

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5136937号
(P5136937)

(45) 発行日 平成25年2月6日(2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日(2012.11.22)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 31/042 (2006.01)

H O 1 L 31/04 R

B 3 2 B 7/02 (2006.01)

B 3 2 B 7/02 1 O 3

B 3 2 B 27/30 (2006.01)

B 3 2 B 7/02 1 O 4

B 3 2 B 27/30 A

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-259339 (P2008-259339)
 (22) 出願日 平成20年10月6日(2008.10.6)
 (65) 公開番号 特開2010-92958 (P2010-92958A)
 (43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)
 審査請求日 平成23年6月20日(2011.6.20)

(73) 特許権者 000222462
 東レフィルム加工株式会社
 東京都中央区日本橋本石町3丁目3番16号
 (74) 代理人 100104950
 弁理士 岩見 知典
 (72) 発明者 寺西 正芳
 静岡県三島市長伏33番地の1 東レフィ
 ルム加工株式会社三島工場内
 (72) 発明者 園山 尚俊
 静岡県三島市長伏33番地の1 東レフィ
 ルム加工株式会社三島工場内
 (72) 発明者 美川 昌広
 静岡県三島市長伏33番地の1 東レフィ
 ルム加工株式会社三島工場内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム、それを用いた太陽電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

耐加水分解性を有するプラスチックフィルムからなるB層と、B層に隣接し、表面抵抗値が $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{12} / \square$ であり、かつ $350 \sim 360 \text{ nm}$ 波長の平均透過率が5%以下であるA層とを有する太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム。

【請求項2】

上記A層がアクリル樹脂と導電成分を含む請求項1に記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム。

【請求項3】

上記導電成分が酸化亜鉛である請求項2に記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム。

【請求項4】

促進耐候性試験機で上記A層側から紫外線強度 $100 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 、48時間の紫外線照射前後での表色系bの差が10以下である請求項1～3のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム。

【請求項5】

加速寿命試験装置で 120 、 $100\% \text{ RH}$ 、12時間保管後の表面抵抗値が、 $1 \times 10^{12} / \square$ 以下であり、かつ $350 \sim 360 \text{ nm}$ 波長の平均透過率が5%以下であるA層を有する請求項1～4のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム。

10

20

【請求項 6】

少なくとも太陽光反射能を有する C 層と接着能を有する D 層とを有し、上記 A 層が屋外暴露面である請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項 7】

全厚みが $170 \sim 255 \mu\text{m}$ であり、部分放電電圧が 1000 V 以上である請求項 6 記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項 8】

上記 D 層がポリエチレンフィルムである請求項 6 ～ 7 のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項 9】

上記 C 層が白色ポリエステルフィルムである請求項 6 ～ 8 のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項 10】

上記 D 層がポリエチレンフィルムであり、上記 C 層が白色ポリエステルフィルムである太陽電池モジュール用裏面保護シートであって、該ポリエチレンフィルムの非ラミネート面の表面にコロナ処理を施していない事の特徴とする請求項 6 または 7 記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用した太陽電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム、それを用いた太陽電池モジュール用裏面保護シートに関するものである。

【背景技術】

【0002】

太陽電池は、半永久的で無公害の新たなエネルギー源として実用化されつつある。太陽電池は、近年、次世代のエネルギー源として注目を浴びている。太陽電池は、建築分野で用いられており、太陽電池の電気電子部品の開発が進められている。

【0003】

太陽電池モジュールは、表面保護シート、接着性樹脂層、光起電力素子、接着性樹脂層、裏面保護シートからなる太陽電池モジュールが広く知られている。

【0004】

最近では、非晶質シリコン等の半導体装置を利用した太陽電池が急速に普及しつつあり、一般住宅用の電源としても使用されるようになってきた。

【0005】

太陽電池を屋根部材と一体に構成して使用する際には、複数の太陽電池素子を組み合わせ、表裏面を適当なカバー材料で保護した太陽電池モジュールとして使用するのが一般的である。太陽電池の裏面保護シートとして、光反射フィルム、酸化物蒸着層、耐加水分解性ポリエステルフィルムを積層してなる方法も提案されている。

【0006】

太陽電池の裏面保護シートには、太陽電池モジュールを電圧印加による破損から保護する為にセルの発電容量に併せ部分放電電圧 700 V もしくは 1000 V の耐性が要求され電気絶縁性や発泡層を含むことで部分放電電圧を向上させる提案がなされている。耐部分放電電圧を向上させる方法として電気絶縁性を有するフィルムや発泡層を含む提案がなされているが（特許文献 1 参照）、高分子フィルムの耐部分放電電圧はフィルムの厚みに依存する為に厚膜となり断裁時の作業性悪化と共に必然的にコストが高くなるという問題があった。また、太陽電池モジュールとして長期間の屋外暴露において紫外線の影響を受け黄変しフィルム外観の美麗性が損なわれるという問題があった。

【特許文献1】特開2006-253264号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

発明が解決しようとする課題は、太陽電池バックシートの部分放電電圧の向上を図ると共に太陽光の影響による屋外暴露面のプラスチックフィルムの黄変防止をすることであり、太陽電池セルを保護すると共に長期間安定性を維持することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明はかかる課題を解決するために次のような手段を採用するものである。

10

(1) 耐加水分解性を有するプラスチックフィルムからなるB層と、B層に隣接し、表面抵抗値が $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{12} /$ (以下同様に、表面抵抗値の単位は $/$) であり、かつ350～360nm波長の平均透過率が5%以下であるA層とを有する太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム。

(2) 上記A層がアクリル樹脂と導電成分を含む(1)に記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム。

(3) 上記導電成分が酸化亜鉛である(2)に記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム。

(4) 促進耐候性試験機で上記A層側から紫外線強度 100 mW/cm^2 、48時間の紫外線照射前後での表色系bの差が10以下である(1)～(3)のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム。

20

(5) 加速寿命試験装置で120、100%RH、12時間保管後の表面抵抗値が、 $1 \times 10^{12} /$ 以下であり、かつ350～360nm波長の平均透過率が5%以下であるA層を有する(1)～(4)のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート用フィルム。

(6) 少なくとも太陽光反射能を有するC層と接着能を有するD層とを有し、上記A層が屋外暴露面である(1)～(5)のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。

(7) 全厚みが $170 \sim 255 \mu\text{m}$ であり、部分放電電圧が1000V以上である(6)に記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。

30

(8) 上記D層がポリエチレンフィルムである(6)～(7)のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。

