

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5572949号
(P5572949)

(45) 発行日 平成26年8月20日 (2014. 8. 20)

(24) 登録日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)

(51) Int. Cl. F 1
 H O 1 L 31/049 (2014. 01) H O 1 L 31/04 5 6 2
 B 3 2 B 27/36 (2006. 01) B 3 2 B 27/36

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-2369 (P2009-2369)	(73) 特許権者	000003160
(22) 出願日	平成21年1月8日 (2009. 1. 8)		東洋紡株式会社
(65) 公開番号	特開2010-158828 (P2010-158828A)		大阪府大阪市北区堂島浜二丁目2番8号
(43) 公開日	平成22年7月22日 (2010. 7. 22)	(74) 代理人	100075409
審査請求日	平成23年11月24日 (2011. 11. 24)		弁理士 植木 久一
前置審査		(74) 代理人	100129757
			弁理士 植木 久彦
		(74) 代理人	100115082
			弁理士 菅河 忠志
		(74) 代理人	100125243
			弁理士 伊藤 浩彰
		(74) 代理人	100149021
			弁理士 柴田 有佳理

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池裏面保護膜用ポリエステルフィルムの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

白色度が50以上で、平均粒径が0.1~3μmの微粒子を3~50質量%含有し、フィルム₁の酸価が1(eq/ton)以上30(eq/ton)以下であるポリエステルフィルムと、上記ポリエステルフィルム₁の少なくとも片面に、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂またはポリアクリル樹脂の少なくとも1種類を主成分とする被覆層とを有する太陽電池裏面保護膜用ポリエステルフィルムの製造方法であって、

上記微粒子を含有しないポリエチレンテレフタレート樹脂と、上記微粒子及び事前に乾燥させたポリエチレンテレフタレート樹脂を押し出し機に投入し、脱気しながら押し出すことにより作製されたマスターバッチとを混合して上記ポリエステルフィルムを作製する工程を含む

10

ことを特徴とする太陽電池裏面保護膜用ポリエステルフィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は太陽電池裏面保護膜用ポリエステルフィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

石油燃料に由来しないエネルギーを利用して電力を得ることのできる太陽電池は、環境保護の面からその要求が高まっている。太陽電池モジュールは、例えば実開平6-382

20

64号公報に記載があるように、一般的には、受光側のガラス基板と、裏面保護膜との間に、複数の板状太陽電池素子を挟み、内部の隙間にエチレン-酢酸ビニル共重合体（以下、EVA樹脂）などの封止樹脂を充填した構造をとる。

【0003】

裏面保護膜には、優れた機械的性質、耐熱性、耐湿性を有するプラスチックフィルムが用いられる。例えば、特開2002-26354号公報や特開2003-60218号公報には、ポリエチレンテレフタレートフィルムを用いた裏面保護膜が提案されている。そして、太陽電池の発電効率を高める目的で、白色の裏面保護膜を用いることがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開2002-26354号公報

【特許文献2】特開2003-60218号公報

【特許文献3】特開昭60-250946号公報

【特許文献4】特開2004-247390号公報

【特許文献5】特開2002-134771号公報

【特許文献6】特開2007-208179号公報

【特許文献7】特開2008-85270号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

白色ポリエステルフィルムを用いることにより、太陽光を反射させ、発電効率を上げることが可能である。白色ポリエステルフィルムはポリエステル基材に対し、粒子を多量に添加する必要がある。そのため、それらの分散性や混合状態を良好にするため、2種類以上の材料を予備混合した原料を作製することや、通常の押出工程でも熔融時間を長くすることなどが行われるため樹脂が劣化しやすくなりやすい。よって、高温高湿度下において太陽電池として使用する場合に、耐久性に乏しいことが問題であった。さらに、それらを太陽電池モジュールとする場合には、EVA樹脂との接着性を併せてもつことが必要となる。

【0006】

30

本発明は、前記課題、すなわち高温高湿度下における耐久性、EVA樹脂との接着性が良好な太陽電池裏面保護膜用ポリエステルフィルムに関する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、白色度が50以上で、平均粒径が0.1~3 μ mの微粒子を3~50質量%含有し、フィルムの酸価が1(eq/ton)以上30(eq/ton)以下であり、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂またはポリアクリル樹脂の少なくとも1種類を主成分とする被覆層を有することを特徴とする太陽電池裏面保護膜用ポリエステルフィルムである。

