

(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2009-170770

(P2009-170770A)

(43) 公開日 平成21年7月30日(2009.7.30)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
 HO 1 L 31/04 (2006.01) HO 1 L 31/04 R 5 F 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-9130 (P2008-9130)  
 (22) 出願日 平成20年1月18日 (2008.1.18)

(71) 出願人 000003193  
 凸版印刷株式会社  
 東京都台東区台東1丁目5番1号  
 (72) 発明者 辻井 篤  
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
 刷株式会社内  
 Fターム(参考) 5F051 BA18 JA05

(54) 【発明の名称】 太陽電池バックシート及び太陽電池モジュール

(57) 【要約】

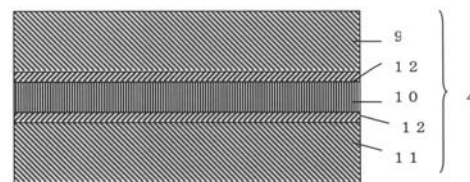
【課題】

内容物保護のために要求される諸特性を具備し、汎用の方法で成形、加工ができ、低コストで安全、且つ、耐久性に優れ、特に電力変換効率が安定して高い太陽電池モジュールを実現する太陽電池バックシートを提供すること。

【解決手段】

太陽電池モジュールの裏面保護に用いられるシートであって、金属箔の両面に熱伝導性フィラーを含むプラスチックフィルムが積層された積層体を用いて、熱伝導性フィラーが少なくとも、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ケイ素、窒化アルミニウムのいずれかである太陽電池バックシート。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

太陽電池モジュールの裏面保護に用いられるシートであって、金属箔の両面に熱伝導性フィラーを含むプラスチックフィルムが積層された積層体であることを特徴とする太陽電池バックシート

## 【請求項 2】

金属箔がアルミニウム箔又は銅箔であることを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池バックシート

## 【請求項 3】

熱伝導性フィラーが少なくとも、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ケイ素、窒化アルミニウムのいずれかであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の太陽電池バックシート

10

## 【請求項 4】

裏面保護に、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の太陽電池バックシートを用いたことを特徴とする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、太陽電池用シート部材に関し、特に太陽電池モジュールの裏面側に配置して使用する材料に関する。より詳しくは、耐熱性、耐候性、水蒸気や酸素ガス等に関するガスバリア性、耐久性その他諸物性に優れ、かつ、モジュールの温度上昇を抑制して太陽電池の起電力の低下を抑える効果のある太陽電池バックシート及びそれを利用した太陽電池モジュールに関するものである。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

太陽電池は太陽光のエネルギーを直接電気に換える太陽光発電システムの心臓部を構成するものであり、半導体からできている。また、その構造は、太陽電池素子（セル）単体をそのままの状態で使用するのではなく、一般的に数枚～数十枚の太陽電池素子を直列あるいは並列に配線し、素子を長期間に亘って保護するための種々のパッケージングが施され、ユニット化されている。

30

## 【0003】

このパッケージに組み込まれたユニットを太陽電池モジュールと呼び、一般的に太陽光が当たる面を前面ガラスで覆い、熱可塑性プラスチックからなる充填材で間隙が埋められている。そして、裏面が耐熱性、耐湿性、耐水性、耐候性プラスチック材料などのシート（バックシート）で保護された構造になっている。

## 【0004】

これらの太陽電池モジュールは、屋外で使用されるため、その構成、材質構造などにおいて、十分な耐熱性、耐候性、耐水性、防湿性、耐風圧性、耐光性、耐降雹性、耐薬品性、防湿性、防汚性、光反射性、光拡散性、その他の諸特性が要求される。

太陽電池モジュールは、例えば、結晶シリコン太陽電池素子あるいはアモルファスシリコン太陽電池素子等を製造し、そのような太陽電池素子を使用し、表面保護シート層、充填剤層、光起電力素子としての太陽電池素子、充填剤層、および、裏面保護シート層等の順に積層し、真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等を利用して製造されている。その一般的な構造の一例の構成を断面説明図（図 1）に示した。

40

## 【0005】

図 1 では、受光側（表面）から順に前面ガラス（表面保護シート）1、充填剤 2、太陽電池素子 3、バックシート 4 の順に積層されたモジュールとなっており、太陽電池素子の間をリード線 5 で連結して端子箱 7 から電力を取り出すようになっている。これらの構成要素をモジュールとして固定するためにシール材 6 を介してアルミ枠 8 で囲む構造になっている。

