

(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
2015 年 7 月 23 日(23.07.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/107905 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/048 (2014.01) C08L 23/08 (2006.01)
C08K 3/00 (2006.01) C09K 3/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/000186
- (22) 国際出願日: 2015 年 1 月 19 日(19.01.2015)
- (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 2014-008045 2014 年 1 月 20 日(20.01.2014) JP
- (71) 出願人: 東洋インキ S C ホールディングス株式会社(TOYO INK SC HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048377 東京都中央区京橋三丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP). トーヨーカラー株式会社(TOYOCOLOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048381 東京都中央区京橋二丁目 7 番 1 9 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 淳(TAKAHASHI, Atsushi); 〒1048381 東京都中央区京橋二丁目 7 番 1 9 号 トーヨーカラー株式会社内 Tokyo (JP). 金子 良大(KANEKO, Yoshihiro); 〒1048381 東京都中央区京橋二丁目 7 番 1 9 号 トーヨーカラー株式会社内 Tokyo (JP). 柳澤 誠(YANAGISAWA, Makoto); 〒1048381 東京都中央区京橋二丁目 7 番 1 9 号 トーヨーカラー株式会社内 Tokyo (JP).

増子 啓介(MASUKO, Keisuke); 〒1048381 東京都中央区京橋二丁目 7 番 1 9 号 トーヨーカラー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 家入 健(IEIRI, Takeshi); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目 3 3 番 8 アサヒビルディング 10 階 響国際特許事務所 Kanagawa (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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

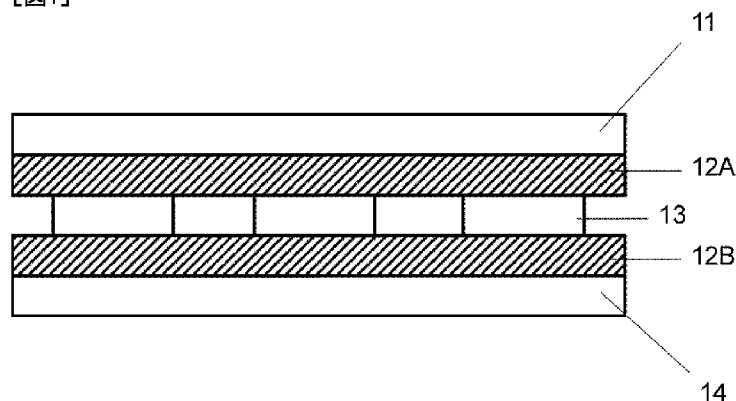
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: RESIN COMPOSITION FOR SOLAR CELL SEALING MATERIALS, MASTER BATCH FOR SOLAR CELL SEALING MATERIALS, AND SOLAR CELL SEALING MATERIAL

(54) 発明の名称: 太陽電池封止材用樹脂組成物、太陽電池封止材用マスターバッチおよび太陽電池封止材

[図1]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a resin composition for solar cell sealing materials, which is capable of forming a solar cell sealing material with good resistance to PID, while having good transparency and suppressing decrease of adhesion to a light receiving surface-side protection glass even after long-term use. A resin composition for solar cell sealing materials according to the present invention contains an ethylene copolymer and an inorganic ion scavenger. The inorganic ion scavenger contains one or more compounds that are selected from the group consisting of oxides of pentavalent metals, oxides of hexavalent metals, oxides of heptavalent metals and metal phosphate salts. This resin composition for solar cell sealing materials contains 0.01-0.5 part by weight of the inorganic ion scavenger per 100 parts by weight of the ethylene copolymer.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/107905 A1



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))

本発明は、透明性が良好で、長期の使用でも受光面側保護ガラスとの密着性の低下を抑制し、耐PID性が良好な太陽電池封止材を成形できる太陽電池封止材用樹脂組成物の提供を目的とする。本発明の太陽電池封止材用樹脂組成物は、エチレン共重合体および無機イオン捕集剤を含み、前記無機イオン捕集剤が、五価金属の酸化物、六価金属の酸化物、七価金属の酸化物、リン酸金属塩からなる群より選択する1種以上を含み、前記エチレン共重合体100重量部に対して、前記無機イオン捕集剤を0.01～0.5重量部含むものである。

明 細 書

発明の名称：

太陽電池封止材用樹脂組成物、太陽電池封止材用マスターバッチおよび太陽電池封止材

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池封止材の製造に使用する太陽電池封止材用樹脂組成物および太陽電池封止材用マスターバッチに関する。また、太陽電池封止材および太陽電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] エコロジーの観点から太陽光発電システム（以下、太陽電池ともいう）は、クリーンなエネルギー源として幅広く使用されており、太陽電池のさらなる高効率化、長寿命化などを目指した技術開発が推進されている。

[0003] 太陽電池は、複数の太陽電池モジュールを組み合わせたものであるが、太陽電池モジュールに組み込む発電素子は、シリコン等の半導体を用いて太陽光エネルギーを直接電気エネルギーに変換することで発電している。しかし、前記半導体は直接外気と接触すると発電機能が低下するため、発電素子を太陽電池封止材（以下、封止材ともいう）で被覆することで保護している。前記封止材として、現在では架橋エチレン・酢酸ビニル樹脂（以下、EVAともいう）が低コスト、透明性および発電素子への接着性等の観点から使用されている。しかし、EVAは、高絶縁性を有していないため、発電時に発生する漏れ電流や各種イオンが前記半導体まで移動し、半導体に悪影響を及ぼすことが問題となっている。

[0004] また、近年ではメガソーラなどの大規模太陽光発電システムが各地に設置されているが、発電した電流の伝達損失を下げる目的で、システム電圧を600～1000V程度に上げて送電する高電圧化が進んでいる。前記高電圧化により、太陽電池モジュール内のフレームと半導体との電位差が大きくなる。また、受光面側保護ガラスは、封止材に比べて体積抵抗率が低いことか

ら、発電素子と受光面側保護ガラスの間でもその電位差が大きくなり、半導体素子へと電流が伝わりやすい環境が構築される。加えて、高電圧化により、ガラスに含まれるNa成分がNa⁺イオンとして解離する。そして、前記Na⁺イオンがガラス内、ガラス／封止材および封止材／半導体素子へと移動し、経時的に発電素子表面にNa⁺イオンが集積し、半導体素子の電子の移動を妨げる劣化現象が起きる。また、移動の際に各界面で析出し、封止材等の保護部材表面が剥離してしまう劣化現象も起きる。上述の太陽電池モジュールの高電圧化により、太陽電池モジュール及び半導体素子が劣化し、変換効率を低下させる現象をPID(Potential Induced Degradation)現象という。