(9) 上記C層が白色ポリエステルフィルムである(6)～(8)のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。

(10) 上記D層がポリエチレンフィルムであり、上記C層が白色ポリエステルフィルムである太陽電池モジュール用裏面保護シートであって、該ポリエチレンフィルムの非ラミネート面の表面にコロナ処理を施していない事を特徴とする(6)または(7)に記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。

(11) (1)～(10)のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シートを使用した太陽電池モジュール。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明の太陽電池モジュールの裏面保護シートは、太陽電池の部分放電電圧を向上させ太陽電池セルを保護する性能を持つ。

本発明の太陽電池モジュールの裏面保護シートは、紫外線の影響による屋外暴露される面の黄変を抑える。

【0010】

本発明の太陽電池モジュールの裏面保護シートは、太陽電池モジュールに裏面保護シートを熱圧着する時の水蒸気遮断性の劣化を抑える。

【0011】

50

本発明の太陽電池モジュールの裏面保護シートは、太陽電池モジュールに裏面保護シートを熱圧着する際に収縮が小さい。

【0012】

本発明の太陽電池モジュールの裏面保護シートは、吸湿による、モジュールの発電性能の低下が小さく、入射した光を有効に反射させて再利用し、太陽電池の電力変換効率を高める。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明は、基材シートの屋外暴露される面に表面抵抗値 1×10^7 から $\times 10^{12}$ 範囲であり、かつ $350 \sim 360$ nm 波長の平均透過率が 5 % 以下である塗工層を有した太陽電池モジュール用裏面保護シートである。

10

【0014】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、基材シート屋外暴露面の表面に、導電層と紫外線遮断層の積層もしくは導電層と紫外線遮断層を兼ねた層（A層）を有する。導電層をA層中に有することで、部分放電電圧が向上する。

【0015】

なお、導電層と紫外線遮断層を積層する場合は導電層が最外層となる。ここでいう紫外線遮断層とは紫外線吸収剤を含有する層を指し、導電層とは、導電成分を含有する層を指す。

【0016】

20

本発明の太陽電池裏面保護シート用フィルムにおけるA層に用いられる導電成分が有機系導電成分の場合、非イオン性の有機系導電成分とイオン性の有機系導電成分のいずれも用いることができる。

【0017】

非イオン性の有機系導電成分としては、例えば、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、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエルスリット、ソルビット等の多価アルコールおよび/またはその脂肪酸エステルや、ポリエチレングリコールおよび/またはその脂肪酸エステルや、高級アルコール、多価アルコール、アルキルフェノールのポリエチレングリコール付加物またはポリプロピレングリコール付加物などが挙げられる。中でもグリセリン脂肪酸エステル、ポリエチレングリコールお

30

【0018】

多価アルコールは、そのままでも使用することができるが、脂肪酸とのエステル化反応によって脂肪酸エステルとすることがより望ましい。

【0019】

脂肪酸は、特に限定されないが、ラウリン酸（C12）、パルチミン酸（C16）、ステアリン酸（C18）、ベヘン酸（C22）等の飽和脂肪酸や、パルミトレイン酸、オレイン酸、エルカ酸、リノール酸等の不飽和脂肪酸等が、コスト上有利に用いられる。

また、ヤシ油脂肪酸、大豆油脂肪酸、牛脂脂肪酸、イワシ油脂肪酸等、および天然物由来の混合脂肪酸を用いることもできる。

40

【0020】

また、多価アルコールがこれら脂肪酸でエステル化される場合には、多価アルコールの分子構造単位当たり少なくとも1つの水酸基が残存することが好ましい。

有機系導電成分としてポリエチレングリコールおよび/またはその脂肪酸エステルを使用する場合、ポリエチレングリコールは、エチレンオキシドの繰り返し単位が、 $4 \sim 10000$ のものが好ましく、中でも $100 \sim 8000$ のものが好ましく、特に $1000 \sim 6000$ のものが特に好ましく用いられる。

【0021】

ポリエチレングリコールは、有機系導電成分としてそのままでも使用することができるが、さらに、脂肪酸エステル化する場合は、末端の水酸基を残存させても、末端の水酸基

50

を残存させなくてもよい。

【0022】

有機系導電成分として、高級アルコールのポリエチレングリコール付加物またはポリプロピレングリコール付加物を使用する場合、高級アルコールは、炭素数6以上のものであれば特に限定されないが、工業的に入手しやすい代表的なものとして、ノニルアルコール、デシルアルコール、ラウリルアルコール、ミリスチルアルコール、セチルアルコール、ステアリルアルコール、およびオレイルアルコール等の第1アルコールを挙げることができる。

マッコウアルコールやホホバアルコール等の混合物や、牛脂アルコール、およびヤシアルコール等の還元アルコールを用いることもできる。

10

【0023】

有機系導電成分として、アルキルフェノールのポリエチレングリコール付加物またはポリプロピレングリコール付加物を使用する場合、アルキルフェノールとしては、ノニルフェノール、ドデシルフェノール、オクチルフェノール、オクチルクレゾール等が挙げられる。

【0024】

イオン性の有機系導電成分としては、例えば、アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタリンスルホン酸塩、アルキルジフェニルスルホン酸塩等のスルホン酸塩、アルキルリン酸エステル、アルキル亜リン酸塩、アルキルホスホン酸塩、アルキルホスホン酸エステル等の含リン化合物などのアニオン性有機系導電成分や、第4級アンモニウムクロライド、第4級アンモニウムサルフェート、第4級アンモニウムナイトレートなどのカチオン性有機系導電成分が挙げられる。中でも、アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、および、アルキルホスホン酸塩などのアニオン性有機系導電成分が、耐熱性の点から好ましく用いられ、特にアルキルスルホン酸塩が好ましく用いられる。

20

【0025】

有機系導電成分の添加量についてはB層の表面抵抗値が $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{12}$ となる範囲で適宜調整する。

【0026】

導電層には有機系導電成分に加えて、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリエーテル、ポリエステルアミド、ポリエーテルエステル、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコールおよびこれらを成分とする共重合体などの非水溶性樹脂をバインダー樹脂として混合することも好ましく行われるが、紫外線による劣化防止の面から特にアクリル系樹脂が望ましい。アクリル系樹脂としては、例えばポリアクリル酸やそのエステルおよびポリメタクリル酸とそのエステルなどが挙げられ、アクリル酸メチルおよびアクリル酸エチルが好ましい。

