

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-75508

(P2014-75508A)

(43) 公開日 平成26年4月24日 (2014. 4. 24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 31/042 (2014. 01)	H O 1 L 31/04 R	4 F 1 0 0
C O 8 L 23/00 (2006. 01)	C O 8 L 23/00	4 J 0 0 2
C O 8 L 75/04 (2006. 01)	C O 8 L 75/04	4 J 0 0 4
B 3 2 B 27/36 (2006. 01)	B 3 2 B 27/36	4 J 0 4 0
C O 9 J 7/02 (2006. 01)	C O 9 J 7/02	5 F 1 5 1
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 32 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-222781 (P2012-222781)
 (22) 出願日 平成24年10月5日 (2012. 10. 5)

(71) 出願人 000003159
 東レ株式会社
 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
 (72) 発明者 島津 綾子
 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株
 式会社滋賀事業場内
 (72) 発明者 堀江 将人
 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株
 式会社滋賀事業場内
 (72) 発明者 高橋 弘造
 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株
 式会社滋賀事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池裏面保護用シート

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】長期耐久性、EVA密着性が良好な太陽電池用バックシートを提供する。

【解決手段】ポリエステル樹脂からなる基材層 (P1層) と、前記P1層に隣接して易接着層 (P2層) を有する太陽電池裏面保護用シートであって、次の要件を全て満たす太陽電池裏面保護用シート。(1) P2層がP1層を形成するポリエステル樹脂、エチレン - 酢酸ビニル共重合体樹脂のどちらにも10N / 10mm以上の接着強度を有する。(2) P2層が海島構造を有しており、かつP2層の表面に表れている島成分の大きさが円相当径にして平均直径0.1μm以上5μm未満である。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ポリエステル樹脂からなる基材層（P 1 層）と、前記 P 1 層に隣接する易接着層（P 2 層）を有する太陽電池裏面保護用シートであって、次の（1）、（2）の要件を満たす太陽電池裏面保護用シート。

（1）P 2 層が P 1 層を形成するポリエステル樹脂、エチレン - 酢酸ビニル共重合体樹脂のどちらにも 10 N / 10 mm 以上の接着強度を有する。

（2）P 2 層が海島構造を有しており、かつ P 2 層の表面に表れている島成分の大きさが円相当径にして平均直径 0 . 1 μ m 以上 5 μ m 未満である。

【請求項 2】

前記 P 2 層の表面に表れている島成分が、P 2 層表面の 100 μ m² あたり 3 個以上 200 個未満存在する、請求項 1 に記載の太陽電池裏面保護用シート。

【請求項 3】

前記 P 2 層が海成分を構成する樹脂 A、島成分を構成する樹脂 B を含み、かつ、前記樹脂 A がウレタン樹脂を含み、前記樹脂 B がオレフィン樹脂を含むことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の太陽電池裏面保護用シート。

【請求項 4】

前記ウレタン樹脂のガラス転移温度 T_g が 0 以上 40 以下であることを特徴とする、請求項 3 に記載の太陽電池裏面保護用シート。

【請求項 5】

前記オレフィン樹脂が、変性ポリオレフィン樹脂であることを特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の太陽電池裏面保護用シート。

【請求項 6】

前記変性ポリオレフィン樹脂が、エチレン - 酢酸ビニル共重合体樹脂であることを特徴とする、請求項 5 に記載の太陽電池裏面保護用シート。

【請求項 7】

前記 P 2 層が、前記樹脂 A、前記樹脂 B、架橋剤 C を含む塗剤を P 1 層に塗布、乾燥することにより得られることを特徴とする、請求項 3 ~ 6 のいずれかに記載の太陽電池裏面保護用シート。

【請求項 8】

前記 P 2 層の厚みが 0 . 1 μ m 以上 3 μ m 未満であることを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の太陽電池裏面保護用シート。

【請求項 9】

前記 P 1 層を構成する樹脂が、固有粘度 I V が 0 . 65 dl / g 以上 0 . 80 dl / g 以下、かつ末端カルボキシル基量が 25 当量 / トン以下のポリエチレンテレフタレートである請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の太陽電池裏面保護用シート。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載された太陽電池裏面保護用シートを用いた太陽電池。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、太陽電池セルの封止材との密着性が良く、長期耐久性、部分放電電圧、加工適性が良好な太陽電池裏面保護用シートに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、半永久的で無公害の次世代エネルギー源として太陽光発電が注目を浴びており、太陽電池は急速に普及しつつある。太陽電池は、発電素子をエチレン - 酢酸ビニル共重合体（以降 EVA と称することがある）などの透明な封止材により封止したものに、ガラスなどの透明基板と、バックシートと呼ばれる樹脂シートを貼り合わせて構成される。太陽光は透明基板を通じて太陽電池内に導入される。太陽電池内に導入された太陽光は、発電

10

20

30

40

50

素子にて、吸収され、吸収された光エネルギーは、電気エネルギーに変換される。変換された電気エネルギーは発電素子に接続したリード線にて取り出されて、各種電気機器に使用される。

【 0 0 0 3 】

ここで、従来の太陽電池裏面保護用シートには、安価で高性能である二軸延伸ポリエチレンテレフタレート（以降PETと称する）に、種々の素材をドライラミネートなどの方法にて貼り合わせることによってバリア性や電気特性を付与する検討がされてきた。しかしながら、PETなどのポリエステル樹脂は封止材との密着性が弱い。そのため、従来では、PETなどのポリエステル樹脂に封止材との密着性に優れたポリオレフィン樹脂シートをラミネートし、ポリオレフィン樹脂シートを太陽電池裏面保護用シートの封止材接着面として用いることが一般的であった。

10

【 0 0 0 4 】

また、最近では、二軸延伸されたポリエステルフィルムの表面に易接着層を設け、封止材に直接張り合わせることが可能なポリエステルシート（特許文献1、2、3、4）などが開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 1 5 2 0 1 3 号 公 報

【 特許文献 2 】 特許 第 4 8 0 3 3 1 7 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 1 2 - 6 9 8 3 5 号 公 報

【 特許文献 4 】 国際公開第 2 0 0 8 / 0 6 9 0 2 4 号 パンフレット

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献1～4に挙げられた従来の易接着層では封止材との密着性が非常に弱く、太陽電池セルの加工時はもちろん、太陽電池セルとして屋外で用いられている間に封止材との界面または易接着の層間で剥離しやすいという問題があった。この問題を解決するため、本発明では従来の課題を鑑みて、封止材との密着性、加工適性が良好な太陽電池裏面保護用シートを提供することを目的とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために本発明は以下の構成をとる。すなわち、ポリエステル樹脂からなる基材層（P1層）と、前記P1層に隣接して易接着層（P2層）を有する太陽電池裏面保護用シートであって、次の（1）、（2）の要件を満たす太陽電池裏面保護用シート。

（1）P2層がP1層を形成するポリエステル樹脂、エチレン - 酢酸ビニル共重合体樹脂のどちらにも10N / 10mm以上の接着強度を有する。

（2）P2層が海島構造を有しており、かつP2層の表面に表れている島成分の大きさが円相当径にして平均直径0.1μm以上5μm未満である。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、従来の二軸延伸されたポリエステルフィルムの表面に易接着層を設けた積層シートに比べて、封止材との密着性、部分放電電圧、加工適正が良好な太陽電池裏面保護用シートとして好適に使用でき、さらに該シートを用いることによって高性能な太陽電池を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の太陽電池裏面保護用シートを用いた太陽電池の構成の一例を模式的に示す断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明における太陽電池裏面保護用シートは、ポリエステル樹脂からなる基材層（P1層）と、前記P1層に隣接して易接着層（P2層）を有する太陽電池裏面保護用シートであって、次の（1）、（2）の要件を満たす太陽電池裏面保護用シートである。

（1）P2層がP1層を形成するポリエステル樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂のどちらにも10N/10mm以上の接着強度を有する。

（2）P2層が海島構造を有しており、かつP2層の表面に表れている島成分の大きさが円相当径にして平均直径0.1μm以上5μm未満である。

【0011】

10

（基材層（P1層））

まず、本発明のP1層は、ポリエステル樹脂を主たる構成成分とする。ここで、ポリエステル樹脂を主たる構成成分とするとは、該P1層を構成する樹脂に対してポリエステル樹脂が50質量%を超えて含有されていることをいう。P1層を構成するポリエステル樹脂としては、具体的にはポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ乳酸などが挙げられる。また、本発明に用いられるポリエステル樹脂は、1）ジカルボン酸もしくはそのエステル形成性誘導体（以下、「ジカルボン酸成分」と総称する）とジオール成分の重縮合、2）一分子内にカルボン酸もしくはカルボン酸誘導体と水酸基を有する化合物の重縮合、および1）2）の組み合わせにより得ることができる。また、ポリエステル樹脂の重縮合は常法により行うことができる。

20

【0012】

1）において、ジカルボン酸成分としては、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、スベリン酸、セバシン酸、ドデカンジオン酸、ダイマー酸、エイコサンジオン酸、ピメリン酸、アゼライン酸、メチルマロン酸、エチルマロン酸等の脂肪族ジカルボン酸類、アダマンタンジカルボン酸、ノルボルネンジカルボン酸、シクロヘキサンジカルボン酸、デカリンジカルボン酸などの脂環族ジカルボン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、1,4-ナフタレンジカルボン酸、1,5-ナフタレンジカルボン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、1,8-ナフタレンジカルボン酸、4,4'-ジフェニルジカルボン酸、4,4'-ジフェニルエーテルジカルボン酸、4,4'-ジフェニルスルホンジカルボン酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、フェニルエンダンジカルボン酸、アントラセンジカルボン酸、フェナントレンジカルボン酸、9,9'-ビス（4-カルボキシフェニル）フルオレン酸などの芳香族ジカルボン酸、もしくはそのエステル誘導体などが代表例としてあげられる。また、これらは単独で用いても、複数種類用いても構わない。

30

【0013】

また、上述のジカルボン酸成分の少なくとも一方のカルボキシ末端に、1-ラクチド、d-ラクチド、ヒドロキシ安息香酸などのオキシ酸類およびその誘導体や該オキシ酸類が複数個連なったもの等を縮合させたジカルボキシ化合物も用いることができる。

【0014】

次に、ジオール成分としては、エチレングリコール、1,2-プロパンジオール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,2-ブタンジオール、1,3-ブタンジオールなどの脂肪族ジオール、シクロヘキサジメタノール、スピログリコール、イソソルビドなどの脂環式ジオール、ビスフェノールA、1,3-ベンゼンジメタノール、1,4-ベンゼンジメタノール、9,9'-ビス（4-ヒドロキシフェニル）フルオレンなどの芳香族ジオールが代表例としてあげられる。また、これらは単独で用いても、必要に応じて、複数種類用いても構わない。また、上述のジオール成分の少なくとも一方のヒドロキシ末端にジオール類を縮合させて形成されるジヒドロキシ化合物も用いることができる。

40

【0015】

2）において、一分子内にカルボン酸もしくはカルボン酸誘導体と水酸基を有する化合

50

物の例としては、l-ラクチド、d-ラクチド、ヒドロキシ安息香酸などのオキシ酸、およびその誘導体、オキシ酸類のオリゴマー、ジカルボン酸の一方のカルボキシル基にオキシ酸が縮合したもの等があげられる。

【0016】

ポリエステル樹脂を構成するジカルボン酸成分およびジオール成分は、上述した中から1種類ずつを選択して共重合させても良いし、それぞれ複数種を選択して共重合させても良い。

【0017】

また、P1層を構成するポリエステル樹脂は、単一種でも良いし、2種以上のポリエステル樹脂をブレンドしたものでも良い。

10

【0018】

本発明のP1層を構成する樹脂は、前述のとおりポリエステル樹脂を主たる構成成分とするが、固有粘度IVは0.65dl/g以上0.80dl/g以下、かつ末端カルボキシル基量が25当量/トン以下であることが好ましい。また、該ポリエステル樹脂はポリエチレンテレフタレート(PET)を主たる構成成分とすることが好ましい。ここで、主たる構成成分とは、該ポリエステル樹脂に対して50質量%を超えて含有されていることをいう。P1層を構成する樹脂が、PETを主たる構成成分とする場合、該PETの固有粘度IVが0.65dl/g未満の場合、シートの耐湿熱性が悪くなる場合がある。また、固有粘度IVが0.8dl/gを超える場合、P1層を製造する際に樹脂の押出性が悪く、シート成型が困難となる場合がある。さらに、固有粘度IVが上記範囲を満たしていても、末端カルボキシル基量が25当量/トン以上の場合、P2層との密着性は良くなるが、シートの耐湿熱性が悪くなるので、好ましくない。よって、P1層を構成する樹脂がPETを主たる構成成分とする場合、上記範囲を満たすことによって、成型性、長期耐久性に非常に優れた太陽電池裏面保護用シートとすることが出来る。なお、末端カルボキシル基量の下限値は特に限定されないが、実質的に1当量/トン未満とすることは困難である。

