

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 11 月 10 日 (10.11.2005)

PCT

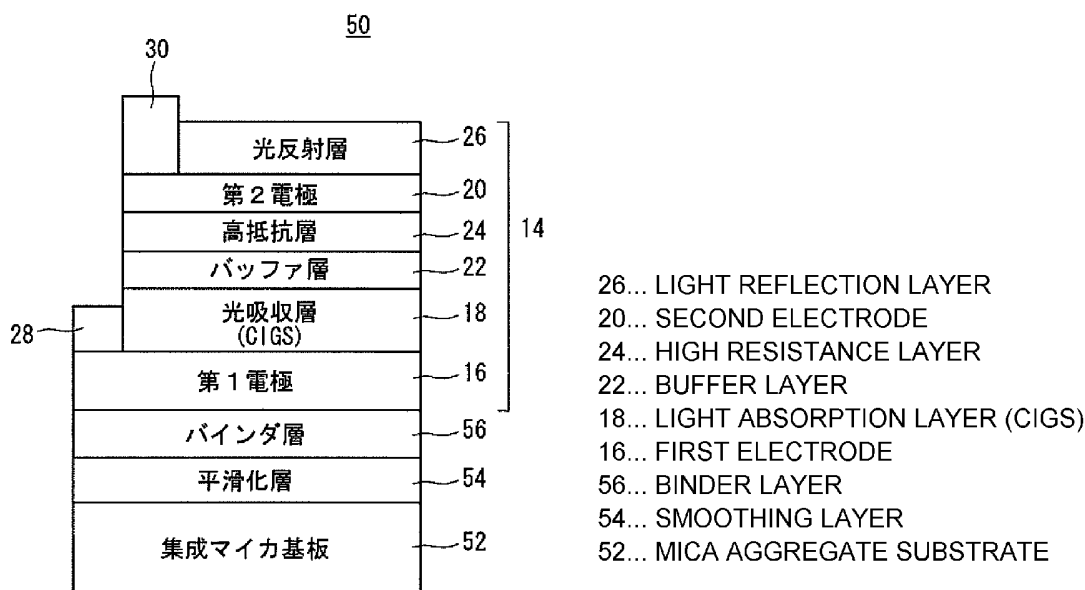
(10) 国際公開番号
WO 2005/106968 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 31/04 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/007783 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 米澤 諭
(22) 国際出願日: 2005 年 4 月 25 日 (25.04.2005) (YONEZAWA, Satoshi) [JP/JP]; 〒3501381 埼玉県狭山市新狭山 1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP). 林田 匡史 (HAYASHIDA, Tadashi)
(25) 国際出願の言語: 日本語 [JP/JP]; 〒3501381 埼玉県狭山市新狭山 1-10-1
(26) 国際公開の言語: 日本語 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP).
(30) 優先権データ: 特願2004-133292 2004 年 4 月 28 日 (28.04.2004) JP (74) 代理人: 千葉剛宏, 外 (CHIBA, Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木 2 丁目 1 番 1 号 新宿マ
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研 インズタワー 1 6 階 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: CHALCOPYRITE TYPE SOLAR CELL

(54) 発明の名称: カルコパイライト型太陽電池



(57) Abstract: A chalcopyrite type solar cell (50) has a mica aggregate substrate (52) formed by binding mica particulates with resin. A multilayer body (14) consisting of a first electrode (16), a light absorption layer (18) and a second electrode (20) is formed on the mica aggregate substrate (52) with a smoothing layer (54) and a binder layer (56) interposed between the substrate (52) and the body (14). The smoothing layer (54) is preferably made of SiN or SiO₂, and the binder layer (56) is made of TiN or TaN, for example.