50

この例の太陽電池モジュールの代表的な製法としては、前面ガラス1に順次に、充填剤層2の約半分、太陽電池素子3、充填剤層2の約半分、および、太陽電池モジュール用バックシート4を積層し、次いで、真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等の通常の成形法を利用して上記の各層を一体成形体として太陽電池モジュールを製造する方法がある。

#### 【0006】

この太陽電池モジュールの構成要素のなかで、バックシートは太陽電池素子とリード線等の内容物を保護するために、機械的強度に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降電性、耐薬品性、防湿性、防汚性、その他等の諸特性に優れ、特に、水分、酸素等の侵入を防止するバリア性が高く、長期的な性能劣化を最小限に抑え、耐久性に富み、かつ、より低コストで安全な太陽電池モジュールを構成するバックシートであることが求められている。

10

#### 【0007】

これらの諸特性を実現するために太陽電池モジュールを構成するバックシートとしては、絶縁性が高く、蒸着加工やコーティング加工等の二次加工が容易である特徴を生かして広く用いられており、単層のプラスチックシート以外に性能向上のための層を積層した積層シートが種々提案されている。

#### 【0008】

積層シートの一例を示すと、特許文献1に挙げられているように、フッ素系樹脂シートの片面に、無機酸化物の蒸着薄膜を設けた太陽電池モジュール用保護シートをバックシートに使用することが提案されている。例えば、フッ素系樹脂の高耐性という特徴を生かした、ポリフッ化ビニル(PVF)/ポリエチレンテレフタレート(PET)/ポリフッ化ビニル(PVF)の構成の積層シートが代表的である。

20

#### 【0009】

また、汎用性のあるポリエチレンテレフタレート(PET)の内容物保護性を高めるためにPETの中間に無機酸化物の蒸着薄膜層を設けた、PET/PETの無機酸化物蒸着シート/PETのような構成の積層シートも用いられている。

#### 【0010】

さらに、モジュールの耐性をより高めるため、フッ素系樹脂シートの片面に、無機酸化物の蒸着薄膜を設けた太陽電池モジュール用保護シートを裏面保護シート(バックシート)として使用することにより、接着性等の諸特性を向上させて内容物保護と耐久性を確保する試みも提案されている。

30

#### 【0011】

具体的には、まずフッ素系樹脂シートを基材シートとして、その片面に、酸化珪素、あるいは、酸化アルミニウム等の透明な、ガラス質からなる無機酸化物の蒸着薄膜を設けて太陽電池モジュール用バックシートとして作成する。

続いて、上記の太陽電池モジュール用バックシートの無機酸化物の蒸着薄膜の面を内側にし、充填剤層、太陽電池素子、充填剤層、および、太陽電池モジュール用バックシート層等を順次に積層し、次いで、これらを一体的に真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等を利用して太陽電池モジュールを製造する。

40

#### 【0012】

このようにして、太陽光の透過性に優れ、かつ、強度に優れ、更に、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降電性、耐薬品性、防湿性、防汚性、その他等の特性に優れ、特に、水分、酸素等の侵入を防止するバリア性を著しく向上させ、その長期的な性能劣化を最小限に抑え、極めて耐久性に富み、保護能力性に優れ、より低コストで安全な太陽電池モジュールを安定的に製造することが提案されている。

#### 【0013】

太陽電池モジュールの機械的強度と内容物保護性の長期維持を目的としたバックシート材料の積層構成は上記以外にも多数提案されておりそれぞれの効果が示唆されているが、モジュール内部の温度制御に関する工夫は少ない。

50

## 【 0 0 1 4 】

特許文献 2 では、内容物保護のために要求される諸特性を具備し、入射光の反射能にも優れ、汎用の方法で成形、加工ができ、低コストで安全、且つ、耐久性に優れ、電力変換効率の高い太陽電池用モジュールを実現する目的で、基材フィルムと白色インキ層と無機蒸着フィルムからなることを特徴とした太陽電池用バックシートが提案されている。