20

【0019】

本発明の太陽電池裏面保護用シートにおいて、P1層を構成するポリエステル樹脂の数平均分子量は18500~40000が好ましいが、より好ましくは数平均分子量が19000~35000、更に好ましくは20000~33000である。P1層を構成するポリエステル樹脂の数平均分子量が18500に満たない場合、長期耐久性が落ちる可能性があるため好ましくない。また、40000を超えると、重合が困難であるか重合できたとしても押出機による樹脂の押出が困難となり、製膜が困難となる場合がある。また、本発明の太陽電池裏面保護用シートにおいて、P1層は一軸、もしくは二軸に配向していることが好ましい。P1層が、一軸、もしくは二軸に配向していると、配向結晶化により長期耐久性を向上させることができる。

30

【0020】

また、本発明の太陽電池裏面保護用シートにおいて、P1層を構成するポリエステル樹脂は、示差走査熱量測定(DSC)により得られる微少吸熱ピーク温度 T_{metaP1} ()が、P1層を構成するポリエステル樹脂の融点を T_{mP1} ()としたとき、 $T_{mP1}-90 \sim T_{mP1}-40$ であることが好ましい。より好ましくは、 T_{metaP1} が $T_{mP1}-80 \sim T_{mP1}-50$ 、更に好ましくは T_{metaP1} が $T_{mP1}-75 \sim T_{mP1}-55$ である。 T_{metaP1} が $T_{mP1}-90$ に満たないと、延伸時の残留応力の解消が不十分となる場合がある。その結果、P1層の熱収縮が大きくなって、太陽電池に組み込む際の貼り合わせ工程にて、貼り合わせが困難となり、貼り合わせができたとしても、太陽電池に組み込んで高温下で使用した際に太陽電池システムのそりが大きく発生することがある場合がある。また、 T_{metaP1} が $T_{mP1}-40$ を超えると、配向結晶性が低下し、耐湿熱性に劣ることがある場合がある。本発明の太陽電池裏面保護用シートにおいて、P1層の T_{metaP1} を上述の範囲とすることによって、熱収縮率の低減と耐湿熱性を両立できる。

40

50

【0021】

また、本発明の太陽電池裏面保護用シートにおいて、P1層を構成するポリエステル樹脂の融点 $T_m P1$ ()は、220 以上であると耐熱性が良好となるため好ましい。より好ましくは240 以上、更に好ましくは250 である。またP1層の融点 $T_m P1$ ()の上限は特に制限はないが300 以下のものが生産性の点で好ましい。

【0022】

本発明のP1層に耐光性、光反射性、光隠蔽性、意匠性、視認性などの特性を付与する目的で、おのこの機能を有した粒子を含有させる方法も好ましく用いられる。例えば、耐光性と光反射性の両方を向上させるためには、P1層を構成する樹脂に対して酸化チタン粒子を1質量%以上30質量%以下の範囲で含有させることが好ましい。これによって酸化チタン粒子による紫外線吸収能と光反射性を活かして、長期に亘ってシートの劣化による着色を低減するという効果を発揮することができる。1質量%未満では耐紫外線性が悪化する場合がある。30質量%より多いと層間の密着性が悪化する場合がある。より好ましい下限は2質量%以上であり、さらに好ましくは3質量%以上である。より好ましい上限は25質量%以下であり、さらに好ましくは20質量%以下である。さらには、高い光反射性と耐光性という点で、ルチル型酸化チタンを用いるのがより好ましい。

10

【0023】

また、耐光性と光隠蔽性、意匠性を向上させるためには、P1層を構成する樹脂にフラーレン、カーボンファイバー、カーボンナノチューブなどの炭素系材料からなる粒子(以下、カーボン粒子)を0.1質量%以上5質量%以下の範囲で含有することが好ましい。これによってカーボン粒子による紫外線吸収能と光隠蔽性を活かして、長期に渡ってシートの劣化による着色を低減するという効果を発揮することができる。0.1質量%未満では耐紫外線性が悪化する場合がある。5質量%より多いと、P1層を形成する工程において原料を溶融押出する時に、炉内の圧力が高くなって押出が困難になったり、層間の密着性が悪化する場合がある。より好ましい下限は0.2質量%以上であり、さらに好ましくは0.5質量%以上である。より好ましい上限は4質量%以下であり、さらに好ましくは3質量%以下である。

20

【0024】

また、P1層を構成するポリエステル樹脂に粒子を含有させる方法としては、ポリエステル樹脂と粒子をベント式二軸混練押出機やタンデム型押出機を用いて、溶融混練する方法が好ましく用いられる。ここで、ポリエステル樹脂に粒子を含有させる際にポリエステル樹脂が熱負荷を受けると、ポリエステル樹脂は少なからず劣化する。そのため、P1層を構成するポリエステル樹脂に含まれる粒子量よりも粒子添加量が多い高濃度マスターペレットを作製し、それをポリエステル樹脂と混合して希釈し、所定のP1層の粒子含有率とするのが、耐湿熱性の観点から好ましい。

30

【0025】

本発明の太陽電池裏面保護用シートにおけるP1層には、上記の酸化チタン粒子やカーボン粒子以外にも、必要に応じて本発明の効果が損なわれない範囲で、耐熱安定剤、耐酸化安定剤、紫外線吸収剤、紫外線安定剤、有機系/無機系の易滑剤、有機系/無機系の微粒子、充填剤、核剤、染料、分散剤、カップリング剤等の添加剤や、気泡が配合されていてもよい。例えば、添加剤として紫外線吸収剤を選択した場合には、本発明の太陽電池裏面保護用シートの耐紫外線性をより高めることが可能となる。また、帯電防止剤などを添加して耐電圧を向上させたり、有機系/無機系の微粒子や気泡を含有して反射性を発現させたり、着色したい色の材料を添加して意匠性を付与することもできる。

40

【0026】

本発明のP1層は、積層構造を有しても構わない。例えば、耐湿熱性に優れたP11層と、紫外線吸収剤や紫外線吸収能を持つ酸化チタン粒子を高濃度で含有する層P12層との積層構造なども、好ましく用いられる。このようなP1層とする場合には、本発明の太陽電池裏面保護用シートの構成はP12層/P11層//P2層となることが、耐光性の観点から好ましい。この場合、P11層、P12層に用いる樹脂は、上記のP1層で例示

50

したものを適宜、好適に用いることができる。

【0027】

本発明の太陽電池裏面保護用シートは、P1層の厚みが $30\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 未満であることが好ましい。P1層の厚みが $30\mu\text{m}$ 未満であると部分放電電圧が小さく、高電圧下で使用した際に絶縁破壊を起こすことがあり、好ましくない。また、厚みが $500\mu\text{m}$ より厚いと加工適性が悪く、また太陽電池裏面保護用シートとして用いた場合に、太陽電池セルの全体厚みが厚くなり過ぎることがあり、好ましくない。好ましい範囲は $38\mu\text{m}$ 以上 $400\mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $50\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下である。

【0028】

(易接着層(P2層))

本発明の太陽電池裏面保護用シートは、P1層に隣接して易接着層となるP2層を設けることが必要である。このとき、P2層はP1層の少なくとも片面に設ける必要がある。

【0029】

本発明の太陽電池裏面保護用シートにおいて、易接着層(P2層)は海島構造を有しており、かつP2層の表面に表れている島成分の大きさが円相当径にして平均直径 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 未満であることが必要である。本発明でいう円相当径の平均直径とは、島成分1個あたりの平均面積を後述する測定方法によって求め、この島成分1個あたりの平均面積と面積が等しくなる正円の直径のことをあらわす。

【0030】

P2層の表面に表れている島成分の大きさが円相当径にして平均直径 $0.1\mu\text{m}$ 未満の場合、島成分の形状が小さすぎて、特に封止材との初期密着性が悪く、さらに長期耐久性にも劣るという問題がある。また、 $5\mu\text{m}$ 以上の場合、島成分の形状が大きいため、局所的に密着性が良好な部分と不良な部分が出来てしまいP2層に均一な密着性を付与することが困難になる場合があり、P1層との界面に隙間が生じて初期密着性、長期耐久性に劣るという問題がある。かかる範囲を満たすことによって、本発明のシートと太陽電池セルと張り合わせた時に優れた接着力を発揮し、さらには長期耐久性に優れた太陽電池裏面保護用シートとすることができる。

【0031】

また、P2層の表面に表れている島成分は、P2層表面の $100\mu\text{m}^2$ あたり3個以上200個未満存在するのが好ましい。島成分が3個未満の場合、島成分の数が少ないため、P2層に均一な密着性を付与することが困難になる場合があり、また封止材との初期密着性が悪くなったり、P1層との初期密着性が悪くなったり、さらには長期耐久性にも劣るという問題がある。一方、200個以上の場合、島成分の数が多すぎて、P1層との初期密着性が悪くなったり、封止材との初期密着性が悪くなったり、長期耐久性に劣るという問題がある。したがって、本発明の範囲にすることによって、P1層および封止材のどちらにもバランス良く接着し、さらには長期耐久性に優れたP2層とすることが出来る。P2層に存在する島成分の個数の好ましい範囲は $100\mu\text{m}^2$ あたり5個以上180個未満、さらに好ましい範囲は10個以上150個未満である。

【0032】

本発明のP2層に海島構造を形成するための手法としては特に限られるものではないが、互いに非相溶な樹脂を、少なくとも2種以上用いて混合することにより、海島構造を形成する方法が好ましく用いられる。樹脂の混合方法については、用いる樹脂が熱可塑性樹脂であれば加熱溶融状態で混練しても良く、有機溶媒または水などの溶媒にて溶解した樹脂同士を混合、あるいは水中でエマルション化した樹脂を混合しても良い。有機溶媒または水などの溶媒にて溶解した樹脂同士を混合、あるいは水中でエマルション化した樹脂は、P1層表面に塗布した後に乾燥させることにより、海島構造を有するP2層を形成することが出来る。

【0033】

また、本発明の島成分を直径 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 未満、P2層表面の $100\mu\text{m}^2$ あたり3個以上200個未満の範囲にする手法としては特に限られるものではないが、例え

10

20

30

40

50

ば、互いに非相溶な樹脂が熱可塑性樹脂で加熱溶融混練をする場合には、相溶化剤を用いて、島成分となる樹脂が海成分となる樹脂中で上記範囲の大きさとなるように分散させても良いし、有機溶媒または水などの溶媒にて溶解した樹脂同士を混合、あるいは水中でエマルジョン化した樹脂を混合する場合には、界面活性剤を用いて上記範囲の大きさとなるように分散させる、あるいは予め島成分の粒子径が上記範囲となるように分散させておいても良い。

【0034】

本発明の易接着層（P2層）は、P1層を形成するポリエステル樹脂、エチレン - 酢酸ビニル共重合体（EVA）樹脂のどちらにも接着性を有する層である。本発明において接着性を有するとは、後述する測定方法において接着強度が10N/10mm以上であることを表す。すなわち、本発明の易接着層（P2層）は、P1層を形成するポリエステル樹脂、エチレン - 酢酸ビニル共重合体（EVA）樹脂のどちらにも10N/10mm以上の接着強度を有することが必要である。本発明において、P2層とP1層を形成するポリエステル樹脂、P2層とエチレン - 酢酸ビニル共重合体（EVA）樹脂との接着強度は、JIS K 6854 - 2（1994年版）に基づいて、以下の測定方法により求められる。

10

接着強度測定サンプル：

本発明のシートのP2層面側にEVAシート（サンビック（株）製、ファストキュアタイプ（500μm厚シート））を重ね、さらにその上に厚さ3mmの半強化ガラスを重ねて、市販のガラスミネーターを用いて真空引き後、135℃加熱条件下、29.4N/cm²荷重で15分プレス処理をし、幅10mm、長さ150mmの接着強度試験サンプルを作製する。

20

測定条件・測定結果の定義：

剥離方法は180°剥離、測定数はn=3で実施する。剥離界面が、3回ともP2層とP1層の界面である場合、3回の測定値の平均をP2層とP1層を形成するポリエステル樹脂との接着強度とし、P2層とEVAとの接着強度はP2層とP1層を形成するポリエステル樹脂との接着強度以上であるとする。また剥離界面が、3回ともP2層とEVAとの界面である場合、3回の測定値の平均をP2層とEVAとの接着強度とし、P2層とP1層を形成するポリエステル樹脂との接着強度は、P2層とEVAの接着強度以上であるとする。