(57) 要約: カルコパイライト型太陽電池 (50) は、粉粒状のマイカが樹脂で結合された集成マイカ基板 (52) を有する。この集成マイカ基板 (52) 上には、第1電極 (16) と、光吸収層 (18) と、第2電極 (20) とを有する積層体 (14) が積層されており、集成マイカ基板 (52) と積層体 (14) との間には、平滑化層 (54) とバインダ層 (56) とが介装されている。平滑化層 (54) は、好ましくは SiN 又は SiO₂ からなり、一方、バインダ層 (56) は、例えば、

[続葉有]



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

カルコパイライト型太陽電池

技術分野

[0001] 本発明は、マイカを含む絶縁性基板を有するカルコパイライト型太陽電池に関する。

背景技術

[0002] カルコパイライト型太陽電池は、Cu(InGa)Se(以下、CIGSともいう)に代表されるカルコパイライト化合物を光吸収層として備える太陽電池であり、エネルギー変換効率が低い、経年変化による光劣化がほとんど起こらない、耐放射線特性に優れる、光吸収波長領域が広い、光吸収係数が大きい等、種々の利点を有することから特に着目されており、量産化のために様々な検討がなされている。

[0003] 図5に示すように、この種のカルコパイライト型太陽電池10は、ガラス基板12上に積層体14が積層されることによって設けられる。ここで、積層体14は、Moからなる第1電極16と、CIGSからなる光吸収層18と、ZnO/Alからなる透明な第2電極20とを基本構造とするものであるが、光吸収層18と第2電極20との間に、光吸収層18とのバンドギャップ整合を図るためのバッファ層22及び高抵抗層(半絶縁層)24が介装されるのが一般的である。さらに、第2電極20上には、光吸収層18に入射された光が反射して外部に漏れることを防止するための反射防止層26が設けられている。バッファ層22、高抵抗層24、反射防止層26の各々は、例えば、CdS、ZnO、MgF₂からなる。バッファ層22の材質には、ZnO、InSが選定されることもある。また、バッファ層22と高抵抗層24は、いずれか1層を形成することも可能である。

[0004] 第1電極16の一部は積層体14から露呈されており、この露呈した部位には、第1リード部28が設けられる。その一方で、第2電極20の一部も反射防止層26から露呈されており、この露呈した部位には、第2リード部30が設けられている。

[0005] このように構成されたカルコパイライト型太陽電池10に太陽光等の光が照射されると、光吸収層18に電子と正孔の対が生じる。そして、P型半導体であるCIGS製の光吸収層18と、N型半導体である第2電極20との接合界面において、電子が第2電極

20 (N型側)の界面に集合するとともに、正孔が光吸収層18 (P型側)の界面に集合する。この現象が起こることにより、光吸収層18と第2電極20との間に起電力が生じる。この起電力による電気エネルギーを、第1電極16と第2電極20にそれぞれ接続された第1リード部28、第2リード部30から電流として外部へと取り出すようにしている。

[0006] 図5に示されるカルコパイライト型太陽電池10は、通常、以下のようにして作製される。すなわち、先ず、スパッタリング成膜により、ソーダライムガラス等からなるガラス基板12にMoからなる第1電極16を成膜する。

[0007] 次に、レーザ光を照射することによってこの第1電極16を分割する。この操作は、スクライブと呼称される。

[0008] 分割時に発生した切削屑を水洗によって除去した後、スパッタリング成膜によってCu、In、Gaを第1電極16上に付着させ、前駆体を設ける。この前駆体を、基板及び第1電極16ごと加熱処理炉内に収容し、 H_2Se ガス雰囲気中でアニールを行う。このアニールの際に前駆体のセレン化が起こり、CIGSからなる光吸収層18が形成される。

[0009] 次に、CdS、ZnO、InS等のN型のバッファ層22を光吸収層18上に設ける。バッファ層22は、例えば、スパッタリング成膜やケミカルバスデポジション(CBD)等によって形成される。

[0010] さらに、場合によっては、ZnO等の高抵抗層24をスパッタリング成膜等によって形成した後、レーザ光や金属針を用い、高抵抗層24、バッファ層22及び光吸収層18のスクライブを行う。すなわち、高抵抗層24、バッファ層22及び光吸収層18を分割する。

[0011] 次に、スパッタリング成膜によってZnO/Alからなる第2電極20を設けた後、レーザ光や金属針を用いて第2電極20、高抵抗層24、バッファ層22及び光吸収層18のスクライブを行う。

[0012] 最後に、第1電極16及び第2電極20において露呈した部位に、第1リード部28及び第2リード部30をそれぞれ設ける。これにより、カルコパイライト型太陽電池10が得られるに至る。