30

【0027】

また、耐湿熱特性を更に向上、基材層との密着性向上、耐ブロッキング防止等の点で、有機系導電成分、バインダー樹脂に加えて、架橋剤を含有することも好ましく行われる。架橋剤としては、上述の有機系導電成分および/またはバインダー樹脂を構成する樹脂に存在する官能基、例えばヒドロキシ基、カルボキシ基、グリシジル基、アミド基等と架橋反応する樹脂や化合物が好ましく用いられ、その例としてはメチロール化あるいはアルキロール化した尿素系、メラミン系、アクリルアミド系、ポリアミド系樹脂及びエポキシ化合物、イソシアネート化合物、カップリング剤、アジリジン化合物、オキサゾリン化合物等、及びそれらの混合物等を使用することができる。

40

【0028】

かかる架橋剤の種類、および含有量は、耐加水分解性を有するプラスチックフィルムからなる層(B層)、A層に含有される有機系導電成分、バインダー樹脂等によって適宜選択される。本発明における架橋剤としては、有機系導電成分および/またはバインダー樹脂がアクリル系骨格を有する場合は、架橋剤としてはオキサゾリン化合物が、有機系導電

50

成分および／またはバインダー樹脂がポリエステル系骨格を有する場合は、架橋剤としてはメラミン系化合物が、形成されるＡ層が耐湿熱特性により優れるという点でより好ましい。上記オキサゾリン化合物としては２－オキサゾリジンが、上記メラミン系化合物としてはメチロール化メラミンが挙げられる。また、架橋剤の添加量は、通常はＡ層を構成する全樹脂成分１００重量部に対し、０．０１～５０重量部が好ましく、より好ましくは０．２～４０重量部、更に好ましくは０．５～３０重量部がより好ましい。ここで、架橋剤には、触媒を併用して架橋反応を促進させることも好ましく行われる。なお、架橋反応方式としては、加熱方式、電磁波照射方式、吸湿方式などのいずれでも構わないが、通常は加熱による方法が好ましく用いられる。

【００２９】

また、本発明の太陽電池裏面保護シート用フィルムにおけるＡ層に用いられる導電成分が無機系導電成分の場合、無機系導電成分の例としては、金、銀、銅、白金、ケイ素、硼素、パラジウム、レニウム、バナジウム、オスミウム、コバルト、鉄、亜鉛、ルテニウム、プラセオジウム、クロム、ニッケル、アルミニウム、スズ、亜鉛、チタン、タンタル、ジルコニウム、アンチモン、インジウム、イットリウム、ランタニウム、マグネシウム、カルシウム、セリウム、ハフニウム、バリウム、等の無機物群を主たる成分とするものを酸化、亜酸化、次亜酸化させたもの、もしくは上記無機物群と上記無機物群を酸化、亜酸化、次亜酸化させたものとの混合物（以後これらが無機酸化物と称する）、上記無機物群を主たる成分とするものを窒化、亜窒化、次亜窒化させたもの、もしくは上記無機物群と上記無機物群を窒化、亜窒化、次亜窒化したものとの混合物（以後これらが無機窒化物と称する）、上記無機物群を主たる成分とするものを酸窒化、亜酸窒化、次亜酸窒化させたもの、もしくは上記無機物群と上記無機物群を酸窒化、亜酸窒化、次亜酸窒化させたものの混合物（以後これらが無機酸窒化物と称する）、上記無機物群を主たる成分とするものを炭化、亜炭化、次亜炭化させたもの、もしくは上記無機物群と上記無機物群を炭化、亜炭化、次亜炭化させたものとの混合物（以後これらを称して無機炭化物とする）、上記無機物群を主たる成分とするものをフッ化および／または塩素化および／または臭化および／またはヨウ化（以下、これらをハロゲン化とする）、亜ハロゲン化、次亜ハロゲン化させたもの、上記無機物群と上記無機物群をハロゲン化、亜ハロゲン化、次亜ハロゲン化させたものとの混合物（以後これらを称して無機ハロゲン化物とする）、もしくは上記無機物群と上記無機物群を硫化、亜硫化、次亜硫化させたものとの混合物（以後これらを称して無機硫化物とする）、およびグラファイト状カーボン、ダイヤモンドライクカーボンなどの炭素系化合物（以後これらを称し炭素系化合物とする）、およびこれらの混合物などが挙げられる。上記成分はＡ層中に少なくとも含んでいればよいが、より好ましくは主たる成分とすることがよい。なお、該層中において５０重量％を超える場合を主たる成分と定義する。

【００３０】

また、導電成分として、微粒子状の形態の無機系導電成分を用いる場合は、基材への密着性、機械的強度向上などを付与するためにバインダー樹脂、架橋剤、有機系導電成分などとの併用が好ましく行われる。

【００３１】

また、本発明の太陽電池裏面保護シート用フィルムのＡ層には、基材の紫外線劣化を防ぐために紫外線遮断層を有する必要がある。紫外線遮断層をＡ層中に有することで、長期の紫外線の照射を受けても、Ａ層の部分放電電圧の向上効果を長期間維持でき、Ａ層、Ｂ層、Ｃ層、Ｄ層の紫外線による色調変化、強度劣化等が防止される。

【００３２】

本発明における紫外線吸収剤は、他の特性が損なわれない範囲であれば、有機系紫外線吸収剤、無機系紫外線吸収剤、およびこれらの併用、いずれも特に限定されずに好ましく用いることができるが、耐湿熱性に優れ、Ａ層中に均一に均一分散できることが望まれる。このような紫外線吸収剤の例としては、例えば、有機系の紫外線吸収剤の場合は、サリチル酸系、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、シアノアクリレート系等の紫外線

10

20

30

40

50

吸収剤およびヒンダードアミン系等の紫外線安定剤などが挙げられる。具体的には、例えば、サリチル酸系の p - t - ブチルフェニルサリシレート、p - オクチルフェニルサリシレート、ベンゾフェノン系の 2 , 4 - ジヒドロキシベンゾフェノン、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 - 5 - スルホベンゾフェノン、2 , 2 ' , 4 , 4 ' - テトラヒドロキシベンゾフェノン、ビス (2 - メトキシ - 4 - ヒドロキシ - 5 - ベンゾイルフェニル) メタン、ベンゾトリアゾール系の 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 ' - メチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2 , 2 ' - メチレンビス [4 - (1 , 1 , 3 , 3 - テトラメチルブチル) - 6 - (2 H ベンゾトリアゾール - 2 - イル) フェノール]、シアノアクリレート系のエチル - 2 - シアノ - 3 , 3 ' - ジフェニルアクリレート)、その他として、および 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、ヒンダードアミン系のビス (2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル) セバケート、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、その他として、ニッケルビス (オクチルフェニル) サルファイド、および 2 , 4 - ジ・t - ブチルフェニル - 3 ' , 5 ' - ジ・t - ブチル - 4 ' - ヒドロキシベンゾエートなどが挙げられる。なお、これらの紫外線吸収剤は上述の紫外線吸収剤単体で A 層に添加しても良いし、有機系導電成分や、バインダー樹脂に紫外線吸収剤能を有するモノマーを共重合させた形態で導入してもよい。