[0005] PID現象の改善を直接の目的とはしていないが、封止材の体積抵抗率を増やす検討がされている。特許文献1では、珪素原子に直接結合する官能基の炭素原子数が4以下のシランカップリング剤を配合した封止材が開示されている。また、特許文献2および3では、EVAに代えてエチレン- α オレフィン共重合体等のポリオレフィン樹脂を使用した封止材が開示されている。また、特許文献4では、カオリナイトを焼成したメタカオリンを配合した封止材が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開平11-54766号公報
特許文献2：特開2006-210906号公報
特許文献3：国際公開第2012/046456号
特許文献4：特開2013-64115号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかし、ポリオレフィン樹脂を用いると、体積抵抗率が高いが、製造時に配合される添加剤の作用により耐PID性が低くなり、メタカオリンを配合した封止材は、透明性が不足するという問題があった。このため、透明性に

優れ、且つ耐PID性が良好で、更に密着性に優れる封止材が求められていた。

[0008] 本発明は、上記背景に鑑みて成されたものであり、透明性が良好で、長期間使用した場合でも受光面側保護ガラスとの密着性の低下を抑制し、耐PID性が良好な太陽電池封止材を成形できる太陽電池封止材用樹脂組成物および太陽電池封止材用マスターバッチ、並びに太陽電池封止材の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者等が鋭意研究を重ねた結果、以下の態様において上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

[1] エチレン共重合体および無機イオン捕集剤を含み、前記無機イオン捕集剤が、五価金属の酸化物、六価金属の酸化物、七価金属の酸化物、リン酸金属塩からなる群より選択する1種以上を含み、前記エチレン共重合体100重量部に対して、前記無機イオン捕集剤を0.01～0.5重量部を含む、太陽電池封止材用樹脂組成物。

[2] 前記無機イオン捕集剤の平均粒子径が0.01～100 μm である、
[1]に記載の太陽電池封止材用樹脂組成物。

[3] 前記五価金属がアンチモンである、[1]または[2]に記載の太陽電池封止材用樹脂組成物。

[4] 前記リン酸金属塩に用いる金属が、ジルコニウム、ビスマス、チタン、スズおよびタンタルから選択される少なくとも一種である[1]～[3]のいずれかに記載の太陽電池封止材用樹脂組成物。

[5] エチレン共重合体100重量部に対して、無機イオン捕集剤を0.01～0.5重量部を含む太陽電池封止材を成形するための太陽電池封止材用マスターバッチであって、エチレン共重合体および無機イオン捕集剤を含み、前記無機イオン捕集剤が、五価金属の酸化物、六価金属の酸化物、七価金属の酸化物、リン酸金属塩からなる群より選択する1種以上を含み、前記エチレン共重合体100重量部に対して、前記無機イオン捕集剤を0.01

～20重量部を含む、太陽電池封止材用マスターバッチ。

〔6〕ペレット状に形成された、〔5〕に記載の太陽電池封止材用マスターバッチ。

〔7〕〔1〕～〔4〕に記載の太陽電池封止材用樹脂組成物または〔5〕または〔6〕に記載の太陽電池封止材用マスターバッチを含む混合物を成形してなる太陽電池封止材。

〔8〕本発明の太陽電池モジュールは、〔7〕に記載の太陽電池封止材を備える。

発明の効果

[0010] 本発明に係る無機イオン捕集剤は、エチレン共重合体と分散性が良好であることから、本発明の太陽電池封止材は、透明性および密着性が良好である。また、太陽電池封止材は、無機イオン捕集剤の配合により陽イオンを捕捉し、陽イオンを固定化する作用が高いため、太陽電池封止材の絶縁性の向上と良好な耐PID性が得られた。

[0011] 本発明により、透明性が良好で、長期間使用した場合でも受光面側保護ガラスとの密着性の低下を抑制し、耐PID性が良好な太陽電池封止材を成形できる太陽電池封止材用樹脂組成物および太陽電池封止材用マスターバッチを提供できた。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]太陽電池モジュールの一例の断面を示した模式図である。

[図2]剥離強度試験の試料を説明した断面を示した模式図である。

[図3]耐PID性の試験に使用した試料の断面を示した模式図である。

[図4]耐PID性の試験のIs値(短絡電流値)及びPm値(最大出力)を示すためのI-V曲線の1例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を詳細に説明する。なお、本明細書において、「任意の数A以上、任意の数B以下」及び「任意の数A～任意の数B」の記載は、数A及び数Aより大きい範囲であって、数B及び数Bより小さい範囲を意味する。

[0014] 本発明の太陽電池封止材用樹脂組成物は、エチレン共重合体および無機イオン捕集剤を含む。太陽電池封止材用樹脂組成物（以下、樹脂組成物ともいう）は、シート状に成形して太陽電池封止材として使用することが好ましい。更に、発電素子を一对の太陽電池封止材により挟持し、封止（被覆）することで太陽電池モジュールを構成する太陽電池封止材として使用することが好ましい。

[0015] 〔エチレン共重合体〕

本発明においてエチレン共重合体は、二種類以上の単量体の混合物を重合した共重合体である。前記エチレン共重合体は、重合に使用する単量体の少なくとも一種類がエチレン単量体であればよく、ジエンモノマー、プロピレン、 α -オレフィン等を共重合させてもよい。具体的には、エチレン・酢酸ビニル共重合体（EVA）、エチレン・アクリル酸メチル共重合体、エチレン・アクリル酸エチル共重合体、エチレン・メタクリル酸メチル共重合体、エチレン・メタクリル酸エチル共重合体、エチレン・酢酸ビニル系多元共重合体、エチレン・アクリル酸メチル系多元共重合体、エチレン・アクリル酸エチル系多元共重合体、エチレン・メタクリル酸メチル系多元共重合体、エチレン・メタクリル酸エチル系多元共重合体、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・1-ブテン共重合体、エチレン・4-メチル-1-ペンテン共重合体、エチレン・1-ヘキセン共重合体、エチレン・1-オクテン共重合体、エチレン・プロピレン・ジシクペンタジエン共重合体、エチレン・プロピレン・5-エチリデン-2-ノルボルネン共重合体、エチレン・プロピレン・1,6-ヘキサジエン共重合体などが挙げられる。これらの中でも、透明性、ラミネート性の面からEVAが好ましく、酢酸ビニルを15～40重量%使用したEVAがより好ましく、酢酸ビニルを25～35重量%使用したEVAがより好ましい。

[0016] 前記エチレン共重合体は、成形性、機械的強度などを考慮すると、メルトフローレート（JIS K7210準拠）が0.1～60g/10minであることが好ましく、0.5～45g/10minがより好ましい。なおメルトフロー