[0013] このようにして得られたカルコパイライト型太陽電池10はセルであり、通常は、複数個のセルが互いに電氣的に連結されてパネル形状に大型化されたものが実用に供

される。

- [0014] 上記したように、基板の材質としてはガラスが選定されることが通例である。この理由は、入手が容易であり且つ価格が安価であり、表面が平滑であるので該基板に積層される膜の表面を比較的平滑にすることができ、しかも、ガラス中のナトリウムが光吸収層まで拡散する結果、エネルギー変換効率が大きくなるからである。
- [0015] しかしながら、ガラス基板を用いた場合、前駆体をセレン化する際の温度を高く設定することができないのでエネルギー効率が著しく大きくなる組成までセレン化を進行させることが困難である。また、基板が厚いのでカルコパイライト型太陽電池を製造する際に該ガラス基板を送り出す送り出し装置等が大型化するとともに、製造されたカルコパイライト型太陽電池の質量が大きくなるという不具合がある。しかも、ガラス基板には可撓性がほとんどないため、ロールトゥロールプロセスと称される大量生産製法を適用することが困難である。
- [0016] この不具合を解決する方策として、基板の材質をガラス以外のものに変更することが想起される。例えば、特許文献1には、高分子フィルムを基板とするカルコパイライト型太陽電池が提案されている。その他、特許文献2には、カルコパイライト型燃料電池の基板の材質としてステンレス鋼が挙げられており、特許文献3には、ガラス、アルミナ、マイカ、ポリイミド、モリブデン、タングステン、ニッケル、グラファイト、ステンレス鋼が列挙されている。ここで、特許文献2においては、このステンレス基板がセレン化の際にセレンから攻撃を受けることを回避するべく、 SiO_2 又は FeF_2 からなる保護層を設けることが提案されている。
- 特許文献1:特開平5-259494号公報
特許文献2:特開2001-339081号公報
特許文献3:特開2000-58893号公報
- 発明の開示
- 発明が解決しようとする課題
- [0017] しかしながら、特許文献1に記載されたように高分子フィルムを基板とする場合、カルコパイライト型太陽電池に可撓性は生じるものの、セレン化の際に高温とすることができないという問題がある。例えば、ポリイミドでは260℃以上とすることができないの

で、 H_2Se ガスを使用して 500°C 以上となるセレン化を行うことができない。

- [0018] また、特許文献2記載の技術には、保護層によるステンレス基板の保護が十分であるとは言い難い側面がある。すなわち、場合によっては、セレン化の際にステンレス基板が腐食し、このために第1電極が脱落することがある。また、保護層が脱落して導電性のステンレス基板が露呈してしまうため、金属針によるスクライブを行うことができないという不具合が顕在化している。
- [0019] さらに、特許文献3では、各種の材料が基板の材質として挙げられているものの、該特許文献3中で開示されたカルコパイライト型太陽電池の基板は、すべてガラス基板である。このため、他の材料を使用してもセレン化の際に腐食を回避することが可能であるか否かは明らかではない。例えば、マイカ粒子が樹脂で結合された集成マイカを基板として積層体を設けると、この積層体が集成マイカ基板から脱落し易く、また、エネルギー変換効率が低下することが認められる。
- [0020] 本発明の一般的な目的は、大量生産を行うことが可能なカルコパイライト型太陽電池を提供することにある。
- [0021] 本発明の主たる目的は、エネルギー変換効率や開回路電圧が大きいカルコパイライト型太陽電池を提供することにある。
- [0022] 本発明の別の目的は、基板から積層体が脱落することを回避することが可能なカルコパイライト型太陽電池を提供することにある。
- [0023] 本発明の一実施形態によれば、金属からなる第1電極と、前記第1電極上に形成されてP型半導体であるカルコパイライト化合物からなる光吸収層と、前記光吸収層上に形成されてN型半導体である第2電極との積層体を有するカルコパイライト型太陽電池であって、
前記積層体を保持する絶縁性基板にマイカが含まれ、
且つ前記絶縁性基板と前記積層体との間に、少なくともバインダとして機能するバインダ層が介装されているカルコパイライト型太陽電池が提供される。
- [0024] マイカは、可撓性に富む。このため、例えば、後述する集成マイカを巻回して送り出し、所定の寸法に切断することで基板を形成することが可能である。換言すれば、集成マイカをロール状に巻回することができるので、大量生産製法であるロールトゥロー

