

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

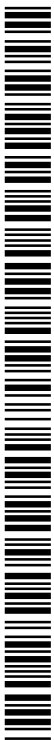
(43) 国際公開日  
2016年10月6日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/157604 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H01L 31/049* (2014.01) *B32B 27/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/082160
- (22) 国際出願日: 2015年11月16日(16.11.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-074022 2015年3月31日(31.03.2015) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 五十部 悠(ISOBE, Yu); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP). 伊藤 滋英(ITO, Shigehide); 〒4188666 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 中島 淳, 外(NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第21条(3))



WO 2016/157604 A1

(54) Title: TRANSPARENT SHEET FOR SOLAR CELLS, TRANSPARENT BACK SHEET FOR SOLAR CELLS, AND SOLAR CELL MODULE

(54) 発明の名称: 太陽電池用透明シート、太陽電池用透明バックシート、及び太陽電池モジュール

(57) Abstract: A transparent sheet for solar cells, which comprises a base film and a first polymer layer that is arranged on one surface of the base film and contains a polymer A having an ultraviolet absorbing partial structure and a binder polymer B, said polymer A having an ultraviolet absorbing partial structure and said binder polymer B having similar structural units; a transparent back sheet for solar cells; and a solar cell module.

(57) 要約: 基材フィルムと、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA、及びバインダーポリマーBを含み、前記紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA及び前記バインダーポリマーBが、同種の構造単位を有する、前記基材フィルムの一方向の面上に配置された第1のポリマー層と、を有する太陽電池用透明シート、太陽電池用透明バックシート、並びに太陽電池モジュール。

## 明 細 書

発明の名称：

太陽電池用透明シート、太陽電池用透明バックシート、及び太陽電池モジュール

### 技術分野

[0001] 本発明の一実施形態は、太陽電池用透明シート、太陽電池用透明バックシート、及び太陽電池モジュールに関する。

### 背景技術

[0002] 太陽電池モジュールは、一般的に、太陽光が入射するオモテ面側に配置されるフロント基材と、太陽光が入射するオモテ面側とは反対側（裏面側）に配置される裏面保護シート（以下、太陽電池用バックシートともいう）との間に、太陽電池素子が封止材で封止された太陽電池セルが挟まれた構造を有しており、フロント基材と太陽電池セルとの間及び太陽電池セルと太陽電池用バックシートとの間は、それぞれEVA（エチレンービニルアセテート共重合体）などの封止材で封止されている。すなわち、太陽電池用バックシートは、封止材との密着性が要求される。

さらに、太陽電池モジュールが一般に用いられる環境は、屋外であり直接紫外線に曝されるような環境であるため、太陽電池用バックシートの耐光性も重要である。

[0003] 耐光性を向上させた太陽電池用バックシートは、種々のシートが提案されている。

例えば、特開2012-69769号公報には、ポリマー支持体と、ポリマー支持体上に設けられ、紫外線吸収剤及びバインダーポリマーを含有する第1のポリマー層と、第1のポリマー層上に設けられ、バインダーポリマーを含み、紫外線吸収剤の含有量が1.0質量%以下である第2のポリマー層と、を有する太陽電池用バックシート用ポリマーシートが開示されている。このポリマーシートは、経時でのひび割れ及び塗布形成されている塗布層の

経時での剥離等を伴う劣化が抑制できるとされている。

[0004] また、特開2012-121999号公報には、支持体と、支持体の少なくとも一方に設けられ、特定の構造を有するトリアジン化合物及びポリマーを含有するポリマー層とを有する樹脂フィルムが開示されている。この樹脂フィルムは、400nm付近の長波紫外線領域を含む広い範囲で紫外線遮蔽効果を有し、長期に亘り優れた耐光性能を維持するとされている。

[0005] また、特開2012-256674号公報には、基材シート的一方の面にアクリル系高分子型紫外線吸収層を有し、アクリル系高分子型紫外線吸収層は、分子内に紫外線吸収性ユニットをもつ単量体単位を有する太陽電池モジュール用裏面保護シートが開示されている。この裏面保護シートは、紫外線吸収性能に優れ、長期間使用した場合でも基材シートの光劣化が生じ難く、長期安定性に優れるとされている。

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] 太陽電池モジュールは、近年、採光用の窓などの光（可視光）を通しつつ発電を行う用途への適用が検討されている。このような用途に太陽電池モジュールを適用する場合、太陽電池モジュールが透明性（可視光透過性）を有する必要があり、太陽電池モジュールに用いる太陽電池用バックシート等のポリマーシートにも透明性が求められる。

従来、太陽電池用バックシートには、白色や黒色に着色されたシートを用いることがあり、この場合、着色剤が紫外線を吸収し、太陽電池バックシートにおける、紫外線による基材フィルムの劣化を抑制することができた。

他方、太陽電池モジュールを、透明性が要求される用途で用いる場合には、着色剤を使用することは好ましくない。そのため太陽電池バックシートにおける、紫外線による基材フィルムの劣化を抑制するため、基材フィルムに紫外線吸収剤を練り込んだバックシート、又は基材フィルム上に紫外線吸収剤を含む層を有するバックシートを用いることがある。

[0007] 特開2012-69769号公報に記載のポリマーシートは、第1のポリ

マー層に含まれる紫外線吸収剤が経時により層内から層外へ移動する現象（いわゆるブリードアウト）が発生し易く、経時でポリマーシートの透明性が低下する傾向にある。また、ポリマーシートは、経時で紫外線吸収剤を失うため耐光性に劣る傾向がある。

[0008] 特開2012-121999号公報に記載の樹脂フィルムは、特定の構造を有するトリアジン化合物を含有するポリマー層を有することで、長期に亘り優れた耐光性能を維持するとされているが、耐ブリードアウト性をより向上させることが望ましい。

[0009] 特開2012-256674号公報に記載の裏面保護シートにおけるアクリル系高分子型紫外線吸収層は、紫外線吸収性ユニットをもつ単量体単位をアクリル系高分子と重合することで形成されており、耐ブリードアウト性が十分ではない傾向にある。

[0010] 本発明の一実施形態は、上記のような事情に鑑みなされたものであり、耐ブリードアウト性及び耐光性に優れた太陽電池用透明シート、及び太陽電池用透明バックシート、並びに長期の耐久性を有する太陽電池モジュールを提供することを目的とし、この目的を達成することを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0011] 課題を解決するための具体的手段は、以下の態様が含まれる。

<1> 基材フィルムと、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA、及びバインダーポリマーBを含み、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA及びバインダーポリマーBが、同種の構造単位を有する、基材フィルムの一方の面上に配置された第1のポリマー層と、を有する太陽電池用透明シート。

[0012] <2> 紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの紫外線吸収性部分構造は、トリアジン骨格及びベンゾトリアゾール骨格から選ばれる少なくとも1種の骨格を有する<1>に記載の太陽電池用透明シート。

<3> 紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの紫外線吸収性部分構造は、トリアジン骨格を有する<1>又は<2>に記載の太陽電池用透明シート。

<4> バインダーポリマーBの含有量に対する紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの含有量の比が、質量基準で0.05~0.60である<1>~<3>のいずれか1つに記載の太陽電池用透明シート。

<5> 第1のポリマー層は、厚みが1 $\mu$ m~15 $\mu$ mである<1>~<4>のいずれか1つに記載の太陽電池用透明シート。

<6> 第1のポリマー層上に、さらに、フィラーを含む第2のポリマー層を有する<1>~<5>のいずれか1つに記載の太陽電池用透明シート。

<7> バインダーポリマーBの含有量に対する紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの含有量の比が、質量基準で0.10~0.40である<1>~<6>のいずれか1つに記載の太陽電池用透明シート。

[0013] <8> 基材フィルムの第1のポリマー層が配置された面とは反対側の面に、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA、及びバインダーポリマーCを含む第3のポリマー層を有する<1>~<7>のいずれか1つに記載の太陽電池用透明シート。

<9> 紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAを含む少なくとも1つのポリマー層が、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAとして紫外線吸収性アクリル樹脂を含み、バインダーポリマーとしてアクリル樹脂を含む<1>~<8>のいずれか1つに記載の太陽電池用透明シート。

<10> バインダーポリマーBがシロキサン含有アクリル樹脂である<1>~<9>のいずれか1つに記載の太陽電池用透明シート。

[0014] <11> 第1のポリマー層は、さらにオキサゾリン系架橋剤を含む<1>~<10>のいずれか1つに記載の太陽電池用透明シート。

<12> 第1のポリマー層は、さらに架橋触媒を含む<11>に記載の太陽電池用透明シート。

<13> 基材フィルムが、ポリエステルフィルムである<1>~<12>のいずれか1つに記載の太陽電池用透明シート。

<14> <1>~<13>のいずれか1つに記載の太陽電池用透明シートを含む太陽電池用透明バックシート。

[0015] < 1 5 > 太陽電池素子及び太陽電池素子を封止する封止材を有する素子構造部分と、素子構造部分の一方の面に配置された太陽光が入射する透明性の基板と、素子構造部分の他方の面に配置された< 1 4 >に記載の太陽電池用透明バックシートと、を備えた太陽電池モジュール。

### 発明の効果

[0016] 本発明の一実施形態によれば、耐ブリードアウト性及び耐光性に優れた太陽電池用透明シート、及び太陽電池用透明バックシート、並びに長期の耐久性を有する太陽電池モジュールが提供される。

### 発明を実施するための形態

[0017] <太陽電池用透明シート>

太陽電池用透明シートは、基材フィルムと、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA、及びバインダーポリマーBを含み、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA及びバインダーポリマーBが、同種の構造単位を有する、第1のポリマー層と、を有する。

太陽電池用透明シートは、さらに、第1のポリマー層の上に耐傷性層である第2のポリマー層を有することが好ましい。

太陽電池用透明シートは、上記の第1のポリマー層及び第2のポリマー層以外にも層を有していてもよい。

なお、「透明シート」とは、全光線透過率が80%以上のバックシートを指す。

[0018] 本発明の一実施形態の作用は明確ではないが、以下のように推定される。

従来、太陽電池用バックシートにおける、紫外線による基材フィルムの劣化を抑制するため、紫外線吸収剤を基材フィルムに練りこむ、又は紫外線吸収剤を含む層を基材フィルム上に形成することが行われた。しかし、低分子量の紫外線吸収剤は経時で層外へ移動する傾向があり、太陽電池用バックシートの耐光性の低下と透明性の低下が懸念された。

これに対して本発明の一実施形態の太陽電池用透明シートは、第1のポリマー層が、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAを含むため、従来の低

分子量の紫外線吸収剤を含む太陽電池用バックシートに比べブリードアウトしにくく、耐光性に優れると考えられる。さらに、第1のポリマー層には、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAと、同種の構造単位を有するバインダーポリマーBが含まれるため、両ポリマーの相溶性が良好となり、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAのブリードアウトが抑制される。

これらが相俟って、太陽電池用透明シートは、耐ブリードアウト性及び耐光性に優れると考えられる。

[0019] さらに、紫外線吸収性能の高い紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAを選択して用いた場合、第1のポリマー層における紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの含有量を少なくしても、優れた耐光性を有する第1のポリマー層となると考えられる。同様に、第1のポリマー層の厚みを薄くしても、優れた耐光性を有する第1のポリマー層となると考えられる。