レートはMFRともいう。

[0017] 〔無機イオン捕集剤〕

本発明において無機イオン捕集剤を配合した封止材は、体積抵抗率が増加したことで絶縁性が向上する。更に前記無機イオン捕集剤は、絶縁性および耐PID性を低下させる導電性物質（イオンおよびラジカル等）を捕捉できることから、良好な耐PID性が得られる。前記導電性物質は、エチレン共重合中の加水分解物イオン(H^+)、ガラスの電気分解により発生する Na^+ イオンや安定剤由来の金属イオン（例えば Ca^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Mg^{2+} ）等の陽イオンが挙げられる。無機イオン捕集剤は、例えば、前記金属イオンを捕捉するとイオン交換反応により、直ちに難水溶性のリン酸金属塩や金属含有のオキソアニオン塩を生成するため、高い体積抵抗率および良好な耐PID性を有する封止材が得られる。

[0018] 前記無機イオン捕集剤は、水の存在下で陽イオン交換特性を示す不溶性無機化合物が好ましい。具体的には、五価金属の酸化物、六価金属の酸化物、七価金属の酸化物、リン酸金属塩からなる群より選択する1種以上の化合物である。なお五価金属の酸化物、六価金属の酸化物および七価金属の酸化物は、含水酸化物も含む。

前記五価金属の酸化物は、例えば五酸化バナジウム、含水五酸化バナジウム、バナジン酸チタン、バナジン酸アルミニウム、バナジン酸ジルコニウム、リンバナジン酸、バナジンモリブデン酸、フェロシアン化バナジウム、五酸化ニオブ、含水五酸化ニオブ、五酸化タンタル、含水五酸化タンタル、五酸化アンチモン、含水酸化アンチモン（V）が挙げられる。

前記六価金属の酸化物は、例えばアンチモンタングステン酸、アンチモン酸チタン、アンチモン酸ジルコニウム、アンチモン酸スズ、アンチモン酸鉄、アンチモン酸アルミニウム、アンチモン酸クロム、アンチモン酸タンタル、アンチモン酸マンガン、アンチモン酸ビスマス、リンアンチモン酸、アンチモンモリブデン酸が挙げられる。

前記七価金属の酸化物は、例えばアルカリ金属イオン又はアルカリ土類金

属イオンを酸処理により溶出させて得られる過マンガン酸カリウム、過マンガン酸カルシウム、過マンガン酸アルミニウム等が挙げられる。

また、前記無機イオン捕集剤は、五価金属の酸化物、六価金属の酸化物または七価金属の酸化物を含有する鉱物も好ましい。具体例としては、自然アンチモン鉱およびバレンチン鉱等を砕いて、粉末化した形態が挙げられる。

前記リン酸金属塩は、例えばリン酸ジルコニウム、リン酸ビスマス、リン酸チタン、リン酸スズ、リン酸タンタル等が挙げられる。リン酸金属塩の金属としては、ジルコニウム、ビスマス、チタン、スズおよびタンタルから選択される少なくとも一種であることが好ましい。

無機イオン捕集剤は、1種単独または2種以上を併用して用いることができる。

[0019] 前記無機イオン捕集剤は、主として陰イオンを交換する化合物を含まない。陰イオンを交換する無機イオン捕集剤としては、例えば、ハイドロタルサイト、鉛ヒドロキシアパタイト、カドミウムヒドロキシアパタイト、ハイドロタルサイト、三酸化ビスマス、五酸化ビスマス、含水酸化ビスマス（ⅠⅠⅠ）、含水酸化ビスマス（Ⅴ）及び含水酸化硝酸ビスマス（ⅠⅠⅠ）等が挙げられる。しかし、本発明の課題を解決できる範囲内であれば、前記化合物を併用することを妨げない。

[0020] 前記無機イオン捕集剤の平均粒子径は、0.1～100 μm が好ましく、0.1～50 μm がより好ましく、0.1～30 μm が更に好ましい。0.1～100 μm の範囲であることで導電性物質の捕捉効率および密着性がより高い封止材が得られる。なお平均粒子径は、電子顕微鏡の拡大写真（千倍～1万倍程度）から10～20個程度の粒子径を平均した数値である。

[0021] 前記無機イオン捕集剤は、エチレン共重合体100重量部に対して0.01～5重量部を配合することが好ましく、0.01～1重量部がより好ましく、0.1～0.5重量部が更に好ましい。0.01～5重量部で配合することで透明性と耐PID性を高い水準で両立し易くなり、密着性がより低下し難くなる。また、配合量を1重量部以下とすることにより透明性がより改

善し、更に、配合量を0.5重量部以下とすることにより特に優れた透明性を実現できる。また、樹脂組成物は、無機イオン捕集剤を高濃度に配合した太陽電池封止材用マスターバッチであってもよい。かかる場合、エチレン共重合体100重量部に対して無機イオン捕集剤を1～20重量部配合することが好ましく、1～10重量部がより好ましい。樹脂組成物をマスターバッチとして製造し、それを用いて封止材を製造すると無機イオン捕集剤を封止材中により均一に分散できる。最終的に、封止材中の無機イオン捕集剤は、エチレン共重合体100重量部に対して0.01～1重量部程度であることが好ましい。

[0022] また、前記無機イオン捕集剤のBET比表面積は、 $5 \sim 200 \text{ m}^2/\text{g}$ が好ましく、 $10 \sim 100 \text{ m}^2/\text{g}$ がより好ましい。 $5 \sim 200 \text{ m}^2/\text{g}$ の範囲にあることで導電性物質を更に捕捉できるため、透明性がより向上し、密着性がより低下し難くなる。

[0023] [太陽電池封止材用樹脂組成物]

本発明の太陽電池封止材用樹脂組成物は、エチレン共重合体および無機イオン捕集剤に加えて、任意成分として架橋剤、架橋助剤、シランカップリング剤、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化防止剤、光拡散剤、波長変換剤、着色剤、分散剤、および難燃剤等の添加剤を配合することができる。また、前記任意成分は、封止材を製造する際に別途配合することもできる。

[0024] 前記架橋剤は、エチレン酢酸ビニル共重合体の高温使用下における熱変形を防止するために使用する。架橋剤は有機過酸化物が好ましい。具体的には、例えばtert-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、tert-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキシルイソプロピルカーボネート、tert-ブチルパーオキシアセテート、tert-ブチルクミルパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン、ジ-tert-ブチルパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキシン-3,2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン、1,1-ジ(tert-ヘ

