

(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
2011 年 9 月 9 日(09.09.2011)

PCT

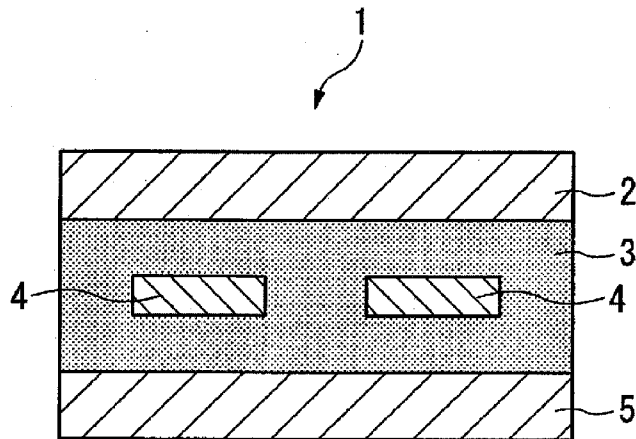
(10) 国際公開番号
WO 2011/108433 A1

- (51) 国際特許分類:
C08J 5/18 (2006.01) H01L 31/042 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/054110
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 24 日(24.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-045367 2010 年 3 月 2 日(02.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 凸版印刷株式会社(TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 亀島 久光 (KAMESHIMA Hisamitsu) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 田辺 淳也(TANABE Junya) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 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, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SEALING MATERIAL SHEET FOR SOLAR CELL MODULE, AND SOLAR CELL MODULE

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール用封止材シートおよび太陽電池モジュール

[図1]



(57) Abstract: Disclosed are: a sealing material sheet for a solar cell module, which can be formed without the occurrence of formation of a gel, and enables the formation of a sealing material layer having a high cross-linking rate even when used after the elapse of a certain period; and a solar cell module which is produced using the sealing material sheet and has excellent durability. Specifically disclosed are: a sealing material sheet for a solar cell module, which comprises an ethylene/(vinyl acetate) copolymer and an organic peroxide, wherein the organic peroxide has a volatilization ratio of 15 mass% or less under specific conditions and has a degradation temperature at which the amount thereof is decreased by half after an hour of 115 to 140°C, and wherein the content of the organic peroxide is 0.4 to 1.0 part by mass relative to 100 parts by mass of the ethylene/(vinyl acetate) copolymer; and a solar cell module produced using the sealing material sheet.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/108433 A1



【課題】ゲルを発生させることなく成形でき、一定期間経過後に使用しても高い架橋率の封止材層が形成できる太陽電池モジュール用封止材シート、および該封止材シートを用いた優れた耐久性を有する太陽電池モジュールの提供を目的とする。 【解決手段】エチレン／酢酸ビニル共重合体と、特定条件における揮発量が１５質量％以下で、かつ１時間で半減する分解温度が１１５～１４０℃の有機過酸化物を含有し、前記有機過酸化物の含有量が前記エチレン／酢酸ビニル共重合体１００質量部に対して０．４～１．０質量部である太陽電池モジュール用封止材シート。また、該封止材シートを用いた太陽電池モジュール。

明 細 書

発明の名称：

太陽電池モジュール用封止材シートおよび太陽電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池モジュール用封止材シートおよび太陽電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] 近年、太陽光を利用するクリーンな発電技術として、太陽電池が注目を集めている。一般的な太陽電池モジュールとしては、太陽電池セルを封止材層内に包埋させて封止し、該封止材層の両面側を表面保護部材と裏面保護部材で保護したモジュールが知られている。該太陽電池モジュールの製造方法としては、表面保護部材、封止材シート、太陽電池セル、封止材シート及び裏面保護部材をこの順序で積層し、これらを真空中で加熱して脱気させた後に、真空中で１気圧の荷重をかけながら加熱して、太陽電池セルを包埋させつつ封止材樹脂を架橋硬化させて接着一体化する方法が広く用いられている。