[0020] 以下、太陽電池用透明シートの各層について説明する。

[0021] [第1のポリマー層]

太陽電池用透明シートは、基材フィルムの一方向の面上に、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA（以下、単にポリマーAともいう）、及びバインダーポリマーB（以下、単にポリマーBともいう）を含み、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA及びバインダーポリマーBが、同種の構造単位を有する、第1のポリマー層を有する。

[0022] 紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA及びバインダーポリマーBが同種の構造単位を有するとは、両ポリマーの分子中に同一又は類似の構造単位を有することを意味する。具体的には、ポリマーAがアクリル酸に由来の構造単位を含む場合、ポリマーBが同一の構造単位であるアクリル酸に由来の構造単位、又は類似の構造単位であるメタクリル酸に由来の構造単位を含むことが例示できる。同様に、ポリマーAがメタクリル酸に由来の構造単位を含む場合、ポリマーBが同一の構造単位であるメタクリル酸に由来の構造単位、又は類似の構造単位であるアクリル酸に由来の構造単位を含むことが例示できる。

また、ポリマーAがアクリル酸に由来の構造単位とウレタン結合を有する構造単位を含む場合、ポリマーBは、アクリル酸に由来の構造単位と同一又は類似の構造単位を含んでもよく、ウレタン結合を有する構造単位と同一又は類似の構造単位を含んでもよい。

上記のように、「同種の構造単位」は厳密に同一の構造単位である必要はなく、ポリマー同士の相溶性が良好となる構造単位であればよい。

また、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA及びバインダーポリマーBは、それぞれ構造中に、同種の構造単位を50質量%以上含むことが好ましい。

[0023] 両ポリマーの相溶性が良好となることで、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAは、層中に留まることができる。つまり、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAが、層中から層外へ移動するブリードアウトを抑制できる。

[0024] 太陽電池用透明シートが上記構成の第1のポリマー層を有することで、太陽電池用透明シートの基材フィルムが紫外線から保護され、基材フィルムの劣化が抑制される。さらに、第1のポリマー層は、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAとバインダーポリマーBとを含むため、耐ブリードアウト性に優れる。その結果、太陽電池用透明シートは長期に亘り耐光性及び耐ブリードアウト性に優れる。

[0025] (紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA)

第1のポリマー層は、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの少なくとも1種を含む。

第1のポリマー層が紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAを含むことで、第1のポリマー層は紫外線吸収層として機能する。そして、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAと、後述のバインダーポリマーBと、が同種の構造単位を有することで、両ポリマーが相溶しやすくブリードアウトが抑制される。

紫外線吸収性部分構造は、有効吸収波長が250nm~380nmである

ことが好ましい。

紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAは、紫外線吸収性部分構造とポリマーにおける主鎖又は側鎖とが直接結合している形態でもよく、紫外線吸収性部分構造とポリマーが直接結合せずに紫外線吸収性部分構造がポリマーに包含されている形態でもよい。

[0026] 紫外線吸収性部分構造に含まれる紫外線吸収性能を有する骨格としては、例えば、トリアジン骨格、ベンゾトリアゾール骨格、ベンゾフェノン骨格、サリチル酸骨格が挙げられる。中でも、紫外線吸収性能の観点から、トリアジン骨格、及びベンゾトリアゾール骨格が好ましく、トリアジン骨格がより好ましい。

紫外線吸収性部分構造における紫外線吸収性能を有する骨格は、1種単独で含まれていてもよく、2種以上が含まれていてもよい。

[0027] トリアジン骨格を有する部分構造としては、有効吸収波長が約270nm～380nmであることが好ましい。トリアジン骨格を有する部分構造の具体的な構造としては、以下の紫外線吸収性化合物であるトリアジン化合物に由来する構造が挙げられる。なお、紫外線吸収化合物とは、低分子量の紫外線吸収剤を意味し、高分子化された紫外線吸収剤は含まない。

[0028] トリアジン化合物としては、例えば、2-(4-ブトキシ-2-ヒドロキシフェニル)-4,6-ビス(4-ブトキシフェニル)-1,3,5-トリアジン、2-(4-ブトキシ-2-ヒドロキシフェニル)-4,6-ビス(2,4-ジブトキシフェニル)-1,3,5-トリアジン、2,4-ビス(4-ブトキシ-2-ヒドロキシフェニル)-6-(4-ブトキシフェニル)-1,3,5-トリアジン、2,4-ビス(4-ブトキシ-2-ヒドロキシフェニル)-6-(2,4-ジブトキシフェニル)-1,3,5-トリアジン、2,4,6-トリス(2-ヒドロキシ-4-オクチルオキシフェニル)-1,3,5-トリアジン、2-(2-ヒドロキシ-4-オクチルオキシフェニル)-4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジン、2-(2,4-ジヒドロキシフェニル)-4,6-ビス(2,4-

ジメチルフェニル) - 1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ビス (2-ヒドロキシ-4-プロピルオキシフェニル) - 6 - (2, 4-ジメチルフェニル) - 1, 3, 5-トリアジン、2 - (2-ヒドロキシ-4-オクチルオキシフェニル) - 4, 6-ビス (4-メチルフェニル) - 1, 3, 5-トリアジン、2 - (2-ヒドロキシ-4-ドデシルオキシフェニル) - 4, 6-ビス (2, 4-ジメチルフェニル) - 1, 3, 5-トリアジン、2 - (2-ヒドロキシ-4-トリデシルオキシフェニル) - 4, 6-ビス (2, 4-ジメチルフェニル) - 1, 3, 5-トリアジン、2 - [2-ヒドロキシ-4 - (2-ヒドロキシ-3-ブチルオキシプロポキシ) フェニル] - 4, 6-ビス (2, 4-ジメチル) - 1, 3, 5-トリアジン、2 - [2-ヒドロキシ-4 - (2-ヒドロキシ-3-オクチルオキシプロピルオキシ) フェニル] - 4, 6-ビス (2, 4-ジメチル) - 1, 3, 5-トリアジン、2 - [4 - (ドデシルオキシ/トリデシルオキシ-2-ヒドロキシプロポキシ) - 2-ヒドロキシフェニル] - 4, 6-ビス (2, 4-ジメチルフェニル) - 1, 3, 5-トリアジン、2 - [2-ヒドロキシ-4 - (2-ヒドロキシ-3-ドデシルオキシプロポキシ) フェニル] - 4, 6-ビス (2, 4-ジメチルフェニル) - 1, 3, 5-トリアジン、2 - (2-ヒドロキシ-4-ヘキシルオキシ) フェニル - 4, 6-ジフェニル - 1, 3, 5-トリアジン、2 - (2-ヒドロキシ-4-メトキシフェニル) - 4, 6-ジフェニル - 1, 3, 5-トリアジン、2, 4, 6-トリス (2-ヒドロキシ-4 - (3-ブトキシ-2-ヒドロキシプロポキシ) フェニル) - 1, 3, 5-トリアジン、2 - (2-ヒドロキシフェニル) - 4 - (4-メトキシフェニル) - 6-フェニル - 1, 3, 5-トリアジン、2 - {2-ヒドロキシ-4 - [3 - (2-エチルヘキシル-1-オキシ) - 2-ヒドロキシ-プロピルオキシ] フェニル} - 4, 6-ビス (2, 4-ジメチルフェニル) - 1, 3, 5-トリアジン、2 - (2-ヒドロキシ-4 - (2-エチルヘキシル) オキシ) フェニル - 4, 6-ビス (4-フェニル) フェニル - 1, 3, 5-トリアジンが挙げられる。

[0029] ベンゾトリアゾール骨格を有する部分構造としては、有効吸収波長が約270nm～380nmであることが好ましい。ベンゾトリアゾール骨格を有する部分構造の具体的な構造としては、以下の紫外線吸収性化合物であるベンゾトリアゾール化合物に由来する構造が挙げられる。

[0030] ベンゾトリアゾール化合物としては、例えば、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'-*t*-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-*t*-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-*t*-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-ドデシル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-*t*-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル)フェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-4'-オクチルオキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-(3, 4, 5, 6-テトラヒドロフタルイミジルメチル)-5'-メチルベンジル)フェニル)ベンゾトリアゾール、2-(3'-*sec*-ブチル-5'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(3', 5'-ビス-( $\alpha$ ,  $\alpha$ -ジメチルベンジル)-2'-ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(3'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-(2-オクチルオキシカルボニルエチル)フェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(3'-*t*-ブチル-5'-[2-(2-エチルヘキサシルオキシ)-カルボニルエチル]-2'-ヒドロキシフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(3'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-(2-メトキシカルボニルエチル)フェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(3'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-(2-メトキシカルボニルエチル)フェニル)ベンゾトリアゾール、2-(3'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-(2-オクチルオキシカルボニルエ

チル) フェニル) ベンゾトリアゾール、2-(3'-t-ブチル-5'-[2-(2-エチルヘキシルオキシ)カルボニルエチル]-2'-ヒドロキシフェニル) ベンゾトリアゾール、2-(3'-ドデシル-2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2-(3'-t-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-(2-イソオクチルオキシカルボニルエチル)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-ベンゾトリアゾール-2-イルフェノール]が挙げられる。

[0031] ベンゾフェノン骨格を有する部分構造としては、有効吸収波長が約270 nm~380 nmであることが好ましい。ベンゾフェノン骨格を有する部分構造の具体的な構造としては、以下の紫外線吸収性化合物であるベンゾフェノン化合物に由来する構造が挙げられる。

[0032] ベンゾフェノン化合物としては、例えば、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-オクチルオキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-デシルオキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-ドデシルオキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-ベンジルオキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-(2-ヒドロキシ-3-メタクリルオキシプロポキシ)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-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホベンゾフェノントリヒドレート、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-2'-カルボキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-オクタデシロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-ジエチルアミノ-2'-ヘキシルオキシカルボニルベンゾフェノン、2,2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2,2',4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2,2'-ジヒドロキシ-4,4'-ジメトキシベンゾフェノン、1,4-ビス(4-ベンジルオキシ-3-ヒドロキシフェノキシ)ブタンが挙げられる。

[0033] サリチル酸骨格を有する部分構造としては、有効吸収波長が約290 nm

～330nmであることが好ましい。サリチル酸骨格を有する部分構造の具体的な構造としては、以下の紫外線吸収性化合物であるサリチル酸化合物に由来する構造が挙げられる。

[0034] サリチル酸化合物としては、例えば、フェニルサリシレート、4-*t*-ブチルフェニルサリシレート、4-オクチルフェニルサリシレート、ジベンゾイルレゾルシノール、ビス(4-*t*-ブチルベンゾイル)レゾルシノール、ベンゾイルレゾルシノール、2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル 3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシサリシレート、ヘキサデシル 3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシサリシレートが挙げられる。

[0035] シュウ酸ジアミド骨格を有する部分構造としては、有効吸収波長が約250nm～350nmであることが好ましい。シュウ酸ジアミド酸骨格を有する部分構造の具体的な構造としては、以下の紫外線吸収性化合物であるシュウ酸ジアミド化合物に由来する構造が挙げられる。