キシルパーオキシ) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサン、1, 1 - ジ (tert - ブチルパーオキシ) シクロヘキサン、1, 1 - ジ (tert - ヘキシルパーオキシ) シクロヘキサン、1, 1 - ジ (tert - アミルパーオキシ) シクロヘキサン、2, 2 - ジ (tert - ブチルパーオキシ) ブタン、メチルエチルケトンパーオキサイド、2, 5 - ジメチルヘキシル - 2, 5 - ジパーオキシベンゾエート、tert - ブチルヒドロパーオキサイド、p - メンタンヒドロパーオキサイド、ジベンゾイルパーオキサイド、p - クロルベンゾイルパーオキサイド、tert - ブチルパーオキシイソブチレート、n - ブチル - 4, 4 - ジ (tert - ブチルパーオキシ) バレレート、エチル - 3, 3 - ジ (tert - ブチルパーオキシ) ブチレート、ヒドロキシヘプチルパーオキサイド、ジクロヘキサノンパーオキサイド、1, 1 - ジ (tert - ブチルパーオキシ) 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサン、n - ブチル - 4, 4 - ジ (tert - ブチルパーオキシ) バレレート、および 2, 2 - ジ (tert - ブチルパーオキシ) ブタン等が挙げられる。

架橋剤は、エチレン共重合体 100 重量部に対して、0.05 ~ 3 重量部配合するのが好ましい。

[0025] 前記架橋助剤は、架橋剤の架橋反応の効率的に進行させるために使用する。架橋助剤は、ポリアリル化合物やポリアクリロキシ化合物のような不飽和化合物が好ましい。具体的には、例えばトリアリルイソシアヌレート、トリアリルシアヌレート、ジアリルフタレート、ジアリルフマレート、ジアリルマレエート、エチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、およびトリメチロールプロパントリメタクリレート等が挙げられる。

架橋助剤は、エチレン共重合体 100 重量部に対して、0.05 ~ 3 重量部配合するのが好ましい。

[0026] 前記シランカップリング剤は、受光面側保護ガラスや発電素子等に対する密着性を向上させるために使用する。シランカップリング剤は、ビニル基、アクリロキシ基およびメタクリロキシ基等の官能基、ならびにアルコキシ基

のような加水分解性官能基を有する化合物である。具体的には、例えばビニルトリクロルシラン、ビニルトリス（ β -メトキシエトキシ）シラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、N- β -(アミノエチル) γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- β -(アミノエチル) γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、および γ -クロロプロピルトリメトキシシランなどが挙げられる。

シランカップリング剤は、エチレン共重合体と無機イオン捕集剤の合計100重量部に対して、0.05～3重量部配合するのが好ましい。

[0027] 前記紫外線吸収剤は、耐候性を向上させるために使用する。紫外線吸収剤は、ベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、トリアジン系化合物、サリチル酸エステル系化合物等が好ましい。具体例としては、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-2'-カルボキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-オクトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-n-ドデシルオキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-n-オクタデシルオキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-ベンジルオキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-5-クロロベンゾフェノン、2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノン、2, 2', 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2-(2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2-メチル-4-ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ

ー3-メチル-5-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3,5-ジ-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)-5-メトキシベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-3-tert-ブチル-5-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-[4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジン-2-イル]-5-(オクチルオキシ)フェノール、2-(4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル)-5-(ヘキシルオキシ)フェノール、フェニルサリチレート、およびp-オクチルフェニルサリチレート等が挙げられる。

紫外線吸収剤は、エチレン共重合体100重量に対して、0.01~3重量部配合するのが好ましい。

[0028] 前記光安定剤は、耐候性を向上させるために使用し、紫外線吸収剤と併用すると耐候性が更に向上する。光安定剤は、ヒンダードアミン系化合物が好ましい。具体例としては、コハク酸ジメチル-1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン重縮合物、ポリ[{6-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)アミノ-1,3,5-トリアジン-2,4-ジイル} {(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ}ヘキサメチレン {(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ}]、N,N'-ビス(3-アミノプロピル)エチレンジアミン-2,4-ビス[N-ブチル-N-(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)アミノ]-6-クロロ-1,3,5-トリアジン縮合物、ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セパレート、および2-(3,5-ジ-tert-4-ヒドロキシベンジル)-2-n-ブチルマロン酸ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)などが挙げられる。

光安定剤は、エチレン共重合体100重量部に対して、0.01~3重量部配合するのが好ましい。

[0029] 前記酸化防止剤は、高温下での安定性を向上させるために使用する。酸化防止剤は、モノフェノール系化合物、ビスフェノール系化合物、高分子型フェノール系化合物、硫黄系化合物、燐酸系化合物等が好ましい。具体例としては、2, 6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール、ブチル化ヒドロキシアニゾール、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、2, 2'-メチレン-ビス-(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2, 2'-メチレン-ビス-(4-エチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4'-チオビス-(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4'-ブチリデン-ビス-(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、3, 9-ビス[{1, 1-ジメチル-2-{ β -(3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオニルオキシ}エチル}2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ]5, 5-ウンデカン、1, 1, 3-トリス-(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル)ブタン、1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリス(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、テトラキス-{メチレン-3-(3', 5'-ジ-tert-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート}メタン、ビス{(3, 3'-ビス-4'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチルフェニル)ブチリックアシッド}グルコールエステル、ジラウリルチオジプロピオネート、ジミリスチルチオジプロピオネート、ジステアリルチオプロピオネート、トリフェニルホスファイト、ジフェニルイソデシルホスファイト、フェニルジイソデシルホスファイト、4, 4'-ブチリデン-ビス-(3-メチル-6-tert-ブチルフェニル-ジトリデシル)ホスファイト、サイクリックネオペンタンテトライルビス(オクタデシルホスファイト)、トリスジフェニルホスファイト、ジイソデシルペンタエリスリトールジホスファイト、9, 10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキサイド、10-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-9, 10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキサ-

ド、１０－デシロキシ－９，１０－ジヒドロ－９－オキサ－１０－ホスファフェナントレン、サイクリックネオペンタンテトライルビス（２，４－ジ－*tert*－ブチルフェニル）ホスファイト、サイクリックネオペンタンテトライルビス（２，６－ジ－*tert*－メチルフェニル）ホスファイト、および２，２－メチレンビス（４，６－*tert*－ブチルフェニル）オクチルホスファイト等が挙げられる。

酸化防止剤は、エチレン共重合体１００重量部に対して、０．０５～３重量部配合するのが好ましい。

[0030] 本発明の太陽電池封止材用樹脂組成物は、エチレン共重合体と無機イオン捕集剤とを一般的な高速せん断型混合機であるヘンシェルミキサーまたはスーパーミキサー等に投入し混合した後、二本ロール、三本ロール、加圧ニーダー、バンバリーミキサー、単軸混練押出し機または二軸混練押出し機等を用いて溶融混練を行い、ペレット状に押出し成形して得ることができる。また、前記溶融混練後にシート状に加工した後、ペレット状に成形することもできる。