[0003] 封止材シートの材料としては、一般的に、主成分となる樹脂としてＥＶＡ（エチレン／酢酸ビニル共重合体）が使用される。太陽電池用の封止材シートとしては、単層構成のものが最も一般的であり、少なくとも架橋剤として有機過酸化物が添加される（例えば、特許文献１～５）。有機過酸化物を含有させることで、熱によって有機過酸化物が分解してラジカルが発生し、ＥＶＡが架橋される。このように、有機過酸化物によってＥＶＡを架橋することにより、太陽電池モジュールの封止材層中に太陽電池セルを固定できる。また、封止材シートには、その耐久性を向上させる目的で、架橋助剤、シランカップリング剤、光安定剤、紫外線吸収剤といった添加物が一定割合で含有されることが多い。

[0004] 封止材シートの製造方法としては、例えば、直線状スリットを有するダイから封止材シートを形成する樹脂を溶融状態で押し出し、冷却ロールもしくは

は水槽で急冷固化するＴダイ法、又はカレンダー法等の製膜工程が採用される。前記製膜工程により５００μｍ程度の厚みの封止材シートが成膜される。また、前記製膜工程の中で、封止材シート表面に凹凸を付与するエンボス加工が施されることもある。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献１：特開平９－２７６３３号公報
特許文献２：特開平１１－５４７６８号公報
特許文献３：特開２０００－１８３３８１号公報
特許文献４：特開２００５－１２６７０８号公報
特許文献５：特開２００６－１８６２３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、特許文献１～５に記載されているような従来の封止材シートは、輸送後や一定期間の保管後に使用すると、太陽電池モジュールにおける封止材層の架橋率が低下し、太陽電池モジュールの耐久性が著しく低下することがある。

また、封止材シートの製造においては、条件によってはシート中にゲルが発生することがあるため、シート成形時のゲルの発生を防止することが重要である。

- [0007] 本発明は、ゲルを発生させることなく成形でき、輸送後や一定期間の保管後に使用しても、高い架橋率の封止材層が形成でき、耐久性に優れた高品質な太陽電池モジュールを安定して製造できる太陽電池モジュール用封止材シートの提供を目的とする。また、本発明は、前記太陽電池モジュール用封止材シートを用いた、優れた耐久性を有する高品質な太陽電池モジュールの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。

[1] エチレン／酢酸ビニル共重合体と有機過酸化物を含有する太陽電池モジュール用封止材シートであって、前記有機過酸化物が下記条件（A）及び条件（B）を満たし、かつ該有機過酸化物の含有量が前記エチレン／酢酸ビニル共重合体100質量部に対して0.4～1.0質量部である太陽電池モジュール用封止材シート。

（A）半径が1.8cmの底面を有し、深さが0.9cmの円筒容器内で、0.15gの有機過酸化物を50℃の条件で5時間保管したときの揮発量が15質量%以下である。

（B）有機過酸化物が1時間で半減する分解温度が115～140℃である。

[2] 太陽電池セルと、前記太陽電池セルを封止する封止材層と、前記封止材層の表面側を保護する表面保護部材と、前記封止材層の裏面側を保護する裏面保護部材と、を有し、前記封止材層が、前記[1]に記載の太陽電池モジュール用封止材シートにより形成されている太陽電池モジュール。

発明の効果

[0009] 本発明の太陽電池モジュール用封止材シートは、ゲルを発生させることなく成形でき、輸送後や一定期間の保管後に使用しても、高い架橋率の封止材層が形成でき、耐久性に優れた高品質な太陽電池モジュールを安定して製造できる。

また、本発明の太陽電池モジュールは、本発明の太陽電池モジュール用封止材シートを用いているため、高い架橋率を有する優れた封止材層が安定して形成されており、耐久性に優れ高品質である。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の太陽電池モジュールの実施形態の一例を示した断面図である。

[図2]図1の太陽電池モジュールの製造方法の一工程を示した断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] <太陽電池モジュール用封止材シート>

本発明の太陽電池モジュール用封止材シート（以下、単に「封止材シート」という。）は、太陽電池モジュールにおいて太陽電池セルを封止する封止材層の形成に用いるシートであって、エチレン／酢酸ビニル共重合体（EVA）と有機過酸化物とを含有する。

