(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5614298号
(P5614298)

(45)発行日　平成26年10月29日(2014.10.29)　(24)登録日　平成26年9月19日(2014.9.19)

(51)Int.Cl.		F I		
H01L 31/049	(2014.01)	H01L	31/04	562
B32B 27/36	(2006.01)	B32B	27/36	
C08L 67/00	(2006.01)	C08L	67/00	
C08K 3/22	(2006.01)	C08K	3/22	

請求項の数 7　(全 23 頁)

(21)出願番号　特願2011-9766(P2011-9766)
(22)出願日　平成23年1月20日(2011.1.20)
(65)公開番号　特開2012-151343(P2012-151343A)
(43)公開日　平成24年8月9日(2012.8.9)
審査請求日　平成25年11月8日(2013.11.8)

(73)特許権者　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　駒居　美咲
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　牛島　正人
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

審査官　森江　健蔵

最終頁に続く

(54)【発明の名称】太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ポリエステル樹脂を用いてなるポリエステルＡ層とポリエステルＢ層の少なくとも２層からなる積層ポリエステルフィルムであって、ポリエステルＡ層が少なくとも一方の最外層に位置しポリエステルＡ層とポリエステルＢ層が接しており、ポリエステルＡ層が二酸化チタンを含有し、該二酸化チタンの含有量がポリエステルＡ層に対して０．５重量％以上４重量％未満であり、積層ポリエステルフィルムの二酸化チタンの含有量が４重量％以上１０重量％以下であり、前記ポリエステルＡ層の厚みが２μｍ以上１５μｍ以下であり、ポリエステルＡ層およびＢ層の空洞含有率が３％未満である太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルム。
【請求項２】
前記ポリエステルＢ層の厚みが１０μｍ以上５０μｍ以下であり、ポリエステルＢ層が二酸化チタンを含有し、該二酸化チタンの含有量がポリエステルＢ層に対し７重量％以上５０重量％以下である請求項１に記載の太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルム。
【請求項３】
積層ポリエステルフィルムの全体の厚みが２０μｍ以上５００μｍである請求項１または２に記載の太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルム。
【請求項４】
ジャンクションボックスを有する太陽電池に用いられ、前記ポリエステルＡ層が、該ジャ

ンクションボックス側になるように用いられる請求項１～３のいずれかに記載の太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルム。
【請求項５】
耐光性試験後の色調変化（Δｂ値）が１５未満である請求項１～４のいずれかに記載の太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルム。
【請求項６】
最外層に位置するポリエステルA層表面の、シリコーン樹脂との９０°剥離強度が３０Ｎ/１５ｍｍ以上であり、かつ８５℃×８５％ＲＨ雰囲気下での１０００時間処理後の剥離強度保持率が５０％以上である請求項１～５のいずれかに記載の太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルム。
【請求項７】
光学濃度が０．５以上である請求項１～６のいずれかに記載の太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルム。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

本発明は、耐光性とジャンクションボックスとの接着性と耐久性に優れた太陽電池用積層ポリエステルフィルムに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
近年、クリーンなエネルギー源としての太陽電池発電システムが発電手段の一つとして普及が進んでいる。太陽電池は太陽光をエネルギー源としているように、屋外に設置されるため、太陽光中の有害光、とくに紫外線や、年間を通して高温や低温に曝され、さらにはその温度差による、或いは風雨に暴露されることによる水気や湿気による、内蔵される太陽電池セルや配線等の腐食や劣化を生じさせることなく、長期間にわたる安定した発電が可能なように、太陽電池モジュールの外層に用いられるバックシートは、内蔵される太陽電池セルや配線等を保護可能とする機能とともに自らは高い耐久性を求められている。
【０００３】

太陽電池モジュールを構成するバックシート層としては、強度、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐薬品性、光反射性、光拡散性、防湿性、防汚性等に優れ、その経時的な耐久性が高いことが必要とされ、 ポリエチレン系の樹脂やポリエステル系樹脂を用いたり、フッ素系フィルムを用いたりすることが知られている。（特許文献１～３参照）。フッ素系のシートは、耐加水分解性や耐候性には優れるが、ガスバリア性に乏しく、シートの腰が弱いという欠点がある。一方、ポリエステル系シートは比較的安価であり、耐環境性を向上させるために白色に着色された２軸延伸ポリエステルシートも提案されている（特許文献４参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開平１１－２６１０８５号公報
【特許文献２】特開平１１－１８６５７５号公報
【特許文献３】特開２００２－３１４１０２号公報
【特許文献４】国際公開第２００７/１０５３０６号パンフレット
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】

バリア性の改良と裏面の封止材の強度を持たすために、アルミニウム等の金属箔などを積層して使用されていたが積層界面からの剥離が問題となり、太陽電池製造の際や、屋根などに施工する際に問題となっており、また、耐環境性を向上させるために白色に着色された２軸延伸ポリエステルシートは、耐光性は向上するものの、電気系統の端子ボックス（ジャンクションボックス）との密着性が劣ったり、耐湿熱性が劣る問題がある。そのため長期間の厳しい環境下に対する耐久性に対して改善が要望されている。従って、特許文献１～４の記載のフィルムをもってしても、耐湿熱性を維持したまま耐光性とジャンクションボックスとの接着性を十分な性能にすることが不十分であり、太陽電池を屋外で長期使用することを妨げている。

【０００６】

そこで、本発明は、かかる従来技術の背景に鑑み、耐光性とジャンクションボックスとの接着性の両立を改善し、それを用いた太陽電池用バックシート、および太陽電池を提供せんとするものである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

すなわち、本発明は、ポリエステル樹脂を用いてなるポリエステルＡ層とポリエステルＢ層の少なくとも２層からなる積層ポリエステルフィルムであって、ポリエステルＡ層が少なくとも一方の最外層に位置しポリエステルＡ層とポリエステルＢ層が接しており、ポリエステルＡ層が二酸化チタンを含有し、該二酸化チタンの含有量がポリエステルＡ層に対して０．５重量％以上４重量％未満であり、積層ポリエステルフィルムの二酸化チタンの含有量が４重量％以上１０重量％以下であり、ポリエステルＡ層およびＢ層には実質的に空洞を含まない太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルムである。

【発明の効果】

【０００８】

本発明によれば、耐湿熱性を維持したまま、耐光性とジャンクションボックスとの接着性を両立した太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルムを提供することができる。また、それを用いることで、太陽電池バックシートの従来以上の耐久性向上が可能となり、太陽電池の耐久性向上が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】本発明の積層ポリエステルフィルムを用いてなる太陽電池モジュールの断面摸式図を示す。

【図２】本発明の積層ポリエステルフィルムを用いてなる太陽電池バックシートの一例の断面模式図を示すものである。

【図３】本発明の積層ポリエステルフィルムを用いてなる太陽電池バックシートの第二例の断面模式図を示すものである。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

本発明でいう太陽電池とは、太陽光を電気に変換する（以下、電換という。）システムをいい、好ましくは高光線透過材、太陽電池セル、充填樹脂、バックシートからなる太陽電池モジュールを基本構成とするものである。バックシートの最表面に固定されるジャンクションボックスとは、太陽電池モジュールから出てくる配線を一つにまとめて、発電した電力をインバーターに送る機器である。

【００１１】

太陽電池は、例えば、図１に示す構造で、大型の太陽光発電所で用いられたり、建物の屋根に組み込まれたり、電気・電子部品になどに利用される。ここで高光線透過材とは太陽光を効率よく入射させ、内部の太陽電池セルを保護するもので、好ましくはガラスや高光線透過プラスチックやフィルムなどが用いられる。また太陽電池セルは、太陽光を電気に変換するもので、太陽電池の心臓部分である。太陽電池セルには、シリコン、カドミウ

ム－テルル、ゲルマニウム－ヒ素などの半導体が用いられる。現在多用されているものに、単結晶シリコン、多結晶シリコン、アモルファスシリコンなどがある。また充填樹脂とは、太陽電池モジュール内の太陽電池セルの固定および保護、電気絶縁の目的に用いられ、中でもエチレンビニルアセテート樹脂（ＥＶＡ）が性能と価格面で好ましく使用される。