【発明の効果】

40

【0008】

本願発明は、光反射効率および高温高湿度下での優れた耐久性、EVA樹脂との良好な接着性を有する。よって、太陽電池、特に薄膜シリコン太陽電池において有用である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明におけるポリエステルとは、テレフタル酸、イソフタル酸、ナフタレンジカルボン酸のごとき芳香族ジカルボン酸又はそのエステルとエチレングリコール、ジエチレングリコール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコールのごときグリコールとを重縮合させて製造されるポリエステルである。これらのポリエステルは芳香族ジカルボン酸とグリコールとを直接反応させる方法のほか、芳香族ジカルボン酸のアルキルエステルと

50

グリコールとをエステル交換反応させた後重縮合させるか、あるいは芳香族ジカルボン酸のジグリコールエステルを重縮合させるなどの方法によって製造することができる。かかるポリエステルは代表例としてはポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンブチレンテレフタレートあるいはポリエチレン - 2、6 - ナフタレートなどが挙げられる。このポリエステルはホモポリマーであってもよく、第三成分を共重合したものであっても良い。いずれにしても本発明においては、エチレンテレフタレート単位、ブチレンテレフタレート単位あるいはエチレン - 2、6 - ナフタレート単位が70モル%以上、好ましくは80モル%以上、更に好ましくは90モル%以上であるポリエステルが好ましい。

【0010】

これらのフィルム原料となるポリエステルは酸価が1 (eq / ton) 以上30 (eq / ton) 以下であることが好ましく、より好ましくは2 (eq / ton) 以上20 (eq / ton) 以下、さらに好ましくは2 (eq / ton) 以上16 (eq / ton) 以下である。30 (eq / ton) を超えると、耐加水分解性の良好なフィルムが得られない。1 (eq / ton) 未満のポリエステルは、工業的には作製が難しい。

10

【0011】

本発明のフィルムには、平均粒径は0.1 ~ 3 μm の微粒子がフィルム全質量に対して、3 ~ 50 質量%、好ましくは4 ~ 25 質量% 含まれる。0.1 μm 以下または3 μm を超えると、添加量を上げていってもフィルムの白色度を50以上とすることが困難となる。また、3 質量% 未満では、白色度を50以上とすることが困難となる。50 質量% を超えるとフィルム重量が大きくなり、加工などでの取り扱いが困難になる。

20

【0012】

なお、本発明の平均粒径は電顕法により求める。具体的には、以下の方法による。

微粒子を走査型電子顕微鏡で観察し、粒子の大きさに応じて適宜倍率を変え、写真撮影したものを拡大コピーする。次いで、ランダムに選んだ少なくとも200個以上の微粒子について、各粒子の外周をトレースする。画像解析装置にてこれらのトレース像から粒子の円相当径を測定し、それらの平均値を平均粒径とする。

【0013】

本発明の微粒子としては、無機または有機の粒子を用いることができる。これら微粒子としては、シリカ、カオリナイト、タルク、炭酸カルシウム、ゼオライト、アルミナ、硫酸バリウム、カーボンブラック、酸価亜鉛、酸化チタン、硫化亜鉛、有機白色顔料等が例示されるが特に限定されるものではない。白色度の向上の点と生産性の点から、好ましくは酸化チタンまたは硫酸バリウム、より好ましくは酸化チタンである。なお、酸化チタンはアナターゼ型、ルチル型の何れでもよい。また、微粒子表面にアルミナやシリカ等の無機処理を施してもよいし、シリコン系あるいはアルコール系等の有機処理を施してもよい。

30

【0014】

フィルム中への微粒子の添加は公知の方法を用いることで可能であるが、事前にポリエステル樹脂と微粒子を押し出し機で混合しておくマスターバッチ法 (MB法) が好ましい。また、事前に乾燥させていないポリエステル樹脂と微粒子を押し出し機に投入し、水分や空気などを脱気しながらMBを作製する方法を採用することもできる。さらに、好ましくは、事前に少しでも乾燥したポリエステル樹脂を用いてMBを作製する方が、ポリエステルの酸価上昇を抑えられる。この場合、脱気しながら押し出す方法や、十分乾燥したポリエステル樹脂により脱気をせずに押し出す方法などがあげられる。