[0012] 本発明の封止材シートを形成する樹脂基材は、主成分としてEVAを使用することが好ましい。EVAは、高い透明性を有し、安価であり、特に過去の使用実績が膨大である点で有利である。EVAを主成分とするとは、樹脂基材の総量に対して、EVAを95質量%以上とすることを意味する。

本発明の封止材シートには、EVAに加えて他の樹脂が含有されていてもよい。他の樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン；アイオノマー；エチレン－メタクリル酸共重合体；エチレン－アクリル酸共重合体；ポリフッ化ビニル；ポリ塩化ビニル、またはこれらの共重合体等が挙げられる。

本発明の封止材シートの樹脂基材中のEVAの割合は、95質量%以上が好ましく、97質量%以上がより好ましく、100質量%が特に好ましい。

[0013] 前記樹脂基材のMFR（メルトフローレート）は、20～40 g／10分が好ましい。樹脂基材のMFRは、共重合体であれば、共重合成分に由来する単位の含有率を調節することにより調節できる。EVAのMFRは、EVA 100質量%中の酢酸ビニル単位の含有率を調節することにより調節できる。

EVAが有する全単位100質量%中の酢酸ビニル単位の含有率は、20～40質量%が好ましく、25～35質量%がより好ましい。

また、MFRは、分子量を調節することでも調節でき、分子量を大きくすることでMFRが小さくなる。

前記MFRは、ASTMD 1238に準拠した方法で測定される。

[0014] 本発明の封止材シートは、架橋剤として、下記条件（A）及び条件（B）を満たす有機過酸化物（以下、「有機過酸化物I」という。）を含有することを特徴とする。

(A) 半径が1.8 cmの底面を有し、深さが0.9 cmの円筒容器内で、0.15 gの有機過酸化物を50℃の条件で5時間保管したときの揮発量が15質量%以下である。

(B) 有機過酸化物が1時間で半減する分解温度が115～140℃である。

[0015] 従来、輸送後の封止材シートや、一定期間保存した後の封止材シートを用いて太陽電池モジュールを製造した場合に、封止材層の架橋率が低下し、得られる太陽電池モジュールの耐久性が著しく低下することがあった。このことについて、本発明者等が詳しく検討を行ったところ、輸送後や、一定期間保存した後の封止材シートでは、該封止材シート中に含有されている有機過酸化物が揮発し、その量が減少していることが判明した。そこで、本発明者等は、前記条件(A)を満たす有機過酸化物Iを用いることで、有機過酸化物が封止材シートから揮発してしまうことを抑制し、輸送後や、一定期間保存した後の封止材シートを使用しても高品質な太陽電池モジュールを安定して製造できることを見出した。

[0016] また、有機過酸化物Iは、1時間で半減する分解温度が115～140℃である。有機過酸化物Iの前記分解温度が115℃以上であれば、シート成形時に架橋反応が進行して封止材シート内にゲルが発生することを抑制できる。また、有機過酸化物Iの前記分解温度が140℃以下であれば、太陽電池モジュールの製造の際、架橋反応が十分に進行し、封止材層の架橋率が高くなるため、優れた耐久性を有する太陽電池モジュールが得られる。

[0017] 有機過酸化物Iとしては、t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキシルモノカーボネート(条件(A)の揮発量:7.2質量%、条件(B)の熱分解温度:119℃)が好ましい。

[0018] 本発明の封止材シートに含有される有機過酸化物Iは、1種類であることが好ましい。有機過酸化物Iが2種類以上含有されている場合は、それらの有機過酸化物Iの揮発性の違いから、一定期間経過後の封止材シート内において有機過酸化物Iの種類ごとの比率が変化して不均一になるおそれがある

。しかし、有機過酸化物 I が 1 種類であれば、一定期間経過後であっても封止材シート内における有機過酸化物 I の均一性が保たれやすく、該封止材シートを用いて製造される太陽電池モジュールの特性のばらつきを小さくしやすい。