30

【0035】

また、本測定において、界面での剥離が生じる前に、P1層、P2層、EVA層のいずれかが破壊して剥離した界面が明確でない場合には、破壊が生じた時点の測定値を、P2層とP1層を形成するポリエステル樹脂との接着強度、およびP2層とEVA樹脂との接着強度とする。

【0036】

また、3回の測定において剥離した界面が3回とも同じ界面でない場合（例えば、P2層とP1層の界面で剥離が2回、P2層とEVAとの界面で剥離が1回の場合、P2層とP1層の界面で剥離が1回、P2層とEVAとの界面で剥離が2回の場合、P2層とP1層の界面で剥離が1回、P2層とEVAとの界面で剥離が1回、剥離した界面が明確でない場合が1回の場合など）は、得られた3回の測定値の平均値を、それぞれP2層とP1層を形成するポリエステル樹脂との接着強度、P2層とEVAとの接着強度とする。

40

【0037】

本発明のP2層を構成する樹脂は、P1層を形成するポリエステル樹脂、EVAのどちらにも10N/10mm以上の接着強度がある樹脂であれば、特に限定されるものではない。

【0038】

（P2層を構成する樹脂 - 海成分を構成する樹脂A）

本発明のP2層において、海成分を構成する樹脂Aは、1種類の樹脂であってもよく、または2種類以上の樹脂の混合物であっても良いが、少なくともP1層との接着性を有す

50

る樹脂であることが好ましい。さらにはP 1層、および太陽電池セル側のE V Aのどちらにも接着性がある樹脂であることが好ましい。

【0039】

例えば、海成分を構成する樹脂Aとしては、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂などのバインダー樹脂や、イソシアネート樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、オキサゾリン樹脂、カルボジイミド樹脂などからなる架橋剤、ポリオレフィン樹脂からなる接着剤などを用いることができる。P 2層を構成する樹脂Aにこれらの接着性樹脂を用いる場合には、単体で用いても、2種以上を組み合わせ用いてもよいが、接着強度が長期間の屋外使用で劣化することに起因するデラミネーションなどを生じないこと、光線反射率の低下につながる黄変を生じないことなどが必要である。

10

【0040】

また、本発明では、P 2層の海成分を構成する樹脂Aが、ポリエーテル系ウレタン樹脂やポリエステル系ウレタン樹脂などのポリウレタン樹脂が含有すると、層間密着性や耐湿熱試験後の層間密着性を向上させるため好ましい。ポリウレタン樹脂とは、主鎖中にウレタン結合を含有する樹脂であり、例えばポリオール化合物とポリイソシアネート化合物との反応で得られ、水性媒体への分散性の点から陰イオン性基を有しているものが好ましい。ここで陰イオン性基とは、カルボキシル基、スルホン酸基、硫酸基、リン酸基等の水性媒体中で陰イオンとなる官能基のことをいう。ポリウレタン系樹脂を構成するポリオール成分としては、特に限定されず、水、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 3 - ブタンジオール、1, 4 - ブタンジオール、1, 2 - プロパンジオール、1, 3 - プロパンジオール、1, 6 - ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、1, 4 - シクロヘキサジメタノール、メチル - 1, 5 - ペンタンジオール、1, 8 - オクタンジオール、2 - エチル - 1, 3 - ヘキサジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール等の低分子量グリコール類、トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトール等の低分子量ポリオール類、エチレンオキサイドやプロピレンオキサイド単位を有するポリオール化合物、ポリエーテルジオール類、ポリエステルジオール類等の高分子量ジオール類、ビスフェノールAやビスフェノールF等のビスフェノール類、ダイマー酸のカルボキシル基を水酸基に転化したダイマージオール等が挙げられる。

20

【0041】

一方、ポリイソシアネート成分としては、芳香族、脂肪族および脂環族の公知のジイソシアネート類の1種または2種以上の混合物を用いることができる。ジイソシアネート類の具体例としては、トリレンジイソシアネート、4, 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート、1, 3 - フェレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、1, 5 - ナフチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ジメリールジイソシアネート、リジンジイソシアネート、水添4, 4 - ジフェニルメタンジイソシアネート、水添トリレンジイソシアネート、ダイマー酸のカルボキシル基をイソシアネート基に転化したダイマージイソシアネート、およびこれらのアダクト体、ビウレット体、イソシアヌレート体等が挙げられる。また、ジイソシアネート類にはトリフェニルメタントリイソシアネート、ポリメチレンポリフェニルイソシアネート等の3官能以上のポリイソシアネート類を用いてもよい。

30

40

【0042】

また、ポリウレタン樹脂に陰イオン性基を導入するには、カルボキシル基、スルホン酸基、硫酸基、リン酸基等を有するポリオール成分を用いればよい。カルボキシル基を有するポリオール化合物としては、3, 5 - ジヒドロキシ安息香酸、2, 2 - ビス(ヒドロキシメチル)プロピオン酸、2, 2 - ビス(ヒドロキシエチル)プロピオン酸、2, 2 - ビス(ヒドロキシプロピル)プロピオン酸、ビス(ヒドロキシメチル)酢酸、ビス(4 - ヒドロキシフェニル)酢酸、2, 2 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル)ペンタン酸、酒石酸、N, N - ジヒドロキシエチルグリシン、N, N - ビス(2 - ヒドロキシエチル) - 3 - カルボキシル - プロピオンアミド等が挙げられる。

50

【0043】

鎖長延長剤を用いてポリウレタン樹脂の分子量を適宜調整することもできる。鎖長延長剤としては、イソシアネート基と反応することができるアミノ基や水酸基等の活性水素を2個以上有する化合物が挙げられ、例えば、ジアミン化合物、ジヒドラジド化合物、グリコール類を用いることができる。

【0044】

本発明のP2層を構成するウレタン樹脂のガラス転移温度T_gは、0 以上40 以下であることが好ましい。ガラス転移温度T_gが0 未満の場合、太陽電池セル側のEVAとの密着性は良いが、耐湿熱性に劣る場合があるので好ましくない。また、T_gが40 を超える場合、P2層を形成する時の造膜性が悪くなったり、太陽電池セル側のEVAとの密着性が劣る場合があるので、好ましくない。P2層を構成するウレタン樹脂のガラス転移温度T_gの好ましい範囲は、0 以上35 以下、さらに好ましい範囲は、5 以上30 以下である。

10

【0045】

これらのウレタン樹脂は、例えば、DIC株式会社製“ハイドラン”(登録商標)シリーズなど、市販の樹脂を入手して用いることができる。

【0046】

(P2層を構成する樹脂-島成分を構成する樹脂B)

本発明のP2層において、島成分を構成する樹脂Bは、1種類の樹脂であってもよく、または2種類以上の樹脂の混合物であっても良い。島部分を構成する樹脂が2種類以上の混合物である場合、樹脂が均一に相溶していることが好ましい。また島成分は、全ての島成分が同一の樹脂であっても良く、複数種であっても良い。

20

【0047】

例えば、P2層の島成分を構成する樹脂Bは、ポリオレフィン樹脂を含むと、太陽電池セルのEVA樹脂層との接着力が向上するため好ましい。また、ポリオレフィン樹脂としては、変性ポリオレフィン樹脂であることが好ましい。変性ポリオレフィン樹脂とは、不飽和カルボン酸またはその無水物で変性された酸変性ポリオレフィン、或いはシラン系カップリング剤で変性されたポリオレフィン、アクリル酸エステルや酢酸ビニル等その他の樹脂成分が共重合されたポリオレフィンを主成分(ここで、ポリオレフィンを主成分とする樹脂とは該樹脂全体に対してポリオレフィンを50質量%以上含有する樹脂のことをいう)とする樹脂をいう。

30

【0048】

上記変性ポリオレフィン樹脂は、エチレン、プロピレン、1-ブテン、イソブテン、1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、3-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン等のアルケン類や、ブタジエンやイソプレン等のジエン類等のポリオレフィン樹脂が変性されたものが挙げられる。なかでも、樹脂の製造のし易さ、水性化のし易さ、各種材料に対する接着性、ブロッキング性等の点から、エチレン成分、プロピレン成分またはブテン成分(1-ブテン、イソブテンなど)であることが好ましく、両者を併用することもできる。

【0049】

上記のポリオレフィン樹脂成分において、各成分の共重合形態は限定されず、ランダム共重合、ブロック共重合等が挙げられるが、重合のし易さの点から、ランダム共重合されていることが好ましい。また、2種以上のポリオレフィン樹脂を混合したものでよい。

40

【0050】

本発明におけるP2層の変性ポリオレフィン樹脂は、不飽和カルボン酸またはその無水物、或いはシラン系カップリング剤で変性されたポリオレフィンであることが好ましい。不飽和カルボン酸またはその無水物としては、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、無水マレイン酸、シトラコン酸、無水シトラコン酸、イタコン酸、無水イタコン酸、或いはこれらの誘導体のモノエポキシ化合物と上記酸とのエステル化合物、分子内にこれらの酸と反応しうる基を有する重合体と酸との反応生成物などが挙げられる。また、これらの金属塩も使用することができる。これらの中でも、ポリオレフィン樹脂への導入のし易さ

50

の点から、無水マレイン酸、アクリル酸、メタクリル酸が好ましく、特に無水マレイン酸が好ましい。これらの不飽和カルボン酸または無水物は、ポリオレフィン樹脂中に共重合されていれば良く、その形態は限定されるものではなく、例えばランダム共重合、ブロック共重合、グラフト共重合等が挙げられる。また、シラン系カップリング剤としては、ビニルトリエトキシシラン、メタクロイルオキシトリメトキシシラン、 γ -メタクリロイルオキシプロピルトリアセチルオキシシランなどを挙げるができる。

【0051】

また、不飽和カルボン酸をポリオレフィン樹脂へ導入する方法は、特に限定されないが、例えば、ラジカル発生剤の存在下で、ポリオレフィン樹脂と不飽和カルボン酸とをポリオレフィン樹脂の融点以上に加熱溶解して反応させる方法や、ポリオレフィン樹脂を有機溶剤に溶解させた後、ラジカル発生剤の存在下で加熱、攪拌して反応させる方法等により、ポリオレフィン樹脂に不飽和カルボン酸単位をグラフト共重合する方法が挙げられる。操作が簡便である点から前者の方法が好ましい。

10

【0052】

グラフト共重合に使用するラジカル発生剤としては、例えば、ジ-tert-ブチルパーオキシド、ジクミルパーオキシド、tert-ブチルヒドロパーオキシド、tert-ブチルクミルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、ジラウリルパーオキシド、クメンヒドロパーオキシド、tert-ブチルパーオキシベンゾエート、エチルエチルケトンパーオキシド、ジ-tert-ブチルジパーフタレート等の有機過酸化物類や、アゾビスイソブチロニトリル等のアゾニトリル類が挙げられる。これらは、反応温度によって適宜選択して使用すればよい。

20

【0053】

また、P2層に含まれる変性ポリオレフィン樹脂として、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)樹脂を用いることも、太陽電池セルのEVA層との接着性を向上させる点で好ましい。エチレン基と酢酸ビニル基との割合は、特に限定されるものではなく、太陽電池セルのEVA層との接着性が良いものであれば、好適に用いることができる。また、EVA樹脂を主体としてその他の成分、例えばアクリル樹脂などが共重合されていても良い。

【0054】

本発明のP2層の接着性および耐熱性、耐湿性、耐ブロッキング性などの耐久性を高めるために、架橋剤を用いることが好ましい。本発明でいう架橋剤とは、ポリマー同士を連結し、物理的、化学的性質を変化させる反応性を持つ樹脂をいう。本発明で用いられる架橋剤は、特に限定されるものではなく、P2層の機械的強度を高める効果があるものであれば、好適に用いることができる。例えば、イソシアネート系樹脂、エポキシ系樹脂、メラミン系樹脂、オキサゾリン系樹脂、カルボジイミド系樹脂などが好ましく用いられる。これらの架橋剤は、例えば第一工業製薬株式会社製イソシアネート系架橋剤“エラストロン”(登録商標)、DIC株式会社製メラミン系架橋剤“ベッカミン”(登録商標)、株式会社日本触媒製オキサゾリン系架橋剤“エポクロス”(登録商標)、日清紡ケミカル株式会社製カルボジイミド系架橋剤“カルボジライト”(登録商標)、DIC株式会社製エポキシ架橋剤“EPICLON”(登録商標)など、市販の架橋剤を入手して用いることができる。