ルプロセスを採用することが容易である。すなわち、カルコパイライト型太陽電池の大量生産を図ることができる。

- [0025] また、マイカはソーダライムガラスに比して安価であるので、カルコパイライト型太陽電池の製造コストを低廉化することができる。しかも、軽量であるので、カルコパイライト型太陽電池の質量を小さくすることもできる。
- [0026] さらに、マイカの耐熱性がガラス基板に比して著しく優れているので、光吸収層を設けるべく第1電極上に付着されたCu、In、Gaの前駆体に対し、 H_2Se ガスを使用して600～700℃程度でセレン化を施すことができる。このような条件下においては、前駆体のセレン化を確実に進行させることができるので、開回路電圧(開放電圧)が大きなカルコパイライト型太陽電池を構成することができる。
- [0027] さらにまた、マイカ基板と積層体との間にバインダ層を介装させるので、マイカ基板と積層体との接合強度が確保される。このため、積層体がマイカ基板から脱落することが回避される。
- [0028] そして、このバインダ層が存在することによって、マイカ基板に含まれる不純物が光吸収層まで拡散することが阻止される。このため、カルコパイライト型太陽電池のエネルギー変換効率を向上させることができる。
- [0029] ここで、バインダ層の好適な材質としては、TiN又はTaNを含む物質が挙げられる。バインダ層の厚みは、0.5～1 μm であることが好ましい。
- [0030] 一方、絶縁性基板の好適な材質としては、粉粒状のマイカと樹脂が混合された後に焼成された集成マイカを挙げることができる。
- [0031] この場合、絶縁性基板とバインダ層との間に、SiN又は SiO_2 を含むとともに上端面の起伏が絶縁性基板の上端面の起伏に比して小さい平滑化層を設けることが好ましい。これにより、第1電極や光吸収層に起伏が転写されることを回避することができ、その結果、カルコパイライト型太陽電池の開回路電圧が大きくなるという利点が得られる。

図面の簡単な説明

- [0032] [図1]図1は、本実施の形態に係るカルコパイライト型太陽電池の概略縦断面図である。

[図2]図2は、図1の要部拡大図である。

[図3]図3は、別の実施の形態に係るカルコパイライト型太陽電池の概略縦断面図である。

[図4]図4は、また別の実施の形態に係るカルコパイライト型太陽電池の概略縦断面図である。

[図5]図5は、従来技術に係るカルコパイライト型太陽電池の概略縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0033] 以下、本発明に係るカルコパイライト型太陽電池につき好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。なお、図5に示される構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0034] 図1は、本実施の形態に係るカルコパイライト型太陽電池50の概略縦断面図である。このカルコパイライト型太陽電池50は、基板52と、積層体14と、これら基板52と積層体14の間に介装された平滑化層54及びバインダ層56とを有する。

[0035] 本実施の形態において、基板52は、集成マイカで形成されている。ここで、集成マイカとは、粉粒状のマイカと樹脂が混合された後に焼成されたものを指称する。

[0036] 集成マイカは、抵抗値が $10^{12} \sim 10^{16} \Omega$ と著しく大きい絶縁体であり、また、酸、アルカリ、 H_2Se ガス等に対する耐性も高いという性質を有する。さらに、軽量であり且つ可撓性に富む。しかも、ソーダライムガラス等のガラス基板の耐熱温度が $500 \sim 550^\circ C$ であるのに対し、集成マイカは、 $600 \sim 800^\circ C$ と比較的高い耐熱温度を示す。

[0037] ここで、図2に拡大して示すように、集成マイカからなる基板52の上端面には、凹部58及び凸部60が存在する。すなわち、集成マイカ基板52の上端面は、大きく起伏している。

[0038] この起伏した集成マイカ基板52上に積層体14を構成する第1電極16を積層した場合、該第1電極16の上端面にも起伏が転写される。このような第1電極16上に光吸収層18を設けた場合、最終製品であるカルコパイライト型太陽電池50の開回路電圧が低下する傾向がある。