また、太陽電池モジュールの製造では、通常、2 枚の封止材シートで太陽電池セルを挟んだ状態で、真空中で荷重をかけながら加熱し、太陽電池セルを包埋させつつ封止材樹脂を架橋させるが、それら 2 枚の封止材シートにそれぞれ含有される有機過酸化物 I は同一であることが好ましい。同一の有機過酸化物 I が含有されている封止材シートを用いれば、一定期間経過後であっても 2 枚の封止材シート間の有機過酸化物 I の量がほぼ同等で、不均一化することも抑制されやすいため、太陽電池モジュールの特性のばらつきを小さくしやすい。

[0019] 本発明の封止材シート中の有機過酸化物 I の含有量は、EVA 100 質量部に対して、0.4～1.0 質量部であり、0.5～0.8 質量部が好ましい。有機過酸化物 I の含有量が EVA 100 質量部に対して 0.4 質量部以上であれば、架橋率が高い封止材層を形成でき、耐久性に優れた太陽電池モジュールを製造できる。有機過酸化物 I の含有量が EVA 100 質量部に対して 1.0 質量部以下であれば、シート成形時に架橋反応が進行して封止材シート内にゲルが発生することを抑制できる。

[0020] また、本発明の封止材シートには、前記有機過酸化物の他に、架橋反応を促進する架橋助剤が含有されていてもよい。架橋助剤としては、トリアリルイソシアヌレート、ジアリルフタレート、トリアリルシアヌレート等が挙げられる。

[0021] また、本発明の封止材シートには、太陽電池モジュールにおいて、封止材層と表面保護部材および裏面保護部材との接着性を向上させるために、シランカップリング剤が含有されていてもよい。シランカップリング剤としては、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、リメトキシプロピルシラン、トリメトキシメチルシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリ

エトキシシラン、トリクロロプロピルシラン、トリエトキシフェニルシラン等が挙げられる。

[0022] また、本発明の封止材シートには、形成される封止材層の耐久性を向上させるために、紫外線吸収剤、酸化防止剤等の安定化剤が含有されていてもよい。

耐光性の向上のために用いられる紫外線吸収剤としては、2-（5-メチル-2-ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、2-（3-*t*-ブチル-5-メチル-2-ヒドロキシフェニル）-5-クロロベンゾトリアゾール、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、2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-*n*-オクチルオキシベンゾフェノン等が挙げられる。

熱安定性の向上のために用いられる酸化防止剤としては、1, 6-ヘキサンジオールビス〔3-（3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕、ペンタエリスリチル-テトラキス〔3-（3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕、トリス（2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル）フォスファイト、2, 4-ビス-（*n*-オクチルチオ）-6-（4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-*t*-ブチルアニリノ）-1, 3, 5-トリアジン、オクタデシル-3-（3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート等が挙げられる。

[0023] （封止材シートの製造方法）

本発明の封止材シートは、架橋剤として、前述した有機過酸化物Ⅰを用いる以外は、公知の製造方法で製造できる。例えば、前記樹脂基材に、有機過酸化物、及び必要に応じて添加する添加剤を混合して加熱溶融させた樹脂を、Tダイ等を用いて押し出す共押し出し法で封止材シートを製膜する製膜工程を有する方法が挙げられる。

また、前記製膜工程においては、ブロッキング防止のため、熱溶融した状態の樹脂シートの表面を、凹凸パターンが施されているロール（金属または

ゴム製）に密着させることで、該樹脂シート片面もしくは両面に該ロールの凹凸パターンを転写させ、封止材シートにエンボス加工を施してもよい。

[0024] 以上説明した本発明の封止材シートは、シート成形時にゲルが発生することが抑制されている。また、輸送後や一定期間保存した後においても、シート中の有機過酸化物が揮発してその量が減少することを抑制されている。そのため、本発明の封止材シートであれば、一定期間経過後の封止材シートであっても、高い架橋率を有する封止材層を安定に形成し、優れた耐久性を有する高品質な太陽電池モジュールを安定して製造できる。

[0025] <太陽電池モジュール>

本発明の太陽電池モジュールは、太陽電池セルと、前記太陽電池セルを封止する封止材層と、前記封止材層の表面側を保護する表面保護部材と、前記封止材層の裏面側を保護する裏面保護部材と、を有し、前記封止材層が、前述した本発明の封止材シートにより形成されているモジュールである。以下、本発明の太陽電池モジュールの実施形態の一例を示して詳細に説明する。