40

【0015】

本発明のフィルムは、内部に微細な空洞を多数含有してもよい。その場合の見かけ比重は0.7以上1.3以下、好ましくは0.9以上1.3以下、より好ましくは1.05以上1.2以下である。0.7未満では、フィルムに腰がなく太陽電池モジュール作製時の加工が困難になる。1.3を越えるフィルムであっても本発明のフィルムの範囲であるが、好ましくは1.3を越えた場合にフィルム重量が大きいため太陽電池の軽量化を検討する場合の障害となる可能性がある。

50

【0016】

上記の微細な空洞は、前記微粒子および/もしくは後述のポリエステルに非相溶の熱可塑性樹脂に由来して形成することができる。なお、微粒子もしくはポリエステルに非相溶の熱可塑性樹脂に由来する空洞とは前記微粒子もしくは前記熱可塑性樹脂のまわりに空洞が存在することを言い、例えばフィルムの電子顕微鏡による断面写真などで確認することができる。

【0017】

本発明に用いられるポリエステルには、非相溶の熱可塑性樹脂の添加が任意であり、ポリエステルに非相溶性のものであれば特に制限されるものではない。具体的には、ポリスチレン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリアクリル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン系樹脂、セルロース系樹脂などがあげられる。特にポリスチレン系樹脂あるいはポリメチルペンテン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂が好んで用いられる。

10

【0018】

これらの空洞形成剤すなわちポリエステルに非相溶な熱可塑性樹脂のポリエステルに対する混合量は、目的とする空洞の量によって異なってくるが、フィルム全体に対して3～20質量%の範囲とすることが好ましく、更には5～18質量%が好ましい。そして、3質量%未満では、空洞の生成量を多くすることに限界がある。逆に、20質量%以上では、フィルムの延伸性が著しく損なわれ、また耐熱性や強度、腰の強さが損なわれるため好ましくない。

20

【0019】

本発明の太陽電池裏面保護膜用ポリエステルフィルムは、空洞含有ポリエステル系フィルムとすることも可能である。本発明のポリエステルフィルムは、単層または2層以上の多層からなる積層構成であっても構わない。積層構成としては、平均粒径が0.1～3μmの微粒子に由来する空洞を多数含有するポリエステル層からなるスキン層と、ポリエステルに非相溶の熱可塑性樹脂に由来する空洞を多数含有するポリエステル層からなるコア層とを有することも本発明の好ましい態様である。その製造方法は任意であり、特に制限されるものではないが、例えば以下のようにして製造することが出来る。まず、スキン層をフィルム表面に接合する方法としては、微粒子を含有するスキン層のポリエステル樹脂と、非相溶の熱可塑性樹脂を含有するコア層のポリエステル樹脂を別々の押出機に供給した後、熔融状態で積層して同一のダイから押し出す共押出法を採用することが最も好ましい。

30

【0020】

それぞれの原料を混合し押出機に投入し、熔融し、T-ダイより押し出しし、冷却ロールに密着することで未延伸シートが得られる。未延伸シートは、更に速度差をもったロール間での延伸(ロール延伸)やクリップに把持して拵げていくことによる延伸(テンター延伸)や空気圧によって拵げることによる延伸(インフレーション延伸)などによって2軸配向処理される。配向処理することにより、ポリエステル/非相溶性熱可塑性樹脂間およびポリエステル/微粒子間で界面剥離を生じ、微細空洞が多数発現する。従って、未延伸シートを延伸・配向処理する条件は、空洞の生成と密接に関係する。

40

【0021】

まず、第1段の縦延伸工程は、フィルム内部に微細な空洞を多数形成するために最も重要なプロセスである。縦延伸は、周速が異なる2本あるいは多数本のロール間で延伸する。このときの加熱手段としては、加熱ロールを用いる方法でも非接触の加熱方法を用いる方法でもよく、それらを併用してもよい。この中で最も好ましい延伸方法としては、ロール加熱と非接触加熱を併用する方法があげられる。この場合、まず加熱ロールを用いてフィルムを50～ポリエステルのガラス転移点以下の温度に予備加熱した後、赤外線ヒータで加熱する。

【0022】

次いで、このようにして得られた1軸延伸フィルムをテンターに導入し、幅方向に2 .