[0039] そこで、本実施の形態においては、集成マイカ基板52に比して起伏が小さい平滑化層54を介装するようにしている。起伏がより小さい平滑化層54が介装されることに

より、第1電極16や光吸収層18の上端面に転写される起伏が小さくなる。従って、カルコパイライト型太陽電池50の開回路電圧が低下することを回避することができる。

[0040] この平滑化層54の材質としては、例えば、SiN又はSiO₂が選定される。この場合、成膜が容易であるという利点がある。また、平滑化層54が集成マイカ基板52及びバインダ層56と良好に接合するので、接合強度を確保することができる。

[0041] 平滑化層54上に設けられたバインダ層56は、集成マイカ基板52及び平滑化層54の双方を強固に接合させるための層である。また、集成マイカ基板52から拡散した不純物のそれ以上の拡散を阻止するための拡散防止層としての役割を果たす。すなわち、バインダ層56が存在することによって、集成マイカ基板52に含まれていた不純物が光吸収層18に拡散することが回避される。

[0042] バインダ層56の好適な材質としては、TiN又はTaNが挙げられる。このような物質は、平滑化層54の材質であるSiN又はSiO₂や、第1電極16の材質であるMo等と良好に接合する。従って、平滑化層54を介し、良好な接合強度で積層体14を集成マイカ基板52に保持することができる。

[0043] バインダ層56の厚みは、0.5～1 μmであることが好ましい。0.5 μm未満であると、バリアとして機能することが容易でなくなる。また、1 μmを超えると、接合強度を確保することが容易でなくなる。

[0044] 積層体14は、Moからなる第1電極16、CIGSからなる光吸収層18、CdSからなるバッファ層22、ZnOからなる高抵抗層24、ZnO/Alからなる透明な第2電極20、MgF₂からなる反射防止層26がバインダ層56側からこの順序で積層されて形成されている。また、第1電極16及び第2電極20の一部は露呈されており、露呈した各部位には、第1リード部28及び第2リード部30がそれぞれ設けられる。

[0045] このように構成された本実施の形態に係るカルコパイライト型太陽電池50は、上記したように、基板52が集成マイカからなるので、可撓性に富む。このため、集成マイカをロール状に巻回して送り出すことができるので、大量生産製法であるロールトゥロールプロセスを採用することが容易である。すなわち、カルコパイライト型太陽電池50の大量生産を図ることができる。

[0046] しかも、集成マイカはソーダライムガラスに比して一層安価且つ軽量であるので、カ

ルコパイライト型太陽電池50の製造コストを低廉化するとともに、該カルコパイライト型太陽電池50の質量を小さくすることもできる。

[0047] また、上記したように、集成マイカの耐熱性はガラス基板12に比して著しく優れている。このため、光吸収層18を設けるべく第1電極16上に付着されたCu、In、Gaの前駆体に対し、 H_2Se ガスを使用して600～700℃程度でセレン化を施すことができる。このような条件下においては、前駆体のセレン化を確実に進行させることができるので、最終製品であるカルコパイライト型太陽電池50は、開回路電圧が著しく大きいものとなる。

[0048] この理由は、600～700℃で気相によるセレン化を行うことにより、Gaが結晶状態で略均一に分散した光吸収層18が形成されるためにバンドギャップが拡大するためであると推察される。

[0049] さらに、本実施の形態によれば、集成マイカ基板52と積層体14との間にバインダ層56を介装させているので、集成マイカ基板52と積層体14との接合強度が確保される。このため、積層体14が集成マイカ基板52から脱落することが回避される。

[0050] さらにまた、集成マイカ基板52には、Al、K、Li、Na、Mg、F等の不純物が含まれるが、バインダ層56が存在することによって、これら不純物が光吸収層18へ拡散することが阻止される。このため、エネルギー変換効率に優れたカルコパイライト型太陽電池50を得ることができる。

[0051] その上、この場合、集成マイカ基板52の上端面の起伏を平滑化層54によって可及的に小さくしているので、第1電極16や光吸収層18に起伏が転写されることを回避することができ、その結果、カルコパイライト型太陽電池50の開回路電圧が大きくなるという利点がある。