【００１２】

本発明の太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルムは、太陽電池モジュール内のバックシートとして好適に用いられる。図２に示すように本発明の積層ポリエステルフィルム１枚をバックシートとして用いても良い。また図３に示すように他の樹脂フィルムと貼り合わせて、バックシートとして用いても良い。このとき、本発明の積層ポリエステルフィルムが太陽電池モジュールの最表面側になるようにもちいることが好ましい。

【００１３】

本発明の太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルムは、ポリエステル樹脂による２層以上の構造からなる共押出積層フィルムである。コーティングや接着剤による張り合わせでは、湿熱処理後の接着性が落ちる問題点と、環境面での影響が懸念される問題点、コストが高くなる問題点とがある。低コストと積層樹脂間の接着強度を維持するためには共押出積層フィルムにする必要がある。また耐光性とジャンクションボックスとの接着性を両立するためには２層以上の積層構造が必要である。

【００１４】

本発明の積層ポリエステルフィルムは、ポリエステル樹脂を用いてなるポリエステルＡ層とポリエステルＢ層の少なくとも２層からなり、ポリエステルＡ層が少なくとも一方の最外層に位置しポリエステルＡ層とポリエステルＢ層が接している構成である。

【００１５】

本発明に用いられるおけるポリエステル（Ａ層用、Ｂ層用）は、エチレンテレフタレート成分がポリエステルのエステル成分に対し９０mol%以上から成ることが耐熱性、機械特性の点で好ましいが、その他共重合成分として各種ジカルボン酸またはそのエステル形成性誘導体とジオールを共重合してもよい。共重合可能なジカルボン酸成分としては、例えばイソフタル酸、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、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などを挙げることができる。また、共重合しうる脂環族ジカルボン酸成分としては１，４－シクロヘキサンジカルボン酸等を挙げることができる。また、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、ネオペンチルグリコール、１，３－ブタンジオール、１，４－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、１，２－シクロヘキサンジメタノール、１，３－シクロヘキサンジメタノール、１，４－シクロヘキサンジメタノール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリアルキレングリコール、２，２－ビス（４’－β－ヒドロキシエトキシフェニル）プロパン等の脂肪族、脂環族、芳香族ジオール等を挙げることができる。これらの成分は１種のみ用いてもよく、また２種以上併用しても良い。好ましく使用されるポリエステルの融点は、２５０℃以上のものが耐熱性の上で好ましく、３００℃以下のものが生産性上好ましい。この範囲内であれば、他の成分が共重合しても、ブレンドしていてもよい。本発明における太陽電池において用いられるポリエステルとしては、耐水性、耐久性、耐薬品性に優れたポリエチレンテレフタレートが好ましい。

【００１６】

また、このポリエステルの中には、公知の各種添加剤、例えば、酸化防止剤、帯電防止剤、結晶核剤、無機粒子、有機粒子などが添加されていてもよい。

【００１７】

特に、無機粒子や有機粒子は、フィルム表面に易滑性を与え、フィルムの取り扱い性を高めるために有効である。耐光性、経時での安定性、光学濃度の点で無機粒子をポリエステル中に添加することが好ましい。本発明においてはポリエステルＡ層用、ポリエステル

Ｂ層用とも、二酸化チタンを用いることが好ましく、さらにはルチル型二酸化チタンを用いることが好ましい。

【００１８】

Ａ層用、Ｂ層用のポリエステルは、従来公知の製造方法に従って製造することができる。すなわち、酸成分としてジアルキルエステルを用い、これとジオール成分とでエステル交換反応させた後、この反応の生成物を減圧下で加熱して、余剰のジオール成分を除去しつつ重縮合させることによって製造することができる。また、酸成分としてジカルボン酸を用いて、従来公知の直接重合法により製造することもできる。反応触媒としては従来公知のチタン化合物、リチウム化合物、カルシウム化合物、マグネシウム化合物、アンチモン化合物、ゲルマニウム化合物等を用いることができる。こうして得られたポリエステルは、固相重合を施すことにより、さらに重合度を上げることができ、かつカルボキシル末端基濃度を低減させることができる。固相重合は、乾燥機中２００℃～２５０ ℃の温度で１torr以下の減圧下または窒素気流下で行われる。

【００１９】

ポリエステルＡ層に用いられるポリエステル樹脂としては、耐水性、耐久性、耐薬品性に優れたポリエチレンテレフタレートが好ましい。本発明において耐光性とジャンクションボックスとの接着性を両立するために、バックシート最外層側のポリエステルＡ層は二酸化チタンを含有し、ポリエステルＡ層中の二酸化チタン含有量がＡ層全体に対して０．５重量％以上４重量％未満である必要がある。より好ましくは０．５重量％以上３重量％以下であり、さらに好ましくは０．５重量％以上２重量％以下である。０．５重量％未満になると、耐光性の点で著しく劣るため好ましくない。４重量％以上になるとジャンクションボックスとの接着性が著しく落ちるため好ましくない。用いる二酸化チタンはルチル型二酸化チタンの方が耐光性の点から好ましい。

【００２０】

本発明においては、さらに耐光性を向上させるために、ポリエステルＡ層の厚みが、２μｍ以上１５μｍ以下であることがより好ましい。より好ましくは２μｍ以上７．５μｍ以下であり、さらに好ましくは２μｍ以上３．５μｍ以下である。 ２μｍ未満になると、ジャンクションボックスとの接着性が著しく劣るため好ましくない。１５μｍより大きくなると耐光性の点で著しく劣るため好ましくない。

【００２１】

ポリエステルＢ層に用いられるポリエステル樹脂としては、耐水性、耐久性、耐薬品性に優れたポリエチレンテレフタレートが好ましい。本発明においては、さらに耐光性を向上させるために、ポリエステルＢ層の厚みが１０μｍ以上であり、かつポリエステルＢ層の二酸化チタン含有量がＢ層全体に対して７重量％以上５０重量％以下であることがより好ましい。より好ましくは厚み１０μｍ以上５０μｍ以下かつ二酸化チタン含有量７重量％以上４０重量％以下であり、さらに好ましく厚み１０μｍ以上４０μｍ以下かつ二酸化チタン含有量７重量％以上３０重量％以下である。 厚みが１０μｍ未満かつ二酸化チタン含有量７重量％未満になると、耐光性の点で著しく劣るため好ましくない。二酸化チタン含有量５０重量％より大きくなると製膜安定性が悪く、また積層ポリエステルフィルムの最内層と他のフィルム（封止剤ＥＶＡ（エチレンビニルアセテート）、ポリエステルフィルム、オレフィンフィルムなど）との剥離強度が著しく落ちるため好ましくない。用いる二酸化チタンはルチル型二酸化チタンの方が耐光性の点から好ましい。

【００２２】

本発明において耐湿熱性を維持したまま、耐光性を向上させるために、該積層ポリエステルフィルム全体の二酸化チタン含有量が４重量％以上１０重量％以下である必要がある。より好ましくは５．５重量％以上１０重量％以下であり、さらに好ましくは７重量％以上１０重量％以下である。 ４重量％未満になると、耐光性の点で著しく劣るため好ましくない。１０重量％より大きくなると積層ポリエステルフィルムの耐湿熱性が著しく落ちるため好ましくない。

【００２３】

本発明の太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルムは、上記のポリエステルを溶融成形して得られる未延伸、無配向シートを、２軸に延伸して、熱処理してなるフィルムである。該積層ポリエステルフィルムの全体の厚さは、太陽電池バックシートとしての適正な腰の強さ、加工性、太陽電池の軽量性、部分放電電圧の点から、２０～５００μｍの範囲が好ましく、より好ましくは３８～４００μｍであり、さらに好ましくは５０～３５０μｍである。２０μｍ以下では腰が弱く加工しにくい問題点があり、５００μｍ以上ではフィルム生産性が良くなく、コストも高くなる問題がある。