10

【 0 0 3 3 】

20

また、無機系の紫外線吸収剤としては、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化セリウム、などの金属酸化物や、カーボン、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成分等が挙げられる。

【 0 0 3 4 】

また、上記紫外線吸収剤は、単独でも 2 種類以上の併用であってもよく、無機系、有機系の化合物を併用してもよいが、無機系導電成分としての機能兼用および導電性の温湿度安定性を考えた場合、無機系導電成分と同一が望ましく、中でも加速寿命試験装置で 1 2 0 、 1 0 0 % R H、1 2 時間保管後の表面抵抗値劣化を考えた場合、酸化亜鉛が最適である。

【 0 0 3 5 】

30

本発明の太陽電池裏面保護シート用フィルムの A 層における紫外線吸収剤の含有量は、有機系紫外線吸収剤の場合、A 層中の全固形成分に対して 0 . 0 5 ~ 2 0 重量 % であることが好ましく、より好ましくは 0 . 1 ~ 1 5 重量 % であり、さらに好ましくは 0 . 1 5 ~ 1 5 重量 % である。紫外線吸収剤の含有量が 0 . 0 5 重量 % 未満の場合には、耐光性が不十分で、長期使用時において、A 層が劣化し、部分放電電圧が低下することがあるため好ましくなく、また、2 0 重量 % より多いと、A 層の着色が大きくなることがあるため好ましくない。

【 0 0 3 6 】

また無機系紫外線吸収剤の場合は A 層の全固形成分に対して 1 0 ~ 5 0 重量 %、より好ましくは 1 5 ~ 4 5 重量 % であり、さらに好ましくは 2 0 ~ 4 0 重量 % である。無機系紫外線吸収剤の場合は、紫外線吸収剤の含有量が 1 重量 % 未満の場合には、耐光性が不十分で、長期使用時において、A 層が劣化し、部分放電電圧が低下することがあるため好ましくなく、また、4 0 重量 % より多いと、A 層の強度が低下することがあつたりするため、好ましくない。

40

【 0 0 3 7 】

A 層の厚みは、A 層を構成する成分が有機系成分を主たる構成成分とした場合、通常 0 . 5 ~ 1 0 μ m が好ましく、より好ましくは 1 . 0 ~ 1 0 μ m、さらに好ましくは 2 . 0 ~ 1 0 μ m の範囲内である。また、A 層を構成する成分が無機系成分を主たる構成成分とした場合、0 . 5 ~ 1 0 μ m が好ましく、より好ましくは 1 . 0 ~ 1 0 μ m、さらに好ましくは 3 . 0 ~ 5 . 0 μ m の範囲内である。A 層の厚みを上述の範囲に制御することによ

50

って、部分放電電圧の向上効果、A層の形成性、均一性、低コストなどを両立することができる。

【0038】

本発明において、A層の表面抵抗値は、部分放電電圧の向上効果を得る為には、 1×10^7 から 5×10^{12} である必要があり、好ましくは、 1×10^7 から 1×10^{12} 以下である。A層の表面抵抗値が 1×10^7 未満では、部分放電電圧の向上効果が低くなる。一方、A層の表面抵抗値が 5×10^{12} を越えると部分放電電圧の向上効果が十分でない。表面抵抗値は、太陽電池の屋外使用を考えた場合、紫外線や雨等の自然環境下においても、 1×10^7 から 1×10^{12} であることが望ましい。なお、本発明において、A層が導電層と紫外線遮断層の積層の場合、A層の表面抵抗値とは導電層の表面抵抗値を指す。

10

【0039】

本発明において、A層を構成する成分が有機系導電成分の場合、A層の表面抵抗値は有機系導電成分の種類、バインダー樹脂や架橋剤の種類と混合割合、その他成分との混合割合、A層厚み等によって決まる。A層に含まれる有機系導電成分に対しバインダー樹脂や架橋剤の割合が大きいほど表面抵抗値が高くなり、小さいほど表面抵抗値が小さくなる。また、A層厚みが厚いほど表面抵抗値が低くなり、薄いほど表面抵抗値が高くなる。最適な組成、A層厚みなどは、使用する有機系導電成分などにより変わるが、表面抵抗値が上述の要件を満たす様に形成される。

【0040】

本発明の太陽電池裏面保護シート用フィルムにおいて、A層を構成する成分が無機系導電成分の場合、A層の表面抵抗値は該無機物群の変性（酸化、窒化、酸窒化、炭化、ハロゲン化、硫化など）の度合いや、無機物群と変性した無機物群との混合割合、その他材料との混合割合、膜厚等によって決まる。無機物群の変性の度合いが高いほど表面抵抗値が高くなり、変性度合いが低いほど表面抵抗値が小さくなる。また、A層に含まれる無機物群に対し変性した無機物群の割合が大きいほど表面抵抗値が高くなり、小さいほど表面抵抗値が小さくなる。また、膜厚が厚いほど表面抵抗値が低くなり、小さいほど表面抵抗値が高くなる。最適な組成、膜厚は使用する金属種や、変性方式などにより変わるが、表面抵抗値が上述の要件を満たす様に形成される。

20

【0041】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、促進耐候性試験機でA層側から紫外線強度 100 mW/cm^2 、48時間紫外線照射後のA層の表面抵抗値が、保管前に比べ10倍以下であり、かつ 1×10^{12} 以下である事が望ましい。

30

【0042】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、A層中に紫外線遮断層を有することで耐久性を向上させることができる。耐久性としては、例えば、加速寿命試験装置で120、100%RHの条件下で12時間保管後のA層の表面抵抗値が、 1×10^{12} 以下であり、かつ350～360nm波長の平均透過率が5%以下であることが好ましい。なお、ここでいう加速寿命試験装置は、湿熱紫外線照射強制試験を指す。紫外線による黄変は可視光線以下の近紫外線領域350～360nm波長が顕著であり、この波長における平均透過率が5%以上の場合、太陽光の紫外線を受け屋外暴露でのフィルム黄変が促進される。