30

40

【0055】

本発明のP2層を形成するための、コーティング液(塗液)の溶剤としては、例えば、トルエン、キシレン、酢酸エチル、酢酸ブチル、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、テトラヒドロフラン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、メタノール、エタノールおよび水等を例示することができ、該コーティング液の性状としてはエマルジョン型および溶解型のいずれでも良い。近年では環境保護、省資源化、製造時における有機溶剤の排気問題などが重視され、水を溶剤の主体とした溶解型、もしくはエマルジョン型コーティング液が好ましい形態である。水を溶媒としたコーティング液の場合、樹脂成分をエマルジョン化させる構成で用いられる溶剤や、分散助剤としての有

50

機溶媒が含まれていても構わないが、特に耐湿熱性の観点から、分散剤を含まない溶解型の塗液が好ましい。また、樹脂 A や樹脂 B を水系エマルジョン化させる方法としては、特に制限されるものではなく、固 / 液攪拌装置や乳化機として広く当業者に知られている装置によって作製することができる。本発明の P 2 層は、前記樹脂 A、前記樹脂 B、架橋剤 C を含む塗剤を P 1 層に塗布、乾燥することにより得られることが好ましい。

【0056】

本発明の太陽電池裏面保護用シートにおける P 2 層の厚みは $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。 $0.1\ \mu\text{m}$ 未満では封止材との密着性が悪化して、層間剥離を起こすことがある。また、 $3\ \mu\text{m}$ より厚いと接着力を発現させる（主剤及び硬化剤間の架橋反応を促進する）のに長時間必要となり、その結果として易接着層の耐湿熱性が悪くなることがある。より好ましい下限は $0.15\ \mu\text{m}$ 以上であり、さらに好ましくは $0.2\ \mu\text{m}$ 以上である。より好ましい上限は $2\ \mu\text{m}$ 以下であり、さらに好ましくは $1\ \mu\text{m}$ 以下である。好ましい範囲は $0.15\ \mu\text{m}$ 以上 $2\ \mu\text{m}$ 以下であり、さらに好ましくは $0.2\ \mu\text{m}$ 以上 $1\ \mu\text{m}$ 以下である。特に、P 1 層の製膜中にインラインコーティングにて P 2 層を設けることで、製造工程の簡略化、良好なフィルムの製膜性、ならびに厚みムラや塗布欠点が減少するので好ましい。

【0057】

本発明の P 2 層は、P 1 層と太陽電池セルの EVA 層との接着性を向上させる目的で、積層構造を有してもよい。例えば、予め P 1 層の片側表面に設けたアンカーコート層（P 2 1 層とする）の上に、さらに EVA 層と馴染みがよい層（P 2 2 層とする）を設ける手法も、好ましく用いられる。その場合、太陽電池裏面保護用シートの構成は、P 1 層 / P 2 1 層 / P 2 2 層の順で積層され、P 2 層の厚みは、P 2 1 層 + P 2 2 層で表される。このとき、P 2 1 層は、P 1 層および P 2 2 層を構成する樹脂と接着性が良く、また、P 2 2 層は P 2 1 層および EVA 層を構成する樹脂と接着性が良く、太陽電池セル作成時の熱圧着ラミネート時の温度で EVA 層と相溶性を生じるものであれば、特に限定されない。この場合、P 2 1 層、P 2 2 層に用いる樹脂は、上記の P 2 層で例示したものを適宜好適に用いることができる。

【0058】

また、P 2 2 層を P 2 1 層の上に形成する方法は、特に制限されるべきものではなく、公知のコーティング手法を用いることができる。コーティング手法としては、種々の方法を適用することができ、例えば、ロールコーティング法、ディップコーティング法、バーコーティング法、ダイコーティング法およびグラビアロールコーティング法等や、これらを組み合わせた方法を利用することができる。

【0059】

本発明の P 2 層には、公知の熱安定剤、滑剤、帯電防止剤、耐ブロッキング剤、染料、顔料、光増感剤、界面活性剤、紫外線吸収剤などの各種添加剤を、必要に応じて添加することができる。

【0060】

（太陽電池裏面保護用シート）

本発明の太陽電池裏面保護用シートは、P 1 層の片側表面（ただし、P 2 層と接する表面とは反対側の表面）に、例えばガスバリア性、耐紫外線性などの他の機能を持つ層を設けることができる。これらの層を設ける方法としては、P 1 層と積層する材料をそれぞれ別々に作製し、加熱されたロール群などにより熱圧着する方法（熱ラミネート法）、接着剤を介して貼り合わせる方法（接着法）、その他、積層する材料の形成用材料を溶媒に溶解させ、その溶液をあらかじめ作製していた P 1 層上に塗布する方法（コーティング法）、硬化性材料を P 1 層上に塗布した後に電磁波照射、加熱処理などで硬化させる方法、積層する材料を P 1 層上に蒸着 / スパッタする方法、およびこれらを組み合わせた方法等を使用することができる。

【0061】

本発明の太陽電池裏面保護用シートは、耐紫外線性の観点から P 1 層を入射面としたと

きの色調変化 b が 10 以下であることが好ましい。ここで色調変化 b は、後述する測定方法において、紫外線処理前の太陽電池裏面保護用シート P 1 層を入射面として測定した b 値を K_0 、紫外線処理後の太陽電池裏面保護用シート P 1 層を入射面として測定した b 値を K としたとき、 $b = K_0 - K$ として算出される値である。好ましくは 6 以下、さらに好ましくは 3 以下である。色調変化 b を 10 以下とするためには、P 1 層に対して酸化チタン粒子を 3 質量% 以上添加することが好ましい方法として挙げられ、酸化チタン粒子の添加量に応じて色調変化 b を低下させることが可能である。

【0062】

本発明の太陽電池裏面保護用シートは、ガスバリア性の観点から水蒸気透過率が $0.0001 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以上 $10 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましい。より好ましくは $0.0001 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以上 $5 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であり、最も好ましくは $0.0001 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以上 $3 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下である。この範囲とすることでバックシートから封止材へのガスが透過することによる太陽電池内部の劣化を防ぐことができる。ここで水蒸気透過率は JIS-K7129B 法 (1992 年) に従って測定した値である。本発明における水蒸気透過率は、P 3 層の厚みで調整可能であり、厚みが大きいほど水蒸気透過率は小さくなる。

【0063】

(太陽電池裏面保護用シートの製造方法)

次に、本発明の太陽電池裏面保護用シートの製造方法について例を挙げて説明する。これは一例であり、本発明は、かかる例によって得られる物のみに限定して解釈されるものではない。

【0064】

まず、P 1 層を構成する原料の製造方法は、以下の方法で製造することができる。

【0065】

本発明の P 1 層の原料となる樹脂は、ジカルボン酸、もしくはそのエステル誘導体と、ジオールを周知の方法でエステル交換反応、もしくはエステル化反応させることによって得ることができる。従来公知の反応触媒としてはアルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物、亜鉛化合物、鉛化合物、マンガン化合物、コバルト化合物、アルミニウム化合物、アンチモン化合物、チタン化合物、リン化合物などを挙げることが出来る。好ましくは、通常 PET の製造方法が完結する以前の任意の段階に置いて、重合触媒としてアンチモン化合物またはゲルマニウム化合物、チタン化合物を添加することが好ましい。このような方法としては例えば、ゲルマニウム化合物を例にとると、ゲルマニウム化合物粉末をそのまま添加することが好ましい。また、ポリエステル樹脂の数平均分子量を $18500 \sim 40000$ にコントロールするためには、上記の方法で一端数平均分子量が 18000 程度の分子量のポリエステル樹脂を重合した後、 $190 \sim$ ポリエステル樹脂の融点未満の温度で、減圧または窒素ガスのような不活性気体の流通下で加熱する、いわゆる固相重合する方法が好ましい。該方法は熱可塑性樹脂の末端カルボキシル基量を増加させることなく数平均分子量を高めることができる点で好ましく行われる。

【0066】

次に、P 1 層の製造方法は、P 1 層が単膜構成の場合、P 1 層用原料を押出機内で加熱溶融し、口金から冷却したキャストドラム上に押し出してシート状に加工する方法 (溶融キャスト法) を使用することができる。その他の方法として、P 1 層用の原料を溶媒に溶解させ、その溶液を口金からキャストドラム、エンドレスベルト等の支持体上に押し出して膜状とし、次いでかかる膜層から溶媒を乾燥除去させてシート状に加工する方法 (溶液キャスト法) 等も使用することができる。

【0067】

また、P 1 層が積層構造の場合の製造方法は、積層する各層の材料が熱可塑性樹脂を主たる構成とする場合は、二つの異なる熱可塑性樹脂を二台の押出機に投入し、溶融して口金から冷却したキャストドラム上に共押し出してシート状に加工する方法 (共押し出法)、単膜で作製したシートに被覆層原料を押出機に投入して溶融押し出して口金から押し出しながら

ラミネートする方法（溶融ラミネート法）を用いることができる。

【0068】

また、P1層および/またはP1層を含む積層体として一軸もしくは、二軸延伸されたシート基材を選択した場合、その製造方法として、まず、押出機（積層構造の場合は複数台の押出機）に原料を投入し、溶融して口金から押出し（積層構造の場合は共押出）し、冷却した表面温度10～60に冷却されたドラム上で静電気により密着冷却固化し、未延伸シートを作製する。

【0069】

この未延伸シートを70～140の温度に加熱されたロール群に導き、長手方向（縦方向、すなわちシートの進行方向）に3～4倍延伸し、20～50の温度のロール群で冷却する。

10

【0070】

続いて、シートの両端をクリップで把持しながらテンターに導き、80～150の温度に加熱された雰囲気中で、長手方向に直角な方向（幅方向）に3～4倍に延伸する。

【0071】

延伸倍率は、長手方向と幅方向それぞれ3～5倍とするが、その面積倍率（縦延伸倍率×横延伸倍率）は9～15倍であることが好ましい。面積倍率が9倍未満であると、得られる2軸延伸シートの長期耐久性が不十分となり、逆に面積倍率が15倍を超えると延伸時に破れを生じ易くなる傾向がある。

【0072】

20

二軸延伸する方法としては、上述の様に長手方向と幅方向の延伸とを分離して行う逐次二軸延伸方法の他に、長手方向と幅方向の延伸を同時に行う同時二軸延伸方法のどちらであっても構わない。

【0073】

なお、P2層の成形をP1層の製造工程の中で設けるインラインコーティングにて行う場合には、逐次二軸延伸方法の場合には1軸延伸シートの後に、未延伸シートもしくは同時二軸延伸方法の場合には未延伸シートを形成した後に、それぞれコーティング工程を設け、P2層の材料となる塗剤を塗布すればよい。この時、塗布液の支持体上への濡れ性向上、接着力向上の観点から、コーティング工程の直前に基材層P1層の表面へコロナ処理を行うことなども好ましく行われる。

30

【0074】

得られた二軸延伸シートの結晶配向を完了させて、平面性と寸法安定性を付与するために、引き続きテンター内にて好ましくは原料となる樹脂のT_g以上融点未満の温度で1～30秒間の熱処理を行ない、均一に徐冷後、室温まで冷却する。一般に熱処理温度が低いとシートの熱収縮が大きいと、高い熱寸法安定性を付与するためには熱処理温度は高い方が好ましい。しかしながら、熱処理温度を高くしすぎると配向結晶性が低下し、その結果形成されたシートが耐湿熱性に劣ることがある。そのため、本発明のP1層の熱処理温度はT_mP1-90～T_mP1-40とすることが好ましい。より好ましくは、熱処理温度をT_mP1-80～T_mP1-50、更に好ましくはT_mP1-75～T_mP1-55とするのがよい。本発明のP1層を含むシートは太陽電池のバックシートとして用いられるため、使用時には雰囲気温度が100程度まで上昇することがあるので、熱処理温度としては、160～T_mP1-40（ただし、T_mP1-40>160）であるのが好ましい。より好ましくは170～T_mP1-50（ただし、T_mP1-50>170）、更に好ましくは180～T_mP1-55（ただし、T_mP1-55>180）である。また、上記熱処理工程中では、必要に応じて幅方向あるいは長手方向に3～12%の弛緩処理を施してもよい。

40

【0075】

続いて必要に応じて、他素材との密着性をさらに高めるためにコロナ放電処理などを行い、巻き取ることにより、本発明の太陽電池裏面保護用シートの基材層を形成することができる。