[0026] 本実施形態の太陽電池モジュール 1 は、図 1 に示すように、太陽電池セル 4、4 と、太陽電池セル 4、4 を封止する封止材層 3 と、封止材層 3 の表面側を保護する表面保護部材 2 と、封止材層 3 の裏面側を保護する裏面保護部材 5 とを有する。

(太陽電池セル)

太陽電池セル 4 は、光電効果により受光面に入射した光を電気に変換する機能を有するセルである。太陽電池セル 4 は、太陽電池モジュール 1 において複数個（図 1 では 2 つ）が電極（図示省略）によって接続されている。太陽電池セル 4 の数は特に限定されない。

太陽電池セル 4 の材料としては、例えば、結晶系シリコンが挙げられる。なかでも、製造の簡便さとコスト面から、多結晶シリコンが特に好ましい。

[0027] (封止材層)

封止材層 3 は、太陽電池セル 4、4 を包埋させて封止する層であり、本発明の封止材シートにより形成される。

封止材層 3 の厚さは、0.3 ～ 0.6 mm が好ましい。

[0028] (表面保護部材)

表面保護材 2 としては、耐久性、耐候性、透明性に優れたものが好ましく、例えば、ガラス板、ポリエチレンテレフタレート等の樹脂シート等が挙げられる。また、ポリカーボネート等の樹脂シートを用いてもよい。

表面保護部材 2 の厚さは、3 ～ 6 mm が好ましい。

[0029] (裏面保護部材)

裏面保護部材 5 としては、耐久性、耐候性に優れたものが好ましく、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリビニルフロライド、EVA 等の樹脂シート、及びそれらの積層体等が挙げられる。また、前記樹脂シートや積層体には、水蒸気バリア性、酸素バリア性を付与するバリア層を積層してもよい。

裏面保護部材 5 の厚さは、0.2 ～ 0.4 mm が好ましい。

[0030] (製造方法)

以下、本発明の太陽電池モジュールの製造方法の一例として、前記太陽電池モジュール 1 の製造方法を説明する。ただし、本発明の太陽電池モジュールの製造方法は以下の方法には限定されない。

図 2 に示すように、裏面保護部材 2、封止材シート 3 A、太陽電池セル 4、4、封止材シート 3 B、表面保護部材 5 をこの順に積層して積層体 1 A とする。次いで、積層体 1 A を真空状態で加熱加圧する真空ラミネートを行い、封止材シート 3 A、3 B 内に太陽電池セル 4、4 を埋没させ、封止材シート 3 A、3 B の透明樹脂基材 (EVA) を架橋硬化させて接着一体化することで封止材層 3 を形成させる。これにより、太陽電池モジュール 1 が得られる。

封止材シート 3 A と封止材シート 3 B は本発明の封止材シートであり、同じ組成の封止材シートであってもよく、異なる組成の封止材シートであってもよいが、均一に架橋構造が形成されることで良好な品質のモジュールが得られやすい点から、同じ組成の封止材シートであることが好ましい。

[0031] 以上説明した太陽電池モジュールは、本発明の封止材シートを用いているため、該封止材シートが輸送後や一定期間保管した後のものであっても、封止材層の架橋率が高く、優れた耐久性を有しており高品質である。

実施例

[0032] 以下、実施例及び比較例を示して本発明を詳細に説明する。ただし、本発明は以下の記載によっては限定されない。

本実施例で用いた有機過酸化物の揮発量（単位：質量％）は、底面の半径が1.8cm、深さが0.9cmの円筒容器の中に、有機過酸化物を0.15g投入し、50℃の条件で5時間保管し、保管前後の質量から算出した。

[0033] [使用原料]

本実施例で使用した原料を以下に示す。

(EVA)

EVA-1：酢酸ビニル単位の含有量が30質量％で、MFRが30g/10分のEVA

[0034] (有機過酸化物)

I-1：t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキシルモノカーボネート

II-1：1,1-ジ(t-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン

II-2：2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン

[0035] (架橋助剤)

