることにより、第3の保護膜12に太陽電池素子の領域を確定するための開口部が形成される。第3の保護膜12は、後工程のメサエッチング時にエッチングマスクとして作用する。

[0061] 図19に示す工程16において、化合物半導体層をエッチングできる第3のエッチング液にセル本体が浸漬され、第3の保護膜12をエッチングマスクとしてセル本体がメサエッチングされる。第3の保護膜12のパターンに沿ってエミッタ層4およびベース層5がエッチングされる。第3のエッチング液はアルカリ溶液および酸溶液とされる。メサエッチングにより、太陽電池素子領域を確定することができる。

[0062] 図20に示す工程17において、エッチングマスクとして用いた第3の保護膜12が有機洗浄などにより剥離される。

[0063] 図21に示す工程18において、表面電極のパターニングを行なうために、エッチングされたセル本体の外表面全体に、フォトレジストからなる第4の保護膜13が塗布されて形成される。

[0064] 図22に示す工程19において、ガラスマスクを用いて第4の保護膜13をパターニングすることにより、第4の保護膜13に表面電極のパターニング予定領域に対応するよう開口部が形成される。このとき、前工程でパターニングされたコンタクト層3上に開口部が形成されるように、第4の保護膜13のパターニングが行なわれる。

[0065] 図23に示す工程20において、補強材9を取り付けられたセル本体が電極形成装置に投入される。第4の保護膜13上および開口部内に表面電極20が形成される。表面電極20の形成は、主材料がAl、Agなどの電極材料をセル本体の最外表面にスクリーン印刷で塗布することによって行なわれる。あるいは、これらの電極材料を蒸着することによって行なわれる。

[0066] 図24に示す工程21において、電極材料を積層したセル本体がアセトンなどの有機溶剤に浸漬される。第4の保護膜13であるフォトレジストが有機溶剤に溶解され、第4の保護膜13上に付着していた電極材料が第4の保護膜13とともに除去される。この結果、第4の保護膜13の開口部であっ

た領域のみに選択的に電極材料が残る。こうして、コンタクト層 3 上に表面電極 20 が形成される。こうして、セル本体を含む薄膜化合物太陽電池が補強材 9 の上に載った構造のものが得られる。

[0067] 図 25 に示す工程 22 において、薄膜化合物太陽電池から補強材 9 が剥離される。剥離方法としては、粘着材として UV 剥離型の材料を用いている場合、UV 照射装置により UV 光を照射することによって、補強材 9 をセル本体から剥離する。また、粘着材として熱発泡型の材料を用いている場合、オーブンやホットプレートなどにより加熱することによって、補強材 9 をセル本体から剥離する。

[0068] 表面電極 20 側の表面に図示しない反射防止膜を形成する。その後に、表面電極 20 と反射防止膜とが焼成される。このように熱処理を施すことにより、コンタクト層 3 と表面電極 20 との間の接触抵抗を低減することができ、さらに、コンタクト層 3 と表面電極 20 および反射防止膜との間の密着性を向上させることができる。次に、図 26 に示す工程 23 において、それまで 1 枚のウエハ内で集合して作製されていた薄膜化合物太陽電池が複数の太陽電池素子に分離される。分離の方法としては、薄膜化合物太陽電池がステージに真空吸着などで固定され、メサエッチングにより形成された開口部がスクライバで切断される。このようにして、複数の太陽電池素子、すなわち、実施の形態 1 で説明したような薄膜太陽電池セルが得られる。

[0069] 本実施の形態における薄膜太陽電池セルの製造方法によれば、化合物半導体層の中に局所的に不都合な箇所が存在していたとしても、長期信頼性に優れ、安定的に電気エネルギーへの変換が図られる薄膜太陽電池セルを得ることができる。

[0070] なお、基材 8 にポリイミドなどの高耐熱性のフィルムを用いることにより、フィルム自体が支持体の役目を果たす。本実施の形態で得られる薄膜太陽電池セルには、裏面電極 7 が存在する部分と、存在しない部分とが存在するが、基材 8 によって支持されているので、外力が加わっても薄膜太陽電池セルは割れにくい。薄膜太陽電池セルの反りは裏面電極の有無よりもフィルム

の厚みによって定まるので、基材8としてのフィルムを形成する際に、フィルムの厚みをセル全体に厚みに応じて調節することにより、セルの反りを低減することができる。

[0071] 本実施の形態では、図16に示した工程13にてコンタクト層3を所定の形状に加工し、図20に示した工程17にて素子分割を実施した後に、図24に示した工程21にて表面電極20を形成する順序に従って記載したが、順序はこれに限らない。たとえば素子分割を実施した後にコンタクト層3を所定の形状に加工し、その後で表面電極20を形成してもよい。コンタクト層3を所定の形状に加工し、表面電極20を形成した後で素子分割を実施してもよい。また、素子分割を実施した後に表面電極20を形成し、表面電極20をマスクにしてコンタクト層3を除去してもよい。表面電極20を形成して、表面電極20をマスクにしてコンタクト層3を除去した後に素子分割を実施してもよい。

[0072] 本発明が解決しようとする課題は、化合物材料特有の問題にとどまらず、自立型でない薄膜材料を用いた太陽電池セルで共通する課題であり、この課題の解決のためには本発明が有効である。

[0073] なお、今回開示した上記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。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を含むものである。

産業上の利用可能性

[0074] 本発明は、薄膜太陽電池セルおよびその製造方法に利用することができる。

符号の説明

[0075] 1 基板、2 エッチングストップ層、3 コンタクト層、4 エミッタ層、5 ベース層、6 バッファ層、7 裏面電極、8 基材、9 補強材、10 第1の保護膜、11 第2の保護膜、12 第3の保護膜、13 第4の保護膜、20 表面電極、30 セル本体、101 薄膜太陽電池セ

ル。

請求の範囲

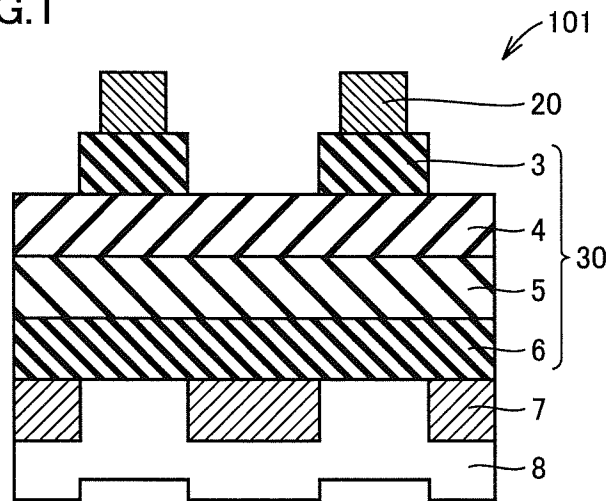
- [請求項1] 少なくとも1つのPN接合部を有し、互いに対向する第1主面および第2主面を有するセル本体と、
 前記セル本体の第1主面上に形成された第1電極と、
 前記セル本体の第2主面上に形成された第2電極とを備え、
 前記第1電極と前記第2電極とは、前記セル本体を平面的に見て互いに重複しない位置に形成されている、薄膜太陽電池セル。
- [請求項2] 前記セル本体に沿うように配置され、前記セル本体を支持する基材を含む、請求項1に記載の薄膜太陽電池セル。
- [請求項3] 前記基材は、ポリイミドを主材料とする、請求項2に記載の薄膜太陽電池セル。
- [請求項4] 薄膜化合物太陽電池セルである、請求項1から3のいずれかに記載の薄膜太陽電池セル。
- [請求項5] 請求項1に記載の薄膜太陽電池セルの製造方法であって、
 単結晶からなる半導体基板を準備する工程と、
 前記半導体基板の表面にエッチングストップ層を形成する工程と、
 前記エッチングストップ層上に、コンタクト層、第1の導電型の化合物半導体からなるエミッタ層および前記エミッタ層とPN接合を形成するベース層を有するセル本体を形成する工程と、
 前記セル本体上に局所的に第2電極を形成する工程と、
 前記第2電極上に前記セル本体を支持する基材を形成する工程と、
 前記セル本体と前記半導体基板とを分離する工程と、
 分離された前記セル本体の露出面に第1電極を形成する工程とを含み、
 前記第1電極と前記第2電極とが、前記セル本体を平面的に見て互いに重複しない位置に形成される、
 薄膜太陽電池セルの製造方法。
- [請求項6] 前記基材は、ポリイミドを主材料とする、請求項5に記載の薄膜太