50

【0076】

次に、P2層をP1層上に形成する方法としては、公知のコーティング手法を用いることができる。コーティング手法としては、種々の方法を適用することができ、例えば、ロールコーティング法、ディップコーティング法、バーコーティング法、ダイコーティング法およびグラビアロールコーティング法等や、これらを組み合わせた方法を利用することができる。また、基材となるポリエステルフィルムの製膜中に、インラインにて公知のコーティング手法を用いて易接着層を設ける方法も、製造工程の簡略化という点で好ましい方法である。また、インラインコーティング以外にも複数台の押出機を用いて、P1層用の原料とP2層用の原料をそれぞれ別の押出機内で溶融して口金から冷却したキャストドラム上に共押出してシート状に加工する方法（共押出法）、単膜で作製した基材層P1層にP2層用原料を押出機に投入して溶融押出して口金から押出しながらラミネートする方法（溶融ラミネート法）、P1層とP2層をそれぞれ別々に作製し、加熱されたロール群などにより熱圧着する方法（熱ラミネート法）、接着剤を介して貼り合わせる方法（接着法）、その他、P2層用原料を溶媒に溶解または分散させ、その溶液をあらかじめ作製していた基材層P1層上に塗布する方法（コーティング法）、およびこれらを組み合わせた方法等が使用することができる。

10

【0077】

本発明では、P2層の形成が容易であるコーティング法がより好ましい手法である。コーティング法によりP2層を基材層P1層上に形成する方法としては、前述の基材層P1層の製膜中に塗設するインラインコーティング法、製膜後の基材層P1層に塗設するオフラインコーティング法があげられ、どちらでも用いることが出来るが、より好ましくは基材層P1層の製膜と同時にできて効率的で、かつP2層とP1層との接着性が高いという理由からインラインコーティング法が好ましく用いられる。さらに、P1層とEVA層の接着力向上の観点から、インラインコーティングによってP1層の表面に設けられたP2層の上に、オフラインコーティングによってP2層を設けることもできる。

20

【0078】

また、コーティング後にP2層を硬化する場合、その硬化方法は、公知の方法をとりうる。例えば熱硬化、あるいは紫外線、電子線、放射線などの活性線を用いる方法、さらにはこれらの組み合わせによる方法などが適用できる。本発明においては、熱風オープンによる熱硬化方法が好ましい。さらに熱風オープンによる硬化では、材料予熱/恒率乾燥/残率乾燥と、段階的に乾燥温度を上昇させていく方法が、P2層に溶媒を残留させず、好ましい方法である。さらには、乾燥工程後に、任意の温度でエージング処理を行うことは、主剤及び硬化剤間の架橋反応を促進する点で好ましい。

30

【0079】

上記コーティング法により、P2層を基材層P1層上へ形成する方法としては、上述のP2層を構成する材料を溶媒に溶解/分散させた塗液を基材層P1層上に塗布、乾燥する手段が好ましく用いられる。この際、用いる溶媒は任意であるが、特にインラインコーティング法においては、安全性の点から水を用いることが好ましい。その場合、塗布性や、溶解性などの改良のため、水に溶解する有機溶剤を少量添加させても構わない。かかる有機溶剤の例として、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、n-プロピルアルコール、n-ブチルアルコールなどの脂肪族または脂環族アルコール類、エチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコールなどのジオール類、メチルセロソロブ、エチルセロソロブプロピレングリコールモノメチルエーテルなどのジオール誘導体、ジオキサン、テトラヒドロフランなどのエーテル類、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸アミルなどのエステル類、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類、N-メチルピロリドンなどのアミド類など、および、これらの混合物を使用することができるが、これらに限定されない。

40

【0080】

本発明のP2層における樹脂Aの添加量W_aは、P2層を構成する樹脂成分のうち1質量%以上98.5質量%以下が好ましい。樹脂Aは主にP1層との接着性を高めるため、

50

1 質量%未満の場合、太陽電池セルに張り合わせた時に、P 1 層と P 2 層の界面で剥がれてしまう場合がある。また、98.5 質量%よりも多いと、太陽電池セルの EVA 層との接着性が悪くなる場合がある。より好ましい範囲は 10 質量%以上 95 質量%以下、最も好ましい範囲は 20 質量%以上 90 質量%以下である。

【0081】

本発明の P 2 層における樹脂 B の添加量 W_b は、P 2 層を構成する樹脂成分のうち 0.5 質量%以上 90 質量%以下が好ましい。樹脂 B は、主に太陽電池セルの EVA 層との接着性を高めるため、0.5 質量%未満の場合、太陽電池セルに張り合わせた時に、P 2 層と EVA 層との接着性が悪くなってしまう場合がある。また、90 質量%よりも多いと、P 1 層と P 2 層との界面で剥がれてしまう場合がある。より好ましい範囲は 10 質量%以上 80 質量%以下、最も好ましい範囲は 20 質量%以上 60 質量%以下である。

【0082】

本発明の P 2 層における架橋剤 C の添加量は、P 2 層を構成する樹脂成分のうち 1 質量%以上 90 質量%以下が好ましい。架橋剤 C は P 1 層および EVA 層のどちらにも接着性を高める働きをするため、架橋剤 C の添加量 W_c が 1 質量%未満または 90 質量%より多くなると、P 1 層と P 2 層と EVA 層の密着性が弱くなる場合がある。より好ましい範囲は 10 質量%以上 80 質量%以下、最も好ましい範囲は 20 質量%以上 70 質量%以下である。

【0083】

前記の方法で得られた本発明の太陽電池裏面保護用シートを本発明の効果が損なわれない範囲で、必要に応じて熱処理やエージングなどの加工処理を加えてもよい。なお、熱処理温度の上限としては、シートの平面性などから、P 1 層を構成する樹脂のガラス転移温度 - 10 以下、より好ましくはガラス転移温度 - 20 以下、更に好ましくはガラス転移温度 - 30 以下である。また、熱処理時間は 5 秒以上 48 時間以下である。熱処理することで、本発明の太陽電池裏面保護用シートの密着性を向上することができる。また、前記の方法で得られた本発明の太陽電池裏面保護用シートの密着性を向上させるために、コロナ処理、プラズマ処理を実施してもよい。

【0084】

本発明の太陽電池は、本発明の太陽電池裏面保護用シートを用いることを特徴とする。本発明の太陽電池裏面保護用シートを用いることで、従来の太陽電池と比べて耐久性を高めたり、薄くすることが可能となる。その構成の例を図 1 に示す。電気を取り出すリード線（図 1 には示していない）を接続した発電素子を EVA 樹脂などの透明な封止材 2 で封止したものに、ガラスなどの透明基板 4 と、本発明の太陽電池裏面保護用シート 1 として貼り合わせて構成されるが、これに限定されず、任意の構成に用いることができる。なお、図 1 では本発明の太陽電池裏面保護用シート単体での例を示したが、その他必要とされる要求特性に応じて本発明の太陽電池裏面保護用シートと他のフィルムとの複合シートを用いることも可能である。

【0085】

ここで、本発明の太陽電池において、上述の太陽電池裏面保護用シート 1 は発電素子を封止した封止材 2 の背面に設置される。ここで、本発明の太陽電池裏面保護用シートは P 2 層が封止材 2 と接するように配置するのが好ましい。この構成とすることによって、地面からの照り返しの紫外線などに対する耐性を高めることが可能となり、高耐久の太陽電池としたり、厚さを薄くすることができる。

発電素子 3 は、太陽光の光エネルギーを電気エネルギーに変換するものであり、結晶シリコン系、多結晶シリコン系、微結晶シリコン系、アモルファスシリコン系、銅インジウムセレンナイド系、化合物半導体系、色素増感系など、目的に応じて任意の素子を、所望する電圧あるいは電流に応じて複数個を直列または並列に接続して使用することができる。透光性を有する透明基板 4 は太陽電池の最表層に位置するため、高透過率のほかに、高耐候性、高耐汚染性、高機械強度特性を有する透明材料が使用される。本発明の太陽電池において、透光性を有する透明基板 4 は上記特性と満たせばいずれの材質を用いることがで

き、その例としてはガラス、四フッ化エチレン - エチレン共重合体 (E T F E)、ポリフッ化ビニル樹脂 (P V F)、ポリフッ化ビニリデン樹脂 (P V D F)、ポリ四フッ化エチレン樹脂 (T F E)、四フッ化エチレン - 六フッ化プロピレン共重合体 (F E P)、ポリ三フッ化塩化エチレン樹脂 (C T F E)、ポリフッ化ビニリデン樹脂などのフッ素系樹脂、オレフィン系樹脂、アクリル系樹脂、およびこれらの混合物などが好ましく挙げられる。ガラスの場合、強化されているものを用いるのがより好ましい。また樹脂製の透光基材を用いる場合は、機械的強度の観点から、上記樹脂を一軸または二軸に延伸したものも好ましく用いられる。また、これら基材には発電素子の封止材料である E V A 樹脂などとの接着性を付与するために、表面に、コロナ処理、プラズマ処理、オゾン処理、易接着処理を施すことも好ましく行われる。

10

【 0 0 8 6 】

発電素子を封止するための封止材 2 は、発電素子の表面の凹凸を樹脂で被覆し固定し、外部環境から発電素子保護し、電気絶縁の目的の他、透光性を有する基材やバックシートと発電素子に接着するため、高透明性、高耐候性、高接着性、高耐熱性を有する材料が使用される。その例としては、エチレン - ビニルアセテート共重合体 (E V A)、エチレン - メチルアクリレート共重合体 (E M A)、エチレン - エチルアクリレート共重合体 (E E A) 樹脂、エチレン - メタクリル酸共重合体 (E M A A)、アイオノマー樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、およびこれらの混合物などが好ましく用いられる。

【 0 0 8 7 】

以上のように、本発明の太陽電池裏面保護用シートを太陽電池システムに組み込むことにより、従来の太陽電池と比べて、高耐久および / または薄型の太陽電池システムとすることが可能となる。本発明の太陽電池は、太陽光発電システム、小型電子部品の電源など、屋外用途、屋内用途に限定されず各種用途に好適に用いることができる。

20

〔特性の測定方法および評価方法〕

(1) P 1 層、P 2 層の厚み

ミクロトームを用いて、太陽電池裏面保護用シートの表面に対して垂直方向に切削した小片を作成し、その断面を電界放射走査型電子顕微鏡 " J S M - 6 7 0 0 F " (日本電子 (株) 製) を用いて 3 0 0 0 倍に拡大観察して撮影した。その断面写真より、P 1 層、P 2 層それぞれの厚みを計測し、拡大倍率から逆算して厚みを求めた。なお、厚みは、互いに異なる測定視野から任意に選んだ計 5 箇所の断面写真を使用し、その平均値を用いた。

30

【 0 0 8 8 】

(2) P 2 層表面に存在する島成分の円相当径の平均直径

P 2 層表面を電界放射走査型電子顕微鏡 " J S M - 6 7 0 0 F " (日本電子 (株) 製) を用いて 3 0 0 0 倍に拡大観察して撮影した。得られた画像を用いて、東洋紡績 (株) 製 イメージアナライザー V 1 0 を用いて画像中に存在する島成分の面積の和を求め、画像中に存在する島成分の総数から島成分 1 個辺りの平均面積を求めた。この島成分 1 個辺りの平均面積と面積が等しくなる正円の直径を算出し、島成分の円相当径の平均直径とした。

【 0 0 8 9 】

(3) P 2 層の表面 1 0 0 c m ² 辺りの島成分の個数

上記 (2) 項で得られた画像より、P 2 層表面 1 0 0 μ m ² あたりにおける島成分の個数を求めた。なお、個数は、異なる測定視野から任意に選んだ計 5 箇所の表面写真を使用して求め、その平均値を用いた。

40

【 0 0 9 0 】

(4) 粒子の含有量 W t 1

太陽電池裏面保護用シートから P 1 層のみを削り、以下の方法で P 1 層の無機粒子含有量 W t 1 (質量 %) を求めた。

【 0 0 9 1 】

削りだした物の質量 w t 1 (g) を測定した。次いで、オルトクロロフェノール中に溶解させ、遠心分離により不溶成分のうち、無機粒子を分取した。得られた無機粒子をオルトクロロフェノールにて洗浄、遠心分離した。なお、洗浄作業は、遠心分離後の洗浄液に

50

アセトンを添加しても白濁しなくなるまで繰り返した。得られた無機粒子の質量 w_{t1}' (g) を求め、下記 (1) 式から無機粒子含有率 W_{t1} を測定した。