【００２４】

本発明においては、耐光性試験後にバックシート最外層側から測定した積層ポリエステルフィルムの色調変化Δｂ値が１５未満であることが好ましい。より好ましくは色調変化Δｂ値が１０未満であり、さらに好ましくは色調変化Δｂ値が５未満である。Δｂ値が以上なると、積層ポリエステルフィルムの色目が黄色くなり、外観上の点およびジャンクションボックスとの接着性が著しく劣るため好ましくない。

【００２５】

耐光性試験後の色調変化Δｂ値を上記の好ましい範囲内とするためには、積層ポリエステルフィルム全体の二酸化チタン含有量をより多くすることが好ましい。

【００２６】

本発明において、ジャンクションボックスとの接着性とは、バックシート最外層側のポリエステルＡ層表面とジャンクションボックスを接着させるために使用されるシリコーン樹脂との接着性をさす。このため、前記ポリエステルＡ層が、該ジャンクションボックス側になるように用いられるのが好ましい態様である。ポリエステルＡ層表面とジャンクションボックスを接着させるために使用されるシリコーン樹脂との９０°剥離強度が３０Ｎ/１５ｍｍ以上であり、かつ８５℃×８５％ＲＨ×１０００時間処理後の剥離強度保持率が５０％以上であることが好ましい。より好ましくは、９０°剥離強度が４０Ｎ/１５ｍｍ以上、８５℃×８５％ＲＨ×１０００時間処理後の剥離強度保持率が７０％以上であり、さらに好ましくは９０°剥離強度が５０Ｎ/１５ｍｍ以上、８５℃×８５％ＲＨ×１０００時間処理後の剥離強度保持率が８５％以上である。上記好ましい範囲内とするためには、バックシート最外層側のポリエステルＡ層中の二酸化チタンの含有量を少なくすることが好ましい。

【００２７】

本発明においては、積層ポリエステルフィルムの光学濃度が０．５以上であることが好ましい。より好ましくは、０．７５以上であり、さらに好ましくは１．０以上である。積層フィルムの光学濃度が０．５未満であると、太陽電池の内部が透けて見えてしまうため、外観上の問題から好ましくない。上記好ましい範囲内とするためには、積層ポリエステルフィルム全体の二酸化チタンの含有量を大きくすることが好ましい。また、二酸化チタンに他の複数の種類の無機粒子を混合させてもよい。無機粒子としては、例えば、湿式および乾式シリカ、コロイダルシリカ、炭酸カルシウム、珪酸アルミ、リン酸カルシウム、アルミナ、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、酸化亜鉛（亜鉛華）、酸化アンチモン、酸化セリウム、酸化ジルコニウム、酸化錫、酸化ランタン、酸化マグネシウム、炭酸バリウム、炭酸亜鉛、塩基性炭酸鉛（鉛白）、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、硫酸鉛、硫化亜鉛、マイカ、雲母チタン、タルク、クレー、カオリン、フッ化リチウムおよびフッ化カルシウム等を使用することができるが、特に硫酸バリウムが隠蔽性の点から好ましい。

【００２８】

本発明においては、ポリエステルＡ層およびＢ層には実質的に空洞を含まないことが好ましい。実質的に空洞を含まないとは、空洞を含有しないか、或いは空洞を含有してもＵＬの難燃性に悪影響を及ぼさない程度の空洞であることを意味する。ＵＬの難燃性に悪影響を及ぼさない程度の空洞とは、各ポリエステル層に対して空洞含有率が３％未満である空洞を意味する。一般的にフィルム中に空洞を形成させるためには、ポリエステルと非相溶な樹脂をポリエステルに添加して押出後延伸することによって多数の空洞を形成させることができるが、本発明においては空洞の形成材は使用しない。さらに、本発明において

は、積層ポリエステルフィルムの延伸条件や熱処理条件を適性化することによって実質的に消滅させることができる。多数の空洞が積層ポリエステルフィルム中にあると、積層ポリエステルフィルム中の空気量が多いため、積層ポリエステルフィルムが燃えやすく、ＵＬの難燃性登録ができない問題があるため、好ましくない。本発明ではポリエステルＡ層およびＢ層に二酸化チタンを添加しているが、空洞を発現させるために加えていないため、また二酸化チタンの周りにできる空洞は小さく燃焼性には影響しないため、実質的に空洞を含まないと解釈する。

【００２９】

本発明の太陽電池バックシート用ポリエステルフィルムの製造方法について、その一例を説明する。

【００３０】

まず、テレフタル酸またはその誘導体とエチレングリコールとを周知の方法でエステル交換反応させる。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、チタン化合物など、着色剤としては、リン化合物などを挙げることが出来る。重合触媒としては、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挙げると、ゲルマニウム化合物粉体をそのまま添加することが好ましい。

【００３１】

本発明の積層ポリエステルフィルム（Ａ層、Ｂ層）の数平均分子量を１７,０００～３５,０００にコントロールするためには、樹脂の数平均分子量はフィルムの数平均分子量よりも高くする必要がある。例えば、数平均分子量２３，０００のフィルムをつくるために使用する樹脂の数平均分子量は２８，０００である。

【００３２】

上記の方法で、ポリエステル樹脂を重合した後、１９０℃～「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。該方法はポリエステル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。

【００３３】

次に、上記各ポリエステルを必要に応じて乾燥し、２台以上の押出機を用いて異なる流路から送り出し、それらのポリエステル樹脂をマルチマニホールドダイやフィールドブロックやスタティックミキサー、ピノール等を用いて多層に積層する方法等を使用することもできる。また、これらを任意に組み合わせても良い。

【００３４】

ダイから吐出された多層に積層されたシートは、キャスティングドラム等の冷却体上に押し出され、冷却固化され、キャスティングシートとなる。この際、ワイヤー状、テープ状、針状あるいはナイフ状等の電極を用いて、静電気力によりキャスティングドラム等の冷却体に密着させ、急冷固化させるのが好ましい。

【００３５】

このようにして得られたキャスティングシートは、必要に応じて２軸延伸しても構わない。２軸延伸とは、縦方向および横方向に延伸することをいう。延伸は、逐次２軸延伸しても良いし、同時に２方向に延伸してもよい。また、さらに縦および／または横方向に再延伸を行ってもよい。

ここで、縦方向への延伸とは、フィルムに長手方向の分子配向を与えるための延伸を言い、通常は、ロールの周速差により施される。この延伸は１段階で行ってもよく、また、複数本のロール対を使用して多段階に延伸したものでもよい。かかる延伸の倍率としては樹脂の種類により異なるが、通常、面積倍率は、２～１５倍が好ましく、例えばポリエチレンテレフタレートを用いた場合には、縦方向延伸倍率としては、２～４倍が特に好ましく用いられる。

【００３６】

この後、横方向に延伸を施すため端部を保持したクリップを２～４倍の条件にセットしたレール上をクリップで保持した状態でフィルムを通し横方向（マシン幅方向）に横延伸する。雰囲気温度は、フィルムの延伸温度が８５～１１０℃になるように雰囲気温度をセットし横方向に延伸する。その後の工程で寸法安定性を得るため１８０～２４０℃熱処理を施し、本発明の太陽電池バックシート用ポリエステルフィルムを得る。

【実施例】

【００３７】

以下に、本発明で使用される物性およびその評価方法、評価基準について説明する。

［物性および評価方法、評価基準］

（１）各ポリエステル層の厚み（μｍ）

積層ポリエステルフィルムの断面をミクロトーム（ＭＩＣＲＯＴＯＭＥ　型式ＲＭＳ）でカットし、電子顕微鏡（ＴＯＰＣＯＮ製走査電子顕微鏡ＳＢＴ－３２）で各層の厚みを確認した。各層の断面の全体像が写る倍率（１０００倍～５０００倍）で撮像し、その断面写真の厚みを採寸した。