[0036] シュウ酸ジアミド化合物としては、例えば、4,4'-ジオクチルオキシオキサニリド、2,2'-ジオクチルオキシ-5,5'-ジ-*t*-ブチルオキサニリド、2,2'-ジドデシルオキシ-5,5'-ジ-*t*-ブチルオキサニリド、2-エトキシ-2'-エチルオキサニリド、N,N'-ビス(3-ジメチルアミノプロピル)オキサミド、2-エトキシ-5-*t*-ブチル-2'-エチルオキサニリド、2-エトキシ-2'-エチル-5,4'-ジ-*t*-ブチルオキサニリドが挙げられる。

[0037] 紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAは、後述のバインダーポリマーBと同種の構造単位を有していれば、ポリマーの種類は特に制限されない。

紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAにおける紫外線吸収性部分構造以外の構造単位を構成し得るポリマーとしては、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリオレフィン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂が挙げられる。

[0038] 「アクリル樹脂」は、アクリル酸又はメタクリル酸に由来の構造単位を含む樹脂を指す。アクリル樹脂には、例えば、アクリル酸の単独重合体、メタ

クリル酸の単独重合体、アクリル酸エステルの単独重合体、メタクリル酸エステルの単独重合体、アクリル酸と他のモノマーとの共重合体、メタクリル酸と他のモノマーとの共重合体、アクリル酸エステルと他のモノマーとの共重合体、メタクリル酸エステルと他のモノマーとの共重合体が包含される。

アクリル樹脂としては、アクリル酸又はメタクリル酸に由来の構造単位を含む樹脂であればよく、特に制限されない。

アクリル樹脂は、以下に例示するモノマーの単独重合体又は共重合体であることが好ましい。

アクリル樹脂を形成するモノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、並びに、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、*n*-プロピル（メタ）アクリレート、イソプロピル（メタ）アクリレート、*n*-ブチル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、*tert*-ブチル（メタ）アクリレート、*n*-ヘキシル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、アセトキシエチル（メタ）アクリレート、フェニル（メタ）アクリレート、2-メトキシエチル（メタ）アクリレート、2-エトキシエチル（メタ）アクリレート、2-(2-メトキシエトキシ)エチル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノエチルエーテル（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールモノエチルエーテル（メタ）アクリレート、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、エチレングリコールとプロピレングリコールとの共重合体のモノメチルエーテル（メタ）アクリレート、*N,N*-ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート、*N,N*-ジエチルアミノエチル（メタ）アクリレート、及び*N,N*-ジメチ

ルアミノプロピル（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリル酸エステルが挙げられる。

なお、（メタ）アクリレートは、メタクリレート及びアクリレートの少なくとも一方を意味する。また、（メタ）アクリルは、メタクリル及びアクリルの少なくとも一方を意味する。

アクリル樹脂が2種以上のモノマーの共重合体である場合、上記のモノマー以外のモノマー（他のモノマー）を共重合成分としてもよい。

他のモノマーとしては、（メタ）アクリルアミド、ジアセトンアクリルアミド、N-メチロールアクリルアミド、及び（メタ）アクリロニトリルなどの窒素含有モノマー；スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ジビニルベンゼン、及びビニルトルエンなどのスチレン骨格を有するモノマー；後述の（ポリ）シロキサン構造を有するモノマー；プロピオン酸ビニルなどのビニルエステル；リン含有ビニルモノマー；塩化ビニル、及び塩化ビリデンなどのハロゲン化ビニル；並びにブタジエンなどの共役ジエンなどが挙げられる。

ポリエステル樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレン-2,6-ナフタレート（PEN）が挙げられる。

ポリウレタン樹脂としては、例えば、カーボネート系ウレタン樹脂等が挙げられる。

ポリオレフィン樹脂としては、例えば、変性ポリオレフィン共重合体等が挙げられる。

シリコーン樹脂は、分子鎖中に（ポリ）シロキサン構造を有するポリマーであり、シリコーン樹脂の詳細については、後述のバインダーポリマーBの項で説明する。

フッ素樹脂は、 $-(CFX^1-CX^2X^3)-$ で表される構造単位を有するポリマーであれば、特に制限はない（但し、 $X^1$ 、 $X^2$ 、及び $X^3$ はそれぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、塩素原子又は炭素数1~3のパーフルオロアルキル基を示す）。フッ素樹脂の詳細については後述のバインダーポリマーBの項で説明する。

[0039] 中でも、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAは、耐光性の観点から、紫外線吸収性部分構造を有するアクリル樹脂（以下、紫外線吸収性アクリル樹脂ともいう）であることが好ましい。

[0040] 紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAは、構造単位を構成し得るポリマーに紫外線吸収性部分構造を導入することで得られる。構造単位を構成し得るポリマーへの紫外線吸収性部分構造の導入方法は、特に制限されず、公知の方法により行うことができる。

具体的には、例えば、アクリル樹脂に紫外線吸収性部分構造を導入して紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAを得る場合、紫外線吸収性化合物と、アクリル樹脂を形成するモノマー（例えば、メチルメタクリレート等）及び必要に応じ他のモノマーと、を重合させることで得ることができる。

また、アクリル樹脂を形成するモノマー及び必要に応じて他のモノマーを重合させ、ポリマーを形成した後に紫外線吸収性部分構造を置換させることで得ることができる。

さらに、アクリル樹脂と紫外線吸収性化合物とを乳化させた後、重合させることで、ポリマーマトリックス中に紫外線吸収性化合物を包含させることで得ることができる。

[0041] 紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAは、上市されている市販品を用いてもよく、市販品としては、例えば、Tinuvin（登録商標）99-DW、400-DW、477-DW、479-DW（ともにBASF社製）、ニューコート（登録商標）UVA-204W、UVA-101、UVA-102、UVA-103、UVA-104、バナレジン（登録商標）UVA-5080、UVA-5080（OHV20）、UVA-55T、UVA-55MHB、UVA-7075、UVA-7075（OHV20）、UVA-73T（ともに新中村化学工業（株）製）RUVA-93（大塚化学（株）製）が挙げられる。

[0042] 紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAにおいて構造単位に対する紫外線吸収性部分構造の含有量は、耐光性及び耐ブリードアウト性の観点から、

1 mol%~80 mol%が好ましく、5 mol%~70 mol%がより好ましく、10 mol%~60 mol%がさらに好ましい。

[0043] 紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの重量平均分子量は、耐光性の観点から、5,000~200,000が好ましく、7,000~150,000がより好ましく、10,000~100,000がさらに好ましい。

[0044] 重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定できる。GPCによる測定は、測定装置として、HLC（登録商標）-8020GPC（東ソー（株））を用い、カラムとして、TSK gel（登録商標）Super Multipore HZ-H（4.6mm ID×15cm、東ソー（株））を3本用い、溶離液として、THF（テトラヒドロフラン）を用いる。また、測定条件としては、試料濃度を0.45質量%、流速を0.35ml/min、サンプル注入量を10μl、及び測定温度を40℃とし、示差屈折率（RI）検出器を用いて行うことができる。

検量線は、東ソー（株）の「標準試料TSK standard, polystyrene」：「F-40」、「F-20」、「F-4」、「F-1」、「A-5000」、「A-2500」、「A-1000」、及び「n-プロピルベンゼン」の8サンプルから作製できる。

[0045] 第1のポリマー層における紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの含有量は、第1のポリマー層の固形分に対して、1質量%~50質量%が好ましく、5質量%~35質量%がより好ましく、10質量%~25質量%がさらに好ましい。

[0046] 第1のポリマー層における、後述のバインダーポリマーBの含有量に対する紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの含有量の比は、質量基準で、0.05~0.60であることが好ましい。バインダーポリマーBの含有量に対する紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの含有量の比が、0.05以上であるとより耐光性に優れる。また、含有量の比が0.60以下であるとより耐ブリードアウト性に優れる。

上記と同様の観点から、バインダーポリマーBの含有量に対する紫外線吸

収性部分構造を有するポリマーAの含有量の比は、質量基準で、0.10～0.40がより好ましい。

[0047] (バインダーポリマーB)

第1のポリマー層は、バインダーポリマーBの少なくとも1種を含む。

第1のポリマー層がバインダーポリマーBを含むことで、第1のポリマー層に紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAが保持され、第1のポリマー層は紫外線吸収層として機能する。そして、バインダーポリマーBと、前述の紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAと、が同種の構造単位を有することで、両ポリマーが相溶しやすく、ブリードアウトが抑制される。

バインダーポリマーBは、前述の紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAと同種の構造単位を有していれば、特に制限されない。

[0048] バインダーポリマーBとしては、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリオレフィン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂が挙げられる。また、バインダーポリマーBは、複合樹脂であってもよく、例えばアクリル樹脂とシリコーン樹脂とを複合したシロキサン含有アクリル樹脂であってもよい。

[0049] ～アクリル樹脂～

アクリル樹脂としては、アクリル酸又はメタクリル酸に由来の構造単位を含む樹脂であればよく、特に制限されない。

[0050] アクリル樹脂は、以下に例示するモノマーの単独重合体又は共重合体であることが好ましい。

アクリル樹脂を形成するモノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、並びに、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、*n*-プロピル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、*n*-ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、*tert*-ブチル(メタ)アクリレート、*n*-ヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、アセトキシエチル(メタ)アクリレート、フェニル(メタ)アクリレート、2-メトキシエチル(メタ)

) アクリレート、2-エトキシエチル(メタ)アクリレート、2-(2-メトキシエトキシ)エチル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールモノメチルエーテル(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールモノエチルエーテル(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールモノメチルエーテル(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールモノエチルエーテル(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールモノメチルエーテル(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールモノメチルエーテル(メタ)アクリレート、エチレングリコールとプロピレングリコールとの共重合体のモノメチルエーテル(メタ)アクリレート、N,N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N,N-ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、及びN,N-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリル酸エステルが挙げられる。

なお、(メタ)アクリレートは、メタクリレート及びアクリレートの少なくとも一方を意味する。また、(メタ)アクリルは、メタクリル及びアクリルの少なくとも一方を意味する。

[0051] アクリル樹脂が2種以上のモノマーの共重合体である場合、上記のモノマー以外のモノマー(他のモノマー)を共重合成分としてもよい。

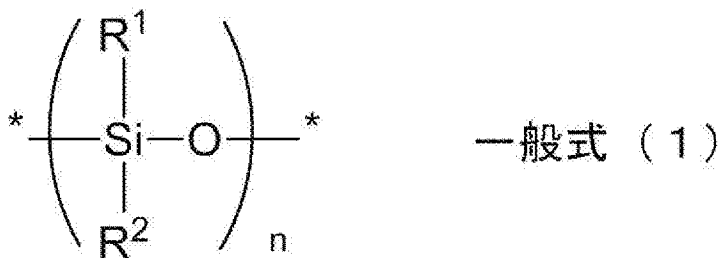
他のモノマーとしては、(メタ)アクリルアミド、ジアセトンアクリルアミド、N-メチロールアクリルアミド、及び(メタ)アクリロニトリルなどの窒素含有モノマー；スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ジビニルベンゼン、及びビニルトルエンなどのスチレン骨格を有するモノマー；後述の(ポリ)シロキサン構造を有するモノマー；プロピオン酸ビニルなどのビニルエステル；リン含有ビニルモノマー；塩化ビニル、及び塩化ビリデンなどのハロゲン化ビニル；並びにブタジエンなどの共役ジエンなどが挙げられる。