III-1：トリアリルイソシアヌレート

[0036] (シランカップリング剤)

IV-1：γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン

[0037] (紫外線吸収剤)

V-1：2-ヒドロキシ-4-n-オクチルオキシベンゾフェノン

[0038] (酸化防止剤)

VI-1：オクタデシル-3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキ

シフェニル) プロピオネート

[0039] (光安定剤)

V I I - 1 : ビス (2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチルー 4 - ピペリジル) セ
バケート

[0040] [実施例 1]

E V A - 1 の 1 0 0 質量部に対して、有機過酸化物 I - 1 を 0 . 7 質量部、架橋助剤 I I I - 1 を 0 . 5 質量部、シランカップリング剤 I V - 1 を 0 . 5 質量部、紫外線吸収剤 V - 1 を 0 . 1 質量部、酸化防止剤 V I - 1 を 0 . 1 質量部、及び光安定剤 V I I - 1 を 0 . 2 質量部添加した。

次いで、押し出し成形機を用いて、前記組成物を 0 . 4 0 ~ 0 . 5 0 mm の厚みとなるように成形温度 1 1 0 ° C で押し出し法によりシート成形した。得られた封止材シートの厚さは、電子マイクロメーター (アンリツ製 K 3 5 1 C) により測定した。

[0041] [実施例 2 ~ 3]

有機過酸化物 I - 1 の添加量を表 1 に示すように変更した以外は、実施例 1 と同様にして封止材シートを製造した。

[0042] [比較例 1 ~ 4]

用いる有機過酸化物の種類と添加量を表 1 に示す通りに変更した以外は、実施例 1 と同様にして封止材シートを製造した。

[0043] [評価方法]

(初期架橋率)

実施例及び比較例において製造した封止材シートを用いて、常温常湿の環境で 6 時間放置後、架橋率を測定した。架橋率は以下の方法で測定した。

封止材シートを 1 気圧で加圧しながら 1 5 0 ° C で 1 0 分間キュアしたものから、少量 (0 . 3 g 程度) のサンプルを削り出してその質量を測定した (質量 W 1) 。また、そのサンプルを 5 0 m L のキシレン中において 1 1 0 ° C で 6 時間加熱した後、未溶解物の質量を測定した (質量 W 2) 。質量 W 1 に対する質量 W 2 の割合 (W 2 / W 1) を架橋率 (単位 : %) とした。

[0044] (保存安定性)

実施例及び比較例で得られた封止材シートを、温度 40℃－湿度 20%RH の恒温恒湿槽の中のメッシュ状の保管箱に、他のシートと重ね合わせないで設置し、48 時間保管した。その後、該封止材シートを取り出し、常温常湿の環境で 6 時間放置後、前記初期架橋率で説明した方法と同じ方法で架橋率を測定した。架橋率が 80%以上のものを「○」、80%に満たなかったものを「×」とした。

[0045] (加工時のゲルの発生)

実施例及び比較例で得られた封止材シートにおける 1m²あたりのゲルの発生数を目視で計測した。計測するゲルは半径 2mm 以上のものとした。また、確認面積は 2m²とした。1m²あたりのゲルの発生数が 1 個以上であったものを「×」、0 個のものを「○」とした。

実施例及び比較例における初期架橋率、保存安定性及び加工時のゲルの発生の評価結果を表 1 に示す。

[0046] [表1]

	有機過酸化物				初期架橋率 [%]	保存安定性		成形時のゲル発生
	種類	条件(A)揮発量 [質量%]	条件(B)分解温度 [°C]	添加量 [質量部]		保存後の架橋率 [%]	評価	
実施例1	I-1	7.2	119	0.7	91.1	89.1	○	○
実施例2	I-1	7.2	119	0.4	89.8	84.2	○	○
実施例3	I-1	7.2	119	1.0	92.4	90.6	○	○
比較例1	II-1	12.5	109	0.7	92.2	83.6	○	×
比較例2	II-2	24.9	138	0.7	86.5	70.0	×	○
比較例3	I-1	7.2	119	0.2	76.6	—	—	○
比較例4	I-1	7.2	119	1.2	93.0	91.9	○	×