P1 層の無機粒子含有率 (質量%) $W_{t1} = (w_{t1}' / w_{t1}) \times 100 \cdots (1)$

(5) P2 層と P1 層を形成するポリエステル樹脂、EVA 樹脂との接着強度評価

JIS K 6854 - 2 (1994 年版) に基づいて、P2 層と P1 層を形成するポリエステル樹脂、EVA 樹脂との接着力を測定した。太陽電池裏面保護用シートの P2 層面側に EVA シート (サンビック (株) 製、ファストキュアタイプ (500 μ m 厚シート)) を重ね、さらにその上に厚さ 3 mm の半強化ガラスを重ねて、市販のガラスラミネーターを用いて真空引き後、135 加熱条件下、29.4 N/cm² 荷重で 15 分プレス処理をして、評価サンプル (疑似太陽電池モジュールサンプル) を作製した。接着強度試験の試験片の幅は 10 mm、長さ 150 mm の接着強度評価サンプルを作製した。

10

測定条件・測定結果の定義：

剥離方法は 180°剥離、測定数は $n = 3$ で測定した。3 つの測定値の平均値を接着強度の値として、次の様に判定した。

【0092】

剥離方法は 180°剥離、測定数は $n = 3$ で実施した。剥離界面が、3 回とも P2 層と P1 層の界面である場合、3 回の測定値の平均を P2 層と P1 層を形成するポリエステル樹脂との接着強度とし、P2 層と EVA との接着強度は P2 層と P1 層を形成するポリエステル樹脂との接着強度以上であるとした。また剥離界面が、3 回とも P2 層と EVA との界面である場合、3 回の測定値の平均を P2 層と EVA との接着強度とし、P2 層と P1 層を形成するポリエステル樹脂との接着強度は、P2 層と EVA の接着強度以上であるとした。

20

【0093】

また、本測定において、界面での剥離が生じる前に、P1 層、P2 層、EVA 層のいずれかが破壊して剥離した界面が明確でない場合には、破壊が生じた時点の測定値を、P2 層と P1 層を形成するポリエステル樹脂との接着強度、および P2 層と EVA 樹脂との接着強度とした。

【0094】

また、3 回の測定において剥離した界面が 3 回とも同じ界面でない場合 (例えば、P2 層と P1 層の界面で剥離が 2 回、P2 層と EVA との界面で剥離が 1 回の場合、P2 層と P1 層の界面で剥離が 1 回、P2 層と EVA との界面で剥離が 2 回の場合、P2 層と P1 層の界面で剥離が 1 回、P2 層と EVA との界面で剥離が 1 回、剥離した界面が明確でない場合が 1 回の場合など) は、得られた 3 回の測定値の平均値を、それぞれ P2 層と P1 層を形成するポリエステル樹脂との接着強度、P2 層と EVA との接着強度とした。

30

【0095】

測定評価において、P2 層と EVA の界面で剥離が生じ、P2 層と EVA との接着強度が求められた時は、P2 層と EVA との接着強度を下記のように評価した。

接着強度が 40 N / 10 mm 以上の場合：SS

接着強度が 30 N / 10 mm 以上の場合：S

接着強度が 20 N / 10 mm 以上 30 N / 10 mm 未満の場合：A

接着強度が 10 N / 10 mm 以上 20 N / 10 mm 未満の場合：B

接着強度が 10 N / 10 mm 未満の場合：C

SS ~ B が良好であり、その中でも SS が最も優れている。

40

【0096】

(6) 耐湿熱試験後の封止材 (EVA) との接着強度

上記 (5) 項と同様にして、評価サンプル (疑似太陽電池モジュールサンプル) を作製し、タバイエスベック (株) 製プレッシャークーラーにて、温度 120、相対湿度 100% RH の条件下にて 48 時間処理を行った。その後、上記 (5) 項に従って、耐湿熱試験後の EVA シートとの接着力を測定し、次の様に判定した。

接着強度が 40 N / 10 mm 以上の場合：SS

50

接着強度が 30 N / 10 mm 以上 40 N / 10 mm 未満の場合 : S
 接着強度が 20 N / 10 mm 以上 30 N / 10 mm 未満の場合 : A
 接着強度が 10 N / 10 mm 以上 20 N / 10 mm 未満の場合 : B
 接着強度が 10 N / 10 mm 未満の場合 : C
 シート破壊により接着強度の測定不可 : D
 S S ~ B が良好であり、その中でも S S が最も優れている。

【0097】

(7) 耐湿熱試験後の伸度保持率

太陽電池裏面保護用シートを測定片の形状 (1 cm x 20 cm) に切り出した後、タバ
 イエスベック (株) 製プレッシャークーラーにて、温度 125、相対湿度 100 % RH
 の条件下にて処理を行い、その後、ASTM - D882 (1997) に基づいて破断伸度
 を測定した。なお、測定は $n = 5$ とし、また、シートの長手方向、幅方向のそれぞれにつ
 いて測定した後、その平均値を破断伸度 E_1 とした。

【0098】

また、処理を行う前の太陽電池裏面保護用シートについても、1 cm x 20 cm の大き
 さに切り出し、チャック間 5 cm、引っ張り速度 300 mm / min にて引っ張ったとき
 の破断伸度 E_0 を測定した。得られた破断伸度 E_0 、 E_1 を用いて、次の (2) 式により
 伸度保持率を算出し、伸度保持率が 50 % となる処理時間を伸度半減期とした。

伸度保持率 (%) = $E_1 / E_0 \times 100 \cdots (2)$

得られた伸度半減期について、以下のように判定した。

伸度半減期が 60 時間以上の場合 : S
 伸度半減期が 40 時間以上 60 時間未満の場合 : A
 伸度半減期が 30 時間以上 40 時間未満の場合 : B
 伸度半減期が 30 時間未満の場合 : C

S ~ B が良好であり、その中でも S が最も優れている。

【0099】

(8) 平均相対反射率

分光光度計 U - 3410 (日立製作所 (株) 製) を用いて、400 ~ 700 nm の範囲
 の分光反射率を 10 nm 間隔で測定し、その平均値を平均相対反射率とした。サンプル数
 は $n = 5$ とし、それぞれの平均相対反射率を測定して、その平均値を算出した。測定ユニ
 ットは 60 mm の積分球 (型番 130 - 0632) を使用し、10° 傾斜スパーサーを
 取り付けた。また、標準白色板には酸化アルミニウム (型番 210 - 0740) を使用し
 た。なお、測定は、本発明の P1 層側から測定する。

平均相対反射率が 80 % 以上の場合 : S
 平均相対反射率が 60 % 以上 80 % 未満の場合 : A
 平均相対反射率が 30 % 以上 60 % 未満の場合 : B
 平均相対反射率が 30 % 未満の場合 : C
 S ~ B が良好であり、その中でも S が最も優れている。

【0100】

(9) 耐紫外線性

紫外線処理前の太陽電池裏面保護用シートの P1 層側から測定した b 値を K_0 、紫外線
 処理後のシートの P1 層側から測定した b 値を K とした時に、下記 (3) 式により求めら
 れる値を P1 層側の色調変化 b とし、この値よりシートの耐紫外線性を評価した。

$b = K - K_0 \cdots (3)$

紫外線処理は、スガ試験機 (株) 製キセノンウェザーメーター SC750 にて、温度 6
 5、相対湿度 50 % RH、強度 60 W / m² (光源 : キセノンランプ、波長範囲 : 29
 0 ~ 400 nm) の条件下で P1 層側に 1000 時間照射した。また、 b 値の求め方は次
 の通りである。

分光式色差計 SE - 2000 型 (日本電色工業 (株) 製) を用い、JIS Z - 8722
 (2000) に準じて、P1 層側から b 値を測定した。光源は C / 2、測定モードの選択

10

20

30

40

50

は、上記（８）項によって求めた太陽電池裏面保護用シートの相対反射率が４０％以上の場合は反射モード、相対反射率が４０％未満の場合は、透過モードとした。

【０１０１】

サンプル数は $n = 5$ とし、試料測定径を 30 mm として、それぞれの b 値を測定して、その平均値を算出した。得られた色調変化 b より積層シートの耐紫外線性について以下のように判定を行った。

色調変化 b が 3 以下の場合： S

色調変化 b が 3 より大きく 6 以下の場合： A

色調変化 b が 6 より大きく 10 以下の場合： B

色調変化 b が 10 より大きい場合： C

S ~ B が良好であり、その中でも S が最も優れている。

【０１０２】

（１０） P 2 層のガラス転移温度 T_g

P 2 層のみを削り出して、JIS K - 7121 (1999) に基づいた方法により、示差走査熱量測定（以下、DSC）の - 20 から 200 まで、20 / 分の昇温速度で昇温した時に得られた示差走査熱量測定チャートにおけるガラス転移温度 T_g を求めた。

【０１０３】

（１１）固有粘度 IV

オルトクロロフェノール 100 ml に、P 1 層を溶解させ（溶液濃度 $C = 1.2 \text{ g/ml}$ ）、その溶液の 25 での粘度をオストワルド粘度計を用いて測定した。また、同様に溶媒の粘度を測定した。得られた溶液粘度、溶媒粘度を用いて、下記式（４）により、 $[\eta]$ を算出し、得られた値でもって固有粘度（ IV ）とした。

$$s_p / C = [\eta] + K [\eta]^2 \cdot C \quad \dots (4)$$

（ここで、 $s_p = (\text{溶液粘度} / \text{溶媒粘度}) - 1$ 、 K はハギンス定数（0.343 とする）である。）

（１２）末端カルボキシル基量（表中では COOH 量と記載する。）

P 1 層の末端カルボキシル基量について、Maulice の方法によって測定した。（文献 M. J. Maulice, F. Huizinga, Anal. Chim. Acta, 22 363 (1960)）

【実施例】

【０１０４】

以下、本発明について実施例を挙げて説明するが、本発明は必ずしもこれらに限定されるものではない。

【０１０５】

（ポリエステル系樹脂原料）

１．PET 原料 A（実施例 1 ~ 12、実施例 14、実施例 16、比較例 1 ~ 5 に用いた）

ジカルボン酸成分としてテレフタル酸 100 質量部、ジオール成分としてエチレングリコール 100 質量部を用い、触媒として酢酸マグネシウム、三酸化アンチモン、亜リン酸を用いて重縮合反応を行った。次いで、得られたポリエチレンテレフタレート（PET-A）原料を得た。

【０１０６】

２．PET 原料 B（実施例 15 に用いた）

ジカルボン酸成分としてテレフタル酸 100 質量部、ジオール成分としてエチレングリコール 100 質量部を用い、触媒として酢酸マグネシウム、三酸化アンチモン、亜リン酸を用いて重縮合反応を行った。次いで、得られたポリエチレンテレフタレート（PET-B）原料を得た。

ル基量 25 当量 / トンのポリエチレンテレフタレート (PET-B) 原料を得た。

【0107】

3. PEN 原料 (実施例 13 に用いた)

2, 6-ナフタレンジカルボン酸ジメチル 100 質量部とエチレングリコール 60 質量部の混合物に、酢酸マンガンの 4 水和物塩 0.03 質量部を添加し、150 の温度から 240 の温度に徐々に昇温しながらエステル交換反応を行った。途中、反応温度が 170 に達した時点で三酸化アンチモン 0.024 質量部を添加した。また、反応温度が 220 に達した時点で 3, 5-ジカルボキシベンゼンスルホン酸テトラブチルホスホニウム塩 0.042 質量部を添加した。その後、引き続いてエステル交換反応を行い、トリメチルリン酸 0.023 質量部を添加した。次いで、反応生成物を重合装置に移し、290 の温度まで昇温し、30 Pa の高減圧下にて重縮合反応を行い、重合装置の撹拌トルクが所定の値 (重合装置の仕様によって具体的な値は異なるが、本重合装置にて固有粘度 0.65 のポリエチレン-2, 6-ナフタレートが示す値を所定の値とした) を示した。次いで、得られたポリエチレンテレフタレートを 160 で 6 時間乾燥、結晶化させたのち、220、真空度 0.3 Torr、9 時間の固相重合を行い、融点 255、固有粘度 0.70 dl/g、末端カルボキシル着基量 25 当量 / トンのポリエチレンナフタレート (PEN) 原料を得た。

10

【0108】

4. PET 原料 A ベース酸化チタンマスター (実施例 1 ~ 11、実施例 16、比較例 1 ~ 5 に用いた)

20

上記 1. 項によって得られた PET 樹脂 100 質量部と、平均粒子径 210 nm のルチル型酸化チタン粒子 100 質量部を、ベントした 290 の押出機内で溶融混練し、酸化チタン原料 (PETa-TiO₂) を作製した。