40

【0043】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、屋外暴露される面の表面には導電層及び紫外線遮断層を有するが、もう一方の面には、導電層を有しない。本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、導電層非形成面の表面抵抗値は、 2×10^{13} 以上であることが好ましく、より好ましくは、 1×10^{14} 以上である。導電層非形成面の表面抵抗値が、 2×10^{13} 未満の場合は、部分放電電圧向上効果は低減する場合がある。

【0044】

本発明におけるA層は、耐加水分解性を有するプラスチックフィルムからなる層（B層）にコーティングにより形成するのが一般的である。コーティング方法はグラビアコート

50

法、ダイコート法などの公知の方法を用いることができ、グラビアコート法がより好ましい。

【 0 0 4 5 】

本発明における B 層は、耐加水分解性を有するプラスチックフィルムからなり、より好ましくは、耐加水分解性を有するポリエステルフィルム、さらに好ましくは、ポリエチレンフィルムとポリエステルフィルムとの積層フィルムである。

【 0 0 4 6 】

耐加水分解性を有するポリエステルフィルムとは、140 高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムを指す。

10

【 0 0 4 7 】

140 高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムとしては、JIS C2151(1996確認)によりフィルムの破断伸度を測定したとき、140 高圧スチーム条件下でスチーム処理前と比較し、50%伸度低下時間が耐加水分解性を有しないフィルムの2倍以上になるポリエステルフィルムが上市されており、B層として用いることができる。140 高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムとしては、ポリエチレンテレフタレートの二軸延伸フィルムが、加工性、透明性、耐熱性、価格の面から好ましい。

【 0 0 4 8 】

20

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、B層には、各種の添加剤が含有されていても良く、添加剤として、例えば、帯電防止剤、UV吸収剤、安定剤等が挙げられる。

【 0 0 4 9 】

本発明において、C層は太陽光を反射させ発電効率を上げる為に使用する。C層としては、例えば、白色ポリエステルフィルムや白色ポリエチレンフィルムを用いることができる。白色ポリエステルフィルムとしては、波長 = 550 nmの反射率が、30%以上のポリエステルフィルムが好ましく、より好ましくは、反射率が40%以上のポリエステルフィルムであり、さらに好ましくは、反射率が50%以上のポリエステルフィルムである。

30

【 0 0 5 0 】

また、C層として、ポリエステルフィルムの内部に微細な気泡を含有させたポリエステルフィルムを用いてもよい。

【 0 0 5 1 】

本発明において、C層として白色ポリエステルフィルムおよび白色ポリエチレンフィルムを使用する場合、白色に着色する方法は、好ましくは、酸化チタン、シリカ、アルミナ、炭酸カルシウム、硫酸バリウム等の白色添加物を添加する。さらに白色度を高めるためにはチオフェンジイル等の蛍光増白剤を用いると効果的である。

【 0 0 5 2 】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートの全厚みは170 ~ 255 μm であることが好ましく、経済性の観点からより好ましくは170 ~ 230 μm であり、100 ~ 225 μm であることがさらに好ましい。厚みが255 μm を越えると、部分放電電圧が向上するが、カットする際の断裁性が悪くなる場合があり、さらに、加工工程でのカール影響により太陽電池セルとの熱圧着作業性が悪くなる場合がある。一方、フィルムの厚みが170 μm 未満の場合、配線透過が増加し、美観が悪くなる場合があると共に部分放電電圧が低下するため望ましくない。また、耐候性が十分でなく光起電力素子を十分保護できない。

40

【 0 0 5 3 】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、太陽電池モジュールの接着性樹脂層との安定した密着強度を得る為に、光照反射面の最表層に接着能を有するD層を位

50

置させることが好ましい。D層としては、ポリエチレンフィルムを用いることが好ましい。ポリエチレンフィルムは公知のものを用いることができるが、更に好ましくは密度0.93~0.94、融点130以下である直鎖状低密度ポリエチレンフィルムである。

【0054】

接着性樹脂層に接する面の上記ポリエチレンフィルムは未処理であることが好ましい。コロナ処理等の表面処理を施した場合はポリエチレンフィルムの表面酸化により接着性樹脂層との密着強度が損なわれる。

【0055】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、好ましくは、光照反射反対面の最表層に、140高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムを位置することができる。

10

140高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムは、高透明で可撓性に富み、耐熱性、防湿性、耐加水分解に優れる性能を有し、好ましくは、太陽電池モジュールの保護を行う。

【0056】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、屋外暴露での紫外線影響によるフィルム黄変およびフィルム強度の低下防止の為、紫外線強度100mW/cm²の促進耐候性試験機で48時間紫外線照射後の表色系bが10以下であることが望ましく、更に好ましくは5以下である。表色系bが10以下では、黄変は目視で確認できない程度であり、十分な美麗性・フィルム強度が共に得られる。

20

【0057】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートの部分放電電圧は1000V以上であることが好ましく、より好ましくは1200V以上である。1000V以上とすることで、外部からの電荷による太陽電池セル破損を防止することができる。

【0058】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、屋外暴露面の表面に帯電防止及び紫外線遮断層を有することにより、帯電防止層及び紫外線遮断層を有しない面に比較して、好ましくは、部分放電電圧が20%以上、より好ましくは、30%以上、より好ましくは、35%以上向上すると共にフィルムの黄変に対し寄与の大きい350~360nm波長の平均透過率が5%以下、好ましくは3%以下である。部分放電電圧向上率を上げるほど、ベースフィルムの薄膜化が出来、コストダウンが可能となり望ましい。

30

【0059】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、40、90%RHにおける水蒸気透過率が、3.0g/m²・day以下が望ましく、要求される水蒸気遮断性に応じて積層体の厚みを変えることも可能である。

【0060】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、必要に応じて、樹脂層を積層することができる。

【0061】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、樹脂層には、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。

40

【0062】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、好ましくは、150、30分熱処理をしたときの収縮率が、縦方向、横方向共に0.5%以下である。

【0063】

太陽電池モジュールと裏面保護シートとを積層する際に、通常、接着樹脂層を、加熱熔融、圧着、冷却することにより一体化し形成する。加熱熔融、圧着は、通常、130~150の温度で30分程度行われる。加熱熔融条件を考えた場合、本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、150、30分の熱処理における収縮率を、縦方向、横方

50

向共に 0.5%以下に抑えることが加工時のシワ抑制面から好ましい。

【0064】

太陽電池モジュール用裏面保護シートの150℃、30分の熱処理における収縮率は、より好ましくは、縦方向、1.0%以下、横方向、1.0%以下であり、より好ましくは、縦方向、0.5%以下、横方向、0.5%以下である。