50

5 ~ 5 倍に延伸する。このときの好ましい延伸温度は、100 ~ 200 である。このようにして得られた2軸延伸フィルムに対し、必要に応じて熱処理を施す。熱処理は tenter 中で行うのが好ましく、ポリエステル融点 $T_m - 50 \sim T_m$ の範囲で行うのが好ましい。

【0023】

本発明においては、EVA樹脂との接着性を改良のために、ポリエステルフィルムの少なくとも片面に、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂またはポリアクリル樹脂の少なくとも1種類を主成分とする被覆層を有する。ここで、「主成分」とは被覆層を構成する固形成分のうち50質量%以上である成分をいう。本発明の被覆層の形成に用いる塗布液は、水溶性又は水分散性の共重合ポリエステル樹脂、アクリル樹脂及びポリウレタン樹脂の内、少なくとも1種を含む水性塗布液が好ましい。これらの塗布液としては、例えば、特許第3567927号公報、特許第3589232号公報、特許第3589233号公報等に開示された水溶性又は水分散性共重合ポリエステル樹脂溶液、アクリル樹脂溶液、ポリウレタン樹脂溶液等が挙げられる。

10

【0024】

被覆層は、前記塗布液を縦方向の1軸延伸フィルムの片面または両面に塗布した後、100 ~ 150 で乾燥し、さらに横方向に延伸して得ることができる。最終的な被覆層の塗布量は、 $0.05 \sim 0.20 \text{ g/m}^2$ に管理することが好ましい。塗布量が 0.05 g/m^2 未満であると、得られるEVA樹脂との接着性が不十分となる場合がある。一方、塗布量が 0.20 g/m^2 を超えると、耐ブロッキング性が低下する場合がある。ポリエステルフィルムの両面に被覆層を設ける場合は、両面の被覆層の塗布量は、同じであっても異なってもよく、それぞれ独立して上記範囲内で設定することができる。

20

【0025】

被覆層には易滑性を付与するために粒子を添加することが好ましい。粒子の平均粒径は $2 \mu\text{m}$ 以下の粒子を用いることが好ましい。粒子の平均粒径が $2 \mu\text{m}$ を超えると、粒子が被覆層から脱落しやすくなる。被覆層に含有させる粒子としては、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、非晶性シリカ、結晶性のガラスフィラー、カオリン、タルク、二酸化チタン、アルミナ、シリカ-アルミナ複合酸化物、硫酸バリウム、フッ化カルシウム、フッ化リチウム、ゼオライト、硫化モリブデン、マイカなどの無機粒子、架橋ポリスチレン粒子、架橋アクリル系樹脂粒子、架橋メタクリル酸メチル系樹脂粒子、ベンゾグアナミン・ホルムアルデヒド縮合物粒子、メラミン・ホルムアルデヒド縮合物粒子、ポリテトラフルオロエチレン粒子などの耐熱性高分子粒子が挙げられる。これらの粒子の中でも、被覆層の樹脂成分と屈折率が比較的近いシリカ粒子が好適である。

30

【0026】

また、塗布液を塗布する方法としては、公知の方法を用いることができる。例えば、リバースロール・コート法、グラビア・コート法、キス・コート法、ロールブラッシュ法、スプレーコート法、エアナイフコート法、ワイヤーバーコート法、パイプドクター法、などが挙げられ、これらの方法を単独であるいは組み合わせて行うことができる。

【0027】

こうして、得られたフィルムは白色度が50以上、好ましくは60以上である。50未満では太陽電池モジュール加工時に目視でのフィルム確認が困難となり、加工効率が下がる。

40

【0028】

本発明のフィルムは酸価が1 (eq/ton) 以上30 (eq/ton) 以下であること、好ましくは2 (eq/ton) 以上20 (eq/ton) 以下、より好ましくは2 (eq/ton) 以上16 (eq/ton) 以下である。30 (eq/ton) を超えると、耐加水分解性の良好なフィルムが得られない。1 (eq/ton) 未満のフィルムは、工業的には作製が難しい。