【００３８】

（２）各ポリエステル層の二酸化チタン量（重量％）

積層ポリエステルフィルムの断面をミクロトーム（ＭＩＣＲＯＴＯＭＥ　型式ＲＭＳ）でカットし、電子顕微鏡（ＴＯＰＣＯＮ製　走査電子顕微鏡ＳＢＴ－３２）で各層の厚みを確認した。研磨剤で積層ポリエステル表面を削り、各層からサンプルを採取する。

ＩＣＰにより各層のサンプルに含まれるチタン元素量を求めた。得られたチタン元素量から二酸化チタン含有量を換算した。

ＩＣＰの評価方法を以下に示す。各層から採取したサンプルを白金るつぼに秤取り、硫酸を添加し、ホットプレートとバーナーを用いて炭化処理を行った。さらに電気炉にて５５０℃、２時間加熱を行い、灰化処理を行った。得られた灰化物に炭酸ナトリウム－ほう酸の混合融剤を加え、バーナーで加熱して融解処理を行い、放冷後、希硝酸と過酸化水素水を添加して、溶解させたものを試料溶液とした。得られた試料溶液をＩＣＰ発光分析装置に導入し、チタン元素の定量を行った。

ＩＣＰ発光分析装置：　パーキンエルマー社製　ＯＰＴＩＭＡ　４３００　ＤＶ。

【００３９】

（３）積層ポリエステルフィルム全体の二酸化チタンの含有量（重量％）

ＩＣＰにより積層ポリエステルフィルム全体に含有するチタン元素量を求めた。得られたチタン元素量から二酸化チタン含有量を換算した。

【００４０】

（４）積層ポリエステルフィルム全体の数平均分子量（Ｍｎ）

ＧＣＰ法により数平均分子量を求めた。

条件を以下に示す。

装置：　ゲル浸透クロマトグラフ　ＧＰＣ　（機器Ｎｏ．ＧＰＣ－８）

検出器：　示差屈折率検出器ＲＩ　（昭和電工製ＲＩ－71型、感度６４）

カラム：　Ｓｈｏｄｅｘ　Ｋ８０Ｍ、Ｋ８０６Ｍ、ＴＳＫgelＧ２０００Ｈｘｌ　各1本

溶媒：　オルトクロロフェノール（ＯＣＰ）／クロロホルム　（容積比２/８）

流速：　０．８ｍｌ/min

カラム温度：　２３℃

試料調整：　試料約１０ｍｇにＯＣＰを１ｍｌ添加した後、８０℃で約２０分撹拌した。放冷後、クロロホルム４ｍｌを添加して撹拌後、孔径０．２μｍのフィルターを用いて濾過を行った。

注入量：　０．４００ｍｌ

標準試料：　分子量既知単分散ポリスチレン（ＰＳ）

標準試料であるＰＳを用いて分子量校正を実施した。ＰＳの分子量（ＭＷ）の対数と溶出時間（Ｔ）の関係を、下記の３次式で近似して、分子量校正曲線を作成した。

【００４１】
Ｌｏｇ（Ｍ）＝Ａ（０）＋Ａ（１）Ｔ＋Ａ（２）Ｔ^{2}＋Ａ（３）Ｔ^{3}
上記の条件で、該太陽電池バックシート用積層ポリエステルフィルムを用いて試料調製し、クロマトグラフへ注入した。示差屈折率検出器ＲＩを用いて検出し、下記式により数平均分子量を算出した。
数平均分子量（Ｍｎ）＝Σ(Ｎ$_{i}$Ｍ$_{i}$)／ΣＮ$_{i}$
ここでＭ$_{i}$は分子量校正曲線を介して得られたＧＰＣ曲線のi番目の溶出位置における分子量、Ｎ$_{i}$は分子量Ｍ$_{i}$の分子数である。
【００４２】
（５）積層ポリエステルフィルムの耐光性
促進試験器アイスーパーＵＶテスターを用い、バックシート最外層側のポリエステルＡ層側から４８時間照射した。その後、色調測定器（装置名　ＳＭカラーコンピューター；スガ試験機株式会社）で色調ｂ値を測定し、照射前の初期値色調ｂ値との差をΔｂとする。
Δｂ＝色調ｂ値（照射後）－色調ｂ値（照射前）
紫外線照射強度：１６０ｍＷ／ｃｍ^{2}
耐光性を下記基準で評価した。◎、○、△の順に好ましいが、△以上であれば使用可能である。
◎：照射前後の色調ｂ値の変化量Δｂ値が０以上５未満
○：照射前後の色調ｂ値の変化量Δｂ値が５以上１０未満
△：照射前後の色調ｂ値の変化量Δｂ値が１０以上１５未満
×：照射前後の色調ｂ値の変化量Δｂ値が１５以上
（６）ポリエステルＡ層表面とシリコーン樹脂との９０°接着強度
ジャンクションボックスをバックシートに接着させるために使用される専用のシリコーン樹脂と、バックシート最外層側のポリエステルＡ層表面との密着力を以下の方法で評価した。
ポリエステルＡ層上にダウコーニング社製シリコーンＳｏｌａｒ　ＰＶ（登録商標）８０４を塗布し、もう１枚の積層ポリエステルフィルムを、Ａ層同士が向かい合うように重ね、接着した。この接着サンプルを室温下で２週間放置し、乾燥させた。この接着サンプルを幅１５ｍｍに切り、２本の短冊状試験片を得た。剥離角度を９０°として試験片の剥離強度測定を行った。測定は２本の試験片それぞれについて１回行い、得られた剥離強度の平均値をシリコーン樹脂接着強度の値とした。
ポリエステルＡ層表面とシリコーン樹脂との９０°接着強度を下記基準で評価した。◎、○、△の順に好ましいが、△以上であれば使用可能である。
◎：接着強度が５０Ｎ/１５ｍｍ以上
○：接着強度が４０Ｎ/１５ｍｍ以上５０Ｎ/１５ｍｍ未満
△：接着強度が３０Ｎ/１５ｍｍ以上４０Ｎ/１５ｍｍ未満
×：接着強度が３０Ｎ/１５ｍｍ未満
（７）８５℃×８５％ＲＨ×１０００時間処理後のポリエステルＡ層表面とシリコーン樹脂との９０°接着強度保持率
（６）と同様の方法で作成した接着サンプルを８５℃×８５％ＲＨの雰囲気下で１０００時間エージング処理した。エージング処理後の接着サンプルを幅１５ｍｍに切り、２本の短冊状試験片を得た。剥離角度を９０°として試験片の剥離強度測定を行った。測定は２本の試験片それぞれについて１回行い、得られた剥離強度の平均値を８５℃×８５％ＲＨ×１０００時間処理後のシリコーン樹脂接着強度の値とした。
接着強度保持率（％）＝Ａ１／Ａ０×１００
Ａ１：　８５℃×８５％ＲＨ×１０００ｈｒ処理後のシリコーン樹脂接着強度
Ａ０：　処理前のシリコーン樹脂接着強度
８５℃×８５％ＲＨ×１０００時間処理後のポリエステルＡ層表面とシリコーン樹脂との９０°接着強度保持率を下記基準で評価した。◎、○、△の順に好ましいが、△以上であれば使用可能である。