[0052] バインダーポリマーBとして用いるアクリル樹脂は、上記のアクリル樹脂

を形成するモノマーとスチレン骨格を有するモノマーとの共重合体（スチレン骨格を含むアクリル樹脂）、又は上記のアクリル樹脂を形成するモノマーと後述の（ポリ）シロキサン構造を有するモノマーとの共重合体（シロキサン含有アクリル樹脂）が好ましく、第1のポリマー層の強度及び湿熱環境下での耐久性の観点から、上記のアクリル樹脂を形成するモノマーと後述のシロキサン構造を有するモノマーとの共重合体がより好ましい。

[0053] （ポリ）シロキサン構造を有するモノマーとしては、下記一般式（1）で表されるシロキサン構造単位を有するモノマーが好ましい。

[0054] [化1]



[0055] 一般式（1）中、 $R^1$ 及び $R^2$ は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、又は1価の有機基を表す。ここで、 $R^1$ と $R^2$ とは同一でも異なってもよく、また、複数存在する $R^1$ 及び $R^2$ は各々、互いに同一でも異なってもよい。 $n$ は、1以上の整数を表す。

アクリル樹脂中のシロキサン構造単位である「 $-(\text{Si}(R^1)(R^2)-\text{O})_n-$ 」の部分構造は、線状、分岐状あるいは環状の構造を有する各種の（ポリ）シロキサン構造を形成しうるシロキサンセグメントである。

[0056]  $R^1$ 及び $R^2$ がハロゲン原子を表す場合のハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、ヨウ素原子等を挙げることができる。

$R^1$ 及び $R^2$ が1価の有機基を表す場合、1価の有機基としては、Si原子と共有結合可能な基であればいずれでもよく、例えば、アルキル基（例：メチル基、エチル基など）、アリール基（例：フェニル基など）、アラルキル基（例：ベンジル基、フェニルエチルなど）、アルコキシ基（例：メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基など）、アリーロキシ基（例；フェノキシ基など）、メルカプト基、アミノ基（例：アミノ基、ジエチルアミノ基など

）、アミド基が挙げられる。これらの有機基は、無置換でも置換基をさらに有してもよい。

[0057] 中でも、基材フィルムなどの隣接材料との接着性の点で、 $R^1$ 、 $R^2$ としては各々独立に、水素原子、塩素原子、臭素原子、無置換の炭素数1～4のアルキル基又は置換された炭素数1～4のアルキル基（特にメチル基、エチル基）、無置換のフェニル基又は置換されたフェニル基、無置換のアルコキシ基又は置換されたアルコキシ基、メルカプト基、無置換のアミノ基、アミド基が好ましく、より好ましくは、無置換のアルコキシ基又は置換されたアルコキシ基（好ましくは炭素数1～4のアルコキシ基）である。

[0058]  $n$ は、1～5000であることが好ましく、1～1000であることがより好ましい。

[0059] アクリル樹脂中における「 $-(Si(R^1)(R^2)-O)_n-$ 」の部分（一般式（1）で表される（ポリ）シロキサン構造単位）の比率は、アクリル樹脂中の全質量に対して、15質量%～85質量%であることが好ましく、中でも、第1のポリマー層の強度向上を図り、引っ掻きや擦過等による傷の発生を防ぐと共に、基材フィルムなどの隣接材料との接着性により優れる観点から、20質量%～80質量%の範囲がより好ましい。（ポリ）シロキサン構造単位の比率は、15質量%以上であると、第1のポリマー層の強度が向上し、引っ掻きや擦過、飛来した小石等の衝突で生じる傷の発生が防止され、また基材フィルムなどの隣接材料との接着性に優れる。また、（ポリ）シロキサン構造単位の比率が85質量%以下であると、塗布液を用いて第1のポリマー層を形成する場合、塗布液を安定に保つことができる。

[0060] バインダーポリマーBが（ポリ）シロキサン構造単位を有するアクリル樹脂（シロキサン含有アクリル樹脂）である場合、分子鎖中に一般式（1）で表される（ポリ）シロキサン構造単位を質量比率で15質量%～85質量%と、アクリル酸又はメタクリル酸に由来の構造単位を質量比率で85質量%～15質量%と、を含んでいる態様が好ましい。このような共重合ポリマーを含有することにより、第1のポリマー層の膜強度が向上し、引っ掻きや擦

過等による傷の発生を防ぎ、基材フィルムとの接着性を従来に比べて飛躍的に向上させることができる。さらに、この効果に加えて、湿熱環境下での耐久性も向上させることができる。

[0061] シロキサン含有アクリル樹脂の調製には、(i) アクリル樹脂を形成するモノマーの単独重合体又は共重合体と、一般式(1)で表される構造単位を有するポリシロキサンとを反応させる方法、(ii) アクリル樹脂を形成するモノマーの単独重合体又は共重合体の存在下に、 $R^1$ 及び/又は $R^2$ が加水分解性基である一般式(1)で表される構造単位を有するシラン化合物を加水分解縮合させる方法等の方法を利用することができる。

(ii)の方法で用いられるシラン化合物としては、各種シラン化合物が挙げられるが、アルコキシシラン化合物が特に好ましい。

[0062] (i)の方法によりシロキサン含有アクリル樹脂を調製する場合、例えば、アクリル樹脂を形成するモノマーの単独重合体又は共重合体とポリシロキサンとの混合物に、必要に応じて水と触媒を加え、 $20^{\circ}\text{C}$ ~ $150^{\circ}\text{C}$ 程度の温度で30分~30時間程度(好ましくは $50^{\circ}\text{C}$ ~ $130^{\circ}\text{C}$ で1時間~20時間)反応させることにより調製することができる。触媒としては、酸性化合物、塩基性化合物、及び金属含有化合物等の各種のシラノール縮合触媒を添加することができる。

また、(ii)の方法によりポリマーを調製する場合、例えば、アクリル樹脂を形成するモノマーの単独重合体又は共重合体とアルコキシシラン化合物との混合物に、水とシラノール縮合触媒とを添加して、 $20^{\circ}\text{C}$ ~ $150^{\circ}\text{C}$ 程度の温度で30分~30時間程度(好ましくは $50^{\circ}\text{C}$ ~ $130^{\circ}\text{C}$ で1時間~20時間)加水分解縮合を行なうことにより調製することができる。

[0063] アクリル樹脂としては上市されている市販品を用いてもよく、アクリル樹脂の市販品としては、例えば、AS-563A(ダイセルファインケム(株)製)、ジュリマー(登録商標)ET-410、同SEK-301(ともに日本純薬工業(株)製)が挙げられる。また、シロキサン含有アクリル樹脂の市販品としては、例えば、DIC(株)製のセラネート(登録商標)シリ

ーズ（例えば、セラネート（登録商標）WSA1070、同WSA1060等）、旭化成ケミカルズ(株)製のH7600シリーズ(H7650, H7630, H7620等)、JSR（株）製の無機・アクリル複合エマルジョン、東亜合成（株）製のサイマック（登録商標）シリーズ（GS-30等）が挙げられる。

[0064] 上記した中でも、第1のポリマー層は、ポリマーとして、DIC（株）製のセラネート（登録商標）シリーズ、JSR（株）製の無機・アクリル複合エマルジョン、及び東亜合成（株）製のサイマック（登録商標）シリーズを用いた形態が好ましい。

[0065] 第1のポリマー層は、バインダーポリマーBとして、シロキサン含有アクリル樹脂を単独で用いてもよいし、他のポリマーと併用してもよい。他のポリマーを併用する場合、シロキサン含有アクリル樹脂の含有比率は、全バインダー量の30質量%以上が好ましく、より好ましくは60質量%以上である。シロキサン含有アクリル樹脂の含有比率が30質量%以上であることで、第1のポリマー層の強度向上を図り、引っ掻きや擦過等による傷の発生が防止されると共に、基材フィルムとの接着性及び湿熱環境下での耐久性により優れる。

[0066] シロキサン含有アクリル樹脂の第1のポリマー層中における含有比率としては、 $0.2\text{ g/m}^2$ 超 $15\text{ g/m}^2$ 以下の範囲であることが好ましい。シロキサン含有アクリル樹脂の含有比率が上記範囲において外力を受けて発生する傷の発生が抑制され、第1のポリマー層の十分な硬化が達成される。

上記範囲の中では、第1のポリマー層の表面強度の観点から、 $0.5\text{ g/m}^2$ ～ $10.0\text{ g/m}^2$ の範囲が好ましく、 $1.0\text{ g/m}^2$ ～ $7.0\text{ g/m}^2$ の範囲がより好ましい。

[0067] ～ポリエステル樹脂～

ポリエステル樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレン-2,6-ナフタレート（PEN）が好ましい。

ポリエステル樹脂としては上市されている市販品を用いてもよく、市販品

としては、例えば、バイロナール（登録商標）MD-1245（東洋紡（株）製）を好ましく用いることができる。

[0068] ～ポリウレタン樹脂～

ポリウレタンとしては、例えば、カーボネート系ウレタン樹脂が好ましく、例えば、スーパーフレックス（登録商標）460（第一工業製薬（株）製）を好ましく用いることができる。

[0069] ～ポリオレフィン樹脂～

ポリオレフィン樹脂としては、例えば、変性ポリオレフィン共重合体が好ましい。ポリオレフィン樹脂としては上市されている市販品を用いてもよく、市販品としては、例えば、アローベース（登録商標）SE-1013N、SD-1010、TC-4010、TD-4010（ともにユニチカ（株）製）、ハイテックS3148、S3121、S8512（ともに東邦化学（株）製）、ケミパール（登録商標）S-120、S-75N、V100、EV210H（ともに三井化学（株）製）が挙げられる。中でも、低密度ポリエチレン、アクリル酸エステル、無水マレイン酸の三元共重合体である、アローベース（登録商標）SE-1013N（ユニチカ（株）製）を用いることが隣接する層との密着性を向上させる上で好ましい。

また、特開2014-76632号公報の段落〔0022〕～〔0034〕に記載の酸変性ポリオレフィンも好ましく用いることができる。

[0070] ～シリコーン樹脂～

シリコーン樹脂は、分子鎖中に（ポリ）シロキサン構造単位を有するポリマーであり、特に制限されるものではない。シリコーン樹脂は、（ポリ）シロキサン構造単位を有する化合物の単独重合体（ホモポリマー）であってもよく、（ポリ）シロキサン構造単位と他の構造単位（ただし、アクリル酸又はメタクリル酸に由来の構造単位は含まない）とを含む共重合体であってもよい。シロキサン構造単位と共重合する他の構造単位は、非シロキサン系の構造単位である。（ポリ）シロキサン構造単位としては、前述の一般式（1）で表されるシロキサン構造単位が好ましい。

[0071] シリコン樹脂における共重合ポリマーとしては、シロキサン化合物（ポリシロキサンを含む）と、非シロキサン系モノマー又は非シロキサン系ポリマーから選ばれる化合物とが共重合し、前述の一般式（1）で表される（ポリ）シロキサン構造単位と非シロキサン系の構造単位とを有するブロック共重合体であることが好ましい。この場合、シロキサン化合物及び共重合される非シロキサン系モノマー又は非シロキサン系ポリマーは、一種単独でもよく、二種以上であってもよい。