陽電池セルの製造方法。

- [請求項7] 少なくとも1つのPN接合部を有し、互いに対向する第1主面および第2主面を有するセル本体と、
 前記セル本体の第1主面上に形成された第1電極と、
 前記セル本体の第2主面上に形成された第2電極とを備え、
 前記第1電極と前記第2電極とは、前記セル本体を平面的に見て互いに重複しない位置に形成され、かつ、前記セル本体を支持する基材が、前記第2主面上で前記第2電極が形成されない部分と前記第2電極上とに形成されている、薄膜太陽電池セル。
- [請求項8] 前記基材はポリイミドを主材料とする、請求項7に記載の薄膜太陽電池セル。
- [請求項9] 薄膜化合物太陽電池セルである、請求項7または8に記載の薄膜太陽電池セル。

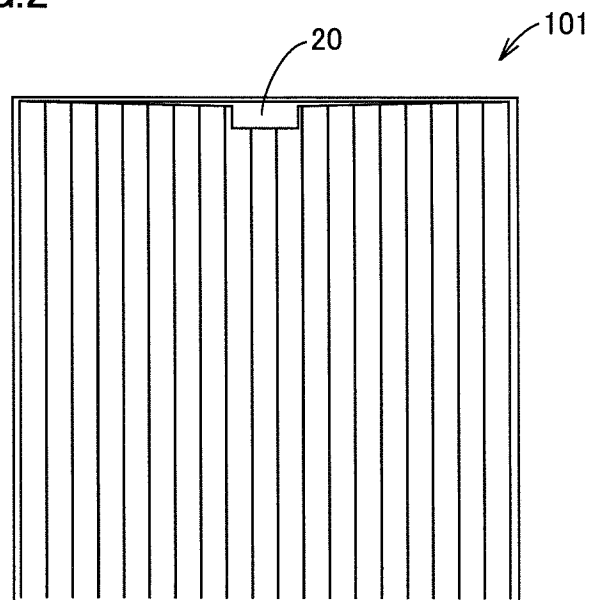
[図1]

FIG.1



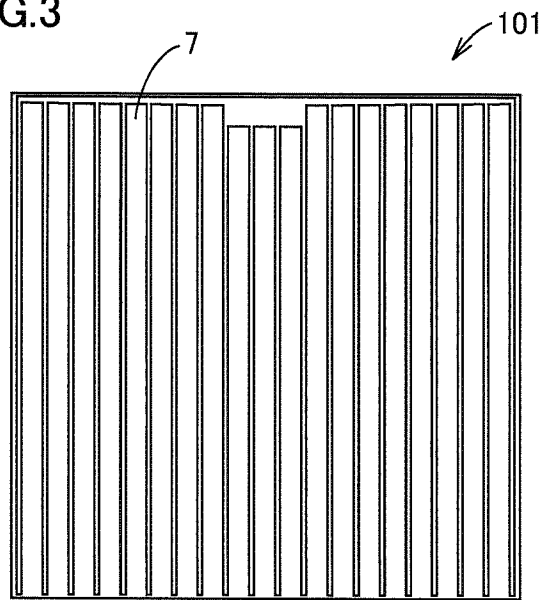
[図2]

FIG.2



[図3]

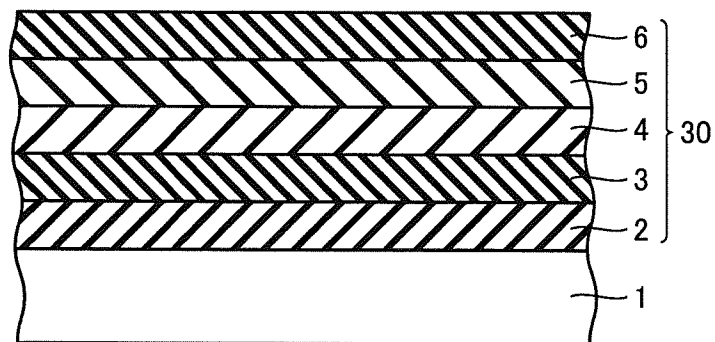
FIG.3



[図4]

FIG.4

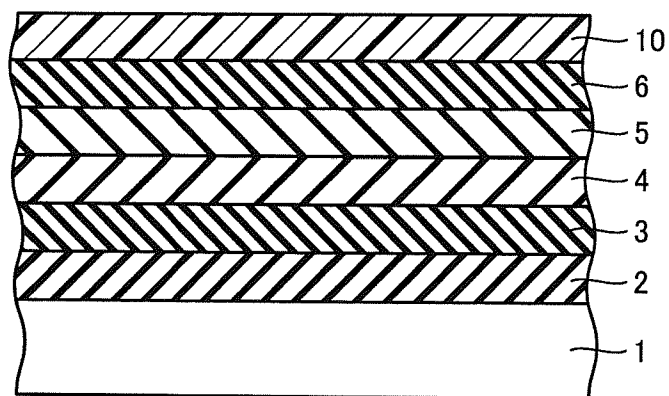
工程1



[図5]

FIG.5

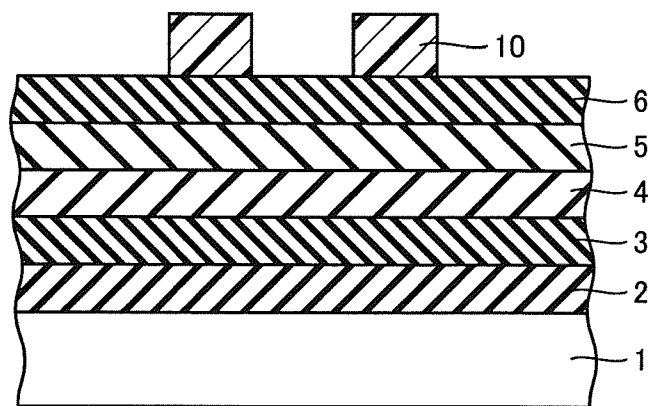
工程2



[図6]

FIG.6

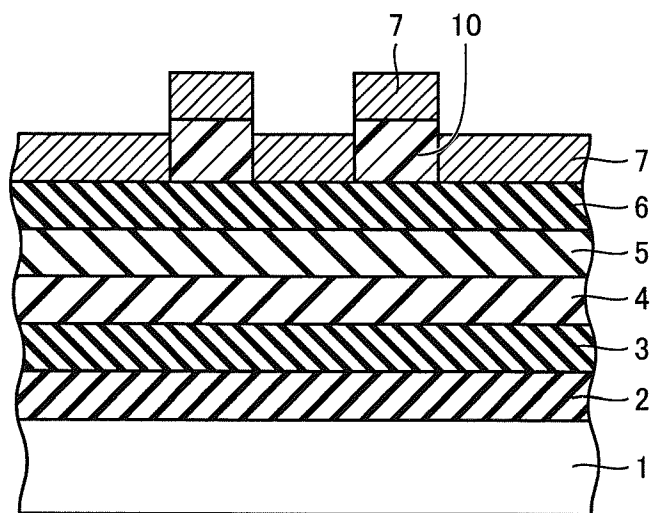
工程3



[図7]

FIG.7

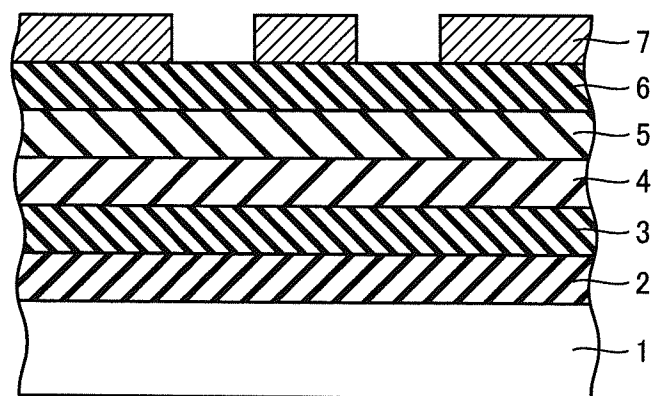
工程4



[図8]