◎：接着強度保持率が８５％以上
○：接着強度保持率が７０％以上８５％未満
△：接着強度保持率が５０％以上７０％未満
×：接着強度保持率が５０％未満
（８）積層ポリエステルフィルムの光学濃度
光学濃度計（マクベス製：ＴＤ－９０４）で透過光束を測定し、下記式で算出した。
光源：　可視光線
分光組成：　色温度　３００６°Ｋのタングステン電球
測定環境：　温度２３℃±３℃、湿度６５±１０％ＲＨ
計算式：　光学濃度＝ｌｏｇ１０（Ｆ０／Ｆ）
Ｆ：試料の透過光束、　Ｆ０　：試料無しの透過光束
積層ポリエステルフィルムの光学濃度を下記基準で評価した。◎、○、△の順に好ましいが、△以上であれば使用可能である。
◎：光学濃度が１．０以上
○：光学濃度が０．７５以上１．０未満
△：光学濃度が０．５以上０．７５未満
×：光学濃度が０．５未満
（９）積層ポリエステルフィルムの耐湿熱性
破断伸度の測定はＡＳＴＭ－Ｄ８８２－９７（１９９９年版ANNUAL BOOK OF ASTM STANDARDSを参照した）に準ずる。積層ポリエステルフィルムを１０ｍｍ×２００ｍｍの大きさに切り出し、得られた試験片をチャック間５０ｍｍ、引っ張り速度３００ｍｍ／ｍｉｎにて引っ張り、破断伸度（初期）を測定した。なお、試験片５本について測定を実施し、その平均値でもって破断伸度（初期）Ｂ０とした。次いで、積層ポリエステルフィルムを１０ｍｍ×２００ｍｍの大きさに切り出し、得られた試験片をエスペック（株）製高度加速寿命試験装置EHS-221MDを用いて、１２５℃、湿度１００％の条件下４８時間処理した。ＡＳＴＭ－Ｄ８８２－９７（１９９９年版ANNUAL BOOK OF ASTM STANDARDSを参照した）に準じて、処理後の試験片をチャック間５０ｍｍ、引っ張り速度３００ｍｍ／ｍｉｎにて引っ張り、破断伸度（処理後）を測定した。なお、処理後の試験片５本について測定を実施し、その平均値でもって破断伸度（処理後）Ｂ１とした。
【００４３】
得られた破断伸度Ｂ０，Ｂ１を用いて、下記の式により伸度保持率を算出した。
伸度保持率（％）＝Ｂ１／Ｂ０×１００
積層ポリエステルフィルムの耐湿熱性を下記基準で評価した。◎、○、△の順に好ましいが、△以上であれば使用可能である。
◎：破断伸度保持率が８０％以上
○：破断伸度保持率が６０％以上８０％未満
△：破断伸度保持率が４０％以上６０％未満
×：破断伸度保持率が４０％未満
（１０）各ポリエステル層の空洞含有率
積層ポリエステルフィルムの断面をミクロトーム（ＭＩＣＲＯＴＯＭＥ　型式ＲＭＳ）でカットし、電子顕微鏡（ＴＯＰＣＯＮ製走査電子顕微鏡ＳＢＴ－３２）で各ポリエステル層の断面写真を得た。得られた断面写真からポリエステル層の単位面積当たりの空洞の占有面積を算出し、各ポリエステル層の空洞含有率とした。
【００４４】
［実施例１］
以下、本発明を実施例により、さらに詳細に説明する。
【００４５】
（原料ＰＥＴ－１）
ジメチルテレフタレート１００重量部、およびエチレングリコール６０重量部の混合物に、酢酸カルシウム０．０８重量部、三酸化アンチモン０．０３重量部を添加して、常法に

より加熱昇温してエステル交換反応を行った。次いで、該エステル交換反応生成物に、酢酸リチウム０．１６重量部、リン酸トリメチル０．１１重量部を添加した後、重合反応槽に移行する。次で、加熱昇温しながら反応系を徐々に減圧して１ｍｍＨｇの減圧下、２９０℃で常法により重合し、数平均分子量１６，０００のポリエステル（ポリエチレンテレフタレート）を得た。該ポリエステルは各辺２ｍｍ×４ｍｍ×４ｍｍの直方体に切断、チップ状にし、回転型真空重合装置を用いて、０．５ｍｍＨｇの減圧下、２３０℃で２０時間加熱処理し、数平均分子量２６，０００、カルボキシル末端基濃度１０．５ｅｑ／ｔｏｎのポリエステルを得た。

【００４６】

次いで、押出機（ａ）、押出機（ｂ）を有する複合製膜装置を使用した。平均粒子径０．２μｍのルチル型二酸化チタンのポリエチレンテレフタレートマスター（マスターチップ総量に対して二酸化チタン５０重量部、ＰＥＴ－１　５０重量部）を用いて、二酸化チタンが０．５重量部および原料ＰＥＴ－１が９９．５重量部の割合になるように混合したもの（ポリマーＡ）を、温度１８０℃、真空度０．５ｍｍＨｇの条件下で２時間、減圧乾燥をした後、押出機（ａ）側に供給し、２９０℃で溶融押出後、５０μｍカットフィルターにより異物濾過を行ったのちに、Ｔダイ複合口金に導入した。

【００４７】

また、平均粒子径０．２μｍのルチル型二酸化チタンのポリエチレンテレフタレートマスター（マスターチップ総量に対して二酸化チタン５０重量部、ＰＥＴ－１　５０重量部）を用いて、二酸化チタン４．３重量部および原料ＰＥＴ－１が９５．７重量部の割合になるように混合したもの（ポリマーＢ）を、温度１８０℃、真空度０．５ｍｍＨｇの条件下で２時間減圧乾燥をしたものを用意し、これを２９０℃に加熱した押出機（ｂ）に供給し、５０μｍカットフィルターにより異物濾過を行ったのちにＴダイ複合口金に導入した。

【００４８】

次いで、Ｔダイ複合口金内にて、押出機（ａ）からのポリマーＡと押出機（ｂ）からのポリマーＢが２層に積層されるように合流せしめた後、シート状に共押出して溶融積層シートとした。なお、両押出機の押出量をコントロールし、上記吐出比〔ポリマーＡ：ポリマーＢ〕を７：９３にした。

【００４９】

次いで、シート状に押出された溶融積層シートを、表面温度２０℃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積層フィルムを得た。続いて、該未延伸フィルムを８５℃の温度に加熱したロール群で予熱した後、９０℃の温度の加熱ロールを用いて長手方向（ＭＤ）に３．５倍延伸を行い、２５℃の温度のロール群で冷却して一軸延伸フィルムを得た。得られた一軸延伸フィルムの両端をクリップで把持しながらテンター内の９５℃の温度の予熱ゾーンに導き、引き続き連続的に１０５℃の温度の加熱ゾーンで長手方向に直角な方向（ＴＤ）に４．０倍延伸した。さらに引き続いて、テンター内の熱処理ゾーンで２０５℃の温度（第１熱処理温度）で２０秒間の熱処理を施した。引き続き、１８０℃の温度下において、フィルムを幅方向（ＴＤ）に３％の弛緩率にて弛緩させ、また、テンターのクリップ間隔を縮めることによって、長手方向（ＭＤ）に１．５％の弛緩率にて弛緩させた。

【００５０】

次いで、２５℃まで均一に冷却後、巻取り、厚み５０μｍの積層ポリエステルフィルムを得た。得られた積層ポリエステルフィルムは、ポリエステルＡ層の厚みが３．５μｍ、Ｂ層の厚みが４６．５μｍであった。得られた積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。この積層ポリエステルフィルムの耐光性を評価したところ、良好であった。

【００５１】

［実施例２～９］

表１のようにポリマーＡとポリマーＢの処方を変更した以外は、実施例１と同じ製造方法

にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。

【００５２】

［実施例１０、１２、１４、１６］

表１のように吐出比を４：９６にし、ポリマーＡとポリマーＢの処方を変更した以外、実施例１と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。

【００５３】

［実施例１１、１３、１５、１７］

表１のように吐出比を３０：７０にし、ポリマーＡとポリマーＢの処方を変更した以外、B層の二酸化チタン濃度を変更した以外は、実施例１と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。

【００５４】

［実施例１８］

（原料ＰＥＴ－２）

ジメチルテレフタレート１００重量部、およびエチレングリコール６０重量部の混合物に、酢酸カルシウム０．０８重量部、三酸化アンチモン０．０３重量部を添加して、常法により加熱昇温してエステル交換反応を行った。次いで、該エステル交換反応生成物に、酢酸リチウム０．１６重量部、リン酸トリメチル０．１１重量部を添加した後、重合反応槽に移行する。次で、加熱昇温しながら反応系を徐々に減圧して１ｍｍＨｇの減圧下、２９０℃で常法により重合し、数平均分子量１６，０００のポリエステル（ポリエチレンテレフタレート）を得た。該ポリエステルを各辺２ｍｍ×４ｍｍ×４ｍｍの直方体に切断し、回転型真空重合装置を用いて、０．５ｍｍＨｇの減圧下、２３０℃で２０時間加熱処理し、数平均分子量２２，０００、カルボキシル末端基濃度１０．５ｅｑ／ｔｏｎのポリエステルを得た。表１のように原料処方をＰＥＴ－２に変更した以外は、実施例１と同様にして、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。