[0072] （ポリ）シロキサン構造単位と共重合する非シロキサン系構造単位（非シロキサン系モノマー又は非シロキサン系ポリマーに由来）は、シロキサン構造を有していないこと以外は特に制限されるものではなく、任意のポリマーに由来のポリマーセグメントのいずれであってもよい。ポリマーセグメントの前駆体である重合体（前駆ポリマー）としては、例えば、ビニル系重合体（前述のアクリル樹脂を形成するモノマーの単独重合体又は共重合体は含まない）、ポリエステル系重合体、ポリウレタン系重合体等の各種の重合体が挙げられる。

中でも、調製が容易なこと及び耐加水分解性に優れる点から、ビニル系重合体及びポリウレタン系重合体が好ましく、ビニル系重合体が特に好ましい。

[0073] ビニル系重合体の代表的な例としては、カルボン酸ビニルエステル系重合体、芳香族ビニル系重合体、及びフルオロオレフィン系重合体等の各種の重合体が挙げられる。

なお、非シロキサン系構造単位を構成する重合体は、一種単独でもよいし、2種以上の併用であってもよい。

[0074] 前駆ポリマーは、例えば、特開2009-52011号公報の段落〔0021〕～〔0078〕に記載の方法を利用して製造、及び入手することができる。

[0075] ～フッ素樹脂～

フッ素樹脂としては、 $-(CFX^1-CX^2X^3)-$ で表される構造単位を有

する樹脂であれば特に制限はない（但し、 $X^1$ 、 $X^2$ 、及び $X^3$ はそれぞれ独立に、水素原子、フッ素原子、塩素原子又は炭素数1から3のパーフルオロアルキル基を示す）。

具体的なフッ素樹脂の例としては、ポリテトラフルオロエチレン（以降、PTFEと表す場合がある）、ポリフッ化ビニル（以降、PVFと表す場合がある）、ポリフッ化ビニリデン（以降、PVDFと表す場合がある）、ポリ塩化3フッ化エチレン（以降、PCTFEと表す場合がある）、ポリテトラフルオロプロピレン（以降、PTFPと表す場合がある）などがある。

[0076] フッ素樹脂は、単独のモノマーを重合したホモポリマーでもよいし、2種類以上を共重合したものの例として、テトラフルオロエチレンとテトラフルオロプロピレンを共重合したコポリマー（P(TFE/TFP)と略記）、テトラフルオロエチレンとフッ化ビニリデンを共重合したコポリマー（P(TFE/VDF)と略記）等を挙げることができる。

さらに、フッ素樹脂を含む第1のポリマー層に用いる樹脂としては—(CFX<sup>1</sup>—CX<sup>2</sup>X<sup>3</sup>)—で表されるフッ素系構造単位と、それ以外の構造単位とを共重合した樹脂でもよい。これらの例として、テトラフルオロエチレンとエチレンの共重合体（以下、P(TFE/E)と略記）、テトラフルオロエチレンとプロピレンの共重合体（P(TFE/P)と略記）、テトラフルオロエチレンとビニルエーテルの共重合体（P(TFE/VE)と略記）、テトラフルオロエチレンとパーフロロビニルエーテルの共重合体（P(TFE/FVE)と略記）、クロロトリフルオロエチレンとビニルエーテルの共重合体（P(CTFE/VE)と略記）、及びクロロトリフルオロエチレンとパーフロロビニルエーテルの共重合体（P(CTFE/FVE)と略記）等を挙げることができる。

[0077] これらのフッ素樹脂としては、樹脂を有機溶媒に溶解して用いるものでもよく、樹脂微粒子を水に分散して用いるものでもよい。環境負荷が小さい点から後者が好ましい。フッ素樹脂の水分散物については、例えば、特開20

03-231722号公報、特開2002-20409号公報、特開平9-194538号公報に記載されているフッ素樹脂を本発明の一実施形態に適用する。

[0078] 上述したポリマーの中でも、バインダーポリマーBは、耐光性の観点から、アクリル樹脂であることが好ましく、シロキサン含有アクリル樹脂であることがより好ましい。

[0079] すなわち、第1のポリマー層において、前述の紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAとして紫外線吸収性アクリル樹脂を含み、バインダーポリマーBとしてアクリル樹脂を含む態様が好ましい。

さらには、第1のポリマー層において、前述の紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAとして紫外線吸収性アクリル樹脂を含み、バインダーポリマーBとしてシロキサン含有アクリル樹脂を含む態様がより好ましい。

[0080] バインダーポリマーBの重量平均分子量は、耐光性の観点から、5,000~200,000が好ましく、7,000~150,000がより好ましく、10,000~100,000がさらに好ましい。なお、重量平均分子量は既述の方法で測定できる。

[0081] 第1のポリマー層におけるバインダーポリマーBの含有量は、第1のポリマー層の固形分に対して、10質量%~80質量%が好ましく、15質量%~75質量%がより好ましく、20質量%~70質量%がさらに好ましい。

[0082] (他の成分)

第1のポリマー層は、必要に応じて、さらに各種添加剤などの他の成分、例えば、架橋剤、架橋触媒、界面活性剤、フィラー、光安定剤を含んでもよい。

中でも、バインダーポリマーBに架橋剤を添加して第1のポリマー層に架橋剤に由来する架橋構造を形成することが、第1のポリマー層の強度と耐久性をより向上させるという観点から好ましい。

[0083] ~架橋剤~

架橋剤としては、エポキシ系架橋剤、イソシアネート系架橋剤、メラミン

系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤、及びオキサゾリン系架橋剤等の架橋剤を挙げることができる。中でも、カルボジイミド系架橋剤、オキサゾリン系架橋剤及びイソシアネート系架橋剤から選ばれる少なくとも1種以上の架橋剤であることが好ましい。

[0084] オキサゾリン系架橋剤としては、例えば、2-ビニル-2-オキサゾリン、2-ビニル-4-メチル-2-オキサゾリン、2-ビニル-5-メチル-2-オキサゾリン、2-イソプロペニル-2-オキサゾリン、2-イソプロペニル-4-メチル-2-オキサゾリン、2-イソプロペニル-5-エチル-2-オキサゾリン、2, 2'-ビス-(2-オキサゾリン)、2, 2'-メチレン-ビス-(2-オキサゾリン)、2, 2'-エチレン-ビス-(2-オキサゾリン)、2, 2'-トリメチレン-ビス-(2-オキサゾリン)、2, 2'-テトラメチレン-ビス-(2-オキサゾリン)、2, 2'-ヘキサメチレン-ビス-(2-オキサゾリン)、2, 2'-オクタメチレン-ビス-(2-オキサゾリン)、2, 2'-エチレン-ビス-(4, 4'-ジメチル-2-オキサゾリン)、2, 2'-p-フェニレン-ビス-(2-オキサゾリン)、2, 2'-m-フェニレン-ビス-(2-オキサゾリン)、2, 2'-m-フェニレン-ビス-(4, 4'-ジメチル-2-オキサゾリン)、ビス-(2-オキサゾリニルシクロヘキサン)スルフィド、ビス-(2-オキサゾリニルノルボルナン)スルフィドが挙げられる。さらに、これらの化合物の(共)重合体も好ましく利用することができる。

[0085] また、オキサゾリン系架橋剤は、市販品を用いてもよく、市販品としては、例えば、エポクロス(登録商標)K-2010E、K-2020E、K-2030E、WS-500、WS-700〔いずれも日本触媒化学工業(株)製〕を用いることができる。

[0086] 架橋剤は、1種のみで用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0087] 第1のポリマー層に架橋剤を用いる場合の添加量は、第1のポリマー層に含まれるバインダーポリマーB100質量部に対して10質量部以上40質量部以下が好ましく、より好ましくは15質量部以上35質量部以下である。

。架橋剤の添加量は、10質量部以上であると耐候性層の強度及び接着性を保持しながら十分な架橋効果が得られ、40質量部以下であると塗布液のポットライフを長く保つことができ、35質量部以下であると塗布面状を改良できる。

[0088] ～架橋触媒～

第1のポリマー層が架橋剤を含む場合、架橋剤と共に、架橋触媒を併用してもよい。架橋触媒を含有することで、樹脂成分と架橋剤との架橋反応が促進され、耐溶剤性の向上が図られる。また、架橋が良好に進むことで、下塗り層の強度、及び寸法安定性がより改善できる。

特に、架橋剤としてオキサゾリン基を有する架橋剤（オキサゾリン系架橋剤）を用いる場合、架橋触媒を使用することがよい。

[0089] 架橋触媒としては、オニウム化合物を挙げることができる。

オニウム化合物としては、アンモニウム塩、スルホニウム塩、オキソニウム塩、ヨードニウム塩、ホスホニウム塩、ニトロニウム塩、ニトロソニウム塩、及びジアゾニウム塩等が好適に挙げられる。

[0090] オニウム化合物の具体例としては、第一リン酸アンモニウム、第二リン酸アンモニウム、塩化アンモニウム、硫酸アンモニウム、硝酸アンモニウム、p-トルエンスルホン酸アンモニウム、スルファミン酸アンモニウム、イミドジスルホン酸アンモニウム、塩化テトラブチルアンモニウム、塩化ベンジルトリメチルアンモニウム、塩化トリエチルベンジルアンモニウム、四フッ化ホウ素テトラブチルアンモニウム、六フッ化リンテトラブチルアンモニウム、過塩素酸テトラブチルアンモニウム、及び硫酸テトラブチルアンモニウム等のアンモニウム塩；

ヨウ化トリメチルスルホニウム、四フッ化ホウ素トリメチルスルホニウム、四フッ化ホウ素ジフェニルメチルスルホニウム、四フッ化ホウ素ベンジルテトラメチレンスルホニウム、六フッ化アンチモン2-ブテニルテトラメチレンスルホニウム、及び六フッ化アンチモン3-メチル-2-ブテニルテトラメチレンスルホニウム等のスルホニウム塩；

四フッ化ホウ素トリメチルオキソニウム等のオキソニウム塩；

塩化ジフェニルヨードニウム、及び四フッ化ホウ素ジフェニルヨードニウム等のヨードニウム塩；

六フッ化アンチモンシアノメチルトリブチルホスホニウム、及び四フッ化ホウ素エトキシカルボニルメチルトリブチルホスホニウム等のホスホニウム塩；

四フッ化ホウ素ニトロニウム等のニトロニウム塩；

四フッ化ホウ素ニトロソニウム等のニトロソニウム塩；

並びに塩化4-メトキシベンゼンジアゾニウム等のジアゾニウム塩が挙げられる。

[0091] 中でも、オニウム化合物は、反応性の点で、アンモニウム塩、スルホニウム塩、ヨードニウム塩、及びホスホニウム塩がより好ましく、アンモニウム塩が更に好ましく、pH、及びコストの観点から、リン酸系、塩化ベンジル系の化合物が好ましい。オニウム化合物は第二リン酸アンモニウムであることが特に好ましい。