FIG.8

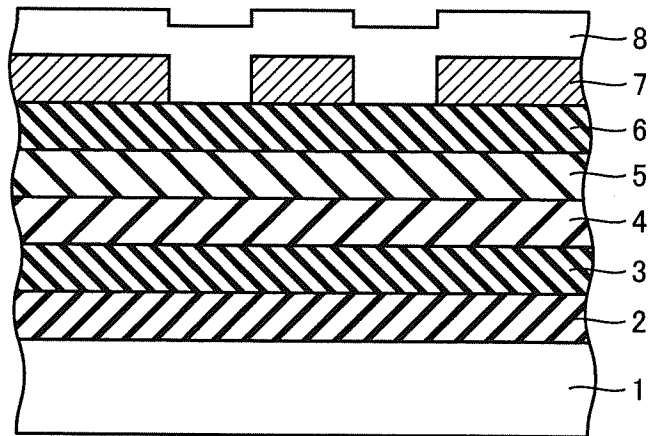
工程5



[図9]

FIG.9

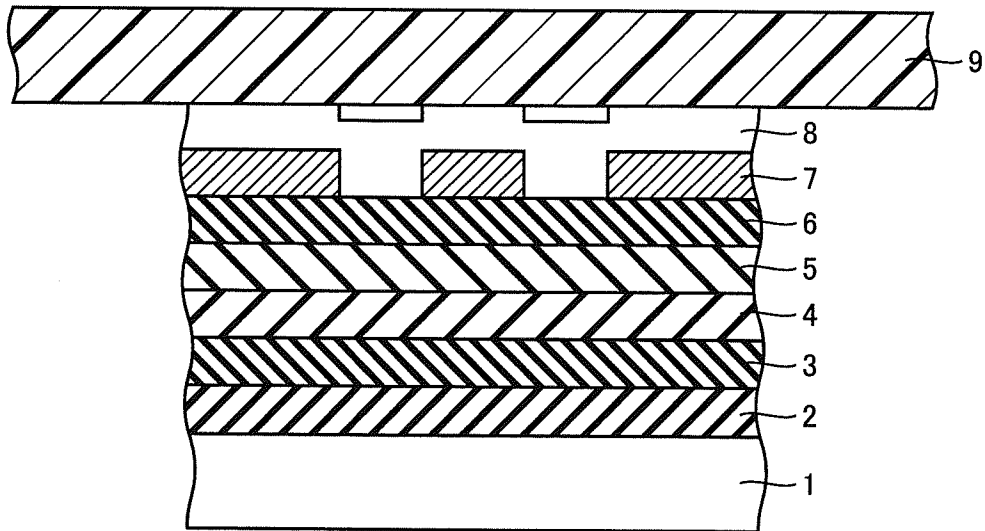
工程6



[図10]

FIG.10

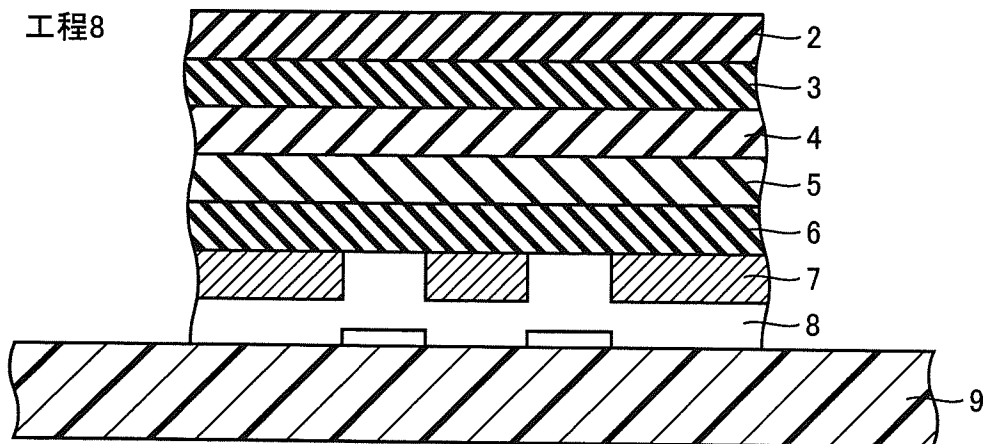
工程7



[図11]

FIG.11

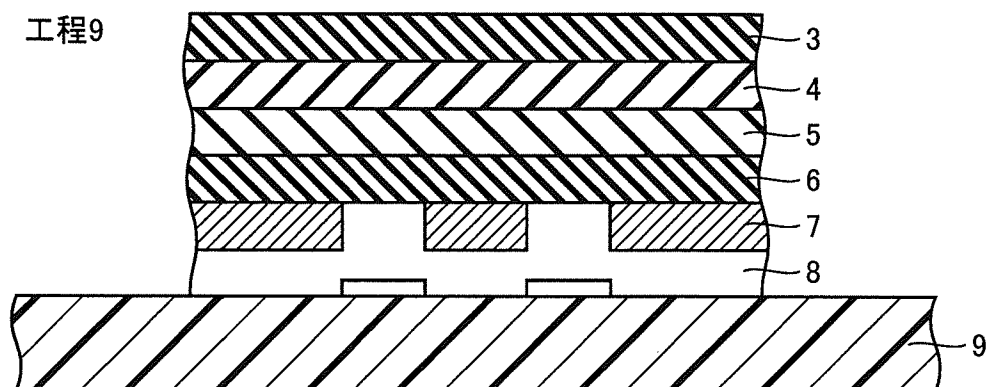
工程8



[図12]

FIG.12

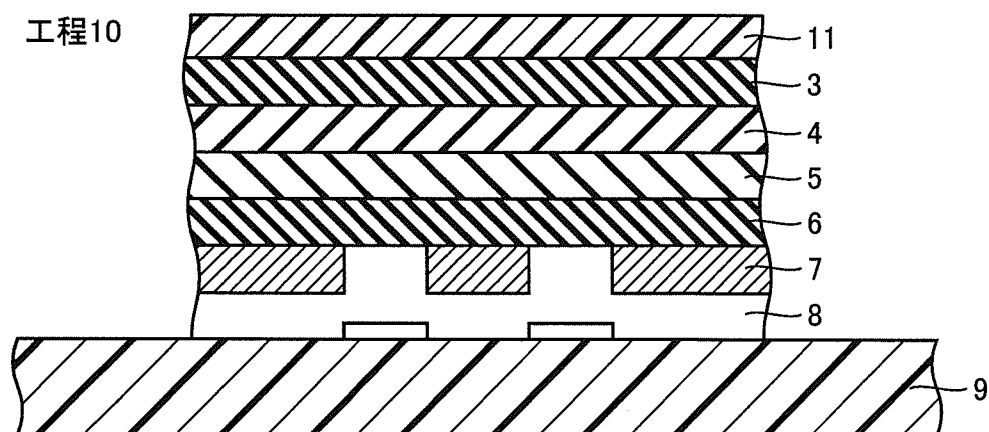
工程9



[図13]