【0029】

本発明のフィルムは、耐加水分解性の評価である破断伸び保持率が60%以上、好まし

50

くは70%以上、より好ましくは80%以上である。60%未満では太陽電池裏面保護膜としての耐久性が低く使用できない。

【実施例】

【0030】

次に本発明の実施例および比較例を示す。本発明に用いる測定・評価方法を以下に示す。

1) 見かけ比重

フィルムを10cm×10cmの正方形に正確に切り出し、その厚みを50点測定して平均厚みt(単位μm)を求める。次にサンプルの質量を0.1mgまで測定し、w(単位g)とする。そして、下式によって見かけ比重を計算した。

見かけ比重(-) = (w / t) × 10000

【0031】

2) 白色度

白色度JIS-L1015-1981-B法により、日本電色工業(株)Z-1001DPを用いて行った

【0032】

3) 酸価

フィルムおよび原料ポリエステル樹脂につき、下記の方法で測定した。

【0033】

(1) 試料の調製

フィルムまたは原料ポリエステル樹脂を粉碎し、70℃で24時間真空乾燥を行った後、天秤を用いて0.20±0.0005gの範囲に秤量する。そのときの質量をW(g)とする。試験管にベンジルアルコール10mlと秤量した試料を加え、試験管を205℃に加熱したベンジルアルコール浴に浸し、ガラス棒で攪拌しながら試料を溶解する。溶解時間を3分間、5分間、7分間としたときのサンプルをそれぞれA、B、Cとする。次いで、新たに試験管を用意し、ベンジルアルコールのみ入れ、同様の手順で処理し、溶解時間を3分間、5分間、7分間としたときのサンプルをそれぞれa、b、cとする。

(2) 滴定

予めファクターの分かっている0.04mol/l水酸化カリウム溶液(エタノール溶液)を用いて滴定する。指示薬はフェノールレッドを用い、黄緑色から淡紅色に変化したところを終点とし、水酸化カリウム溶液の滴定量(ml)を求める。サンプルA、B、Cの滴定量をXA、XB、XC(ml)とする。サンプルa、b、cの滴定量をXa、Xb、Xc(ml)とする。

(3) 酸価の算出

各溶解時間に対しての滴定量XA、XB、XCを用いて、最小2乗法により、溶解時間0分での滴定量V(ml)を求める。同様にXa、Xb、Xcを用いて、滴定量V0(ml)を求める。次いで、次式に従い酸価を求める。

【式1】

【0034】

$$\text{酸価}(eq/ton) = \frac{(V - V0) \times 0.04 \times NF}{W} \times 1000$$

W: 試料質量(g)

【0035】

4) 耐加水分解性

JIS-60068-2-66で規格化されているHAST(Highly Accelerated temperature and humidity Stress Test)を行った。機器はエスペック社製EHS-221を用い、105℃、100%

10

20

30

40

50

Rh、0.03MPa下の条件で行った。

フィルムを70mm×190mmにカットし、治具を用いてフィルムを設置した。各フィルムは各々が接触しない距離を保ち設置した。105、100%Rh、0.03MPaの条件下で200時間処理を行った。処理前、処理後の破断伸びをJIS C 2318-1997 5.3.31(引張強さ及び伸び率)に準拠して測定し、下記式に従い破断伸び保持率を算出した。

【式2】

【0036】

$$\text{破断伸び保持率(\%)} = \frac{\text{処理後の破断伸び}}{\text{処理前の破断伸び}} \times 100$$

10

【0037】

5) EVA樹脂との接着性

フィルムを20mm幅×100mm長にカットしたものを2枚、EVA樹脂シート(ハイシート工業(株)製 SOLAR EVA(R)SC4)を20mm幅×50mm長にカットしたものを1枚、それぞれ準備した。EVA樹脂シートがフィルムのほぼ中央に位置するように、またフィルムの易接性を評価したい面がEVA側になるよう、フィルム/EVA樹脂シート/フィルムの順に重ねて、ヒートシーラーにてプレスを行った。圧着条件は、120・0.02MPaにて5分圧着後、150に昇温し、プレス圧を0.1MPaに上げて25分圧着する。熱圧着した試料を、23、50%RH雰囲気下において、JIS-Z0237に準じて、上下のクリップに未接着部のフィルムを挟み、剥離角180°、引張速度100mm/分で接着力を測定した。なお、EVAは、エチレン-酢酸ビニル共重合体の略称である。