[0092] 架橋触媒は、1種のみで用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0093] 架橋触媒の添加量は、架橋剤の全固形分に対して、0.1質量%以上15質量%以下の範囲が好ましく、0.5質量%以上12質量%以下の範囲がより好ましく、1質量%以上10質量%以下の範囲がさらに好ましく、2質量%以上7質量%以下が特に好ましい。架橋剤に対する架橋触媒の添加量が0.1質量%以上であることは、架橋触媒を積極的に含有していることを意味し、架橋触媒の含有によりバインダーである降伏点を有するポリマーと架橋剤の間の架橋反応がより良好に進行し、より優れた耐久性が得られる。また、架橋触媒の含有量が15質量%以下であることで、溶解性、塗布液のろ過性、隣接する各層との密着性の点で有利である。

[0094] ～界面活性剤～

界面活性剤としては、アニオン系界面活性剤及びノニオン系界面活性剤等の公知の界面活性剤が挙げられる。界面活性剤を添加する場合、その添加量

は $0.1 \text{ mg/m}^2 \sim 10 \text{ mg/m}^2$ が好ましく、より好ましくは $0.5 \text{ mg/m}^2 \sim 3 \text{ mg/m}^2$ である。界面活性剤の添加量は、 $0.1 \text{ mg/m}^2$ 以上であるとハジキの発生を抑えて良好な層形成が得られ、 $10 \text{ mg/m}^2$ 以下であると基材フィルムなどとの接着を良好に行なうことができる。

[0095] ～フィラー～

フィラーとしては、シリカ微粒子などの公知のフィラーを用いることができる。

フィラーの詳細は、後述の第2のポリマー層の項で説明する。

[0096] ～光安定剤～

光安定剤としては、ヒンダードアミン系光安定剤等の公知の光安定剤が挙げられる。市販品としては、Tinuvin（登録商標）123-DW（BASF社製）、及びユーダブル（登録商標）E-771SI（日本触媒社製）等を用いることができる。光安定剤を添加する場合、その添加量は $0.1 \text{ g/m}^2 \sim 5 \text{ g/m}^2$ が好ましく、より好ましくは $0.3 \text{ g/m}^2 \sim 3 \text{ g/m}^2$ である。光安定剤の添加量は、 $0.1 \text{ g/m}^2$ 以上であると良好な耐候性が得られ、 $5 \text{ g/m}^2$ 以下であるとブリードアウトを抑制できる。

[0097] 第1のポリマー層の形成

第1のポリマー層の形成方法は、特に制限されない。第1のポリマー層の形成方法としては、例えば、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA及びバインダーポリマーB等を含む塗布液を、基材フィルム的一方の面に塗布して乾燥させる方法が挙げられる。

太陽電池用透明シートは、第1のポリマー層が、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA及びバインダーポリマーBを含む第1のポリマー層形成用水系組成物を塗付されて形成された塗布層であることが好ましい。

[0098] 塗布方法や用いる塗布液の溶媒には、特に制限はない。塗布方法としては、例えば、グラビアコーター又はバーコーターを用いた方法が挙げられる。塗布液に用いる溶媒は、水でもよいし、トルエンやメチルエチルケトン等の有機溶媒でもよい。環境負荷の観点から、水を溶媒とした水系塗布液に調製

されることが好ましい。

塗布溶媒は1種類を単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA及びバインダーポリマーBを水分散した水系塗布液を形成して、塗布液を塗布して第1のポリマー層を形成する場合、溶媒中の水の割合は溶媒の全質量に対して60質量%以上が好ましく、80質量%以上がより好ましい。

[0099] また、第1のポリマー層の塗設前に、基材フィルムに表面処理（火炎処理、コロナ処理、プラズマ処理、紫外線処理等）を実施してもよい。

第1のポリマー層は、他の層（例えば、後述の下塗り層）を介して基材フィルムの上に配置されてもよい。

[0100] 第1のポリマー層の厚みは、 $0.1\ \mu\text{m}$ ～ $30\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $0.5\ \mu\text{m}$ ～ $25\ \mu\text{m}$ がより好ましく、 $1\ \mu\text{m}$ ～ $15\ \mu\text{m}$ がさらに好ましい。

第1のポリマー層の厚みが $0.1\ \mu\text{m}$ 以上であると、紫外線吸収層としての機能がより発現しやすく、 $30\ \mu\text{m}$ 以下であると第1のポリマー層の透明性により優れる。

[0101] [基材フィルム]

太陽電池用透明シートは、基材フィルムを有する。

基材フィルムとしては、光透過性を有する材質を適宜選択することができるが、第1のポリマー層による耐光性の向上の効果をより一層高める観点から、基材フィルムの材質はポリマーが好ましい。ポリマーとしては、例えば、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリプロピレン、及びポリエチレンなどのポリオレフィン、又はポリフッ化ビニルなどのフッ素系ポリマーが挙げられる。中でも、コスト、機械強度及び光透過性の点から、ポリエステルが好ましい。

[0102] (ポリエステル)

ポリエステルとしては、例えば、芳香族二塩基酸又はそのエステル形成性誘導体とジオール又はそのエステル形成性誘導体とから合成される線状飽和

ポリエステルが挙げられる。線状飽和ポリエステルの具体例としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンイソフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ（1，4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート）、及びポリエチレン-2，6-ナフタレートなどが挙げられる。中でも、力学的物性及びコストのバランスの点で、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、及びポリ（1，4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート）が特に好ましい。

[0103] ポリエステルは、単独重合体であってもよいし、共重合体であってもよい。更に、ポリエステルは、ポリエステルに他の種類の樹脂、例えばポリイミド等を少量ブレンドしたものであってもよい。

[0104]ポリエステルの種類は、上記に限られるものではなく、公知のポリエステルを使用してもよい。公知のポリエステルとしては、ジカルボン酸成分とジオール成分とを用いて合成してもよいし、市販のポリエステルを用いてもよい。

[0105] ポリエステルを合成する場合、例えば、（a）ジカルボン酸成分と（b）ジオール成分とを、周知の方法でエステル化反応及びエステル交換反応の少なくとも一方の反応をさせることによってポリエステルを得ることができる。

[0106] （a）ジカルボン酸成分としては、例えば、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、及び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、及び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、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、フェニルイ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、及び9, 9'-ビス(4-カルボキシフェニル)フルオレン酸等の芳香族ジカルボン酸などのジカルボン酸もしくはそのエステル誘導体が挙げられる。

[0107] (b) ジオール成分としては、例えば、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、及び1, 3-ブタンジオール等の脂肪族ジオール類；シクロヘキサンジメタノール、スピログリコール、及びイソソルビドなどの脂環式ジオール類；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、及び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類などのジオール化合物が挙げられる。

[0108] ーカルボジイミド化合物、ケテンイミン化合物ー

原料樹脂がポリエステルであるポリエステルフィルムは、カルボジイミド化合物及びケテンイミン化合物の少なくとも一方を含んでいてもよい。カルボジイミド化合物及びケテンイミン化合物は各々単独で使用してよく、両者を併用して用いてもよい。これにより湿熱環境下におけるポリエステルの劣化を抑制し、湿熱環境下においても高い絶縁性を保つのに有効である。

[0109] カルボジイミド化合物又はケテンイミン化合物は、ポリエステルに対して、0.1質量%~10質量%含有されていることが好ましく、0.1質量%~4質量%含有されていることがより好ましく、0.1質量%~2質量%含有されていることがさらに好ましい。カルボジイミド化合物又はケテンイミン化合物の含有量を上記範囲内とすることにより、基材フィルムと隣接する層との間の密着性をより高めることができる。また、基材フィルムの耐熱性を高めることができる。

なお、カルボジイミド化合物とケテンイミン化合物が併用される場合は、2種類の化合物の含有量の合計が、上記範囲内であることが好ましい。

[0110] (ポリカーボネート)

ポリカーボネートとしては、例えば、ジオールポリカーボネートが挙げら

れる。ジオールポリカーボネートは、ジアルコールとジメチルカーボネートとの脱メタノール縮合反応、ジアルコールとジフェニルカーボネートの脱フェノール縮合反応、または、ジアルコールとエチレンカーボネートの脱エチレングリコール縮合反応などの反応を経ても生成される。これらの反応で使用される多価アルコールとしては、例えば、1, 6-ヘキサンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ペンタンジオール、3-メチル-1, 5-ペンタンジオール、オクタンジオール、1, 4-ブチンジオール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール等の飽和もしくは不飽和の各種グリコール類、1, 4-シクロヘキサンジグリコール、1, 4-シクロヘキサンジメタノールなどの脂環族グリコールが挙げられる。

#### [0111] 基材フィルムの作製

基材フィルムを作製する方法は特に限定されないが、例えば、未延伸のフィルムを、第1方向に延伸する工程と、第1方向に延伸されたフィルムの一方の面に、必要に応じて後述の下塗り層形成用組成物を塗布する工程と、第1方向と直交する第2方向に延伸する工程と、熱固定処理（例えば、165℃以上240℃以下の温度で熱処理）する熱固定工程と、を含む方法が挙げられる。

#### [0112] (第1方向に延伸する工程)

第1方向に延伸する工程では、未延伸のフィルムを第1方向に延伸する。

未延伸のフィルムは、例えば、前述のポリエステルを原料とし、原料を乾燥した後、溶融させ、得られる溶融体を、ギアポンプや濾過器に通し、その後、ダイを介して冷却ロールに押し出し、冷却固化させることで未延伸のフィルムとして得られる。溶融は押し出し機を用いて行なうが、単軸押し出し機を用いてもよく、2軸押し出し機を用いてもよい。

[0113] 押し出しは真空排気や不活性ガス雰囲気下で行なうことが好ましい。押し出し機の温度は使用するポリエステルの融点から融点+80℃以下で行なうことが

好ましく、より好ましくは融点+10℃以上融点+70℃以下、さらに好ましくは融点+20℃以上融点+60℃以下である。押出機の温度が、融点+10℃以上であると、十分にポリエステルが融解し、一方、融点+70℃以下であるとポリエステル等の分解が抑制され好ましい。なお、この押出しの前に、ポリエステルの原料樹脂を乾燥しておくことが好ましく、好ましい含水率は10ppm~300ppm、より好ましくは20ppm~150ppmである。

[0114] 未延伸のフィルムの耐加水分解性を向上させる目的で、原料樹脂を熔融する際に、ケテンイミン化合物及びカルボジイミド化合物の少なくとも一方を添加してもよい。

[0115] カルボジイミド化合物やケテンイミン化合物は、直接これらの押出機に添加してもよいが、予めポリエステルとマスターバッチを形成し押出機に投入することが、押出安定性の観点から好ましい。マスターバッチを形成する場合は、ケテンイミン化合物を含むマスターバッチの供給量に変動を与えることが好ましい。なお、マスターバッチのケテンイミンの濃度は濃縮されていることが好ましく、製膜後のシート中のケテンイミンの濃度の2倍~100倍、より好ましくは5倍~50倍に濃縮されていることがコストの観点から好ましい。