FIG.13

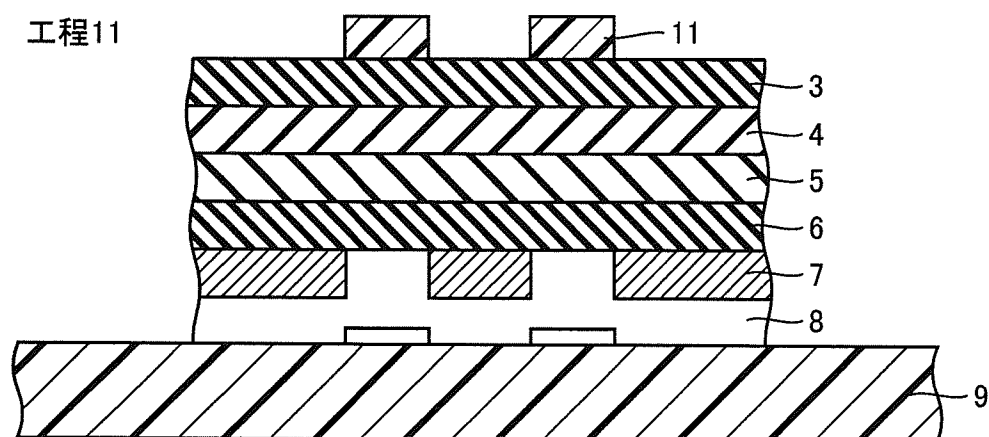
工程10



[図14]

FIG.14

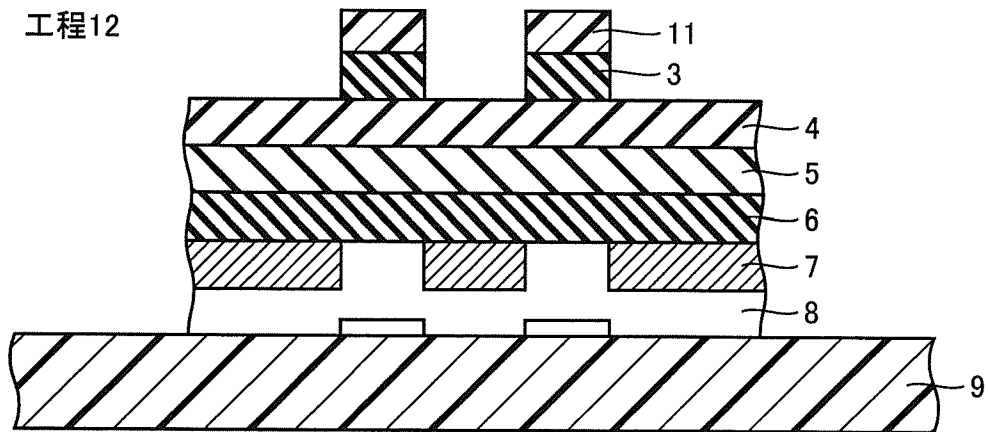
工程11



[図15]

FIG.15

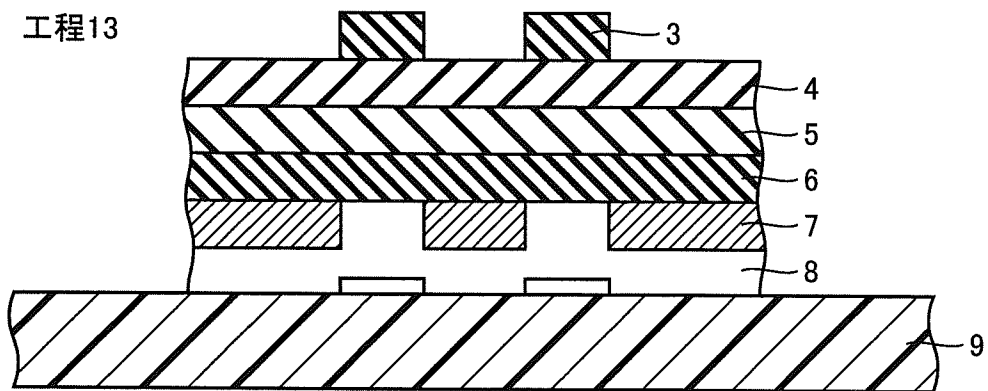
工程12



[図16]

FIG.16

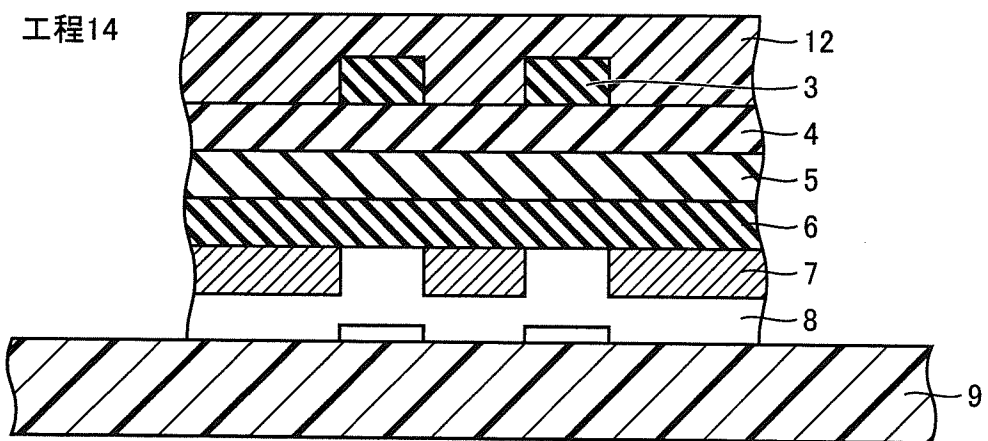
工程13



[図17]

FIG.17

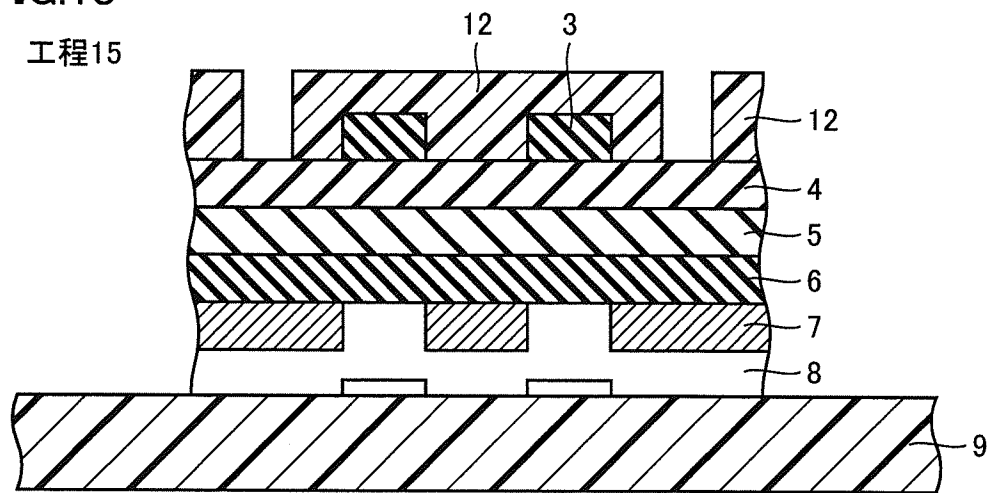
工程14



[図18]

FIG.18

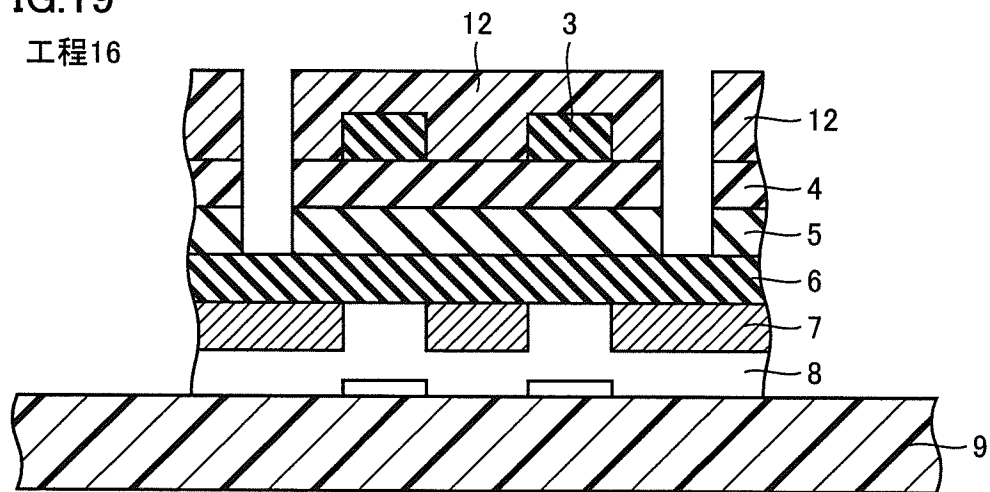
工程15



[図19]