20

: 20N/20mm以上・・・接着性非常に良好

: 10N/20mm以上、20N/20mm未満・・・接着性良好

: 5N/20mm以上~10N/20mm未満・・・接着性やや良好

x: 5N/20mm未満・・・接着性不良

【0038】

実施例1

(微粒子含有マスターバッチの作製)

原料として事前に120、8時間ほど 10^{-3} torr下で乾燥した極限粘度0.64、酸価8.0(eq/ton)のポリエチレンテレフタレート樹脂(PET-I)50質量%に、平均粒径0.3 μ m(電顕法)のルチル型二酸化チタン50質量%を混合したものをベント式2軸押し出し機に供給して、混練りして脱気しながら275で押し出し、微粒子(酸化チタン)含有マスターバッチ(MB-I)ペレットを調製した。このペレットの酸価は、8.6(eq/ton)であった。

【0039】

(塗布液の調製)

常法によりエステル交換反応および重縮合反応を行って、ジカルボン酸成分として(ジカルボン酸成分全体に対して)テレフタル酸4.6モル%、イソフタル酸4.6モル%および5-スルホナトイソフタル酸ナトリウム8モル%、グリコール成分として(グリコール成分全体に対して)エチレングリコール50モル%およびネオペンチルグリコール50モル%の組成の水分散性スルホン酸金属塩基含有共重合ポリエステル樹脂を調製した。次いで、水51.4質量部、イソプロピルアルコール3.8質量部、n-ブチルセルソルブ5質量部、ノニオン系界面活性剤0.06質量部を混合した後、加熱攪拌し、77に達したら、上記水分散性スルホン酸金属塩基含有共重合ポリエステル樹脂5質量部を加え、樹脂の固まりが無くなるまで攪拌し続けた後、樹脂水分散液を常温まで冷却して、固形分濃度5.0質量%の均一な水分散性共重合ポリエステル樹脂液を得た。さらに、凝集体シリカ粒

40

50

子（富士シリシア（株）社製、サイリシア 310）3質量部を水50質量部に分散させた後、上記水分散性共重合ポリエステル樹脂液99.46質量部にサイリシア310の水分散液0.54質量部を加えて、攪拌しながら水20質量部を加えて、塗布液を得た。

【0040】

（フィルムの作製）

次いで、ポリエチレンテレフタレート樹脂（PET-I）50質量%と、先に作製したMB-Iを50質量%とを混合した（A）層の原料と、PET-Iを90質量%とMB-Iを10質量%とを（B）層の原料とし、それぞれ別々の押出機に投入し、280 で混合、溶解し、続いてフィードブロックを用い、A層の片面にB層を溶解状態で接合した。このとき、A層とB層の吐出量比率は、ギアポンプを用いて制御した。次いでT-ダイを用いて30 に調節された冷却ドラム上に押し出し、A/B/A層となるように未延伸シートを作成した。

10

【0041】

（2軸延伸フィルムの作製）

得られた未延伸シートを、加熱ロールを用いて70 に均一加熱し、90 で3.3倍ロール延伸を行い、一軸延伸ポリエステルフィルムを得た。得られた一軸延伸ポリエステルフィルムの片面に前記塗布液を最終被覆層膜厚が0.08 g/m²となるように塗布した後、135 で乾燥させた。

【0042】

塗布したフィルムをテンターに導き、140 に加熱して3.7倍に横延伸し、幅固定して220 で5秒間の熱処理を施し、更に220 で幅方向に4%緩和させることにより、厚み188 μm（19/150/19）の太陽電池裏面保護膜用プラスチックフィルムを得た。