[0116] なお、押出された溶融体は、ギアポンプ、濾過器、及び多層ダイを通してキャストドラム上に流涎される。多層ダイの方式はマルチマニホールダイ、及びフィードブロックダイのどちらも好適に用いることができる。ダイの形状はT-ダイ、ハンガーコートダイ、及びフィッシュテールのいずれでも構わない。このようなダイの先端（ダイリップ）に温度変動を付与することが好ましい。キャストドラム上では、溶融体（メルト）を、静電印加法を用いて冷却ロールに密着させることができる。この際、キャストドラムの駆動速度に上記のような変動を与えることが好ましい。キャストドラムの表面温度は、おおよそ10℃~40℃とすることができる。キャストドラムの直径は0.5m以上5m以下が好ましく、より好ましくは1m以上4m以下であ

る。キャストドラムの駆動速度（最外周の線速度）は1 m/分以上50 m/分以下が好ましく、より好ましくは3 m/分以上30 m/分以下である。

[0117] 上記の製造方法などによって形成された未延伸のフィルムは、延伸処理を施すことが好ましい。延伸は縦方向（MD：Machine Direction）、又は横方向（TD：Transverse Direction）の一方に行なうことが好ましい。延伸処理は、MDの延伸及びTDの延伸のいずれであってもよい。

延伸処理は、フィルムのガラス温度（ $T_g$ ：単位 $^{\circ}\text{C}$ ）以上（ $T_g + 60^{\circ}\text{C}$ ）以下で行うのが好ましく、より好ましくは（ $T_g + 3^{\circ}\text{C}$ ）以上（ $T_g + 40^{\circ}\text{C}$ ）以下、さらに好ましくは（ $T_g + 5^{\circ}\text{C}$ ）以上（ $T_g + 30^{\circ}\text{C}$ ）以下である。この際、温度分布を付与することが好ましい。

[0118] 好ましい延伸倍率は少なくとも一方に270%～500%、より好ましくは280%～480%、さらに好ましくは290%～460%である。延伸倍率は、以下の式を用いて求める。

$$\text{延伸倍率 (\%)} = 100 \times \left\{ \frac{\text{(延伸後の長さ)}}{\text{(延伸前の長さ)}} \right\}$$

[0119] 以上の工程を経て、フィルムが延伸された1軸延伸フィルムが製造される。

[0120] （下塗り層形成用組成物を塗布する工程）

次いで、第1方向に延伸されたフィルムの一方向の面に、必要に応じて後述の下塗り層形成用組成物を塗布する。

塗布は、簡便でかつ均一性の高い薄膜での形成が可能である点で好ましい。塗布方法としては、例えば、グラビアコーター及びバーコーターを用いた公知の方法が挙げられる。塗布に用いる下塗り層形成用組成物の溶媒としては、水でもよいし、トルエン及びメチルエチルケトンのような有機溶媒でもよい。溶媒は、1種類を単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

1軸延伸フィルム上への下塗り層形成用組成物の塗布は、上記の未延伸のフィルムを第1方向に延伸する工程に引き続き塗布を行う、いわゆるインラ

インコート法で行うことが好ましい。

[0121] 下塗り層形成用組成物を塗布する前に、1軸延伸フィルムをコロナ放電処理、グロー処理、大気圧プラズマ処理、火炎処理、及びUV処理等の表面処理することも好ましい。

[0122] 下塗り層形成用組成物を塗布した後は、塗膜を乾燥させる工程を設けることが好ましい。乾燥工程は、塗膜に乾燥風を供給する工程である。乾燥風の平均風速は、5 m/秒～30 m/秒であることが好ましく、7 m/秒～25 m/秒であることがより好ましく、9 m/秒～20 m/秒以下であることがさらに好ましい。

塗膜の乾燥は、熱処理を兼ねることが好ましい。

[0123] (第2方向に延伸する工程)

必要に応じて下塗り層形成用組成物が塗布されたフィルムを、さらにフィルム表面に沿って第1方向と直交する第2方向に延伸することが好ましい。

第2方向に延伸されることで、1軸延伸フィルムが下塗り層形成用組成物とともに伸ばされ、下塗り層(インラインコート層)が塗設されたフィルムが形成される。

延伸は、第1方向と直交する方向であれば、縦方向(MD)、横方向(TD)のいずれに行ってもよい。

[0124] 第2方向に延伸する工程の好ましい態様は、上記の未延伸のフィルムを第1方向に延伸する工程と同じである。

[0125] (熱固定工程)

2軸延伸されたフィルムを熱固定処理することが好ましい。

熱固定工程では、フィルムに165℃以上240℃以下の温度で熱処理を施すことが好ましく、より好ましくは175℃以上230℃以下(より好ましくは185℃以上220℃以下)で1秒間～60秒間(より好ましくは2秒間～30秒間)の熱処理を施すことが好ましい。

フィルムがポリエステルフィルムの場合、熱固定工程における熱固定温度は、2軸延伸ポリエステルの示差走査熱量測定(DSC)により測

定された熱固定温度に由来する微小ピーク温度を決定する。すなわち、熱固定温度が、 $165^{\circ}\text{C}$ 以上であると、ポリエステルフィルムの結晶性は高く、太陽電池用透明シートとした場合の耐候性に優れる。また、熱固定温度が、 $240^{\circ}\text{C}$ 以下であると、分子配向が整ったポリエステルフィルムであるため、太陽電池用透明シートとした場合の耐候性に優れる。ここでいう熱固定温度とは熱固定処理時のフィルム表面温度である。

この延伸工程の後に設けられる熱固定工程において、沸点が $200^{\circ}\text{C}$ 以下の揮発性の塩基性化合物の一部を揮散させてもよい。

熱固定工程は、横延伸に引き続き、テンター内でチャックに把持した状態で行なうのが好ましく、この際チャック間隔は横延伸終了時の幅で行なっても、さらに広げて行ってもよく、又は幅を縮めて行なってもよい。熱固定処理を施すことによって、微結晶を生成し、力学特性や耐久性を向上させることができる。

[0126] 熱固定工程に引き続き、熱緩和工程を行なうことが好ましい。熱緩和工程とは、フィルムに対して応力緩和のために熱を加えて、フィルムを収縮させる処理を行う工程である。熱緩和工程は、緩和は縦及び横の少なくとも一方に行なうことが好ましく、緩和量は縦及び横ともに $1\% \sim 15\%$ （横延伸後の幅に対する割合）が好ましく、より好ましくは $2\% \sim 10\%$ 、さらに好ましくは $3\% \sim 8\%$ である。緩和温度は $T_g + 50^{\circ}\text{C} \sim T_g + 180^{\circ}\text{C}$ が好ましく、より好ましくは $T_g + 60^{\circ}\text{C} \sim T_g + 150^{\circ}\text{C}$ 、さらに好ましくは $T_g + 70^{\circ}\text{C} \sim T_g + 140^{\circ}\text{C}$ である。

[0127] 熱緩和工程は、フィルムの融点を $T_m$ とした場合、 $T_m - 100^{\circ}\text{C} \sim T_m - 10^{\circ}\text{C}$ で行なうのが好ましく、より好ましくは $T_m - 80^{\circ}\text{C} \sim T_m - 20^{\circ}\text{C}$ 、さらに好ましくは $T_m - 70^{\circ}\text{C} \sim T_m - 35^{\circ}\text{C}$ である。これにより、例えばポリエステルフィルムの場合、結晶の生成を促し、力学強度、及び熱収縮性が改善できる。さらに $T_m - 35^{\circ}\text{C}$ 以下の熱緩和処理により耐加水分解性が向上する。これは加水分解が発生し易い非晶部の配向を崩さず緊張（束縛）を高めることで水との反応性を抑制するためである。

[0128] 横緩和はテンターのクリップの幅を縮めることで実施できる。また、縦緩和はテンターの隣接するクリップ間隔を狭めることで実施できる。これは隣接するクリップ間をパンタグラフ状に連結し、このパンタグラフを縮めることで達成できる。また、テントから取り出した後に、低張力で搬送しながら熱処理し緩和することもできる。張力はフィルムの断面積あたり  $0\text{ N/mm}^2 \sim 0.8\text{ N/mm}^2$  が好ましく、より好ましくは  $0\text{ N/mm}^2 \sim 0.6\text{ N/mm}^2$ 、さらに好ましくは  $0\text{ N/mm}^2 \sim 0.4\text{ N/mm}^2$  である。 $0\text{ N/mm}^2$  は、搬送させる際2対以上のニップロールを設け、この間で（懸垂状に）弛ませることで実施できる。

[0129] テンターから出てきたフィルムは、クリップで把持していた両端がトリミングされ、両端にナーリング加工（型押し加工）が施された後、巻き取られる。好ましい幅は  $0.8\text{ m} \sim 10\text{ m}$ 、より好ましくは  $1\text{ m} \sim 6\text{ m}$ 、さらに好ましくは  $1.5\text{ m} \sim 4\text{ m}$  である。厚みは  $30\text{ }\mu\text{m} \sim 500\text{ }\mu\text{m}$  が好ましく、より好ましくは  $40\text{ }\mu\text{m} \sim 450\text{ }\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは  $45\text{ }\mu\text{m} \sim 400\text{ }\mu\text{m}$  である。このような厚みの調整は、押出機の吐出量の調整、あるいは製膜速度の調整（冷却ロールの速度、これに連動する延伸速度等の調整）により達成できる。

[0130] [第2のポリマー層]

太陽電池用透明シートは、第1のポリマー層上に、さらに、フィラーを含む第2のポリマー層を有することが好ましい。

太陽電池用透明シートが、第1のポリマー層上に、第2のポリマー層を有することで耐傷性が向上する。

第2のポリマー層は、太陽電池用透明シートの太陽電池セルと接着される側とは反対側の面に設けられることが好ましく、太陽電池モジュールとしたときに最外層として配置されることが好ましい。

[0131] (フィラー)

フィラーは、第2のポリマー層の透明性を維持できるものであれば、特に制限されない。フィラーとしては、例えば、シリカ微粒子が挙げられる。

## [0132] ～シリカ微粒子～

シリカ微粒子としては、例えば、ヒュームドシリカ、コロイダルシリカが挙げられる。

ヒュームドシリカは、ケイ素原子を含む化合物を気相中で酸素及び水素と反応させることによって得ることができる。原料となるケイ素化合物としては、例えば、ハロゲン化ケイ素（例えば塩化ケイ素）が挙げられる。

コロイダルシリカは、原料化合物を加水分解及び縮合するゾルゲル法により合成することができる。コロイダルシリカの原料化合物としては、例えば、アルコキシケイ素（例えばテトラエトキシシラン）、ハロゲン化シラン化合物（例えばジフェニルジクロロシラン）が挙げられる。

[0133] シリカ微粒子の形状は、特に限定はなく、球状、板状、針状、数珠状、又はこれらの2種類以上が合体した形状が挙げられる。なお、ここでいう球状とは、真球状の他、回転楕円体、卵形等の形状である場合も含む。

[0134] シリカ微粒子の体積平均粒子径は、第2のポリマー層の透明性の観点から、1 nm～100 nmが好ましく、1 nm～50 nmがより好ましく、1 nm～30 nmがさらに好ましい。

体積平均粒子径は、動的光散乱法や静的光散乱法等を利用する粒度分布計（MT-3300、日機装（株）製）等によって計測できる。

[0135] シリカ微粒子としては、上市されている市販品を用いてもよく、市販品としては、例えば、日産化学工業（株）製のスノーテックス（登録商標）シリーズ、日揮触媒化成（株）製のカタロイド（登録商標）-Sシリーズ、バイエル社のレバシルシリーズが挙げられる。