【0065】

太陽電池モジュール用裏面保護シートの150℃、30分の熱処理における収縮率を、縦方向、横方向共に0.5%以下に抑える方法としては、例えば、アニール処理により、事前に加工フィルムに熱を与える事により収縮させ、後工程において熱が加わるラミネートや熱圧着等の工程での収縮を防ぐ技術が知られている。

10

【0066】

太陽電池モジュール用裏面保護シートの150℃、30分熱処理後の水蒸気透過率の増加率は、熱処理前の水蒸気透過率に比べて、30%未満であることが好ましく、10%未満であることがより好ましい。

【0067】

本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、D層としてポリエチレンフィルム、C層として白色ポリエステルフィルム、B層として140℃高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムをこの順番に積層して接着することが好ましい。接着の方法としては、例えば、接着剤を一方のフィルムに塗布したのち、もう一方のフィルムと重ね合せ、加圧あるいは、加熱下で接着する方法などを用いることができる。

20

【0068】

ポリエチレンフィルム、白色ポリエステルフィルム、140℃高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムの接着に用いられる接着剤として代表的なものは、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド、フェノール、ポリオレフィン、アイオノマー、エチレン酢ビ共重合体、ポリビニルアセタールなど、およびこれらの共重合体や、混合物などが挙げられる。

【0069】

接着剤は、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン、アイオノマーが、接着力および、ガスバリア性の点で好ましく、最も好ましくは、ウレタン樹脂であることが望ましい。

30

【0070】

上記接着剤の厚みは、接着力の観点から、1.0~10μmが好ましい。更に好ましくは、2.0~8μmであり、特に好ましくは、3.0~5μmである。

【0071】

太陽電池モジュールの構成としては、図1に示すように、表面ガラス1、光起電力素子2、接着性樹脂層3、および、裏面保護シート4、のものが広く知られている。

【0072】

太陽電池モジュール用裏面保護シートは、樹脂接着層を介して、光起電力素子、樹脂接着層、表面保護シートと積層し、接着樹脂層を加熱溶融、圧着、冷却することにより、太陽電池モジュールとして一体化し形成されるのが一般的である。

40

【0073】

太陽電池モジュールの樹脂接着層は、光起電力素子の凹凸を被覆し、素子を温度変化、湿度、衝撃などから保護し、かつ太陽電池モジュール用表面保護シートとの接着性を確保する目的で使用される。太陽電池モジュールの樹脂接着層としては、公知の接着性フィルムを使用することができ、例えば、エチレン-酢酸ビニル共重合体、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、ウレタン樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルブチラール、エチレン-酢酸ビニル部分鹼化物、シリコーン樹脂、ポリエステル系樹脂等を挙げることができる。太陽電池モジュールの樹脂接着層は、耐光

50

性、透過性、耐湿性、経済性の点からエチレン - 酢酸ビニルが特に好ましく用いられ、酢酸ビニル含有量が樹脂接着層を構成する全樹脂成分に対して 15 ~ 40 重量%のものが特に好ましい。太陽電池モジュールの樹脂接着層の酢酸ビニル含有量が 15 ~ 40 重量%であると、透明性が低下せず、樹脂のべたつきがなく、加工性や取り扱い性がよい。

【0074】

太陽電池モジュールの樹脂接着層には、必要に応じて、有機過酸化物などの架橋剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤等添加剤を使用することができる。また、加熱溶融時のシワの発生を軽減し、加工性を向上させるため、予めエンボス加工を施した樹脂シートを使用してもよい。

【0075】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、図に示すものは一実施例であり、これに限定されるものではない。

【0076】

図1は、太陽電池用裏面保護シートの一実施形態の例を説明する側断面図である。表面ガラス1、光起電力素子2、接着性樹脂層3、および、裏面保護シート4によって構成される。外部からの光は、表面ガラスから入射し、接着性樹脂層3を通り、光起電力素子2に到達し、起電力が生ずる。また、裏面保護シートに反射した光が、光起電力素子2に到達し、起電力が生ずる。

【0077】

図2は、本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートの一例を示す断面模式図である。光照射面側からポリエチレンフィルム(D層)、白色ポリエステル(C層)、140高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルム(B層)を順番に積層してなる基材シートに塗工層(A層)を設けている。

【実施例】

【0078】

以下に実施例を挙げて本発明を説明する。実施例および比較例中の部数は、固形分の重量を示し、また、%は特に断りのない限り重量%である。実施例および比較例における本発明の特性値は、以下に示す測定方法ならびに評価基準によるものである。また、サンプル採取は製品幅方向3点とし、測定回数各10回の最大、最小値を除いた数値の平均値とした。

【0079】

実施例および比較例中の接着層は、一方の材料に、ウレタン系接着剤層(東洋モートン(株)製「AD503」10部に同社製イソシアネート系硬化剤「CAT-10」1部の混合物)を塗布、熱風循環式オープンにより80℃で2分間乾燥し、膜厚3μmとなるよう設けて、他の構成材料と貼り合わせ積層し、40℃オープンにて48時間硬化エージングさせた。

【0080】

(1) 表面抵抗値

(株)アドバンテスト社製のデジタル超高抵抗微小電流計R8340を用いて23℃, 65%RH条件で測定した。

【0081】

(2) 部分放電電圧

導電層がある場合の部分放電電圧は、菊水電子工業(株)社製部分放電試験器KPD2050を使用し、23℃, 65%RH条件で帯電防止層面から電圧をかけ測定した。導電層がない場合の部分放電電圧は、菊水電子工業(株)社製部分放電試験器KPD2050を使用し、23℃, 65%RH条件で、耐加水分解を有するポリエステルフィルム面から電圧をかけ測定した。

【0082】

(3) 耐湿熱劣化

エスベック（株）社製の加速寿命試験装置 H A S T チャンバー E H S - 2 2 1 M D を用いて、1 2 0 × 1 0 0 % R H 雰囲気にて 1 2 時間保管後の表面抵抗値を測定した。

【 0 0 8 3 】

（ 4 ） 紫外線劣化

促進耐候性試験機であるアイスーパー UV テスター S U V - W 1 3 1 : 岩崎電気（株）を用いて、6 0 × 5 0 % R H 雰囲気にて紫外線強度 1 0 0 m W / c m ² で 4 8 時間紫外線照射後の表面抵抗値及び表色系 b 値の測定を行った。