【００５５】

［実施例１９］

（原料ＰＥＴ－３）

ジメチルテレフタレート１００重量部、およびエチレングリコール６０重量部の混合物に、酢酸カルシウム０．０８重量部、三酸化アンチモン０．０３重量部を添加して、常法により加熱昇温してエステル交換反応を行った。次いで、該エステル交換反応生成物に、酢酸リチウム０．１６重量部、リン酸トリメチル０．１１重量部を添加した後、重合反応槽に移行する。次で、加熱昇温しながら反応系を徐々に減圧して１ｍｍＨｇの減圧下、２９０℃で常法により重合し、数平均分子量１６，０００のポリエステル（ポリエチレンテレフタレート）を得た。該ポリエステルは各辺２ｍｍ×４ｍｍ×４ｍｍの直方体に切断し、回転型真空重合装置を用いて、０．５ｍｍＨｇの減圧下、２３０℃で２０時間加熱処理し、数平均分子量４０，０００、カルボキシル末端基濃度１０．５ｅｑ／ｔｏｎのポリエステルを得た。表１のように原料処方をＰＥＴ－３に変更した以外は、実施例１と同様にして、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。

【００５６】

［比較例１］

ポリマーＡの二酸化チタン添加量を０．４重量％に変更した以外は、実施例１と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐光性に劣る結果であった。

【００５７】

［比較例２］

ポリマーＡの二酸化チタン添加量を０．４重量％に変更した以外は、実施例３と同じ製造

方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐光性に劣る結果であった。

【００５８】

［比較例３］

ポリマーＢの二酸化チタン添加量を３．２重量％に変更した以外は、実施例１と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。光学濃度および耐光性に劣る結果であった。

【００５９】

［比較例４］

ポリマーＢの二酸化チタン添加量を１１．８重量％に変更した以外は、実施例１と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐湿熱性に劣る結果であった。

【００６０】

［比較例５］

ポリマーＢの二酸化チタン添加量を２．９重量％に変更した以外は、実施例７と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。光学濃度および耐光性に劣る結果であった。

【００６１】

［比較例６］

ポリマーＢの二酸化チタン添加量を１１．５重量％に変更した以外は、実施例７と同じ製造方法にて、ポリエステルフィルムを得た。フィルムを評価した結果を表１に示した。耐湿熱性に劣る結果であった。

【００６２】

［比較例７］

ポリマーＡの二酸化チタン添加量を５．２重量％、ポリマーＢの二酸化チタン添加量を３．９重量％に変更した以外は、実施例１と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。ポリエステルＡ層表面とシリコーン樹脂との９０°剥離強度初期値、および８５℃×８５％×１０００時間処理後のシリコーン樹脂との９０°剥離強度保持率に劣る結果であった。

【００６３】

［比較例８］

ポリマーＡの二酸化チタン添加量を５．２重量％、ポリマーＢの二酸化チタン添加量を１０．４重量％に変更した以外は、実施例１と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。ポリエステルＡ層表面とシリコーン樹脂との９０°剥離強度初期値、および８５℃×８５％×１０００時間処理後のシリコーン樹脂との９０°剥離強度保持率に劣る結果であった。

【００６４】

［比較例９］

ポリマーＡの二酸化チタン添加量を０．４重量％、ポリマーＢの二酸化チタン添加量を４．２重量％に変更した以外は、実施例１０と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐光性に劣る結果であった。

【００６５】

［比較例１０］

ポリマーＢの二酸化チタン添加量を３．１重量％に変更した以外は、実施例１０と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐光性および光学濃度に劣る結果であった。

【００６６】

［比較例１１］

ポリマーＡの二酸化チタン添加量を０．４重量％に変更した以外は、実施例１１と同じ製

造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐光性に劣る結果であった。

【００６７】

［比較例１２］

ポリマーＢの二酸化チタン添加量を４．１重量％に変更した以外は、実施例１１と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐光性および光学濃度に劣る結果であった。

【００６８】

［比較例１３］

ポリマーＡの二酸化チタン添加量を０．４重量％に変更した以外は、実施例１２と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐光性に劣る結果であった。

【００６９】

［比較例１４］

ポリマーＢの二酸化チタン添加量を１１．４重量％に変更した以外は、実施例１２と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐湿熱性に劣る結果であった。

【００７０】

［比較例１５］

ポリマーＡの二酸化チタン添加量を０．４重量％に変更した以外は、実施例１３と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐光性に劣る結果であった。

【００７１】

［比較例１６］

ポリマーＢの二酸化チタン添加量を１５．５重量％に変更した以外は、実施例１３と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐湿熱性に劣る結果であった。

【００７２】

［比較例１７］

ポリマーＡの二酸化チタン添加量を５．２重量％に変更した以外は、実施例１４と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。ポリエステルＡ層表面とシリコーン樹脂との９０°剥離強度初期値、および８５℃×８５％×１０００時間処理後のシリコーン樹脂との９０°剥離強度保持率に劣る結果であった。

【００７３】

［比較例１８］

ポリマーＢの二酸化チタン添加量を３．０重量％に変更した以外は、実施例１４と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐光性と光学濃度に劣る結果であった。

【００７４】

［比較例１９］

ポリマーＡの二酸化チタン添加量を５．２重量％に変更した以外は、実施例１５と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。ポリエステルＡ層表面とシリコーン樹脂との９０°剥離強度初期値、および８５℃×８５％×１０００時間処理後のシリコーン樹脂との９０°剥離強度保持率に劣る結果であった。

【００７５】

［比較例２０］

ポリマーＢの二酸化チタン添加量を２．６重量％に変更した以外は、実施例１５と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結

果を表１に示した。耐光性と光学濃度に劣る結果であった。
【００７６】
［比較例２１］
ポリマーＡの二酸化チタン添加量を５．２重量％に変更した以外は、実施例１６と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。ポリエステルA層表面とシリコーン樹脂との９０°剥離強度初期値、および８５℃×８５％×１０００時間処理後のシリコーン樹脂との９０°剥離強度保持率に劣る結果であった。
【００７７】
［比較例２２］
ポリマーＢの二酸化チタン添加量を１１．３重量％に変更した以外は、実施例１６と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐湿熱性に劣る結果であった。
【００７８】

［比較例２３］
ポリマーＡの二酸化チタン添加量を５．２重量％に変更した以外は、実施例１７と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。ポリエステルA層表面とシリコーン樹脂との９０°剥離強度初期値、および８５℃×８５％×１０００時間処理後のシリコーン樹脂との９０°剥離強度保持率に劣る結果であった。
【００７９】
［比較例２４］
ポリマーＢの二酸化チタン添加量を１４．０重量％に変更した以外は、実施例１７と同じ製造方法にて、積層ポリエステルフィルムを得た。積層ポリエステルフィルムを評価した結果を表１に示した。耐湿熱性に劣る結果であった。
【００８０】