FIG.19

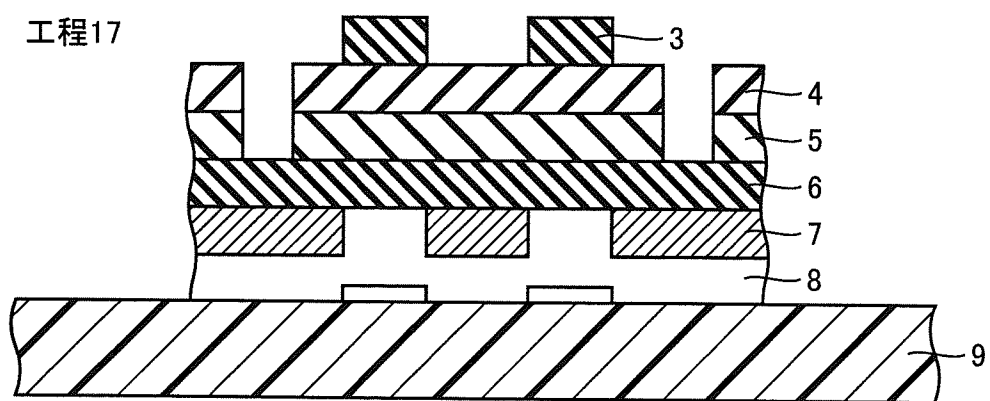
工程16



[図20]

FIG.20

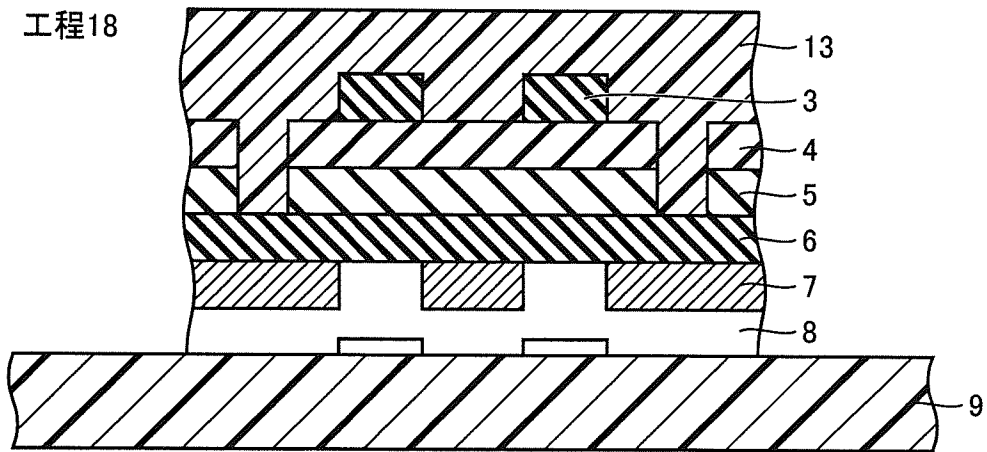
工程17



[図21]

FIG.21

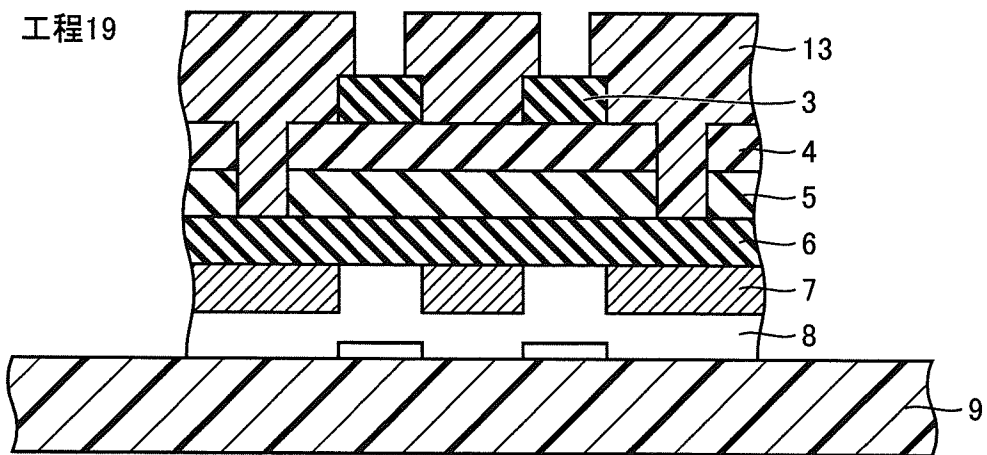
工程18



[図22]

FIG.22

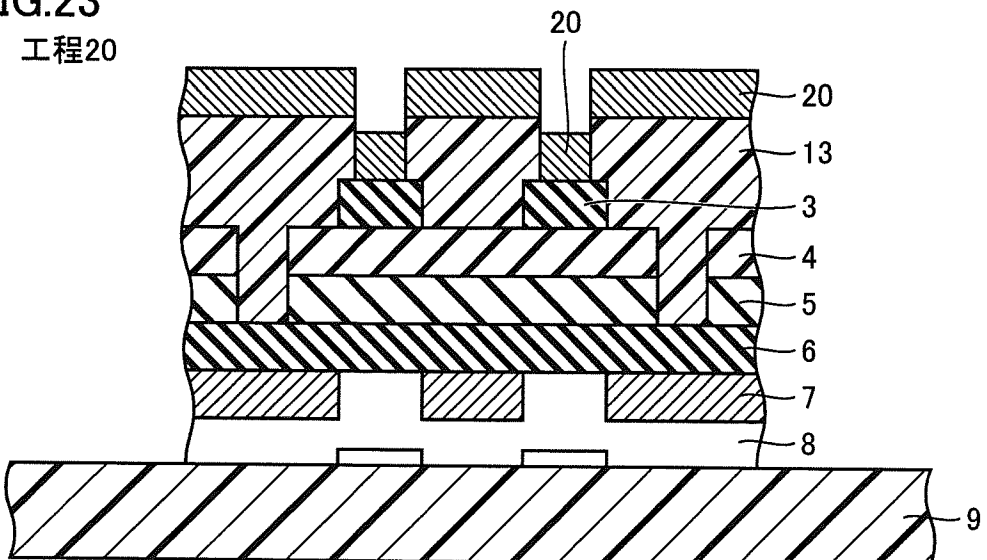
工程19



[図23]

FIG.23

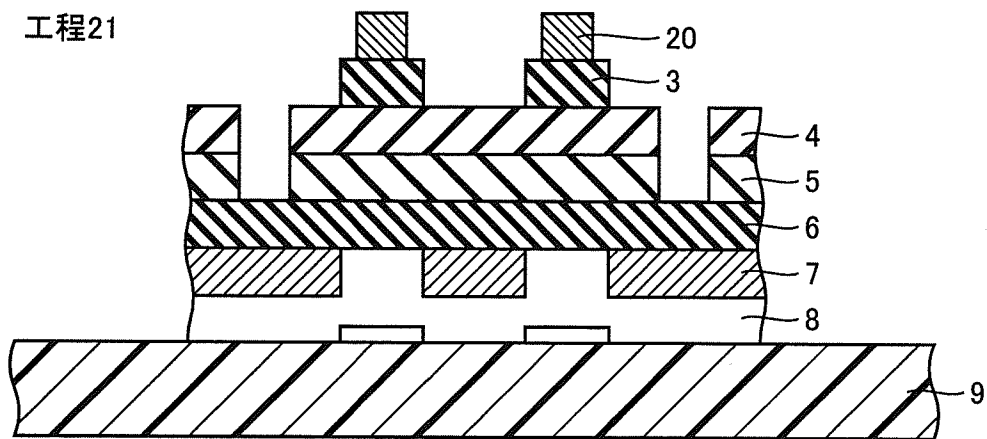
工程20



[図24]