[0031] 本発明の太陽電池封止材は、前記太陽電池封止材用樹脂組成物または太陽電池封止材用マスターバッチをＴダイ押出機、カレンダー成形機等の一般的な成形機を使用してシート状に成形することで製造できる。前記成形の際に、架橋剤、架橋助剤、シランカップリング剤、紫外線吸収剤、光安定剤および酸化防止剤を配合して成形することもできる。

前記封止材の厚みは、０．１～２ｍｍ程度が好ましい。

[0032] 本発明の太陽電池モジュールの構成の一例を、図１を用いて説明する。図１の太陽電池モジュールは、太陽側から受光面側保護ガラス１１、太陽電池封止材１２Ａ、発電素子１３、太陽電池封止材１２Ｂ、裏面保護部材１４の順に重ね、加熱・圧着することで製造できる。少なくとも太陽電池封止材１２Ａに本発明の太陽電池封止材を使用する。裏面保護部材１４は、ガラス、またはアルミニウムをフッ化ビニルフィルムで挟んだ構成のシートまたはアルミニウムを耐加水分解性ポリエチレンテレフタレートフィルムで挟んだ構

成のシート等が好ましい。また、加熱・加圧は、一般的には、真空ラミネーターを使用できる。なお本発明の太陽電池モジュールが図1の構成に限定されないことはいうまでも無い。

[0033] 前記発電素子は、単結晶シリコン、多結晶シリコン、アモルファスシリコンなどのシリコン系、ガリウム－砒素、銅－インジウム－セレン、カドミウム－テルルなどのⅠ－Ⅴ族やⅡ－ⅤⅠ族化合物半導体系、有機薄膜半導体系等の各種太陽電池素子を用いることができる。

実施例

[0034] 次に本発明の実施例を示して更に詳細を説明するが、本発明はこれらによって限定されるものではない。例中、「部」とは「重量部」、「%」とは「重量%」をそれぞれ意味するものとする。

[0035] 実施例で使用した原料は、以下のとおりである。

[0036] <エチレン共重合体>

(A-1) EVA (酢酸ビニル含有量：28重量%、MFR：20g/10min)

(A-2) EVA (酢酸ビニル含有量：33重量%、MFR：14g/10min)

<フィラー>

(B-1) 無機イオン捕集剤 (無機陽イオン交換剤、IXE-100 (リン酸ジルコニウム塩)、東亜合成社製、平均粒子径：1.0μm)

(B-2) 無機イオン捕集剤 (無機陽イオン交換剤、IXE-300 (酸化アンチモンとアンチモン酸金属塩の混合物)、東亜合成社製、平均粒子径：0.5μm)

(B-3) 含水カオリン (はくとう土、ASP-200、東新化成社製、平均粒子径：0.4μm)

(B-4) ハイドロタルサイト (NAOX-91N、戸田工業社製、平均粒子径：0.15μm)

(B-5) イオン交換剤 (無機陰イオン交換剤、IXE-700F、東亜合成

社製、平均粒子径：1.5 μm)

(B-6)三酸化ビスマス (202827、シグマアルドリッチジャパン社製、平均粒子径：7.0 μm)

[0037] (実施例1)

〔太陽電池封止材用マスターバッチの製造〕

(A-1) EVA 95部および(B-1)無機イオン捕集剤 5部をスーパーミキサー(カワタ社製)に投入し、温度25℃、時間3分間の条件で攪拌して混合物を得た。次いで前記混合物を二軸押出し機(日本プラコン社製)に投入し、押し出し、ペレタイザーでカットすることで太陽電池封止材用マスターバッチを得た。

別途、(A-1) EVA 91.25部、光安定剤8.75部を使用して、上記同様の方法で安定化剤マスターバッチを得た。

また別途、(A-1) EVA 85部、架橋剤5部、架橋助剤5部、シランカップリング剤を使用して、上記同様の方法で架橋剤マスターバッチを得た。

[0038] 〔太陽電池封止材の製造〕

得られた太陽電池封止材用マスターバッチ、安定化剤マスターバッチ、架橋剤マスターバッチ、および希釈用の(A-1) EVAを用いて、(A-1) EVAが99.9部、(B-1)無機イオン捕集剤が0.1部の比率となるように調製して混合物を得た。次いで前記混合物をTダイ押出し機に投入し、温度110℃でシート状に押し出し成形することで厚さ0.5mmの太陽電池封止材を作製した。なお、太陽電池封止材が含む原料は下記の通りであり、前記原料の配合量は、EVA 100重量部に対して、以下の量になるように配合している。

・原料

架橋剤：2,5-ジメチルー2,5-ジ(t e r t -ブチルパーオキシ)ヘキサン 0.6部

架橋助剤：トリアリルイソシアヌレート 0.6部

シランカップリング剤： γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン
0.6部

光安定剤：N, N'-ビス（3-アミノプロピル）エチレンジアミン-2,
4-ビス[N-ブチル-N-（1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ペ
ペリジル）アミノ]-6-クロロ-1, 3, 5-トリアジン縮合物 0.4
部

[0039] [太陽電池モジュールの製造]

得られた太陽電池封止材を使用して太陽電池封止材12Aおよび太陽電池封止材12Bを準備した。次いで、太陽電池封止材12A、発電素子13、太陽電池封止材12Bの順に重ね、更に図1に示すように厚さ3mmの受光面側保護ガラス11および裏面保護部材14を使用して積層した後、真空ラミネーターに投入し、真空下、145℃、17分間の条件で加熱及び加圧し、封止材を架橋させることで太陽電池モジュールを作製した。なお、真空ラミネーターは、LM-50×50-S（エヌ・ピー・シー社製）を使用した。

[0040] （実施例2～8、比較例1～5）

実施例1のエチレン共重合体およびフィラーを表1および表2の原料と配合量に変更した以外は、実施例1と同様の条件で行うことにより実施例2～8および比較例1～5の太陽電池封止材、ならびに太陽電池モジュールを得た。なお、表1および表2に表記された配合量は、重量部である。

[0041]

[表1]

実施例	原料			
	A-1	A-2	B-1	B-2
1	99.9		0.1	
2	99.9			0.1
3	99.5		0.5	
4	99.5			0.5
5		99.9	0.1	
6		99.9		0.1
7		99.5	0.5	
8		99.5		0.5

[0042] [表2]

比較例	原料				
	A-1	B-3	B-4	B-5	B-6
1	100				
2	99.5	0.5			
3	99.5		0.5		
4	99.5			0.5	
5	99.5				0.5

[0043] [外観評価]

得られた太陽電池封止材を、前記真空ラミネーターを使用して、上記同様の条件（145℃、17分間）で加熱加圧することで封止材を架橋することで試料とした。得られた試料について、ヘーズメーター（BYK Gardner社製）を使用して全光線透過率およびH A Z Eを測定することで外観を評価した。