[0047] 表 1 に示すように、条件 (A) 及び条件 (B) を満たす有機過酸化物 I を、EVA100 質量部に対して 0.4～1.0 質量部の範囲内で用いた実施例 1～3 の封止材シートは、初期架橋率が高く、またその保存安定性も優れていた。加えて、該封止材シートは、成形時にゲルも発生しておらず、高品質であった。

[0048] 一方、条件 (B) の分解温度が 115℃未満の有機過酸化物を用いた比較例 1 の封止材シートは、シート成形時にゲルが発生し、品質が劣っていた。

条件（Ａ）の揮発量が１５質量％を超える有機過酸化物を用いた比較例２の封止材シートは、初期架橋率が高いものの、保存後の架橋率が大きく低下しており、保存安定性が低かった。

条件（Ａ）及び条件（Ｂ）を満たす有機過酸化物Ⅰを用いているものの、その含有量がＥＶＡ１００質量部に対して０．４質量部未満である比較例３の封止材シートは、保存前の初期の状態ですでに架橋率が８０％以下と低かった。なお、該封止材シートは、初期架橋率が８０質量％未満であったため、保存後の架橋率も保存安定性に関わらず８０質量％未満であった。

条件（Ａ）及び条件（Ｂ）を満たす有機過酸化物Ⅰを用いているものの、その含有量がＥＶＡ１００質量部に対して１．０質量部を超える比較例４の封止材シートは、シート成形時にゲルが発生し、品質が劣っていた。

符号の説明

- [0049]
- １ 太陽電池モジュール
 - ２ 表面保護部材
 - ３ 封止材層
 - ３Ａ、３Ｂ 封止材シート
 - ４ 太陽電池セル
 - ５ 裏面保護部材

請求の範囲

[請求項1] エチレン／酢酸ビニル共重合体と有機過酸化物とを含有する太陽電池モジュール用封止材シートであって、

前記有機過酸化物が下記条件（A）及び条件（B）を満たし、かつ該有機過酸化物の含有量が前記エチレン／酢酸ビニル共重合体100質量部に対して0.4～1.0質量部である太陽電池モジュール用封止材シート。

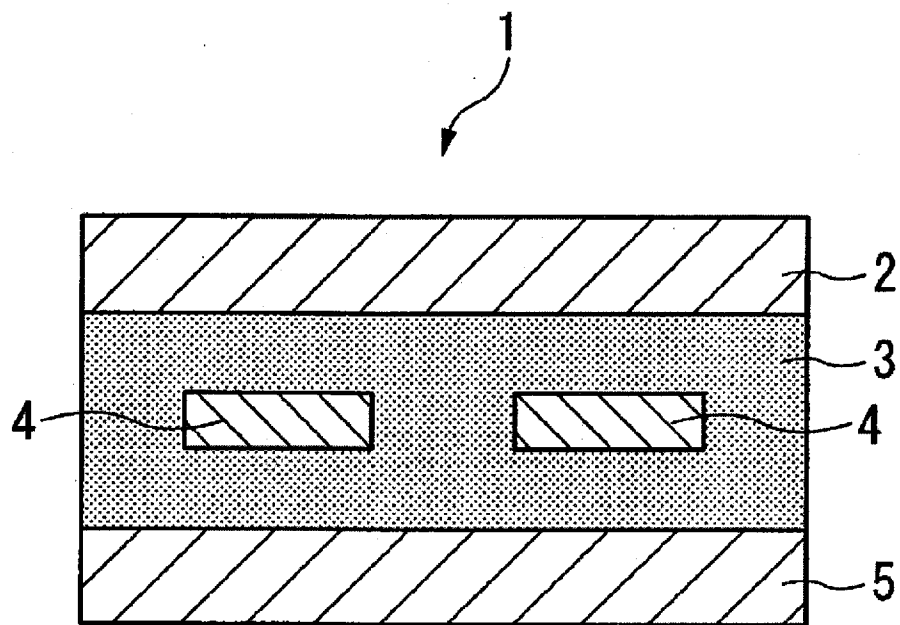
（A）半径が1.8cmの底面を有し、深さが0.9cmの円筒容器内で、0.15gの有機過酸化物を50℃の条件で5時間保管したときの揮発量が15質量％以下である。