【0109】

5. PET 原料 B ベース酸化チタンマスター (実施例 15 に用いた)

上記 2. 項によって得られた PET 樹脂 100 質量部と、平均粒子径 210 nm のルチル型酸化チタン粒子 100 質量部を、ベントした 290 の押出機内で溶融混練し、酸化チタン原料 (PETb-TiO₂) を作製した。

【0110】

6. PEN 原料ベース酸化チタンマスター (実施例 13 に用いた)

30

上記 4. 項によって得られた PEN 樹脂 100 質量部と、平均粒子径 210 nm のルチル型酸化チタン粒子 100 質量部を、ベントした 300 の押出機内で溶融混練し、酸化チタン原料 (PEN-TiO₂) を作製した。

【0111】

7. PET 原料 A ベースカーボン粒子マスター (実施例 14 に用いた)

上記 1. 項によって得られた PET 樹脂 100 質量部と、平均粒子径 40 nm のカーボン粒子 100 質量部を、ベントした 290 の押出機内で溶融混練し、カーボン粒子原料 (PETa-CB) を作製した。

【0112】

(易接着層用塗剤の調製)

40

水を希釈溶剤として、下記項に記載された塗料を用いて固形分濃度 15 質量% の塗剤 A ~ O を作製した後、アセチレンジオール系界面活性剤、日信化学株式会社製 “オルフィン” (登録商標) EXP4051F を、個々の塗剤に対して 0.5 質量% の割合となるように配合した。下記項に記載された塗料の配合量は、全て固形分比である。

【0113】

1. 塗剤 A (実施例 1、実施例 12 ~ 16 に用いた)

- ・水性ポリウレタン樹脂塗料、DIC 株式会社製 “ハイドラン” (登録商標) AP-201 が 60 質量%
- ・エチレン酢酸ビニル (EVA) 共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製 “アクアテックス” (登録商標) HA-1100 が 20 質量%

50

・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製“ベッカミン”（登録商標）P M - 8 0 が 2 0 質量 %

2 . 塗剤 B（実施例 2）

・水性ポリウレタン樹脂塗料、D I C 株式会社製“ハイドラン”（登録商標）A P - 2 0 1 が 5 0 質量 %

・エチレン酢酸ビニル（E V A）共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製“アクアテックス”（登録商標）H A - 1 1 0 0 が 2 0 質量 %

・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製“ベッカミン”（登録商標）P M - 8 0 が 3 0 質量 %

3 . 塗剤 C（実施例 3 に用いた）

・水性ポリウレタン樹脂塗料、D I C 株式会社製“ハイドラン”（登録商標）A P - 2 0 1 が 7 0 質量 %

・エチレン酢酸ビニル（E V A）共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製“アクアテックス”（登録商標）H A - 1 1 0 0 が 2 0 質量 %

・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製“ベッカミン”（登録商標）P M - 8 0 が 1 0 質量 %

4 . 塗剤 D（実施例 4 に用いた）

・水性ポリウレタン樹脂塗料、D I C 株式会社製“ハイドラン”（登録商標）A P - 2 0 1 が 7 1 質量 %

・エチレン酢酸ビニル（E V A）共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製“アクアテックス”（登録商標）H A - 1 1 0 0 が 5 質量 %

・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製“ベッカミン”（登録商標）P M - 8 0 が 2 4 質量 %

5 . 塗剤 E（実施例 5 に用いた）

・水性ポリウレタン樹脂塗料、D I C 株式会社製“ハイドラン”（登録商標）A P - 2 0 1 が 3 7 . 5 質量 %

・エチレン酢酸ビニル（E V A）共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製“アクアテックス”（登録商標）H A - 1 1 0 0 が 5 0 質量 %

・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製“ベッカミン”（登録商標）P M - 8 0 が 1 2 . 5 質量 %

6 . 塗剤 F（実施例 6 に用いた）

・水性ポリウレタン樹脂塗料、D I C 株式会社製“ハイドラン”（登録商標）A P - 2 0 1 が 6 0 質量 %

・エチレン酢酸ビニル（E V A）共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製“アクアテックス”（登録商標）H A - 1 1 0 0 が 2 0 質量 %

・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製“ベッカミン”（登録商標）P M - 8 0 が 1 0 質量 %

・エポキシ架橋剤、D I C 株式会社製 C R - 5 L が 1 0 質量 %

7 . 塗剤 G（実施例 7 に用いた）

・水性ポリエステル樹脂塗料、高松油脂株式会社製 T P - 6 2 0 K が 6 0 質量 %

・エチレン酢酸ビニル（E V A）共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製“アクアテックス”（登録商標）H A - 1 1 0 0 が 2 0 質量 %

・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製“ベッカミン”（登録商標）P M - 8 0 が 2 0 質量 %

8 . 塗剤 H（実施例 8 に用いた）

・水性アクリル樹脂塗料、D I C 株式会社製“ディックナール” F P - 2 D が 6 0 質量 %

・エチレン酢酸ビニル（E V A）共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製“アクアテックス”（登録商標）H A - 1 1 0 0 が 2 0 質量 %

・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製“ベッカミン”（登録商標）P M - 8 0 が 2 0 質量 %

10

20

30

40

50

9. 塗剤 I (実施例 9 に用いた)

- ・水性ポリウレタン樹脂塗料、D I C 株式会社製 “ハイドラン” (登録商標) W L S - 201 が 60 質量%
- ・エチレン酢酸ビニル (E V A) 共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製 “アクアテックス” (登録商標) H A - 1100 が 20 質量%
- ・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製 “ベッカミン” (登録商標) P M - 80 が 20 質量%

10. 塗剤 J (実施例 10 に用いた)

- ・水性ポリウレタン樹脂塗料、D I C 株式会社製 “ハイドラン” (登録商標) A P - 201 が 60 質量%
- ・酸変性ポリプロピレン (酸変性 P P) 共重合体樹脂水分散体、三井化学株式会社製 “ケミパール” (登録商標) E P - 310H が 20 質量%
- ・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製 “ベッカミン” (登録商標) P M - 80 が 20 質量%

11. 塗剤 K (実施例 11 に用いた)

- ・水性ポリウレタン樹脂塗料、D I C 株式会社製 “ハイドラン” (登録商標) A P - 201 が 80 質量%
- ・エチレン酢酸ビニル (E V A) 共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製 “アクアテックス” (登録商標) H A - 1100 が 20 質量%

12. 塗剤 L (比較例 2 に用いた)

- ・水性ポリウレタン樹脂塗料、D I C 株式会社製 “ハイドラン” (登録商標) A P - 201 が 100 質量%

13. 塗剤 M (比較例 3 に用いた)

- ・水性ポリウレタン樹脂塗料、D I C 株式会社製 “ハイドラン” (登録商標) A P - 201 が 10 質量%
- ・エチレン酢酸ビニル (E V A) 共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製 “アクアテックス” (登録商標) H A - 1100 が 80 質量%
- ・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製 “ベッカミン” (登録商標) P M - 80 が 10 質量%

14. 塗剤 N (比較例 4 に用いた)

- ・エチレン酢酸ビニル (E V A) 共重合体樹脂水分散体、中央理化工業株式会社製 “アクアテックス” (登録商標) H A - 1100 が 100 質量%

15. 塗剤 O (比較例 5 に用いた)

- ・水性ポリウレタン樹脂塗料、D I C 株式会社製 “ハイドラン” (登録商標) A P - 201 が 90 質量%
- ・メラミン架橋剤、D I C 株式会社製 “ベッカミン” (登録商標) P M - 80 が 10 質量%

(実施例 1)

180 で 2 時間真空乾燥した (ポリエステル系樹脂原料) の項に記載の P E T 原料 A と P E T ベース酸化チタンマスター A を、粒子量が表 1 の濃度となるように調合し 290 の押出機内で溶融混練し、T ダイ口金に導入した。次いで、T ダイ口金よりシート状に溶融押出して表面温度 25 に保たれたドラム上に静電印加法で密着冷却固化させて、未延伸シートを得た。続いて、該未延伸シートを 80 の温度に加熱したロール群で予熱した後、85 の温度の加熱ロールを用いて長手方向 (縦方向) に 2.8 倍に延伸し、25 の温度のロール群で冷却して一軸延伸シートを得た。一軸延伸したシートにコロナ処理を施した後、(易接着層用塗剤の調製) の項に記載の塗剤のうち実施例、比較例の番号に対応した塗剤を 8 メッシュのメタリングバーにて塗布した。

【0114】

得られた一軸延伸シートの両端をクリップで把持しながらテンター内の 90 の温度の予熱ゾーンに導き、引き続き連続的に 100 に保たれた加熱ゾーンで長手方向に直角な

方向（幅方向）に3．2倍に延伸した。さらに引き続いて、テンター内の熱処理ゾーンで200で20秒間の熱処理を施し、さらに210で4%幅方向に弛緩処理を行った。次いで、均一に徐冷し、二軸延伸シートを得た。P1層のシート厚さ、固有粘度IV、末端カルボキシル基量とP2層の易接着層厚みは表1に示す通りであった。

【0115】

得られたシートについて、特性評価を行った。その結果、表2に示す通り、耐湿熱性、耐紫外線性、EVA密着性など各種特性に優れるシートであり、太陽電池裏面保護用シートとして用いるのに好適な特性を有していることがわかった。

【0116】

（実施例2～12、比較例2～5）

P1層の原料の種類、塗剤の種類を表1に記載した原料、塗剤に変更した以外は実施例1と同様にして二軸延伸シートを得た。

【0117】

実施例2はP2層中のメラミン架橋剤成分が多いため、耐湿熱試験後のEVA密着性が良好であった。

【0118】

実施例3はP2層中のメラミン架橋剤成分が少ないため、耐湿熱試験後のEVA密着性がやや劣る特性であった。

【0119】

実施例4はP2層表面の島成分の個数が少ないため、EVA密着性がやや劣る特性であった。

【0120】

実施例5はP2層表面の島成分の個数が多いため、EVA密着性がやや劣る特性であった。

【0121】

実施例6はP2層中にメラミン架橋剤とエポキシ架橋剤を併用したため、耐湿熱試験後のEVA密着性が良好であった。

【0122】

実施例7～9はP2層中のバインダー成分を変更し、また、P2層表面の島成分の円相当径および個数が変化したため、耐湿熱試験後のEVA密着性がやや劣る特性であった。

【0123】

実施例10はP2層中のオレフィン樹脂成分を変更し、また、P2層表面の島成分の円相当径および個数が変化したが、耐湿熱性、耐紫外線性、EVA密着性に優れた特性であった。

【0124】

実施例11はP2層中に架橋剤を使用しなかったため、耐湿熱試験後のEVA密着性がやや劣る特性であった。

【0125】

実施例12はP1層が酸化チタンを含まないため、シートの耐湿熱性は非常に優れている一方で、相対反射率、耐紫外線性が劣る特性であった。

【0126】

比較例2はP2層が単一の樹脂から形成されており、表面に島成分が存在しないため、耐湿熱試験後のEVA密着性に劣る特性であった。

【0127】

比較例3はP2層表面の島成分の円相当径が大きく、個数も少ないため、耐湿熱試験後のEVA密着性に劣る特性であった。

【0128】

比較例4はP2層が単一の樹脂から形成されており、表面に島成分が存在しないため、耐湿熱試験後のEVA密着性に劣る特性であった。

比較例5はP2層を構成する2成分の樹脂が相溶したことによって、P2層の表面に島成

10

20

30

40

50

分が存在せず、耐湿熱試験後のEVA密着性に劣る特性であった。

【0129】

(実施例13)

180 で2時間真空乾燥した(ポリエステル系樹脂原料)の項に記載のPEN原料とPENベース酸化チタンマスターを表1の濃度となるように調合し300 の押出機内で溶融混練し、Tダイ口金に導入した。次いで、Tダイ口金よりシート状に溶融押出して表面温度25 に保たれたドラム上に静電印加法で密着冷却固化させて、未延伸シートを得た。続いて、該未延伸シートを130 の温度に加熱したロール群で予熱した後、145 の温度の加熱ロールを用いて長手方向(縦方向)に3.0倍に延伸し、25 の温度のロール群で冷却して一軸延伸シートを得た。一軸延伸したシートにコロナ処理を施した後、塗剤Aを8メッシュのメタリングバーにて塗布した。