[0044] [剥離強度]

剥離強度を測定することで密着性を評価した。

まず測定試料の作製方法について図2を示して説明する。得られた太陽電池封止材を使用して太陽電池封止材22を準備した。図2に示すように厚さ3mmのガラス板21、太陽電池封止材22、剥離処理面を下面に向けた剥離性シート23、および厚さ100μmのポリエチレンテレフタレートフィ

ルム 24 を順次重ね積層体 20 とした。前記真空ラミネーターを使用して積層体 20 を、上記同様の条件（145℃、17 分間）で加熱加圧することで封止材を架橋した。なお、剥離性シートは積層体 20 の全長の半分の長さであり、積層体 20 の全長の 60% 部分について、ポリエチレンテレフタレートフィルム 24 は、太陽電池封止材 22 と密着していない。

次いで、積層体 20 を幅 1 cm 幅の短冊状に切り取り試料とした。前記試料を温度 23℃、湿度 50% RH 環境下に 24 時間静置した後、剥離速度 100 mm/min、剥離角 180° の条件で剥離強度を測定した。なお、図 2 の上側を上面、下側を下面とする。また、剥離強度の測定は JIS K 6854-2 に準拠した。

[0045] 〔体積抵抗率〕

前記真空ラミネーターを使用して、得られた太陽電池封止材を上記同様の条件（145℃、17 分間）で加熱加圧することで封止材を架橋することにより試料とした。前記試料についてデジタル超高抵抗／微少電流計 R8340（アドバンテスト社製）を使用して、体積抵抗率を測定した。

[0046] 〔変換効率保持率〕

太陽電池モジュールについて、まず I-V 特性を測定し、初期変換効率を算出した後、前記太陽電池モジュールを 85℃ 85% RH に設定した恒温恒湿試験機に投入し 1000 時間静置し、前記の方法で変換効率を算出した。次いで、前記太陽電池モジュールを前記恒温恒湿試験機に投入し同条件でさらに 1000 時間静置し、前記の方法で変換効率を算出した。なお、変換効率は、入光エネルギーと I-V 特性測定から算出した最大出力 (P_m) と、発電素子の面積から算出した。評価は初期変換効率を 100 とし、太陽電池モジュールの試験後の変換効率に対する初期変換効率の割合から変換効率保持率とした。I-V 特性の測定には、ウシオスペックス社製太陽電池用ソーラシミュレータ MS-180AAA 及び DENKEN 社製太陽電池特性検査テスター DKPVT-30 を使用した。また、I-V 特性の測定で得られた I_{sc} (短絡電流) は、図 4 に示した I-V 特性のグラフにおける電圧が 0 V 時の電流値を示す。また V

○*c* (開放電圧)は、電流値が0 A時の電圧値を示し、*P_m* (最大出力)は、電流値と電圧値の積の最大値を示している。

[0047] 〔耐PID性〕

PID試験を以下の方法で行い、耐PID性を評価した。まず、図3に示す太陽電池モジュールを作製した。具体的には、厚さ3 mmの受光面側保護ガラス31、太陽電池封止材32A、発電素子33、太陽電池封止材32B、裏面保護部材34の順に重ね、前記真空ラミネーターを使用して前記同様の条件で加熱圧着して太陽電池モジュールを得て、更に金属フレーム35に固定した。次いで、図3の通りプラス出力端子及びマイナス出力端子を発電素子にマイナス極、金属フレーム35をプラス極として配線することで試料を作製した。そして試験前の試料について初期としてI-V特性 (*I_{sc}* および *P_m*) ならびに漏れ電流を測定し、初期の漏れ電流は全ての実施例及び比較例において、0 Aであることを確認した。

なお、I-V特性は、太陽電池用ソーラシミュレータ MS-180AAA (ウシオスペックス社製) 及び太陽電池特性検査テスター DKPVT-30 (DENKEN社製) を使用して測定した。

また、漏れ電流は、発電素子をマイナス極、フレームをプラス極として出力端子を設置し、1000 Vの電圧を印加することでフレームから封止材を通り、発電素子へと流れる電流値を測定した。

次いで、前記試料を下記条件でPID試験を行い試験後のI-V特性および漏れ電流を測定した。 $P_m \text{ 保持率} = (\text{初期の } P_m \text{ 値} / \text{試験後の } P_m \text{ 値}) \times 100$

・耐PID試験条件

温度60℃、湿度85%RH環境下、印加電圧1000 Vで96時間経時した。

なお、前記測定は、PID現象を促進させるために、受光面側保護ガラスを水で覆い、発電素子と受光面側保護ガラスとの電位差をより高くした上で行った。

[0048] [表3]

		全光線透過率 [%]	HAZE [%]	剥離強度 [N]	体積抵抗率 [$\Omega \cdot m$]	変換効率保持率[%]	
						1000時間後	2000時間後
実施例	1	88.4	2.26	116.8	3.56E+15	100.2	99.9
	2	87	4.59	116.1	5.64E+15	99.9	99.9
	3	88.1	4.89	113.4	4.13E+15	100.0	99.8
	4	88	5.14	114.6	6.00E+15	99.9	100.0
	5	88.4	2.21	115.5	5.11E+15	100.0	100.1
	6	88.5	3.89	115.8	6.58E+15	100.0	99.9
	7	88.1	5.21	113.2	6.07E+15	99.8	99.8
	8	88.1	4.23	113.3	7.55E+15	99.9	99.9
比較例	1	88.6	1.06	118.3	8.93E+14	99.9	97.1
	2	85.8	14.3	109.0	3.13E+14	100.0	94.5
	3	88.1	7.43	105.2	5.01E+14	99.4	98.9
	4	87.2	4.9	101.3	5.25E+14	99.9	99.1
	5	86.3	12.9	100.2	5.01E+14	99.4	98.9

[0049] [表4]

		PID試験前初期評価		PID試験後評価			
		Isc [A]	Pm [W]	Isc [A]	Pm [W]	Pm保持率 [%]	漏れ電流 [μA]
実施例	1	8.92	3.905	8.88	3.866	99.0	0.22
	2	8.97	4.01	8.94	3.99	99.5	0.26
	3	8.89	3.89	8.88	3.87	99.5	0.18
	4	8.87	3.87	8.86	3.86	99.7	0.19
	5	8.99	3.94	8.98	3.921	99.5	0.21
	6	9.00	4.01	8.94	3.98	99.3	0.24
	7	8.97	3.91	8.93	3.98	101.8	0.17
	8	8.98	3.91	8.92	3.98	101.8	0.19
比較例	1	9.13	4.08	8.82	2.59	63.5	4.50
	2	8.89	3.87	8.61	2.54	65.6	4.15
	3	8.91	3.938	7.568	0.614	15.6	3.23
	4	8.92	3.91	7.43	0.56	14.2	2.67
	5	8.81	3.8	7.25	0.32	8.4	4.45