【 0 0 8 4 】

（ 5 ）熱収縮率

太陽電池モジュール用裏面保護シートをタバイ社製 P - 2 1 2 オープンにて 1 5 0 , 3 0 分の熱処理を行った。熱処理を実施する前後の熱収縮率を、株式会社ミットヨ製のデジタルノギスを用いて測定した。

【 0 0 8 5 】

（ 6 ）反射率

分光光度計 U - 3 4 1 0 （（株）日立製作所製）に、6 0 積分球 1 3 0 - 0 6 3 （（株）日立製作所製）および 1 0 ° 傾斜スパーサーを取りつけた状態で、5 5 0 n m の反射率をフィルムの両表面について求め、最大値を該フィルムの反射率とした。標準白色板は U - 3 4 1 0 に添付のもの（（株）日立製作所製）を用いた。

【 0 0 8 6 】

（ 7 ）1 4 0 高圧スチームで保管後の引張伸度保持率

J I S C 2 1 5 1 （ 1 9 9 6 ）に記載の測定方法で、幅 1 5 m m , 長さ 1 5 0 m m , の試験片を用いて 1 0 0 m m のつまみ間隔とし、5 0 0 m m / 分の引張速度で、フィルムの引張伸度を測定した。

さらに、1 4 0 高圧スチーム中に、所定の時間保管後のフィルムの引張伸度を、J I S C 2 1 5 1 （ 1 9 9 6 ）に記載の測定方法で、幅 1 5 m m , 長さ 1 5 0 m m の試験片を用いて、1 0 0 m m のつまみ間隔とし、5 0 0 m m / 分の引張速度で、測定した。

1 4 0 高圧スチーム中に保管する前のフィルムの引張伸度と、1 4 0 高圧スチーム中に保管後前のフィルムの引張伸度から、フィルムの引張伸度保持率を求めた。

【 0 0 8 7 】

（ 8 ）表色系 b 値

ミノルタカメラ（株）社製の色彩色差計 C R - 1 0 0 を用いて L a b 表示色の黄色味を示す b 値を測定した。

【 0 0 8 8 】

（ 9 ）シートの厚み

A 層、B 層、C 層および D 層を含めた厚みを全厚みとし、アンリツ製デジタルマイクロメーター「K C - 3 5 1 C 型」を使用して測定した。

【 0 0 8 9 】

（ 1 0 ）水蒸気透過率

M O C O N 社製 P E R M A T R A N W - T W I N を用いて、1 9 9 2 年 8 月 1 日制定の「プラスチックフィルム及びシートの水蒸気透過度試験方法（機器測定法）J I S K 7 1 2 9 B 法」に従い、4 0 , 9 0 % R H 条件で測定した。

【 0 0 9 0 】

（ 1 1 ）平均透過率

日本精密光学社製 S E P - H - S 型積分球式ヘイズメーターを使用し、白色光線（ 1 9 5 2 年 8 月 2 5 日制定の色の表示方法 - X Y Z 表色系及び X 1 0 Y 1 0 Z 1 0 表色系 J I S Z 8 7 0 1 で規定される A 光）での透過率を測定した。

【 0 0 9 1 】

[実施例 1]

太陽電池モジュール用裏面保護シートの基材シートとして、東レフィルム加工株式会社製ポリエチレンフィルム厚さ 5 0 μ m の密度 0 . 9 4 の 4 8 0 1 （幅 1 0 0 0 m m 、長さ

10

20

30

40

50

4000m)を用いた。

白色ポリエステルフィルムは、東レ株式会社製の厚さ50 μ mのE20(幅1000mm、長さ4000m)を岡崎機械工業社製のフィルムコーターを用いて160の乾燥温度にて60秒間処理し、150, 30分熱処理後に収縮率0.2%となるフィルムを得た。波長 = 550nmの反射率は、89%であった。

【0092】

140 高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムとして、140 高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、80%を保持する東レ株式会社製の厚さ125 μ mのX10S(幅1000mm、長さ4000m)を用い、岡崎機械工業社製のフィルムコーターを用いて、160の乾燥温度にて60秒間処理した。このポリエステルフィルムの150, 30分熱処理後の収縮率は、MD0.3%、TD0.1%であった。しかる後にアクリル樹脂に対して30%重量混合後にIPA70:水30比率にて希釈し、岡崎機械工業社製のフィルムコーターを用いて120の乾燥温度にて乾燥後の塗工層厚み3g/m²となるように形成した。

【0093】

ポリエチレンフィルム4801フィルムのコロナ処理面と熱処理を行ったE20貼合した後にX10Sを、アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合した外側になるように貼合し、40オープンにて48時間硬化エージング後に実施例1の太陽電池モジュール用裏面保護シートを作製した。

【0094】

実施例1の太陽電池モジュール用裏面保護シートでは、基材シートは、白色ポリエステルフィルム、140 高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルム(X10S)が積層されている。さらに、基材シートの片面、すなわち、X10Sの屋外暴露面に、厚さ3g/m²のアクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合した層が形成され、同層の表面抵抗値は、 1.0×10^{10} であった。

【0095】

実施例1の太陽電池モジュール用裏面保護シート表面抵抗値の変化(劣化試験前、耐湿熱劣化後、)及び太陽電池モジュール用裏面保護シートの部分放電電圧測定結果(アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合層がある場合、ない場合)と、部分放電電圧向上率をを表1に示す。表1に示したシート厚み230 μ mは、実施例1の太陽電池モジュール用裏面保護シートの厚みである。実施例1の350~360nm波長の平均透過率及び紫外線照射前後での表色系b値を表2に示す。

【0096】

[実施例2]

東レ株式会社製のX10Sの厚みを75 μ mとしたこと以外は実施例1と同様の方法で、実施例2の裏面保護シートを作製した。太陽電池モジュール用裏面保護シートの厚みは、230 μ mであった。

【0097】

[実施例3]

アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合層厚みを2.5g/m²となるようにしたこと以外は、実施例1と同様の方法で、実施例3の裏面保護シートを作製した。

【0098】

[実施例4]

アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合層厚みを2g/m²となるようにしたこと以外は、実施例1と同様の方法で、実施例4の裏面保護シートを作製した。

【0099】

[実施例5]

アクリル系樹脂に酸化亜鉛配合層厚みを1.8g/m²となるようにしたこと以外は、実

10

20

30

40

50

施例 1 と同様の方法で、実施例 4 の裏面保護シートを作製した。

【 0 1 0 0 】

[実施例 6]

東レ株式会社製の白色ポリエステルフィルム E 2 0 を $75 \mu\text{m}$ としたこと以外は実施例 1 と同様の方法で、実施例 5 の裏面保護シートを作製した。太陽電池モジュール用裏面保護シートの厚みは、 $255 \mu\text{m}$ であった。