[0052] なお、本実施の形態では、平滑化層54を設けるようにしているが、カルコパイライト型太陽電池50のエネルギー変換効率が低下しない程度に集成マイカ基板52の上端面が平滑であるならば、図3に示すように、平滑化層54を設けることなく集成マイカ基板52上に直接バインダ層56を設けるようにしてもよい。バインダ層56の材質であるTiNやTa₂Nは、基板52の材質である集成マイカとも良好に接合する。従って、この場合においても基板52と積層体14との接合強度を確保することができる。この場合に

においても、バインダ層56の厚みは0.5～1 μm とすることが好ましい。

[0053] また、TiNやTaNは、平滑化層54の材質であるSiN又はSiO₂に比して大きな接合強度で集成マイカ基板52と接合することから、さらなる接合強度を確保するべく、図4に示すように、集成マイカ基板52と平滑化層54との間にさらにバインダ層56を設けるようにしてもよい。

[0054] さらに、図3及び図4から諒解されるように、バッファ層22、高抵抗層24及び反射防止層26を設けることなく積層体14としてもよい。

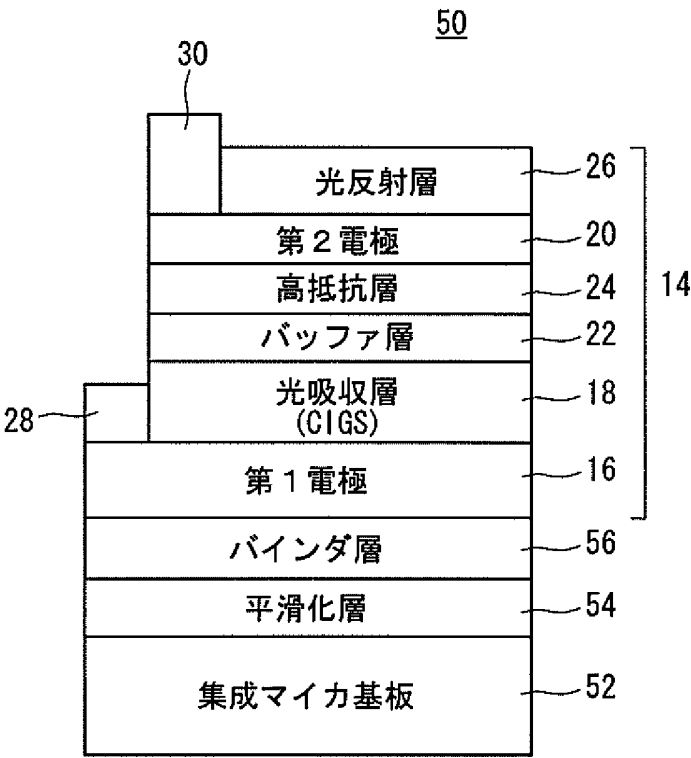
[0055] さらにまた、第1電極16は、チタンTiやタングステンWからなるものであってもよい。

請求の範囲

- [1] 金属からなる第1電極(16)と、前記第1電極(16)の上方に形成されてP型半導体であるカルコパイライト化合物からなる光吸収層(18)と、前記光吸収層(18)の上方に形成されてN型半導体である第2電極(20)との積層体(14)を有するカルコパイライト型太陽電池(50)であって、
前記積層体(14)を保持する絶縁性基板(52)にマイカが含まれ、
且つ前記絶縁性基板(52)と前記積層体(14)との間に、窒素化合物からなるバインダ層(56)が介装されていることを特徴とするカルコパイライト型太陽電池(50)。
- [2] 請求項1記載の太陽電池(50)において、前記バインダ層(56)がTiN又はTaNを含むとともに、 $0.5 \sim 1 \mu\text{m}$ の厚みに設定されていることを特徴とするカルコパイライト型太陽電池(50)。
- [3] 請求項1又は2記載の太陽電池(50)において、前記絶縁性基板(52)は、マイカと樹脂が混合された後に焼成された集成マイカであることを特徴とするカルコパイライト型太陽電池(50)。
- [4] 請求項3記載の太陽電池(50)において、前記絶縁性基板(52)と前記バインダ層(56)との間に、SiN又は SiO_2 を含むとともに上端面の起伏が前記絶縁性基板(52)の上端面の起伏に比して小さい平滑化層(54)が設けられていることを特徴とするカルコパイライト型太陽電池(50)。
- [5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の太陽電池(50)において、前記光吸収層(18)と前記第2電極(20)との間にバッファ層(22)、及び半絶縁層(24)が介装されたことを特徴とするカルコパイライト型太陽電池(50)。