[0050] 表3より、本発明の実施例においては、体積抵抗率が $3.56 \times 10^{15} \Omega$

・m以上の値が得られ、 10^{15} オーダーの高い体積抵抗率が得られることがわかった。一方、本発明の無機イオン捕集剤を添加しない比較例においては、体積抵抗率がいずれも 10^{14} オーダーであり、体積抵抗率が一桁低いことがわかった。

[0051] また、本実施例によれば、全光線透過率が87%以上で、且つHAZE値が5.21%以下の値が得られ、透明性に優れていることがわかった。即ち、全光線透過率として85%を超え、且つHAZE値が5.5%未満の良好な結果が得られることがわかった。一方、本発明の無機イオン捕集剤を添加しない比較例においては、全光線透過率はいずれも87%以上が得られているものの、HAZE値においては、比較例2, 3, 5において5.5%以上という結果であった。

[0052] また、本実施例によれば、剥離強度が113.2N以上であり、110N越えの剥離強度が得られることがわかった。一方、本発明の無機イオン捕集剤を添加しない比較例においては、イオン捕捉能を有する添加剤を加えない比較例1を除き、いずれも剥離強度が110N以下という結果を得た。

[0053] 更に、本実施例によれば、2000時間後の変換効率保持率が99.8%以上であり、99%越えの結果が得られることがわかった。一方、本発明の無機イオン捕集剤を添加しない比較例においては、2000時間後の変換効率保持率がいずれも90%台を保持しているものの、本実施例より全体的に低い値であった。

[0054] 表4より、本実施例は、優れた耐PID特性を有することがわかった。特にPID試験後のP_m保持率および漏れ電流の評価において、比較例に比して優れた効果が得られた。具体的には、本実施例においては、PID試験後のP_m保持率が99.0%以上であり、95%越えのP_m保持率が得られた。これに対し、比較例においては、いずれもP_m保持率が90%を下回っていた（例えば、比較例2はP_m保持率が65.6%、比較例5はP_m保持率が8.4%）。

[0055] また、本実施例においては、PID試験後の漏れ電流が0.26μA以下

であり、 $0.3\mu\text{A}$ 未満の結果が得られた。これに対し、比較例においては、PID試験後の漏れ電流が、最も低い比較例4においても $2.67\mu\text{A}$ であり、一桁以上高い漏れ電流があることがわかった。

[0056] イオン捕捉能を有する添加剤を加えない比較例1においては、表3に示すように、透明性・剥離強度は優れるものの、PID試験後評価において問題がある。また、本発明に含まれない比較例2～5の無機イオン捕集剤（陰イオン捕捉能を有する無機イオン捕集剤）を用いた場合においては、HAZE値が低下し、密着性も低下することがわかった。また、PID試験後評価においても、本願実施例に比して劣る結果が得られた。

[0057] 本願発明の無機イオン捕集剤を用いた太陽電池封止材用樹脂組成物および太陽電池封止材用マスターバッチを用いることにより、1) 透明性、2) 密着性、3) 体積抵抗率、4) 変換効率保持率、5) PID試験後評価の全てを満たす太陽電池封止材を提供できた。

[0058] この出願は、2014年1月20日に提出された日本出願特願2014-008045を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0059] 11 : 受光面側保護ガラス
12A : (受光面側) 太陽電池封止材
12B : (裏面側) 太陽電池封止材
13 : 発電素子
14 : 裏面保護部材
20 : 積層体
21 : ガラス板
22 : 太陽電池封止材
23 : 剥離性シート
24 : ポリエチレンテレフタレートシート
31 : 受光面側保護ガラス

3 2 A : 太陽電池封止材

3 2 B : 太陽電池封止材

3 3 : 発電素子

3 4 : 裏面保護部材

3 5 : 金属フレーム

4 1 : I_{sc} (短絡電流)

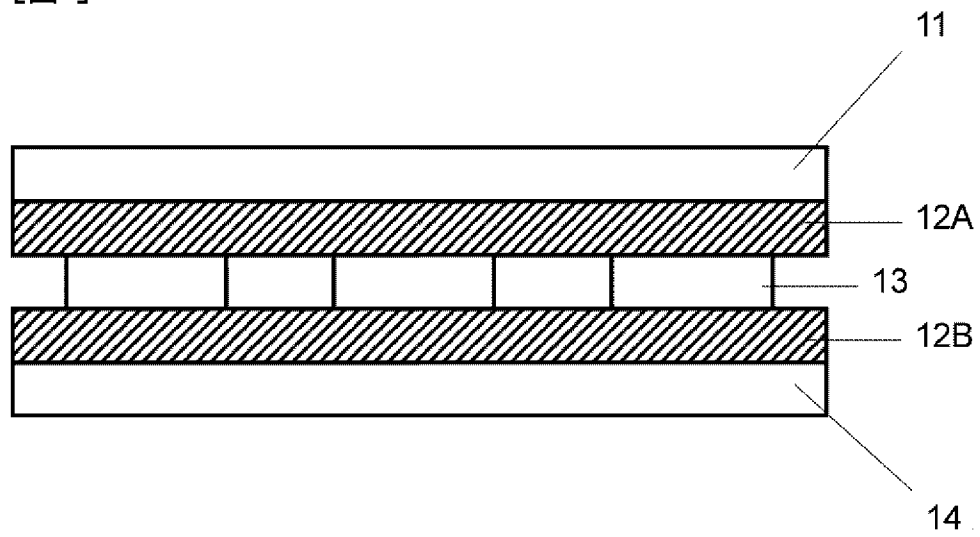
4 2 : V_{oc} (開放電圧)

4 3 : P_m (最大出力)