## 【 0 0 1 5 】

この文献では、太陽電池モジュールのバックシートに必要な特性のうちで、基材フィルムと無機酸化物の蒸着フィルムによってモジュール内部の太陽電池セルとリード線等を保護し、白色インキ層によって入射光線を反射して太陽電池セルの発電効率を上げるというものである。

10

## 【 0 0 1 6 】

白色インキ層のもう一つの効果として、入射光線を吸収しないでバックシート面で反射することによって光熱変換による温度上昇を防ぎ、それによってモジュール内部の素子等の劣化が抑えられることも挙げられている。

## 【 0 0 1 7 】

太陽電池モジュールの温度上昇によって影響を受ける特性としては、寿命以外にも太陽電池セルの発電効率が低下するということが知られている。特に、結晶性シリコンの太陽電池素子を用いた場合にモジュール内部の温度上昇にともなって発電効率が低下し出力の低下を招来することが知られている。

## 【 0 0 1 8 】

太陽電池モジュールの夏場の使用時にこの現象は特に顕著である。太陽電池モジュールの構造から分かるように、裏面にバックシートが使用されてモジュールの保護機能を果たしているがこのバックシートは通常プラスチックシートあるいは内容物保護を目的としたその積層体であり一般に熱伝導は悪い。

20

## 【 0 0 1 9 】

このために、太陽電池モジュール内部で発生した熱は外部に放散することが少なく内部に蓄積して内部温度を上昇させる要因になっていた。

## 【 0 0 2 0 】

通常のプラスチックシートを構成する熱可塑性樹脂は、熱伝導性が低いことから、発生する熱を効率よく拡散することができず、最近の電気・電子部品の高出力化の流れから、一部展開が制限されているのが実状である。そこで、これらの問題点を解決するために、これまでに種々の改良方法が提案されている。

30

## 【 0 0 2 1 】

特許文献 3 では、太陽電池用裏面保護シートとして、耐熱性、耐候性、防湿性その他の要求される諸機能を有し、かつ、ポリエステル樹脂からなる安価な耐熱、耐候性プラスチックフィルムを積層した構成の積層体であり、固有粘度が 0.6 (dl/g) 以上で、かつ、環状三量体含有量が 0.5 重量% 以下のポリエステル樹脂からなる耐熱、耐候性プラスチックフィルムで、金属箔をその両面からサンドイッチした構成の太陽電池用裏面保護シートが提案されている。

## 【 0 0 2 2 】

金属箔を太陽電池用バックシートに使う理由の一つは内容物保護性、特に水蒸気や酸素のバリア性が優れていることによるが、同時に高い熱伝導率によってモジュール内部で発生した熱を外部に放散する効果が期待できる。

40

## 【 0 0 2 3 】

金属箔の両面をプラスチックフィルムでサンドイッチするこのシートの構成は、一方、モジュールを成型する時の熱による破れやそれによる配線ショート等のトラブルを引き起こし易かった。それを防ぐために、特許文献 3 のバックシートは成型時の温度で容易に破れない耐熱性プラスチックフィルムにより、両側から金属箔をサンドイッチした構成の積層体からなっている。そのために、バックシートの内部からの放熱が金属箔の両面をはさんだプラスチックフィルムによって阻害されていた。その結果、使用時の内部温度の上昇

50

による影響、特に太陽電池出力の低下を来たすことは避けられなかった。

【 0 0 2 4 】

以上のように、従来の技術においては、太陽電池バックシートに要求される内容物保護機能を持ち、さらに温度上昇による効率低下を防止する点で課題が残されていた。代表的には、太陽電池の出力低下を引き起こす太陽電池セルの温度上昇や水分による配線の腐食等を防止するためのバリア性や屋外での長期使用に耐えうる耐候性を備えた上でさらにモジュールが高温になることによる発電効率の低下を効果的に防止する点を解決することが課題であった。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 8 8 4 1 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 2 1 0 5 5 7 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 1 3 4 7 7 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 5 】

内容物保護のために要求される諸特性を具備し、汎用の方法で成形、加工ができ、低コストで安全、且つ、耐久性に優れ、特に電力変換効率が安定して高い太陽電池モジュールを実現する太陽電池バックシートを提供することが課題である。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 6 】