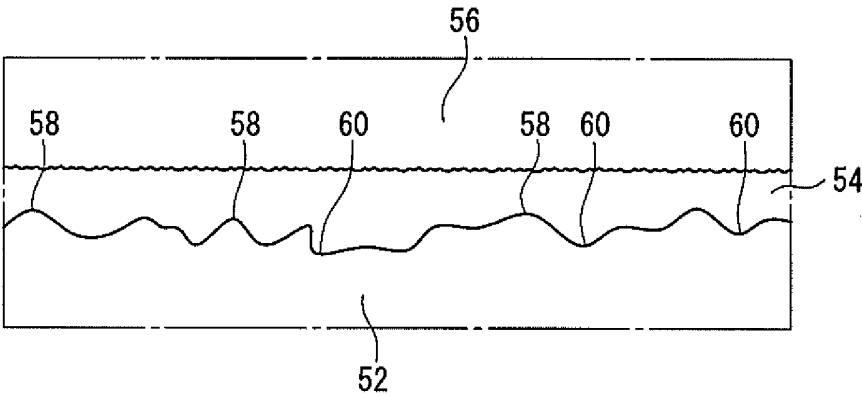
[図1]

FIG. 1



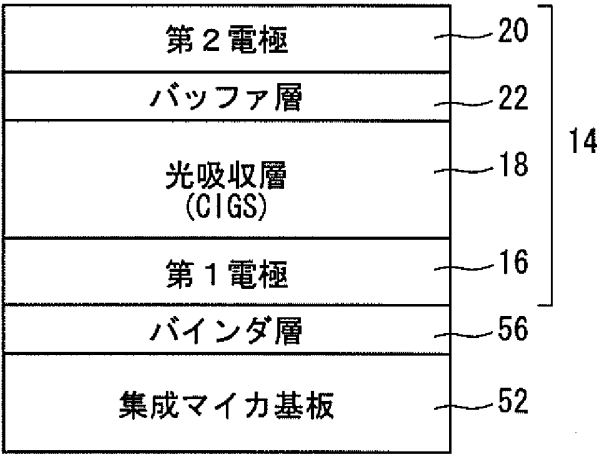
[図2]

FIG. 2



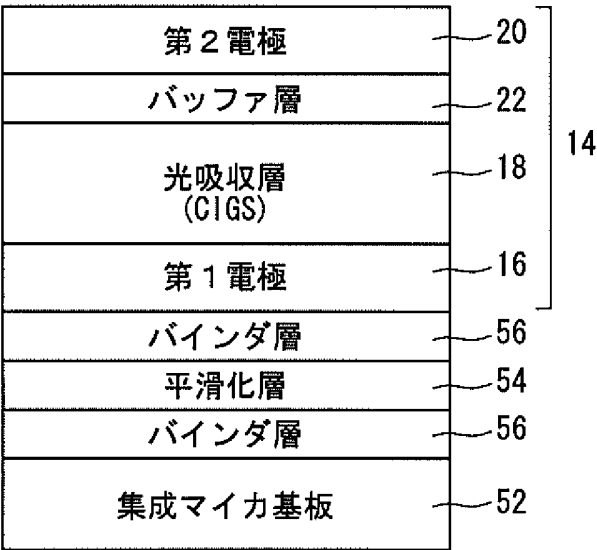
[図3]