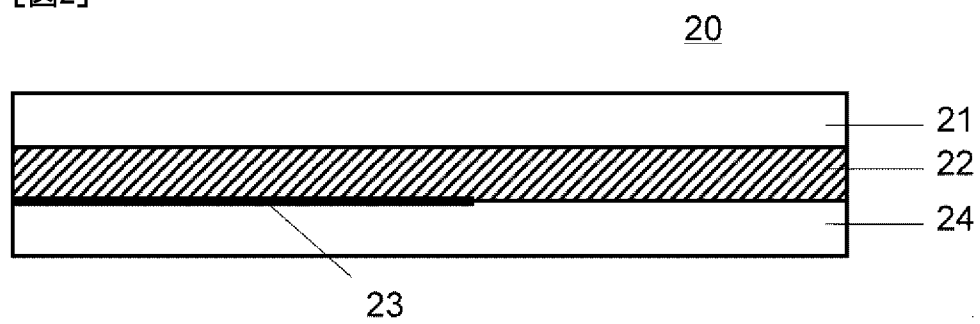
請求の範囲

- [請求項1] エチレン共重合体および無機イオン捕集剤を含み、
前記無機イオン捕集剤が、五価金属の酸化物、六価金属の酸化物、七価金属の酸化物、リン酸金属塩からなる群より選択する1種以上を含み、
前記エチレン共重合体100重量部に対して、前記無機イオン捕集剤を0.01～0.5重量部を含む、太陽電池封止材用樹脂組成物。
- [請求項2] 前記無機イオン捕集剤の平均粒子径が0.01～100 μm である、請求項1記載の太陽電池封止材用樹脂組成物。
- [請求項3] エチレン共重合体100重量部に対して、無機イオン捕集剤を0.01～0.5重量部を含む太陽電池封止材を成形するための太陽電池封止材用マスターバッチであって、
エチレン共重合体および無機イオン捕集剤を含み、
前記無機イオン捕集剤が、五価金属の酸化物、六価金属の酸化物、七価金属の酸化物、リン酸金属塩からなる群より選択する1種以上を含み、
前記エチレン共重合体100重量部に対して、前記無機イオン捕集剤を0.01～20重量部を含む、太陽電池封止材用マスターバッチ。
- [請求項4] 請求項1または2項に記載の太陽電池封止材用樹脂組成物、または請求項3記載の太陽電池封止材用マスターバッチを含む混合物を成形してなる太陽電池封止材。
- [請求項5] 請求項4記載の太陽電池封止材を備えた太陽電池モジュール。

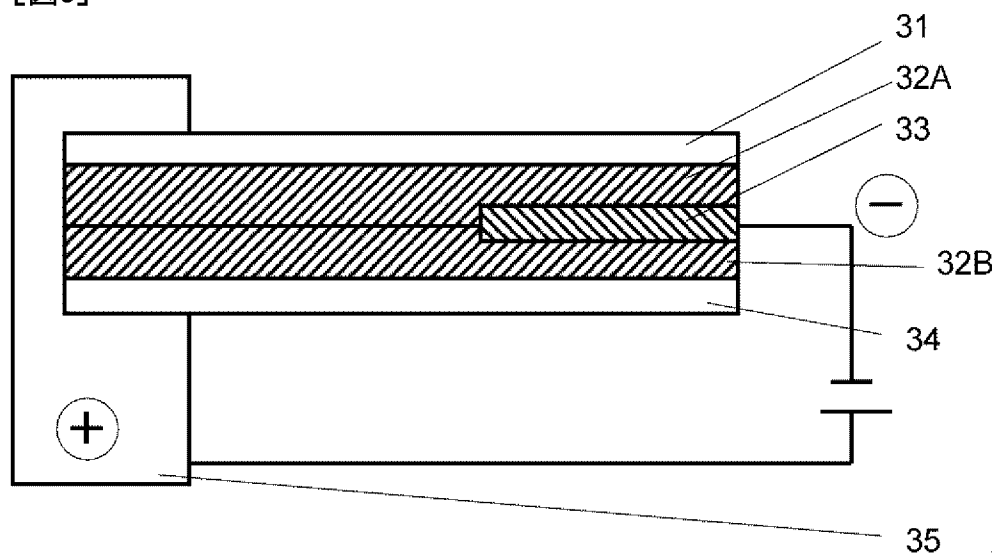
[図1]



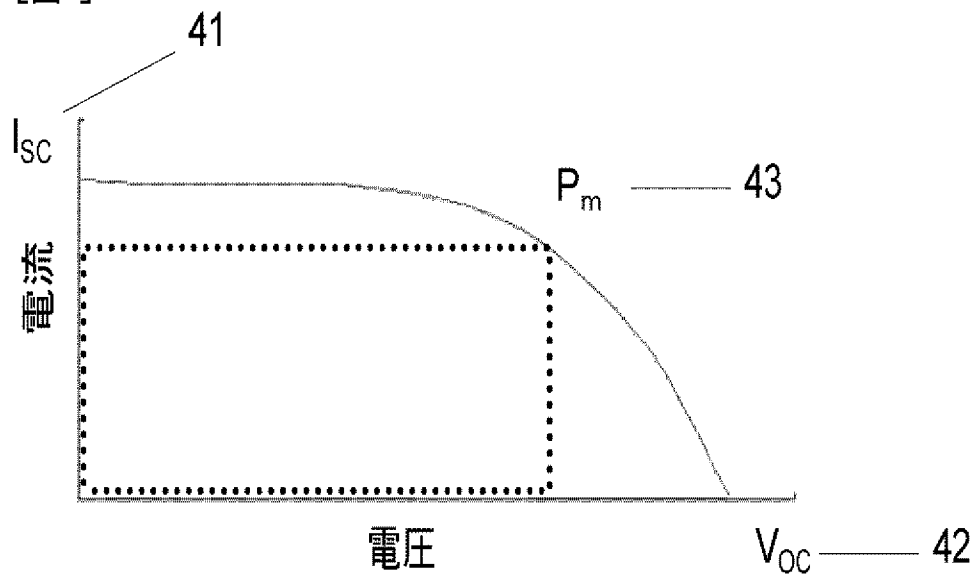
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/000186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/048(2014.01)i, C08K3/00(2006.01)i, C08L23/08(2006.01)i, C09K3/10(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)

H01L31/02-31/078, 31/18-31/20, 51/42-51/48, H02S10/00-50/15, C08K3/00, C08L23/08, C09K3/10

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	WO 2013/150730 A1 (Mitsui Chemicals Tohcello, Inc.), 10 October 2013 (10.10.2013), paragraphs [0017] to [0019], [0030] to [0031] (Family: none)	1-5
A	WO 2007/007671 A1 (Nippon Kayaku Co., Ltd.), 18 January 2007 (18.01.2007), paragraph [0033]; examples (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
02 February 2015 (02.02.15)

Date of mailing of the international search report
17 February 2015 (17.02.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

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. H01L31/048(2014.01)i, C08K3/00(2006.01)i, C08L23/08(2006.01)i, C09K3/10(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. H01L31/02-31/078, 31/18-31/20, 51/42-51/48
H02S10/00-50/15,
C08K3/00, C08L23/08, C09K3/10

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
A	WO 2013/150730 A1（三井化学東セロ株式会社）2013. 10. 10, [0017]-[0019], [0030]-[0031]（ファミリーなし）	1-5
A	WO 2007/007671 A1（日本化薬株式会社）2007. 01. 18, [0033]、実施例（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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 2 . 2 0 1 5

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）

井上 徹

2 K

3 6 0 7

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