上記の課題に対して本発明の太陽電池バックシートは以下のような構成を有するものである。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 の発明は、金属箔の両面にプラスチックフィルムが積層された積層体であって、該プラスチックフィルムが熱伝導性フィラーを含むフィルムであることを特徴とする、太陽電池バックシートである。

【 0 0 2 8 】

請求項 2 の発明は、金属箔がアルミニウム箔又は銅箔であることを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池バックシートである。

【 0 0 2 9 】

請求項 3 の発明は、熱伝導性フィラーが少なくとも、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ケイ素、窒化アルミニウムのいずれかであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の太陽電池バックシートである。

【 0 0 3 0 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の太陽電池バックシートを用いた太陽電池モジュールである。

【発明の効果】

【 0 0 3 1 】

本発明の太陽電池バックシートによれば、耐熱性、耐候性、水蒸気や酸素ガス等に関するガスバリア性、耐久性その他諸物性に優れ、かつ良好な製造性及びコスト性を有する、太陽電池モジュールを得ることが出来る。特に、モジュール内部での発熱を外部に放散させることによって温度上昇を防ぎ、温度上昇による構成要素の劣化を防止することが出来るモジュールを得ることが出来る。のみならず、モジュール内部の温度抑制によって太陽電池セルの出力の低下を抑制することが出来る太陽電池モジュールを提供することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 2 】

以下、本発明の実施形態の一例について図を参照しながら詳細に説明する。

図 1 は太陽電池モジュールの構成の一例の断面説明図である。図 2 は本発明の太陽電池バックシートの構成の一例の断面説明図である。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

請求項 1 の発明は、金属箔の両面にプラスチックフィルムが積層された積層体であって、該プラスチックフィルムが熱伝導性フィラーを含むフィルムであることを特徴とする、太陽電池バックシートである。

【 0 0 3 4 】

本発明の実施形態の一つを示す太陽電池バックシートの層構成は、プラスチックフィルム、接着剤層、金属箔、接着剤層、プラスチックフィルムが順次積層された積層構成になっている。

【 0 0 3 5 】

本発明の太陽電池バックシートに使用するプラスチックフィルムは、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリブチレンテレフタレート (PBT)、ポリエチレンナフタレート (PEN) 等のポリエステルフィルム、ポリプロピレン (PP)、ポリエチレン (PE) 等のポリオレフィンフィルムあるいはポリフェニレンサルファイド (PPS) 等のフィルムから適宜選択できる。

10

【 0 0 3 6 】

上記のプラスチックフィルムから本発明に使用するフィルムを選択するに当たり格別の制約条件はないが、考慮すべき条件としては、次の 2 つが挙げられる。

【 0 0 3 7 】

一つは、本発明の目的である、太陽電池モジュール内部の熱を裏面から外部に放散する程度に関する事柄である。

【 0 0 3 8 】

この観点からは金属箔を挟むプラスチックフィルムのうちで内側のフィルムと外側のフィルム、正確には内側のフィルムの内面と外側のフィルムの外面の色は変えた方がより放熱の効率が高まるので望ましい。内面を白として外面を黒とするのがその一例であるが、内面を白色にするとモジュール内部での入射光線の反射が多くなりこれによる発電効率の上昇も同時に期待できる。また、熱放散の観点からはプラスチックフィルムの厚さもその他の必要な条件を満たす範囲内で薄いほうが好ましい。

20

【 0 0 3 9 】

二つ目は、太陽電池バックシートとしての金属箔を使用することにより、モジュールの製造工程の加熱でバックシートが反り変形してプラスチックシートを突き破り配線のショートなどのトラブルを引き起こすことに対する配慮である。この点からは、内側のフィルムと外側のフィルムは熱機械的な性質が類似していることが理想的であり、同じ仕様のフィルムを使うのがその一例である。

30

【 0 0 4 0 】

金属箔とプラスチックフィルムの積層方法はドライラミネート法などの公知の方法で行うことができる。図 2 に示した接着剤層 12 に使用する接着剤は、熱伝導性フィラーを含むプラスチックフィルム 9 及び 11 と金属箔 10 の接着強度が長期間の屋外使用で劣化し、デラミネーションなどを生じないこと、さらに接着剤が黄変しないことなどが必要であり、ウレタン系接着剤などが使用できる。例えば、ポリオール成分とイソシアネート成分の 2 液硬化型ポリウレタン樹脂系接着剤等が用いられる。