FIG. 3



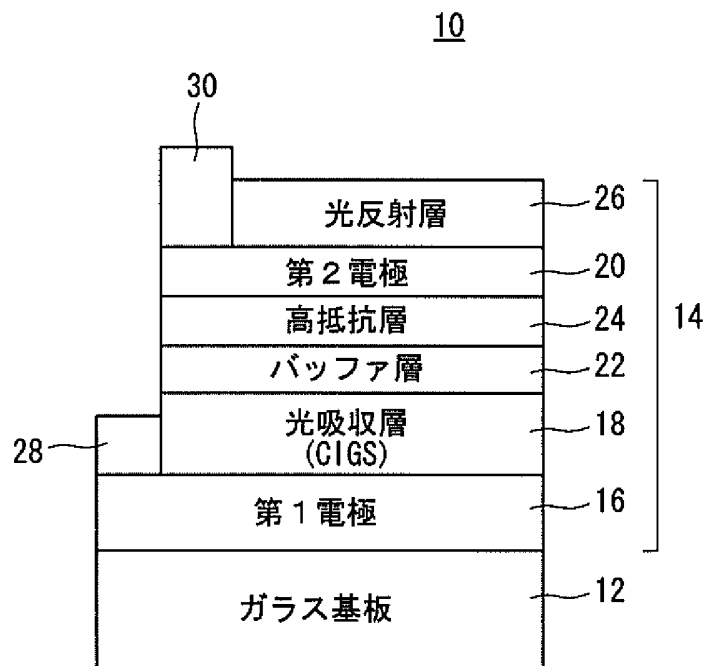
[図4]

FIG. 4



[図5]

FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01L31/04

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.⁷ H01L31/04

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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 98/50962 A1 (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 12 November, 1998 (12.11.98), Full text; all drawings & US 6274805 B1	1-5
Y	JP 2001-257374 A (Honda Motor Co., Ltd.), 21 September, 2001 (21.09.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 11-340482 A (Intanashonaru Sora Erekutorikku Tekunoroji Inc.), 10 December, 1999 (10.12.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

☒ 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
20 May, 2005 (20.05.05)Date of mailing of the international search report
07 June, 2005 (07.06.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007783

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 59-119878 A (Toyobo Co., Ltd.), 11 July, 1984 (11.07.84), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3
Y	JP 59-119877 A (Toyobo Co., Ltd.), 11 July, 1984 (11.07.84), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3
Y	JP 81403 B1 (Zaidan Hojin Rikagaku Kenkyusho), 27 April, 1929 (27.04.29), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3
Y	JP 61-15763 U (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 29 January, 1986 (29.01.86), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 4
Y	JP 58-61678 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 12 April, 1983 (12.04.83), Full text; all drawings (Family: none)	4
Y	JP 8-125206 A (Yazaki Corp.), 17 May, 1996 (17.05.96), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2
Y	JP 2003-318424 A (Honda Motor Co., Ltd.), 07 November, 2003 (07.11.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2
Y	JP 8-222750 A (Siemens AG.), 30 August, 1996 (30.08.96), Full text; all drawings & EP 715358 A2 & US 5626688 A & DE 442824 C1	1, 2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ H01L31/04			
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. ⁷ H01L31/04			
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 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005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 請求の範囲の番号	
Y	WO 98/50962 A1(旭化成工業株式会社)1998. 11. 12 全文, 全図 & US 6274805 B1	1-5	
Y	JP 2001-257374 A(本田技研工業株式会社)2001. 09. 21 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5	
Y	JP 11-340482 A(インターナショナル ソーラー エレクトリック テクノロジー, インコーポレイテッド)1999. 12. 10 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5	
☒ 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 20.05.2005		国際調査報告の発送日 07.6.2005	
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) 道祖土 新吾 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 請求の範囲の番号
Y	JP 59-119878 A(東洋紡績株式会社)1984. 07. 11 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3
Y	JP 59-119877 A(東洋紡績株式会社)1984. 07. 11 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3
Y	JP 81403 B1(財団法人理化学研究所)1929. 04. 27 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3
Y	JP 61-15763 U(太陽誘電株式会社)1986. 01. 29 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3, 4
Y	JP 58-61678 A(太陽誘電株式会社)1983. 04. 12 全文, 全図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 8-125206 A(矢崎総業株式会社)1996. 05. 17 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 2003-318424 A(本田技研工業株式会社)2003. 11. 07 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 8-222750 A(シーメンス アクチエンゲゼルシャフト)1996. 08. 30 全文, 全図 & EP 715358 A2 & US 5626688 A & DE 442824 C1	1, 2