FIG.24

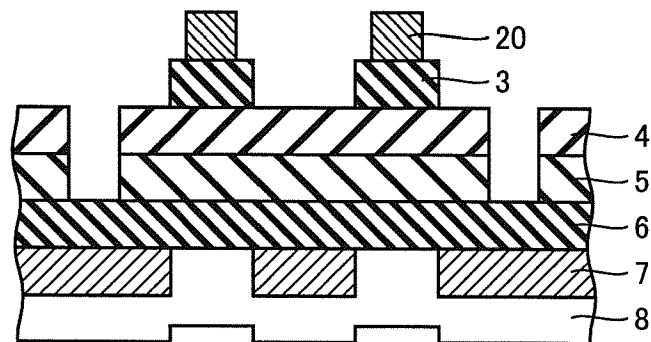
工程21



[図25]

FIG.25

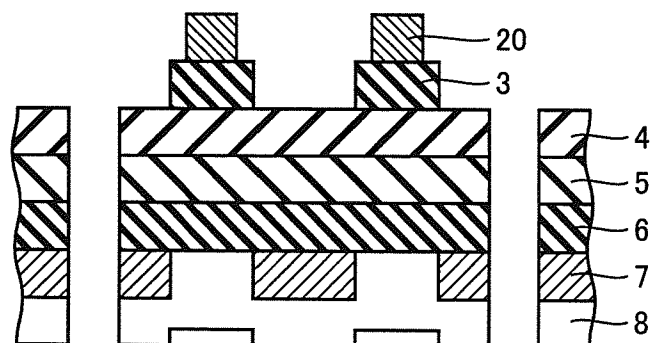
工程22



[図26]

FIG.26

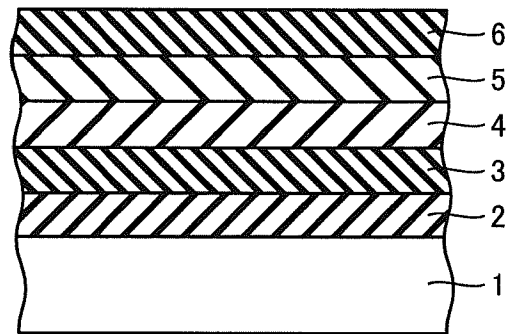
工程23



[図27]

FIG.27

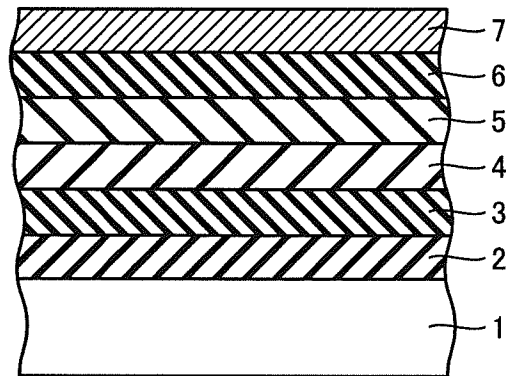
工程1



[図28]

FIG.28

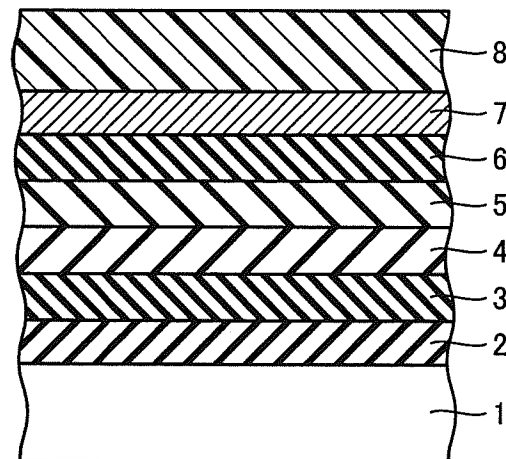
工程2



[図29]

FIG.29

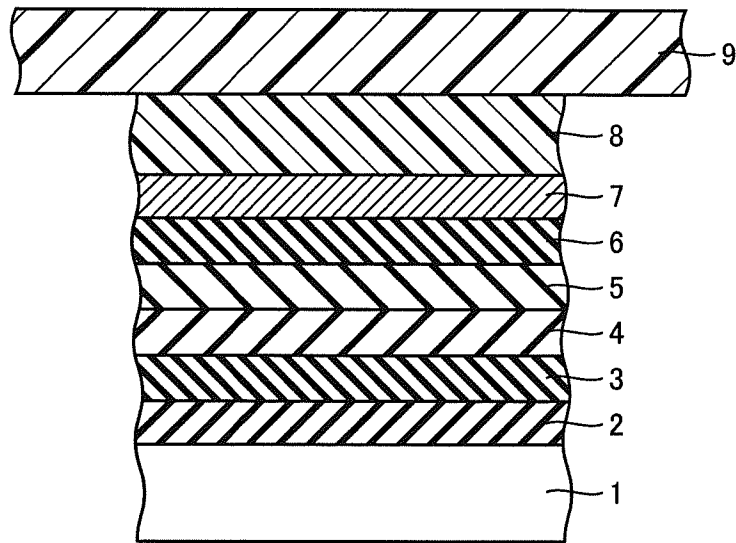
工程3



[図30]

FIG.30

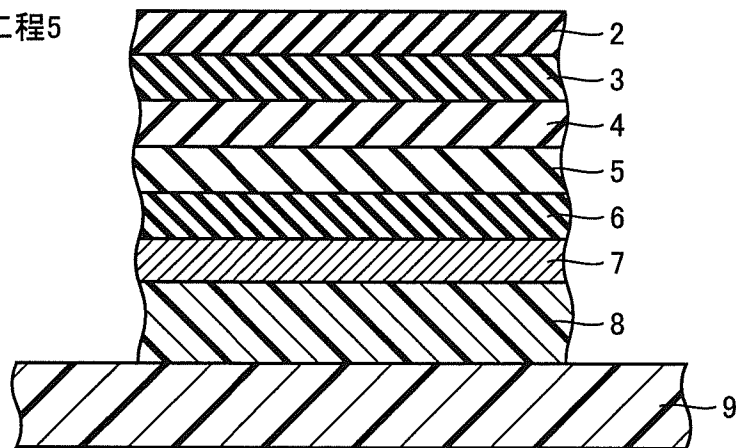
工程4



[図31]

FIG.31

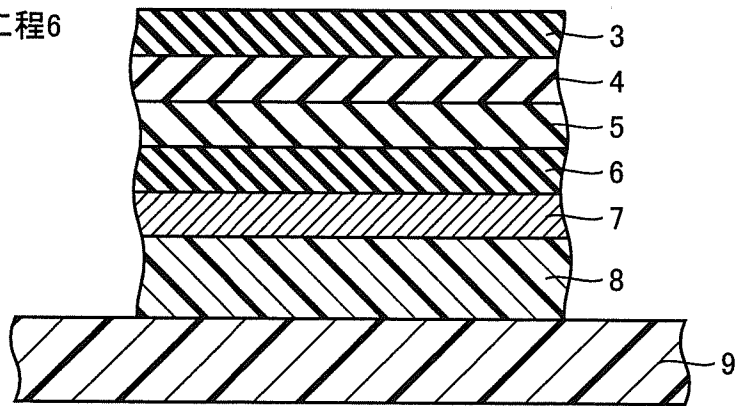
工程5



[図32]

FIG.32

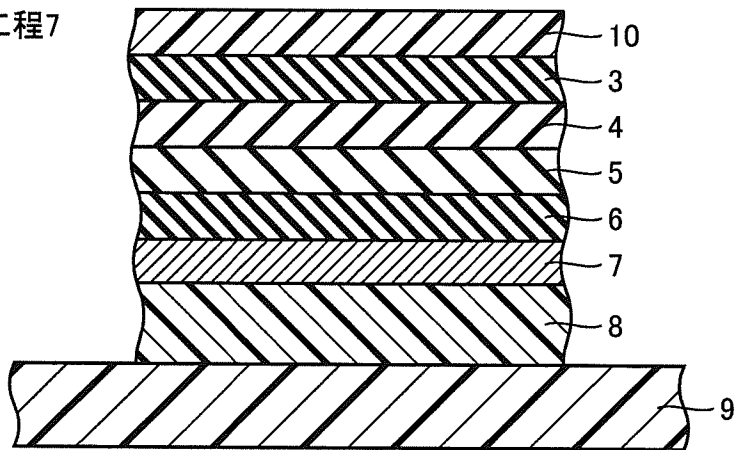
工程6



[図33]