20

【0043】

実施例2

（空洞形成剤の調製）

原料として、メルトフローレート1.5のポリスチレン（日本ポリスチ社製、G797N）20質量%、メルトフローレート3.0の気相法重合ポリプロピレン（出光石油化学製、F300SP）20質量%、及びメルトフローレート180のポリメチルペンテン（三井化学製：TPX DX-820）60質量%ペレット混合し、2軸押し出し機に供給して十分に混練りし、空洞形成剤を調製した（MB-II）。

30

B層の原料として、PET-I：MB-I：MB-IIを82：10：8（質量%）とした以外は、実施例1と同様の方法で太陽電池裏面保護膜用プラスチックフィルムを得た。

【0044】

実施例3、実施例4、比較例1

フィルム原料としてのポリエチレンテレフタレート樹脂の酸価を10.1、19.5、30.2（それぞれPET-II、PET-III、PET-IV）とした以外は、実施例2と同様の方法で太陽電池裏面保護膜用プラスチックフィルムを得た。

【0045】

比較例2

微粒子含有マスターバッチの作製において、原料として紙袋に入れ温湿度の管理されていない場所で保管してあった未乾燥の極限粘度0.64、酸価8.0（eq/ton）のポリエチレンテレフタレート樹脂（PET-I）50質量%に、平均粒径0.3 μm（電顕法）のルチル型二酸化チタン 50質量%を混合したものをベント式2軸押し出し機に供給して、混練りして305 で脱気しながら微粒子（酸化チタン）含有マスターバッチ（MB-II）ペレットを調製した。このペレットの酸価は、38.4（eq/ton）であった。

40

それ以外は、実施例2と同様の方法で太陽電池裏面保護膜用プラスチックフィルムを得た。

50

【 0 0 4 6 】

実施例 5

微粒子含有マスターバッチの作製において、ルチル型二酸化チタンの代わりに平均粒径が $0.6 \mu\text{m}$ の硫酸バリウムとし (MB - IV)、それを A 層の原料として MB - I の代わりに用いた以外は、実施例 2 と同様の方法で太陽電池裏面保護膜用プラスチックフィルムを得た。

【 0 0 4 7 】

比較例 3

被覆層を設けなかった以外は、実施例 2 と同様の方法で太陽電池裏面保護膜用ポリエステルフィルムを得た。

【 0 0 4 8 】

【表 1】

	実施例 1		実施例 2		実施例 3		実施例 4		比較例 1		比較例 2		実施例 5		比較例 3	
	PET-I	50 MB-I	50 PET-I	50 MB-I	50 PET-II	50 MB-I	50 PET-III	50 MB-I	50 PET-IV	50 MB-I	50 PET-I	50 MB-III	50 PET-I	50 MB-IV	50 PET-I	50 MB-I
A層の原料																
B層の原料																
被覆層	あり		あり		あり		あり		あり		あり		あり		あり	なし
フィルムの酸価	10.3		10.5		18.9		27.6		58.9		62.8		11.5		10.7	
白色度	91		95		94		95		96		94		92		96	
破断伸び保持率	93		86		70		63		21		0		87		87	
見かけ比重			1.09		1.12		1.09		1.07		1.09		1.09		1.09	
EVA接着性	◎		◎		◎		◎		◎		◎		◎		◎	×

10

20

30

40

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明の太陽電池裏面保護膜用ポリエステルフィルムは、高温高湿度下での耐久性、E

V A樹脂との接着性、および光反射効率に優れており、太陽電池裏面保護膜を構成する素材として有用である。

フロントページの続き

- (72)発明者 伊藤 勝也
福井県敦賀市東洋町10番24号 東洋紡績株式会社 敦賀事業所内
- (72)発明者 稲垣 潤
福井県敦賀市東洋町10番24号 東洋紡績株式会社 敦賀事業所内

審査官 山本 元彦

- (56)参考文献 特開2008-004839(JP,A)
特開2008-218856(JP,A)
特開2005-322687(JP,A)
特開2007-136911(JP,A)
特開2006-152013(JP,A)
特開2002-026354(JP,A)
特開2007-118267(JP,A)
特開2007-177136(JP,A)
特開2007-320218(JP,A)
特開2009-188345(JP,A)
国際公開第2007/063860(WO,A1)
国際公開第2007/105306(WO,A1)
国際公開第2009/125701(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 31/04 - 31/056