【表１－１】

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
製造条件	押出機(a)ポリマーA	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	99.5	99.5	99.5	98.0	98.0	98.0	96.1	96.1
		二酸化チタン添加量（重量%）	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	2.0	3.9	3.9
	押出機(b)ポリマーB	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	95.7	92.5	89.3	95.8	92.6	89.4	96.0	92.8
		二酸化チタン添加量（重量%）	4.3	7.5	10.7	4.2	7.4	10.6	4.0	7.2
	吐出量比率	ポリマーA:ポリマーB	7:93	7:93	7:93	7:93	7:93	7:93	7:93	7:93
	積層ポリエステルフィルム全体の厚み（μm）		50	50	50	50	50	50	50	50
フィルム構成	ポリエステルA層の厚み（μm）		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	ポリエステルB層の厚み（μm）		46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5
	ポリエステルA層の二酸化チタン含有量（重量%）		0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	2.0	3.9	3.9
	ポリエステルB層の二酸化チタン含有量（重量%）		4.3	7.5	10.7	4.2	7.4	10.6	4.0	7.2
	積層ポリエステルフィルム全体の二酸化チタン量（%）		4.0	7.0	10.0	4.0	7.0	10.0	4.0	7.0
	ポリエステルA層の空洞含有率（%）		0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6
	ポリエステルB層の空洞含有率（%）		0.7	1.3	1.8	0.7	1.3	1.8	0.6	1.3
	積層ポリエステルフィルム全体の数平均分子量Mn		21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000
フィルム特性	耐光性	耐光性試験後にバックシート最外層側のポリエステルA層側から測定した積層ポリエステルフィルムの色調変化⊿b値	△	△	△	△	○	○	△	○
			14	13	11	10	8	6	10	7
	ジャンクションボックスとの接着性	ポリエステルA層表面とシリコーン樹脂と90°接着強度（N／15mm）	○	○	○	○	○	△	△	△
			45	45	45	40	40	32	32	32
		85℃×85%1000時間処理後のポリエステルA層表面とシリコーン樹脂との90°接着強度保持率（%）	◎	○	◎	○	○	○	△	△
			85	80	85	75	73	71	65	60
	積層ポリエステルフィルムの光学濃度		△	○	○	△	○	○	△	○
			0.55	0.75	0.90	0.55	0.75	0.90	0.55	0.75
	積層ポリエステルフィルムの耐湿熱性（%）		◎	○	△	◎	○	△	○	○
			82	75	58	81	65	55	62	64

【００８１】

10 20 30 40

【００８２】

【表1－2】

			実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16
製造条件	押出機(a) ポリマーA	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	96.1	99.5	99.5	99.5	99.5	96.1	96.1	96.1
		二酸化チタン添加量（重量%）	3.9	0.5	0.5	0.5	0.5	3.9	3.9	3.9
	押出機(b) ポリマーB	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	89.5	95.9	94.5	89.6	85.9	96.0	96.0	89.7
		二酸化チタン添加量（重量%）	10.5	4.1	5.5	10.4	14.1	4.0	4.0	10.3
	吐出量比率	ポリマーA:ポリマーB	7:93	4:96	30:70	4:96	30:70	4:96	30:70	4:96
	積層ポリエステルフィルム全体の厚み（μm）		50	50	50	50	50	50	50	50
フィルム構成	ポリエステルA層の厚み（μm）		3.5	2.0	15.0	2.0	15.0	2.0	15.0	2.0
	ポリエステルB層の厚み（μm）		46.5	48.0	35.0	48.0	35.0	48.0	35.0	48.0
	ポリエステルA層の二酸化チタン含有量（重量%）		3.9	0.5	0.5	0.5	0.5	3.9	3.9	3.9
	ポリエステルB層の二酸化チタン含有量（重量%）		10.5	4.1	5.5	10.4	14.1	4.0	4.0	10.3
	積層ポリエステルフィルム全体の二酸化チタン量（%）		10.0	4.0	4.0	10.0	10.0	4.0	4.0	10.0
	ポリエステルA層の空洞含有率（%）		0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	0.6	0.6
	ポリエステルB層の空洞含有率（%）		1.8	0.7	0.9	1.8	2.3	0.6	0.6	1.8
	積層ポリエステルフィルム全体の数平均分子量Mn		21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000
フィルム特性	耐光性	耐光性試験後にバックシート最外層側のポリエステルA層側から測定した積層ポリエステルフィルムの色調変化⊿b値	◎	△	△	△	△	○	△	◎
			2	14	13	12	11	9	11	4
	ジャンクションボックスとの接着性	ポリエステルA層表面とシリコーン樹脂と90°接着強度（N／15mm）	△	△	○	△	○	△	△	△
			32	35	41	35	41	32	34	32
		85℃×85%1000時間処理後のポリエステルA層表面とシリコーン樹脂との90°接着強度保持率（%）	△	○	○	○	○	△	△	△
			55	82	82	82	82	60	60	60
	積層ポリエステルフィルムの光学濃度		○	△	△	○	○	△	△	○
			0.90	0.55	0.55	0.90	0.90	0.55	0.55	0.90
	積層ポリエステルフィルムの耐湿熱性（%）		△	◎	◎	△	△	◎	◎	△
			50	84	82	50	50	84	84	50

40 30 20 10

【表１－３】

【表1－3】

			実施例17	実施例18	実施例19	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
製造条件	押出機(a) ポリマーA	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-2	PET-3	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	96.1	99.5	99.5	99.6	99.6	99.5	99.5	96.1
		二酸化チタン添加量（重量%）	3.9	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	3.9
	押出機(b) ポリマーB	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-2	PET-3	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	87.4	92.5	92.5	95.7	89.3	96.8	88.2	97.1
		二酸化チタン添加量（重量%）	12.6	7.5	7.5	4.3	10.7	3.2	11.8	2.9
	吐出量比率	ポリマーA:ポリマーB	30:70	7:93	7:93	7:93	7:93	7:93	7:93	7:93
フィルム構成	積層ポリエステルフィルム全体の厚み（μm）		50	50	50	50	50	50	50	50
	ポリエステルA層の厚み（μm）		15.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	ポリエステルB層の厚み（μm）		35.0	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5
	ポリエステルA層の二酸化チタン含有量（重量%）		3.9	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	3.9
	ポリエステルB層の二酸化チタン含有量（重量%）		12.6	7.5	7.5	4.3	10.7	3.2	11.8	2.9
	積層ポリエステルフィルム全体の二酸化チタン量（%）		10.0	7.0	7.0	4.0	10.0	3.0	11.0	3.0
	ポリエステルA層の空洞含有率（%）		0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6
	ポリエステルB層の空洞含有率（%）		2.1	1.3	1.3	0.7	1.8	0.5	1.9	0.5
	積層ポリエステルフィルム全体の数平均分子量Mn		21000	17000	35000	21000	21000	21000	21000	21000
フィルム特性	耐光性	耐光性試験後にバックシート最外層側のポリエステルA層側から測定した積層ポリエステルフィルムの色調変化⊿b値	△	△	△	×	×	×	○	×
			13	14	13	17	15	17	9	15
	ジャンクションボックスとの接着性	ポリエステルA層表面とシリコーン樹脂と90°接着強度（N／15mm）	△	◎	△	◎	◎	○	○	△
			34	50	35	50	50	45	45	32
		85℃×85%1000時間処理後のポリエステルA層表面とシリコーン樹脂との90°接着強度保持率（%）	△	◎	○	◎	◎	◎	◎	△
			60	87	80	90	90	85	85	60
	積層ポリエステルフィルムの光学濃度		○	○	○	△	○	×	◎	×
			0.90	0.75	0.75	0.55	0.90	0.30	1.10	0.30
	積層ポリエステルフィルムの耐湿熱性（%）		△	△	◎	◎	△	◎	×	◎
			50	59	80	85	59	86	35	82