【 0 0 4 1 】

また、接着剤の加工方法としては、通常、接着する 2 つの面の片方、または両方に塗布した後、両者を重ね合わせて加圧するか、または、塗布後、一旦乾燥させた後に、両者を重ね合わせ、加熱および加圧して接着する。

40

【 0 0 4 2 】

請求項 2 は金属箔がアルミニウム箔又は銅箔であることを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池バックシートである。

【 0 0 4 3 】

本発明に用いる金属箔としてはアルミニウム箔、銅箔、亜鉛メッキ鉄箔、錫メッキ鉄箔などを使用できるが、熱伝導率が高いことから銅箔、コスト面も考慮するとアルミニウム箔のいずれかが好ましい。

50

## 【0044】

金属箔を使用する目的である熱伝導性からは金属箔の厚さの下限に関して格別の制約はないが、金属箔を使用する目的の他の一つである内容物保護のためのバリア性を考慮すると、その厚さはピンホールなどの発生を防ぐ上で一定以上であることが好ましい。箔製造の安定性も考慮すると本発明に用いる金属箔の厚さとしては5 μmから50 μmの範囲であることが望ましく、さらに内容物保護の観点からは20 μm以上であることがさらに好ましい。

## 【0045】

請求項3は熱伝導性フィラーが少なくとも、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ケイ素、窒化アルミニウムのいずれかであることを特徴とする請求項1又は2に記載の太陽電池バックシートである。

10

## 【0046】

本発明に用いることが出来るフィラーとしては、一般的にプラスチックと混練して成型可能な微粒子のうちで、化学的に不活性でありそのプラスチック以上の耐熱性と熱伝導率を有するものが対象になり得る。

## 【0047】

本発明においては、さらに高い熱伝導性を付与するために熱伝導率が20 W/mK以上の熱伝導性フィラーを含むことが好ましい。フィラーの熱伝導率の上限については生産性、汎用性を考慮すると1000 W/mKが好ましい。

## 【0048】

このような熱伝導性フィラーの具体例としては酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化マグネシウムなどの金属酸化物、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化珪素などの窒化物、熱伝導性物質で被覆された無機フィラー、カーボン粉末、黒鉛、ピッチ系炭素繊維、あるいは黒鉛化度の比較的高いPAN系炭素繊維、鱗片状カーボンおよびカーボンナノチューブなどが挙げられる。

20

## 【0049】

このような物質のうちで微粒子状の製品が容易に入手でき化学的にも安定であることが広く知られているものとしては、ケイ素とアルミニウムとホウ素の窒化物及びケイ素とアルミニウムの酸化物がある。これらの物質を太陽電池モジュールバックシートを構成するフィルムのフィラーとして用いることによって、必要とされる特性、特に、機械的特性、耐熱性、光学特性等、更に、耐光性、耐熱性、耐水性、その他等の耐候性、耐汚染性、耐薬品性等の特性を犠牲にすることなしにバックシートの熱伝導率の向上を図ることが出来る。

30

## 【0050】

請求項4は請求項1から3のいずれか1項に記載の太陽電池バックシートを用いた太陽電池モジュールである。

## 【0051】

本発明の太陽電池バックシート4を使用して、太陽電池モジュールを作成した一例の断面説明図として図2を利用して説明する。厚み方向に順に、前面ガラス1、充填材2、太陽電池素子3、リード線5、端子箱7、太陽電池バックシート4、アルミ枠8で形成されている。

40

## 【0052】

前面ガラス1は、光線透過率が良いこと、長期(約20年)にわたり優れた耐候性を持ち、光線透過率の減少が少ないこと、埃などが付着しにくいこと、傷が付きにくいこと及び水蒸気透過率が極めて少ないこと等の諸機能を有する必要があるが、材質としてはガラスが一般的であるが、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコン樹脂、フッ素系樹脂なども使用されている。

## 【0053】

充填材2としては、太陽光線の透過率が高いこと、長期の屋外放置などにより、光線透過率に低下などの物性変化がないこと、絶縁耐性が高く、他の材料を腐食しないこと及び

50

急激な外気条件の変化などによる樹脂の亀裂、界面剥離などが発生しないこと等の諸機能を有する必要があり、ポリビニルブチラル樹脂、シリコン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリウレタン樹脂などが使用出来るが、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂が好ましく用いられる。枠体 8 としては、一般的にはアルミニウム型材が使用される。