FIG.33

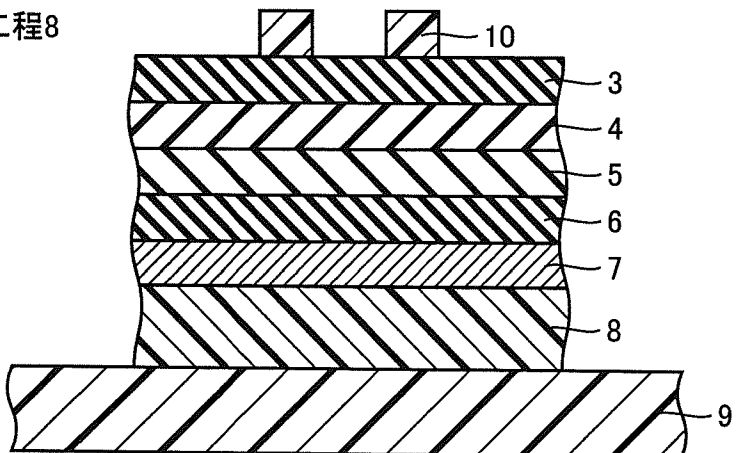
工程7



[図34]

FIG.34

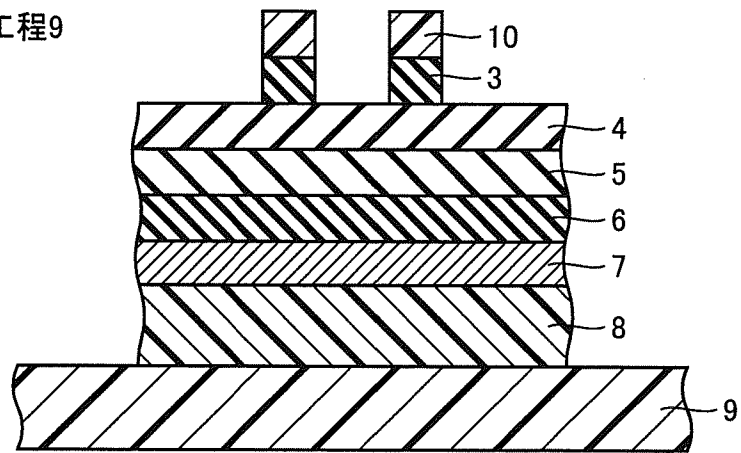
工程8



[図35]

FIG.35

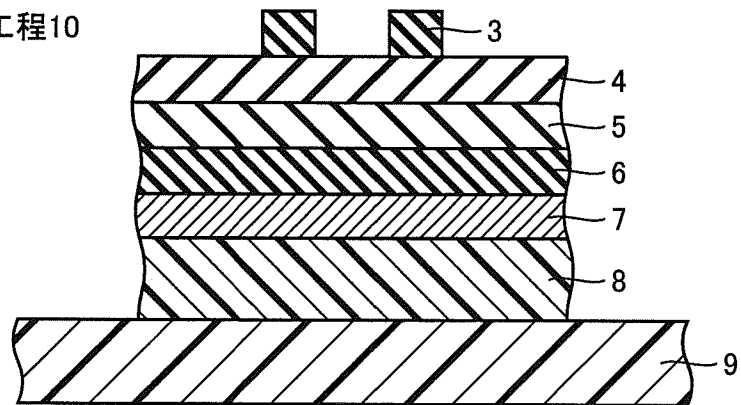
工程9



[図36]

FIG.36

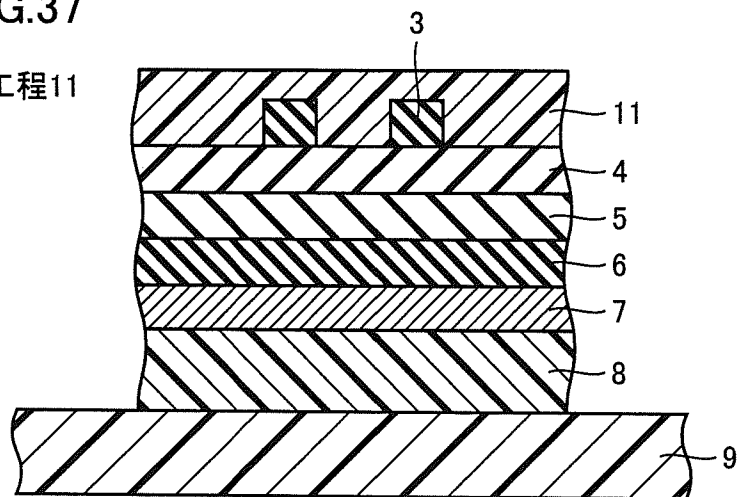
工程10



[図37]

FIG.37

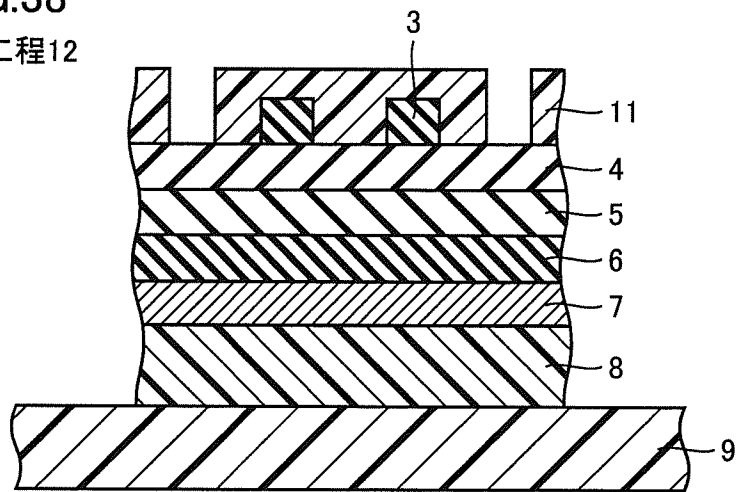
工程11



[図38]

FIG.38

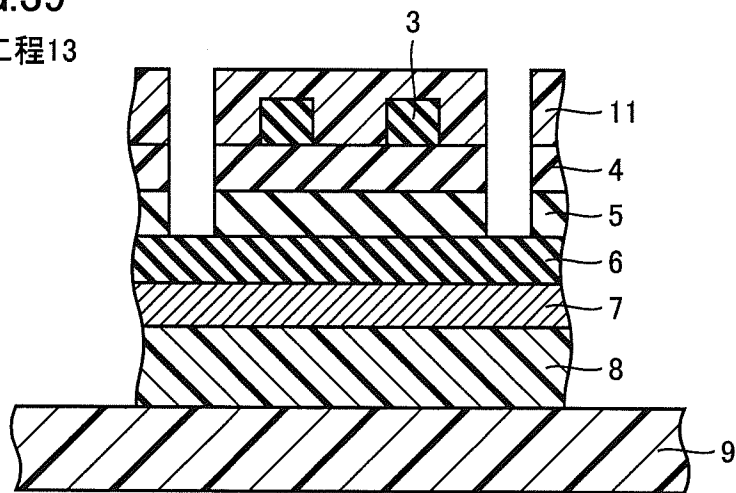
工程12



[図39]

FIG.39

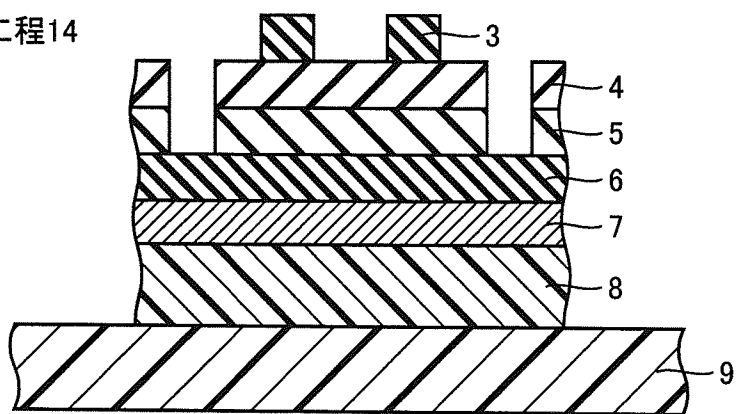
工程13



[図40]