【 0 1 0 1 】

[実施例 7]

アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合層厚みを $4.0 \text{ g} / \text{m}^2$ となるようにしたこと以外は、実施例 6 と同様の方法で、実施例 7 の裏面保護シートを作製した。

10

【 0 1 0 2 】

[比較例 1]

アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合した層を形成しない事以外は実施例 1 と同様の方法で比較例 1 の裏面保護シートを作製した。

【 0 1 0 3 】

[比較例 2]

アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合した層を形成しない事以外は実施例 2 と同様の方法で比較例 2 の裏面保護シートを作製した。

【 0 1 0 4 】

[比較例 3]

アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合した層を形成しない事以外は実施例 6 と同様の方法で比較例 3 の裏面保護シートを作製した。

20

【 0 1 0 5 】

[比較例 4]

アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合層厚みを $1.5 \text{ g} / \text{m}^2$ となるようにしたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で、比較例 4 の裏面保護シートを作製した。

【 0 1 0 6 】

[比較例 5]

アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合層厚みを $1.0 \text{ g} / \text{m}^2$ となるようにしたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で、比較例 5 の裏面保護シートを作製した。

30

【 0 1 0 7 】

[比較例 6]

アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合層厚みを $0.5 \text{ g} / \text{m}^2$ となるようにしたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で、比較例 6 の裏面保護シートを作製した。

【 0 1 0 8 】

[比較例 7]

アクリル系樹脂に酸化亜鉛を配合層厚みを $6.0 \text{ g} / \text{m}^2$ となるようにしたこと以外は、実施例 6 と同様の方法で、比較例 7 の裏面保護シートを作製した。

【 0 1 0 9 】

[評価結果]

40

実施例 1 ~ 7、比較例 1 ~ 7 で得られた裏面保護シートに対して、前記の方法により諸特性を測定し、表 1 および表 2 に各物性を示した。表 1、2 の評価結果から明らかなように、本発明の太陽電池用裏面保護シートは部分放電電圧が向上すると共に紫外線照射による変色が小さくすることが可能である。

【 0 1 1 0 】

【表 1】

	A: シート厚み (μm)	表面抵抗値(Ω/\square)			部分放電電圧(V)		部分放電電圧 向上率(%) (B-C)/C×100
		X10S面 未処理	X10S面 耐湿熱劣化後	X10S面 紫外線劣化後	B:帯電防止有り	C:帯電防止なし	
実施例	1	230	2.0×10^9	2.0×10^9	2.0×10^9	820	58
	2	180	2.0×10^9	2.0×10^9	2.0×10^9	710	48
	3	230	3.5×10^{10}	3.5×10^{10}	3.5×10^{10}	820	52
	4	230	6.2×10^{11}	6.2×10^{11}	6.2×10^{11}	820	46
	5	230	9.7×10^{11}	9.7×10^{11}	9.7×10^{11}	820	40
	6	255	2.0×10^9	2.0×10^9	2.0×10^9	900	53
	7	255	3.6×10^7	3.6×10^7	3.6×10^7	900	69
比較例	1	230	4.0×10^{15}	4.0×10^{15}	4.0×10^{15}	820	—
	2	180	4.0×10^{15}	4.0×10^{15}	4.0×10^{15}	710	—
	3	255	4.0×10^{15}	4.0×10^{15}	4.0×10^{15}	900	—
	4	230	6.5×10^{12}	6.5×10^{12}	6.5×10^{12}	820	20
	5	230	9.5×10^{12}	9.5×10^{12}	9.5×10^{12}	820	10
	6	230	6.7×10^{13}	6.7×10^{13}	6.7×10^{13}	820	4
	7	255	1×10^6	1×10^6	1×10^6	900	6

【 0 1 1 1 】

10

20

30

40

【表 2】

	シート厚み (μm)	350～360nm波長の平均透過率 (%)	表色系b値		表色系b値差 F:E-D
			D:紫外線照射前	E:紫外線照射後	
実施例	1	230	1.9	2.1	3.1
	2	180	1.9	2.1	3.1
	3	230	2.6	2.1	4.6
	4	230	3.8	2.1	7.5
	5	230	4.9	2.1	11.7
	6	255	1.9	2.1	3.1
	7	255	1.5	2.1	2.7
比較例	1	230	61.2	2.1	43.7
	2	180	61.2	2.1	43.7
	3	255	61.2	2.1	43.7
	4	230	7.9	2.1	15.6
	5	230	14.2	2.1	27.5
	6	230	50.2	2.1	38.9
	7	255	1.2	2.1	2.5

【産業上の利用可能性】

【0112】

太陽電池の部分放電電圧の向上を図ると共に太陽光の影響による屋外暴露面のプラスチックフィルムの黄変防止をすることであり、太陽電池セルを保護すると共に長期間使用による安定性を維持することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図1】太陽電池モジュールを例示する側断面図である。

【図 2】太陽電池用裏面保護シートの一実施形態の例を説明する側断面図である。

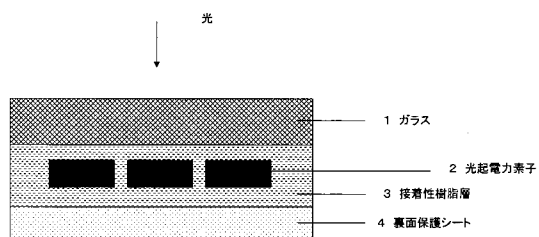
【符号の説明】

【 0 1 1 4 】

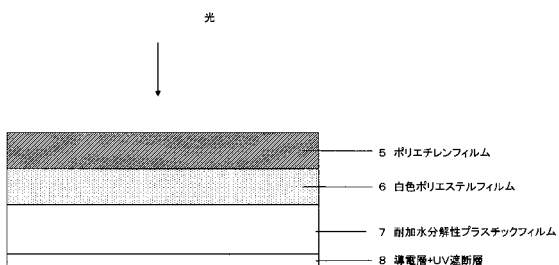
- 1：表面ガラス
- 2：光起電力素子
- 3：接着性樹脂層
- 4：裏面保護シート
- 5：ポリエチレンフィルム
- 6：白色ポリエステルフィルム
- 7：耐加水分解を有するポリエステルフィルム
- 8：導電層＋紫外線遮断層

10

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

審査官 門 良成

(56)参考文献 特開2008-166338(JP,A)
特開2008-085293(JP,A)
国際公開第2007/122936(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 31/042
B32B 7/02
B32B 27/30