【実施例】

【0054】

本発明の太陽電池バックシート 4 及びこのバックシートを使用して作成した太陽電池モジュールの具体的な実施例を図 1 及び図 2 を参照して説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

<実施例 1>

本発明の太陽電池バックシートに用いるプラスチックフィルム 9 として、押出法により製造された、酸化ケイ素の微粉末フィラーを含む、厚さ 50  $\mu\text{m}$  のポリフェニレンサルファイド (PPS) 樹脂フィルム (以下、特殊 PPS フィルム) の片面にドライラミネート機により、固形分 30 重量%の武田薬品工業 (株) 製ポリウレタン系接着剤 (主剤タケラック A515 / 硬化剤タケネート A50 = 10 / 1 溶液) を乾燥状態での塗布量が 4.0  $\text{g}/\text{m}^2$  となるように塗布した。

【0055】

その上に金属箔 10 として厚さ 20  $\mu\text{m}$  のアルミニウム箔を貼り合わせ、しかる後そのアルミニウム箔面に、前記と同一の接着剤を乾燥状態で 4.0  $\text{g}/\text{m}^2$  となるように塗布し、プラスチックフィルム 11 として、プラスチックフィルム 9 と同じ、酸化ケイ素の微粉末フィラーを 20 重量%含む、厚さ 50  $\mu\text{m}$  の PPS 樹脂フィルムを貼り合わせ、本発明の太陽電池バックシート 4 を作成した。

【0056】

続いて、前もって配線接続した太陽電池素子 3 を厚さ 400  $\mu\text{m}$  のエチレン-酢酸ビニルの充填材シートを敷いた前面ガラス 1 の上に置き、その上から同材質の、もう一枚の充填材シートをかぶせ、その上に本発明の太陽電池バックシート 4 をかぶせ、減圧下で全体を 150、10 分間熱プレスして太陽電池バックシート 4 を融着一体化させ、端部をアルミニウムの枠体 8 で固定し、図 1 の構成の太陽電池モジュールを作成した。

<比較例 1>

太陽電池バックシートに用いるプラスチックフィルム 9 として、押出法により製造された、酸化チタンの微粉末白色顔料を含む、厚さ 50  $\mu\text{m}$  の 2 軸延伸ポリエチレンテレフタレート (PET) 樹脂フィルムの片面にドライラミネート機により、固形分 30 重量%の武田薬品工業 (株) 製ポリウレタン系接着剤 (主剤タケラック A515 / 硬化剤タケネート A50 = 10 / 1 溶液) を乾燥状態での塗布量が 4.0  $\text{g}/\text{m}^2$  となるように塗布した。その上に金属箔 10 として厚さ 20  $\mu\text{m}$  のアルミニウム箔を貼り合わせ、しかる後そのアルミニウム箔面に、前記と同一の接着剤を乾燥状態で 4.0  $\text{g}/\text{m}^2$  となるように塗布し、プラスチックフィルム 11 として、プラスチックフィルム 9 と同じ、酸化チタンの微粉末白色顔料を含む、厚さ 50  $\mu\text{m}$  の 2 軸延伸ポリエチレンテレフタレート (PET) 樹脂フィルムを貼り合わせ、太陽電池バックシートを作成した。

【0057】

続いて、前もって配線接続した太陽電池素子 3 を厚さ 400  $\mu\text{m}$  のエチレン-酢酸ビニルの充填材シートを敷いた前面ガラス 1 の上に置き、その上から同材質の、もう一枚の充填材シートをかぶせ、その上に太陽電池バックシートをかぶせ、減圧下で全体を 150、10 分間熱プレスして太陽電池バックシートを融着一体化させ、端部をアルミニウムの枠体 8 で固定し、図 1 の構成の太陽電池モジュールを作成した。

<比較例 2>

太陽電池バックシートに用いるプラスチックフィルム 9 として、押出法により製造された、酸化チタンの微粉末白色顔料を含む、厚さ 38  $\mu\text{m}$  のポリフッ化ビニル (PVF) 樹脂フィルムの片面にドライラミネート機により、固形分 30 重量%の武田薬品工業 (株) 製ポリウレタン系接着剤 (主剤タケラック A515 / 硬化剤タケネート A50 = 10 / 1