FIG.40

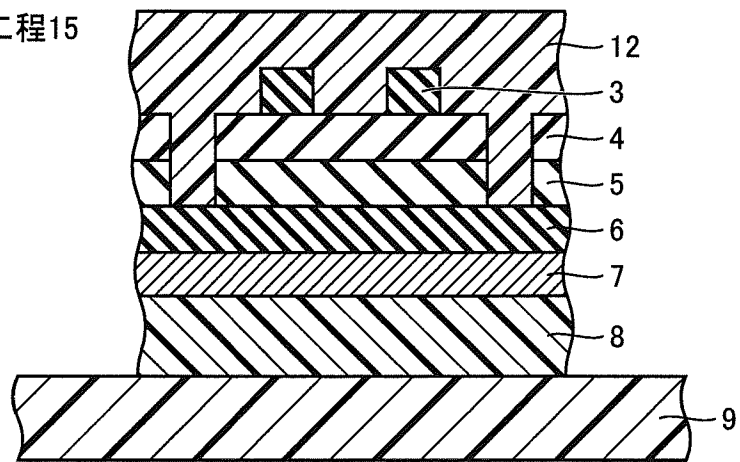
工程14



[図41]

FIG.41

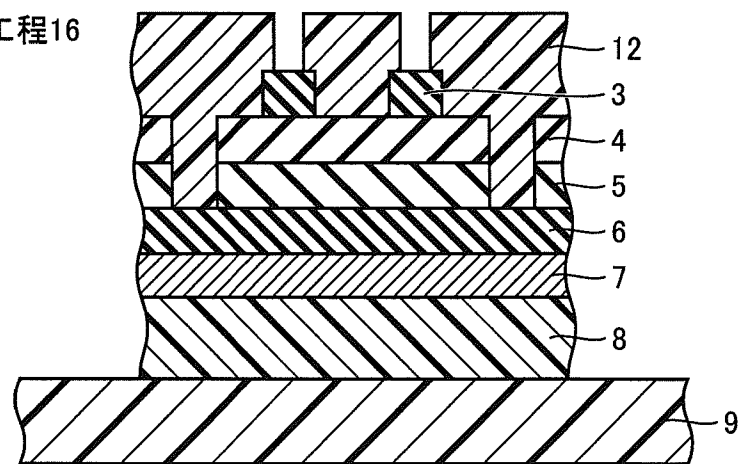
工程15



[図42]

FIG.42

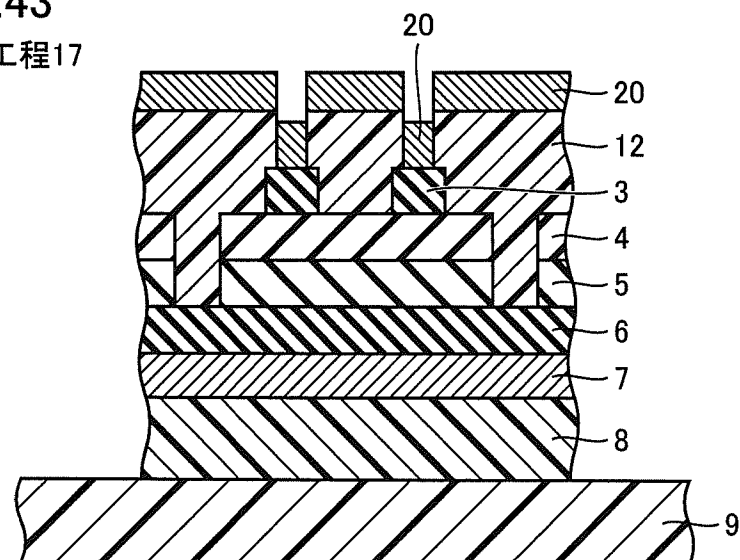
工程16



[図43]

FIG.43

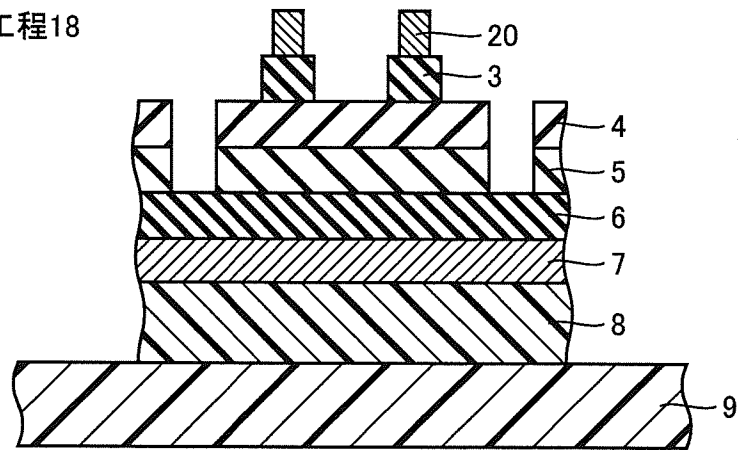
工程17



[図44]

FIG.44

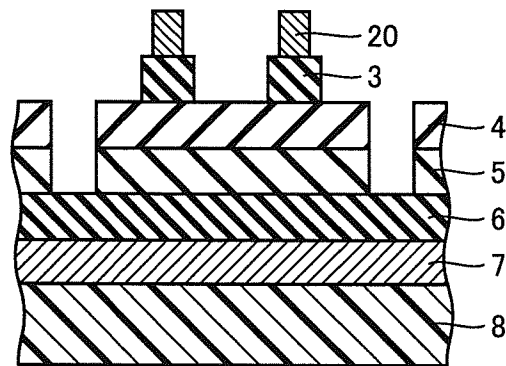
工程18



[図45]

FIG.45

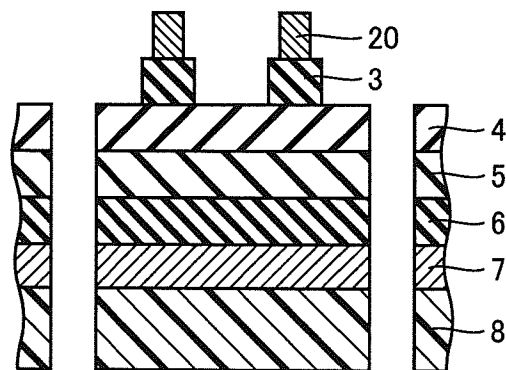
工程19



[図46]

FIG.46

工程20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/066697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/04(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)

H01L31/04-31/078

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	WO 2010/098293 A1 (Sharp Corp.), 02 September 2010 (02.09.2010), paragraphs [0033] to [0062]; fig. 1 to 20 & US 2011/0303281 A1 & EP 2403003 A1	1-9
Y	JP 2002-289884 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 04 October 2002 (04.10.2002), paragraphs [0003] to [0025]; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 9-283779 A (Hitachi, Ltd.), 31 October 1997 (31.10.1997), paragraphs [0008] to [0010]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-9

☐ 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
16 July, 2013 (16.07.13)

Date of mailing of the international search report
30 July, 2013 (30.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. 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 (I P C))

Int.Cl. H01L31/04-31/078

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	WO 2010/098293 A1 (シャープ株式会社) 2010.09.02, 段落 [0033] - [0062], 第 1-20 図 & US 2011/0303281 A1 & EP 2403003 A1	1-9
Y	JP 2002-289884 A (住友電気工業株式会社) 2002.10.04, 段落【0003】 - 【0025】, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 9-283779 A (株式会社日立製作所) 1997.10.31, 段落【0008】 - 【0010】, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-9

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

1 6 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山本 元彦

2 K

3 9 1 4

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