【００８３】

【表１－４】

【表1－4】

			比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10	比較例11	比較例12	比較例13
製造条件	押出機(a)ポリマーA	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	96.1	94.8	94.8	99.6	99.5	99.6	99.5	99.6
		二酸化チタン添加量（重量%）	3.9	5.2	5.2	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4
	押出機(b)ポリマーB	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	88.5	96.1	89.6	95.9	96.9	94.5	95.9	89.6
		二酸化チタン添加量（重量%）	11.5	3.9	10.4	4.2	3.1	5.5	4.1	10.4
	吐出量比率	ポリマーA:ポリマーB	7:93	7:93	7:93	4:96	4:96	30:70	30:70	4:96
	積層ポリエステルフィルム全体の厚み（μm）		50	50	50	50	50	50	50	50
フィルム構成	ポリエステルA層の厚み（μm）		3.5	3.5	3.5	2.0	2.0	15.0	15.0	2.0
	ポリエステルB層の厚み（μm）		46.5	46.5	46.5	48.0	48.0	35.0	35.0	48.0
	ポリエステルA層の二酸化チタン含有量（重量%）		3.9	5.2	5.2	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4
	ポリエステルB層の二酸化チタン含有量（重量%）		11.5	3.9	10.4	4.2	3.1	5.5	4.1	10.4
	積層ポリエステルフィルム全体の二酸化チタン量（%）		11.0	4.0	10.0	4.0	3.0	4.0	3.0	10.0
	ポリエステルA層の空洞含有率（%）		0.6	0.9	0.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	ポリエステルB層の空洞含有率（%）		1.9	0.6	1.8	0.7	0.5	0.9	0.7	1.8
	積層ポリエステルフィルム全体の数平均分子量Mn		21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000
フィルム特性	耐光性	耐光性試験後にバックシート最外層側のポリエステルA層側から測定した積層ポリエステルフィルムの色調変化⊿b値	◎	○	◎	×	×	×	×	×
			0.5	5	0.3	17	18	17	19	17
	ジャンクションボックスとの接着性	ポリエステルA層表面とシリコーン樹脂と90°接着強度（N／15mm）	△	×	×	○	△	◎	○	○
			32	28	28	42	35	50	41	42
		85℃×85%1000時間処理後のポリエステルA層表面とシリコーン樹脂との90°接着強度保持率（%）	△	×	×	◎	○	◎	○	◎
			60	40	40	90	82	90	82	90
	積層ポリエステルフィルムの光学濃度		◎	△	○	△	×	△	×	○
			1.10	0.55	0.90	0.55	0.30	0.55	0.30	0.90
	積層ポリエステルフィルムの耐湿熱性（%）		×	○	△	◎	◎	◎	◎	△
			33	60	45	84	86	82	86	50

【００８４】

【表１－５】

			比較例14	比較例15	比較例16	比較例17	比較例18	比較例19	比較例20	比較例21
製造条件	押出機(a)ポリマーA	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	99.5	99.6	99.5	94.8	96.1	94.8	96.1	94.8
		二酸化チタン添加量（重量%）	0.5	0.4	0.5	5.2	3.9	5.2	3.9	5.2
	押出機(b)ポリマーB	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	88.6	85.9	84.5	96.1	97.0	96.5	97.4	89.8
		二酸化チタン添加量（重量%）	11.4	14.1	15.5	4.0	3.0	3.5	2.6	10.2
	吐出量比率	ポリマーA:ポリマーB	4:96	30:70	30:70	4:96	4:96	30:70	30:70	4:96
	積層ポリエステルフィルム全体の厚み（μm）		50	50	50	50	50	50	50	50
フィルム構成	ポリエステルA層の厚み（μm）		2.0	15.0	15.0	2.0	2.0	15.0	15.0	2.0
	ポリエステルB層の厚み（μm）		48.0	35.0	35.0	48.0	48.0	35.0	35.0	48.0
	ポリエステルA層の二酸化チタン含有量（重量%）		0.5	0.4	0.5	5.2	3.9	5.2	3.9	5.2
	ポリエステルB層の二酸化チタン含有量（重量%）		11.4	14.1	15.5	4.0	3.0	3.5	2.6	10.2
	積層ポリエステルフィルム全体の二酸化チタン量（%）		11.0	10.0	11.0	4.0	3.0	4.0	3.0	10.0
	ポリエステルA層の空洞含有率（%）		0.1	0.1	0.1	0.9	0.6	0.9	0.6	0.9
	ポリエステルB層の空洞含有率（%）		1.9	2.3	2.6	0.6	0.5	0.6	0.5	1.8
	積層ポリエステルフィルム全体の数平均分子量Mn		21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	21000
フィルム特性	耐光性	耐光性試験後にバックシート最外層側のポリエステルA層側から測定した積層ポリエステルフィルムの色調変化⊿b値	△	×	△	○	×	○	×	◎
			11	17	11	8	19	9	17	3
	ジャンクションボックスとの接着性	ポリエステルA層表面とシリコーン樹脂と90°接着強度（N／15mm）	△	◎	○	×	△	×	△	×
			35	50	41	20	32	25	34	20
		85℃×85%1000時間処理後のポリエステルA層表面とシリコーン樹脂との90°接着強度保持率（%）	○	◎	○	×	△	×	△	×
			82	90	82	40	60	40	60	40
	積層ポリエステルフィルムの光学濃度		◎	○	◎	△	×	△	×	○
			1.10	0.90	1.10	0.55	0.30	0.55	0.30	0.90
	積層ポリエステルフィルムの耐湿熱性（%）		×	△	×	◎	◎	◎	◎	△
			35	50	35	83	86	83	86	50

【００８５】

【表１－６】

【表1－6】

			比較例22	比較例23	比較例24
製造条件	押出機(a) ポリマーA	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	96.1	94.8	96.1
		二酸化チタン添加量（重量%）	3.9	5.2	3.9
	押出機(b) ポリマーB	ポリエステル樹脂の種類	PET-1	PET-1	PET-1
		ポリエステル樹脂添加量（重量%）	88.7	87.9	86.0
		二酸化チタン添加量（重量%）	11.3	12.1	14.0
	吐出量比率	ポリマーA:ポリマーB	4:96	30:70	30:70
	積層ポリエステルフィルム全体の厚み（μm）		50	50	50
フィルム構成	ポリエステルA層の厚み（μm）		2.0	15.0	15.0
	ポリエステルB層の厚み（μm）		48.0	35.0	35.0
	ポリエステルA層の二酸化チタン含有量（重量%）		3.9	5.2	3.9
	ポリエステルB層の二酸化チタン含有量（重量%）		11.3	12.1	14.0
	積層ポリエステルフィルム全体の二酸化チタン量（%）		11.0	10.0	11.0
	ポリエステルA層の空洞含有率（%）		0.6	0.9	0.6
	ポリエステルB層の空洞含有率（%）		1.9	2.1	2.3
	積層ポリエステルフィルム全体の数平均分子量Mn		21000	21000	21000
フィルム特性	耐光性	耐光性試験後にバックシート最外層側のポリエステルA層側から測定した積層ポリエステルフィルムの色調変化⊿b値	◎	○	△
			4	9	13
	ジャンクションボックスとの接着性	ポリエステルA層表面とシリコーン樹脂と90°接着強度（N／15mm）	△	×	△
			32	25	34
		85℃×85%1000時間処理後のポリエステルA層表面とシリコーン樹脂との90°接着強度保持率（%）	△	×	△
			60	40	60
	積層ポリエステルフィルムの光学濃度		◎	○	◎
			1.10	0.90	1.10
	積層ポリエステルフィルムの耐湿熱性（%）		×	△	×
			35	50	35

【産業上の利用可能性】

【００８６】

本発明の積層ポリエステルフィルムは、フィールド型で設置される太陽電池はもちろんのこと、フレキシブル性を有する太陽電池や電子部品、化粧版などの意匠性を要求される用途にも好適に使用することができる。

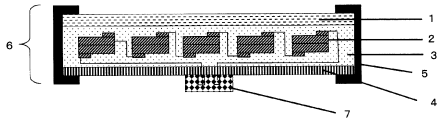
【符号の説明】

【００８７】

１　高光線透過材
２　太陽電池セル
３　充填樹脂
４、８、１０　バックシート
５　フレーム
６　太陽電池モジュール
７　ジャンクションボックス
９、１２　本発明の積層ポリエステルフィルム
１１　樹脂フィルム

【図１】

【図1】



【図２】

【図2】



【図３】

【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００９－０１２４５４（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１０／１１３９２０（WO，Ａ１）
国際公開第２０１０／０８７４５２（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ　３１／０４９
Ｂ３２Ｂ　２７／３６