10

20

30

40

50



溶液)を乾燥状態での塗布量が $4.0 \text{ g/m}^2$ となるように塗布した。

【0058】

その上に厚さ $50 \mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂フィルムを貼り合わせ、しかる後そのPETフィルム面に、前記と同一の接着剤を乾燥状態で $4.0 \text{ g/m}^2$ となるように塗布し、酸化チタンの微粉末白色顔料を含む、厚さ $38 \mu\text{m}$ のポリフッ化ビニル(PVF)樹脂フィルムを貼り合わせ、太陽電池バックシートを作成した。

【0059】

続いて、前もって配線接続した太陽電池素子3を厚さ $400 \mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニルの充填材シートを敷いた前面ガラス1の上に置き、その上から同材質の、もう一枚の充填材シートをかぶせ、その上に太陽電池バックシートをかぶせ、減圧下で全体を $150$ 、 $10$ 分間熱プレスして太陽電池バックシートを融着一体化させ、端部をアルミニウムの枠体8で固定し、図1の構成の太陽電池モジュールを作成した。

10

<比較例3>

太陽電池バックシートに用いるプラスチックフィルム9として、押出法により製造された、酸化チタンの微粉末白色顔料を含む、厚さ $50 \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂フィルムの片面にドライラミネート機により、固形分 $30$ 重量%の武田薬品工業(株)製ポリウレタン系接着剤(主剤タケラックA515/硬化剤タケネートA50=10/1溶液)を乾燥状態での塗布量が $4.0 \text{ g/m}^2$ となるように塗布した。

【0060】

その上に厚さ $12 \mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂フィルムに酸化ケイ素を蒸着したフィルムを貼り合わせ、しかる後そのPETフィルム面に、前記と同一の接着剤を乾燥状態で $4.0 \text{ g/m}^2$ となるように塗布し、酸化チタンの微粉末白色顔料を含む、厚さ $50 \mu\text{m}$ のPET樹脂フィルムを貼り合わせ、太陽電池バックシートを作成した。

20

【0061】

続いて、前もって配線接続した太陽電池素子3を厚さ $400 \mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニルの充填材シートを敷いた前面ガラス1の上に置き、その上から同材質の、もう一枚の充填材シートをかぶせ、その上に太陽電池バックシートをかぶせ、減圧下で全体を $150$ 、 $10$ 分間熱プレスして太陽電池バックシートを融着一体化させ、端部をアルミニウムの枠体8で固定し、図1の構成の太陽電池モジュールを作成した。

30

【0062】

<評価>実施例1(特殊PPS樹脂)及び比較例1~3で作成した太陽電池バックシートに用いたフィルムと金属箔の厚さ方向の熱伝導率をASTM E1570に準拠して定常比較法で測定した結果を<表1>に示した。

【0063】

【表1】

<表1>太陽電池モジュールバックシート構成フィルムの熱伝導率

タイプ	熱伝導率 (W/mK)
PETフィルム・透明蒸着PETフィルム	0.1~0.3
特殊PPSフィルム	2.0
アルミニウム箔	23.6

40

<評価>実施例1及び比較例1~3で作成した太陽電池モジュールを用いて、JIS-C8913にもとづいた最大出力等の電池特性試験を実施して測定した結果を<表2>に示した。

【0064】

【表 2】

&lt;表 2&gt;バックシート積層体の構成と熱伝導率及び太陽電池素子の出力

	太陽電池モジュールの構成	積層体の熱伝導率	電池素子の出力
実施例	モジュール内面 特殊PPSフィルム 50 $\mu$ m アルミ箔 20 $\mu$ m 特殊PPSフィルム 50 $\mu$ m モジュール裏面	◎	◎
比較例 1	モジュール内面 白PETフィルム 50 $\mu$ m アルミ箔 20 $\mu$ m 白PETフィルム 50 $\mu$ m モジュール裏面	○	○
比較例 2	モジュール内面 白PVFフィルム 38 $\mu$ m PETフィルム 50 $\mu$ m 白PVFフィルム 38 $\mu$ m モジュール裏面	×	×
比較例 3	モジュール内面 白PETフィルム 50 $\mu$ m 透明蒸着PETフィルム 12 $\mu$ m 白PETフィルム 50 $\mu$ m モジュール裏面	×	×