10

【0130】

得られた一軸延伸シートの両端をクリップで把持しながらテンター内の135 の温度の予熱ゾーンに導き、引き続き連続的に145 に保たれた加熱ゾーンで長手方向に直角な方向(幅方向)に3.2倍に延伸した。さらに引き続いて、テンター内の熱処理ゾーンで200 で20秒間の熱処理を施し、さらに210 で4%幅方向に弛緩処理を行った。次いで、均一に徐冷し、二軸延伸シートを得た。得られたシートについて、特性評価を行ったところ、表2に示す通り、耐湿熱性、耐紫外線性、EVA密着性など各種特性に優れるシートであり、太陽電池裏面保護用シートとして用いるのに好適な特性を有していることがわかった。

20

【0131】

(実施例14)

P1層の工程において、180 で2時間真空乾燥した(ポリエステル系樹脂原料)の項に記載のPET原料AとPETベースカーボン粒子マスターを表1の濃度となるように調合したこと以外は、実施例1と同様にして、二軸延伸シートを得た。得られたシートについて、特性評価を行ったところ、表2に示す通り、耐湿熱性、耐紫外線性、EVA密着性など各種特性に優れるシートであり、太陽電池裏面保護用シートとして用いるのに好適な特性を有していることがわかった。

【0132】

(実施例15)

P1層の工程において、180 で2時間真空乾燥した(ポリエステル系樹脂原料)の項に記載のPET原料BとPETベース酸化チタンマスターBを表1の濃度となるように調合したこと以外は、実施例1と同様にして表1の構成の二軸延伸シートを作成した。得られた積層シートについて特性評価を行ったところ、表2に示す通り、P1層を構成するPET原料の固有粘度IV、末端カルボキシル基量が変化したため、P1層の機械強度が低下し、耐湿熱試験後の接着強度試験において、3回ともP1層が破壊した。そのため、P2層とEVA層との接着強度はP1層が破壊した時点の強度としたところ、B判定であった。

30

【0133】

(実施例16)

180 で2時間真空乾燥した(ポリエステル系樹脂原料)の項に記載のPET原料AとPETベース酸化チタンマスターAを、粒子量が表1の濃度となるように調合し290 の押出機内で溶融混練し、Tダイ口金に導入した。次いで、Tダイ口金よりシート状に溶融押出して表面温度25 に保たれたドラム上に静電印加法で密着冷却固化させて、300 μmの未延伸シートを得た。上記で得られたシートの片面に、塗剤Aを下記塗工条件でグラビアコーターを用いて塗工し、易接着層を設けた。

40

塗工条件：乾燥膜厚0.5 μm、乾燥オープン設定温度120

エージング：塗布、巻き取り後、40 の室内下で2日間エージング

得られたシートについて、特性評価を行った。その結果、表2に示す通り、耐湿熱性、耐紫外線性、EVA密着性など各種特性に優れるシートであり、太陽電池裏面保護用シー

50

トとして用いるのに好適な特性を有していることがわかった。

【0134】

(比較例1)

180 で2時間真空乾燥した(ポリエステル系樹脂原料)の項に記載のPET原料Aを290 の押出機内で熔融混練し、Tダイ口金に導入した。次いで、Tダイ口金よりシート状に熔融押出して表面温度25 に保たれたドラム上に静電印加法で密着冷却固化させて、未延伸シートを得た。続いて、該未延伸シートを80 の温度に加熱したロール群で予熱した後、85 の温度の加熱ロールを用いて長手方向(縦方向)に2.8倍に延伸し、25 の温度のロール群で冷却して一軸延伸シートを得た。得られた一軸延伸シートの両端をクリップで把持しながらテンター内の90 の温度の予熱ゾーンに導き、引き続き連続的に100 に保たれた加熱ゾーンで長手方向に直角な方向(幅方向)に3.2倍に延伸した。さらに引き続いて、テンター内の熱処理ゾーンで200 で20秒間の熱処理を施し、さらに210 で4%幅方向に弛緩処理を行った。次いで、均一に徐冷し、シート厚さ250 μm の二軸延伸シートを得た。得られたシートについて、特性評価を行ったところ、表2に示す通り、初期のEVA密着性が劣るシートであることがわかった。

10

【0135】

【表 1】

【表1】	P1層						P2層					
	種類	IV (dl/g)	COOH量 (当量/ト ン)	粒子 種類	粒子量 (質量%)	種類	樹脂A		樹脂B		架橋剤C	
							種類	Tg (°C)	固形分比 (質量%)	種類	固形分比 (質量%)	種類
実施例1	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤A	ポリエステル系 ウレタン	25	60	EVA	20	メラミン
実施例2	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤B	ポリエステル系 ウレタン	25	50	EVA	20	メラミン
実施例3	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤C	ポリエステル系 ウレタン	25	70	EVA	20	メラミン
実施例4	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤D	ポリエステル系 ウレタン	25	71	EVA	5	メラミン
実施例5	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤E	ポリエステル系 ウレタン	25	37.5	EVA	50	メラミン
実施例6	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤F	ポリエステル系 ウレタン	25	60	EVA	20	メラミン エポキシ
実施例7	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤G	ポリエステル系 ウレタン	-	60	EVA	20	メラミン
実施例8	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤H	アクリル	-	60	EVA	20	メラミン
実施例9	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤I	ポリエステル系 ウレタン	-50	60	EVA	20	メラミン
実施例10	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤J	ポリエステル系 ウレタン	25	60	酸変性 PP	20	メラミン
実施例11	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤K	ポリエステル系 ウレタン	25	80	EVA	20	-
実施例12	PET原料A	0.7	12	-	0	塗剤A	ポリエステル系 ウレタン	25	60	EVA	20	メラミン
実施例13	PEN PEN-TiO ₂	0.68	28	TiO ₂	4	塗剤A	ポリエステル系 ウレタン	25	60	EVA	20	メラミン
実施例14	PET-A PETa-CB	0.66	12.2	CB	0.5	塗剤A	ポリエステル系 ウレタン	25	60	EVA	20	メラミン
実施例15	PET-B PETb-TiO ₂	0.65	35	TiO ₂	4	塗剤A	ポリエステル系 ウレタン	25	60	EVA	20	メラミン
実施例16	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤A	ポリエステル系 ウレタン	25	60	EVA	20	メラミン

【 0 1 3 6 】

10

20

30

【表 2】

【表2】

	P1層					P2層							
	種類	IV (dl/g)	COOH量 (当量/ト ン)	粒子 種類	粒子量 (質量%)	種類	樹脂A			樹脂B		架橋剤C	
							種類	T _g (°C)	固形分比 (質量%)	種類	固形分比 (質量%)	種類	固形分比 (質量%)
比較例1	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	—	—	—	—	—	—	—	—
比較例2	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤L	ポリエステル系 ウレタン	25	100	—	—	—	—
比較例3	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤M	ポリエステル系 ウレタン	25	10	EVA	80	メラミン	10
比較例4	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤N	—	—	—	EVA	100	—	—
比較例5	PET原料A PETa-TiO ₂	0.68	15	TiO ₂	4	塗剤O	ポリエステル系 ウレタン	25	90	—	—	メラミン	10

【 0 1 3 7 】

【表 3】

【表3】

	P1層		P2層		接着強度	耐湿熱 試験 強伸度	相対 反射率	耐UV 試験				
	厚み (μm)	粒子量 (質量%)	厚み (μm)	島成分								
				円相当 直径 (μm)					$100\mu\text{m}^2$ 辺りの 個数			
実施例1	250	5	0.5	2	10	P2-EVA	SS	P2-EVA	A	A	S	S
実施例2	250	5	0.5	2	10	P2-EVA	SS	P2-EVA	S	A	S	S
実施例3	250	5	0.5	2	10	P2-EVA	SS	P2-EVA	B	A	S	S
実施例4	250	5	0.5	2	3	P2-EVA	SS	P2-EVA	B	A	S	S
実施例5	250	5	0.5	2	25	P2-EVA	SS	P2-EVA	B	A	S	S
実施例6	250	5	0.5	2	15	P2-EVA	SS	P2-EVA	S	A	S	S
実施例7	250	5	0.5	2	20	P2-EVA	S	P2-EVA	B	A	S	S
実施例8	250	5	0.5	0.5	96	P2-EVA	S	P2-EVA	B	A	S	S
実施例9	250	5	0.5	0.3	185	P2-EVA	SS	P2-EVA	B	A	S	S
実施例10	250	5	0.5	1	10	P2-EVA	SS	P2-EVA	A	A	S	S
実施例11	250	5	0.5	2	10	P2-EVA	SS	P2-EVA	B	A	S	S
実施例12	250	0	0.5	2	10	P2-EVA	SS	P2-EVA	A	S	C	B
実施例13	250	0	0.5	2	10	P2-EVA	SS	P2-EVA	A	B	S	S
実施例14	250	0.5	0.5	2	10	P2-EVA	SS	P2-EVA	A	A	C	S
実施例15	250	0	0.5	2	10	P2-EVA	SS	明確でない	B	B	S	S
実施例16	300	0	0.5	1	30	P2-EVA	SS	P2-EVA	A	A	S	S

1) 表中、剥離した界面が3回ともP1層とP2層との間で起きた場合は「P1-P2」
剥離した界面が3回ともP2層とEVAとの間で起きた場合は「P2-EVA」
剥離した界面が明確でなかった場合は「明確でない」と記載した

【表 4】

【表4】

	P1層		P2層			接着強度				耐湿熱 試験 強伸度	相対 反射率	耐UV 試験
	厚み (μm)	粒子量 (質量%)	厚み (μm)	島成分								
				円相当 直径 (μm)	100 μm^2 辺りの 個数	初期		耐湿熱試験後				
						剥離界面 ¹⁾	評価	剥離界面 ¹⁾	評価			
比較例1	250	5	—	—	—	P2-EVA	C	P2-EVA	C	A	S	S
比較例2	250	5	0.5	—	0	P2-EVA	A	P2-EVA	C	A	S	S
比較例3	250	5	0.5	8	1	P1-P2	A	P1-P2	C	A	S	S
比較例4	250	5	0.5	—	0	P1-P2	B	P1-P2	C	A	S	S
比較例5	250	5	0.5	—	0	P2-EVA	A	P2-EVA	C	A	S	S

1) 表中、剥離した界面が3回ともP1層とP2層との間で起きた場合は「P1—P2」
剥離した界面が3回ともP2層とEVAとの間で起きた場合は「P2—EVA」
剥離した界面が明確でなかった場合は「明確でない」と記載した

10

【産業上の利用可能性】

【0139】

本発明の太陽電池裏面保護用シートは、太陽電池モジュールの裏面保護シートとして好適に使用することができる。その他にも、エチレン - 酢酸ビニル共重合体樹脂との接着性が要求される用途で接着性シートとしても好適に用いることができる。

【符号の説明】

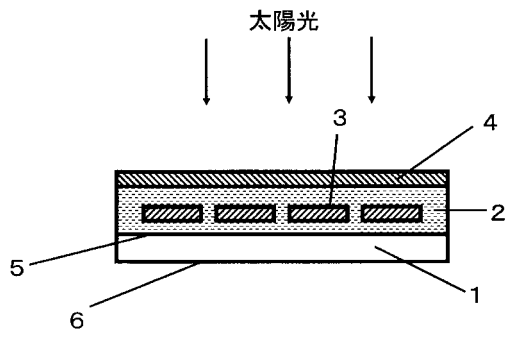
【0140】

- 1：バックシート
- 2：封止材
- 3：発電素子
- 4：透明基板
- 5：太陽電池バックシートの封止材2側の面
- 6：太陽電池バックシートの封止材2と反対側の面

20

【 図 1 】

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
C 0 9 J 175/04	(2006.01)	C 0 9 J 175/04	
C 0 9 J 123/00	(2006.01)	C 0 9 J 123/00	
C 0 9 J 123/04	(2006.01)	C 0 9 J 123/04	
C 0 9 J 131/04	(2006.01)	C 0 9 J 131/04	
C 0 9 J 11/06	(2006.01)	C 0 9 J 11/06	

F ターム(参考) 4F100 AK03B AK41A AK42A AK51B AK68B AL05B AL06B AT00A BA02 CA02B
 EH46B GB41 JA06A JK06B JL00 JL11B YY00A YY00B
 4J002 BB20X BB21X BG04W BG05W BN04X BN05X BN07X CC18W CD00W CF00W
 CK03W CK04W GQ00 HA05 HA07
 4J004 AA02 AA07 AA14 AB05 CA06 CB03 CC02 FA04 FA05 FA08
 4J040 DA051 DA081 DA161 EF111 EF131 EF281 KA16 MA10 MB03 NA19
 PA23
 5F151 JA05