（B）有機過酸化物が1時間で半減する分解温度が115～140℃である。

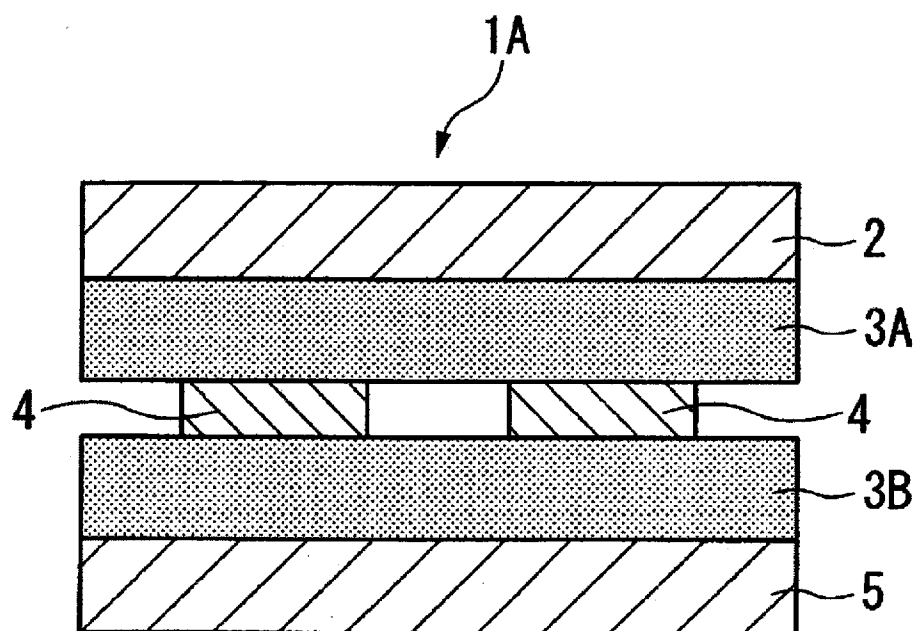
[請求項2] 太陽電池セルと、前記太陽電池セルを封止する封止材層と、前記封止材層の表面側を保護する表面保護部材と、前記封止材層の裏面側を保護する裏面保護部材と、を有し、

前記封止材層が、請求項1に記載の太陽電池モジュール用封止材シートにより形成されている太陽電池モジュール。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J5/18(2006.01) i, H01L31/042(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)

C08J, H01L31

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-98457 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 24 April 2008 (24.04.2008), (Family: none)	1-2
X	JP 2007-134352 A (Sekisui Film Kabushiki Kaisha), 31 May 2007 (31.05.2007), (Family: none)	1-2
X	JP 2008-205448 A (Bridgestone Corp.), 04 September 2008 (04.09.2008), (Family: none)	1-2
X	JP 2002-111036 A (Canon Inc.), 12 April 2002 (12.04.2002), (Family: none)	1-2



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

12 April, 2011 (12.04.11)

Date of mailing of the international search report

19 April, 2011 (19.04.11)

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. C08J5/18(2006.01)i, H01L31/042(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. C08J, H01L31			
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 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 1 9 7 1－2 0 1 1 年 1 9 9 6－2 0 1 1 年 1 9 9 4－2 0 1 1 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求項の番号
X	JP 2008-98457 A (積水化学) 2008.04.24, (ファミリーなし)		1-2
X	JP 2007-134352 A (積水フィルム) 2007.05.31, (ファミリーなし)		1-2
X	JP 2008-205448 A (ブリヂストン) 2008.09.04, (ファミリーなし)		1-2
X	JP 2002-111036 A (キヤノン) 2002.04.12, (ファミリーなし)		1-2
☐ 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 1 2 . 0 4 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 1 9 . 0 4 . 2 0 1 1	
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） 濱田 聖司 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 2 5 5	2 K 9 2 0 7