10

20

- ・ 積層体の熱伝導率判定：
  - 10 W / m K 以上
  - 1 ~ 10 W / m K
  - × 1 W / m K 未満
- ・ 太陽電池素子の出力判定：
  - 出力低下 3 % 未満
  - 出力低下 3 ~ 5 %
  - × 出力低下 5 % 以上

30

実施例 1 と比較例 1 の評価結果 (表 1 と表 2) から、フィラーとして酸化ケイ素の微粉末を含むポリフェニレンサルファイド (PPS) 樹脂フィルムを用いてアルミニウム箔を挟んだ構成の太陽電池バックシートでは熱伝導率がフィラーを含まない場合に比べて上昇することと、それをバックシートに用いて作成した太陽電池モジュールでは太陽電池素子の出力低下が抑制されることが明らかになった。

## 【0065】

また、金属箔を用いない比較例 2、比較例 3 と実施例 1、比較例 1 の結果から、太陽電池モジュールで実施例 1、比較例 1 の場合が太陽電池素子の出力低下が抑制されることが金属箔とプラスチックフィルムの差すなわち熱伝導率の差であると考えられる。

40

## 【0066】

通常の PET フィルムに比べて無機酸化物を蒸着した PET は厚さが薄くてもバリア性が確保されることは周知であるがモジュール内部の熱上昇を抑える効果は比較的小さく、本発明の目的には適しないことも比較例 2 と比較例 3 は示している。

## 【0067】

以上の結果より、本発明の太陽電池バックシートからは、耐熱性、耐候性、水蒸気や酸素ガス等に関するガスバリア性、耐久性その他諸物性に優れ、かつ良好な製造性及びコスト性を有する、太陽電池モジュールを得ることが出来る。特に、モジュール内部での発熱を外部に放散させることによって温度上昇を防ぎ、温度上昇による構成要素の劣化を防止

50

し、出力低下を抑制することが効果的に出来る太陽電池モジュールの提供が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】太陽電池モジュールの一例の構成断面説明図である。

【図2】本発明の太陽電池バックシートの一例の構成断面説明図である。

【符号の説明】

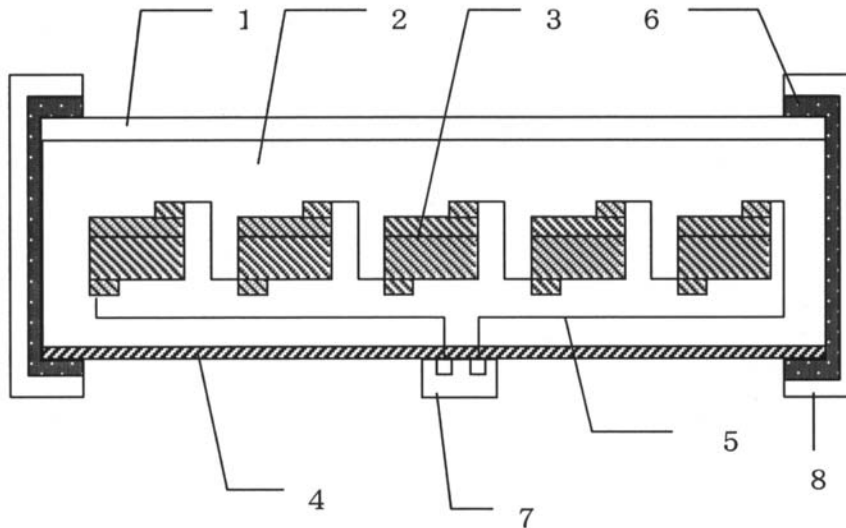
【0069】

- 1 ... 前面ガラス
- 2 ... 充填材
- 3 ... 太陽電池セル
- 4 ... バックシート
- 5 ... リード線
- 6 ... シール剤
- 7 ... 端子箱
- 8 ... アルミ枠
- 9 ... プラスチックフィルム
- 10 ... 金属箔
- 11 ... プラスチックフィルム
- 12 ... 接着剤層

10

20

【図1】



【 図 2 】