具体的には、例えば、日産化学工業（株）製のスノーテックス（登録商標）ST-20、ST-30、ST-40、ST-C、ST-N、ST-20L、ST-O、ST-OL、ST-S、ST-XS、ST-XL、ST-YL、ST-ZL、ST-OZL、ST-AK、スノーテックス（登録商標）AKシリーズ、スノーテックス（登録商標）PSシリーズ、スノーテックス（登録商標）UPシリーズが挙げられる。

[0136] 第2のポリマー層におけるフィラーの含有量は、耐傷性及び透明性の観点から、第2のポリマー層の固形分に対して、0.01質量%～5質量%が好ましく、0.05質量%～2質量%がより好ましく、0.1質量%～1質量%がさらに好ましい。

[0137] (バインダーポリマー)

第2のポリマー層は、バインダーポリマーを含むことが好ましい。

バインダーポリマーとしては、上記の第1のポリマー層におけるバインダーポリマーBと上記の第1のポリマー層におけるバインダーポリマーBで例示したポリマーと同じポリマーが挙げられる。

第2のポリマー層がバインダーポリマーを含み、第1のポリマー層上に配置される場合、第2のポリマー層に含まれるバインダーポリマーと第1のポリマー層に含まれるバインダーポリマーBとは、同じであってもよく、異なってもよい。

第2のポリマー層におけるバインダーポリマーは、耐傷性、及び耐光性の観点から、フッ素樹脂が好ましい。

[0138] ～フッ素樹脂～

フッ素樹脂としては、 $-(CFX^1-CX^2X^3)-$ で表される構造単位を有する樹脂であれば特に制限はない(式中、 $X^1$ 、 $X^2$ 、及び $X^3$ はそれぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子又は炭素数1から3のパーフルオロアルキル基を示す)。

第2のポリマー層で用いられるフッ素樹脂は、第1のポリマー層のバインダーポリマーBとして用いることができるフッ素樹脂と同様の樹脂が挙げられ、具体例、及び、好ましい例も同様である。

[0139] 第2のポリマー層の形成に際しては、フッ素樹脂を有機溶媒に溶解して用いてもよく、フッ素樹脂粒子を水などの適切な分散媒に分散して用いてもよい。環境負荷が小さいという観点からは、水又は水系溶媒を分散媒とした分散物として用いることが好ましい。フッ素樹脂の水分散物については、例えば、特開2003-231722号公報、特開2002-20409号公報

、特開平9-194538号公報に記載されており、これらを第2のポリマー層の形成に用いてもよい。

[0140] 第2のポリマー層には、フッ素樹脂を単独で用いてもよいし、2種類以上併用してもよい。また、全バインダーポリマーの50質量%を超えない範囲でアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリオレフィン樹脂、及びシリコン樹脂などのフッ素樹脂以外の樹脂を併用してもよい。第2のポリマー層は、フッ素樹脂が50質量%を超えて含有されることで透明シートに用いた場合に、耐光性向上効果がより良好に発現される。

[0141] (紫外線吸収性部分構造を有するポリマー)

第2のポリマー層は、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーを含むことが好ましい。

紫外線吸収性部分構造を有するポリマーとしては、上記の第1のポリマー層における紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAで例示したポリマーと同じポリマーが挙げられる。

第2のポリマー層が紫外線吸収性部分構造を有するポリマーを含み、第1のポリマー層上に配置される場合、第2のポリマー層に含まれる紫外線吸収性部分構造を有するポリマーと第1のポリマー層に含まれる紫外線吸収性部分構造を有するポリマーとは、同じであってもよく、異なってもよい。

第2のポリマー層が、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーを含むことで太陽電池用透明シートの耐光性がより向上する。

[0142] (滑剤)

第2のポリマー層は、滑剤の少なくとも一種を含むことが好ましい。

滑剤を含むことで、フッ素樹脂を用いた場合に生じやすい滑り性の低下(すなわち動摩擦係数の上昇)が抑えられるため、引っ掻き、擦過、及び小石などの衝突などの外力に対する耐傷性が飛躍的に向上する。また、フッ素樹脂を用いた場合に生じやすい塗布液の面状ハジキを改善することができ、面状が良好なフッ素樹脂を含む第2のポリマー層を形成することができる。

[0143] 滑剤は、第2のポリマー層中に $0.2\text{ mg/m}^2 \sim 200\text{ mg/m}^2$ の範囲

で含有されることが好ましい。滑剤の含有比率が $0.2\text{ mg/m}^2$ 以上であると動摩擦係数の低減効果が大きい。また、滑剤の含有比率が $200\text{ mg/m}^2$ 以下であると第2のポリマー層を塗布形成する際に塗布ムラや凝集物が発生しにくく、はじきの発生を抑制しやすくなる。

上記範囲の中では、動摩擦係数低減効果と塗布適性の観点から、 $1.0\text{ mg/m}^2\sim 1150\text{ mg/m}^2$ の範囲が好ましく、 $5.0\text{ mg/m}^2\sim 1000\text{ mg/m}^2$ の範囲がより好ましい。

- [0144] 滑剤としては、例えば、合成ワックス系化合物、天然ワックス系化合物、界面活性剤系化合物、無機系化合物、有機樹脂系化合物が挙げられる。中でも、ポリマー層の表面強度の点で、合成ワックス系化合物、天然ワックス系化合物、及び界面活性剤系化合物から選ばれる化合物が好ましい。
- [0145] 合成ワックス系化合物としては、例えば、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス等のオレフィン系ワックス、ステアリン酸、オレイン酸、エルカ酸、ラウリン酸、ベヘン酸、パルミチン酸、アジピン酸などのエステル、アミド、ビスアミド、ケトン、金属塩及びその誘導体、フィッシュアトロプッシュワックスなどの合成炭化水素系ワックス、リン酸エステル、硬化ヒマシ油、硬化ヒマシ油誘導体の水素化ワックスが挙げられる。
- [0146] 天然ワックス系化合物としては、例えば、カルナバワックス、キャンデリラワックス、木蝋などの植物系ワックス、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックスなどの石油系ワックス、モンタンワックスなどの鉱物系ワックス、蜜蝋、ラノリンなどの動物系ワックスが挙げられる。
- [0147] 界面活性剤系化合物としては、例えば、アルキルアミン塩などのカチオン系界面活性剤、アルキル硫酸エステル塩などのアニオン系界面活性剤、ポリオキシエチレンアルキルエーテルなどのノニオン系界面活性剤、アルキルベタインなどの両性系界面活性剤、フッ素系界面活性剤が挙げられる。
- [0148] 滑剤は、上市されている市販品を用いてもよい。

具体的には、合成ワックス系の滑剤としては、例えば、三井化学（株）製のケミパール（登録商標）シリーズ（例えば、ケミパール（登録商標）W7

00、同W900、同W950等)、中京油脂(株)製のポリロンP-502、ハイミクロンL-271、ハイドリンL-536が挙げられる。

天然ワックス系の滑剤として、例えば、中京油脂(株)製のハイドリンL-703-35、セロゾール524、セロゾールR-586が挙げられる。

界面活性剤系の滑剤として、例えば、日光ケミカルズ(株)製のNIKKOL(登録商標)シリーズ(例えば、NIKKOL(登録商標)SCS等)、花王(株)製のエマール(登録商標)シリーズ(例えば、エマール(登録商標)40など)が挙げられる。

[0149] 上記した中でも、第2のポリマー層は、バインダーポリマーとして、AGCコーテック(株)製のオブリガート(登録商標)シリーズ、DIC(株)製のセラネート(登録商標)シリーズ、又はJSR(株)製の無機・アクリル複合エマルジョンを用い、滑剤として、三井化学(株)製のケミパール(登録商標)シリーズを用いた態様が好ましい。

[0150] (その他の添加剤)

第2のポリマー層には、必要に応じて、シランカップリング剤、架橋剤、及び界面活性剤等を添加してもよい。

[0151] 第2のポリマー層が、シランカップリング剤を添加することで面状がより良好な層となる。

[0152] シランカップリング剤としては、アルコキシシラン化合物が好ましく、例えば、テトラアルコキシシラン、トリアルコキシシランが挙げられる。中でも、トリアルコキシシランが好ましく、特にアミノ基を有するアルコキシシラン化合物が好ましい。

[0153] シランカップリング剤の含有量は、第2のポリマー層の固形分に対して、0.3質量%~1.0質量%が好ましく、0.5質量%~0.8質量%がより好ましい。

含有量を0.3質量%以上とすることで、面状改良効果に優れ、1.0質量%以下とすることで、塗布液を用いて層を形成する場合、塗布液の凝集を抑制できる。

[0154] 第2のポリマー層に架橋剤を添加して架橋構造を形成することが、耐候性向上の観点から好ましい。第2のポリマー層に用いられる架橋剤としては、第1のポリマー層に用いられる架橋剤として挙げた架橋剤が同様に挙げられる。

[0155] 第2のポリマー層に用いられる界面活性剤としては、アニオン系界面活性剤及びノニオン系界面活性剤等の公知の界面活性剤を用いることができる。界面活性剤を添加する場合、その添加量は $0\text{ mg/m}^2 \sim 15\text{ mg/m}^2$ が好ましく、より好ましくは $0.5\text{ mg/m}^2 \sim 5\text{ mg/m}^2$ である。界面活性剤の添加量は、 $0.1\text{ mg/m}^2$ 以上であると、ハジキの発生を抑えて良好な層が得られ、 $15\text{ mg/m}^2$ 以下であると、接着を良好に行なうことができる。

[0156] 第2のポリマー層の形成

第2のポリマー層の形成方法は、特に制限されない。第2のポリマー層の形成方法としては、例えば、フィラー及びバインダーポリマー等を含む塗布液を、第1のポリマー層の上に塗布して乾燥させる方法が挙げられる。

太陽電池用透明シートは、第2のポリマー層が、フィラー及びバインダーポリマーを含む第2のポリマー層形成用水系組成物を塗付されて形成される塗布層であることが好ましい。

[0157] 塗布方法や用いる塗布液の溶媒には、特に制限はない。塗布方法としては、例えば、グラビアコーター及びバーコーターを用いた方法が挙げられる。塗布液に用いる溶媒は、水でもよいし、トルエン及びメチルエチルケトン等の有機溶媒でもよい。環境負荷の観点から、水を溶媒とした水系塗布液に調製されることが好ましい。

塗布液に用いる溶媒は1種類を単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

フィラーを水分散した水系塗布液を調製して、これを塗布して第2のポリマー層を形成する場合、溶媒中の水の割合は60質量%以上が好ましく、80質量%以上がより好ましい。

[0158] 第2のポリマー層の厚みとしては、耐傷性及び透明性の観点から、0.1

$\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ が好ましく、 $0.3\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ がより好ましく、 $0.5\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$ の範囲がさらに好ましい。

[0159] 太陽電池用透明シートは、基材フィルム、第1のポリマー層、及び第2のポリマー層が、この順に積層されていることが好ましい。

第2のポリマー層の上（第1のポリマー層が積層された面とは反対の面）にさらに別の層を積層してもよいが、太陽電池用透明シートの耐傷性の向上、光透過性、軽量化、薄型化、及び低コスト化などの観点から、第2のポリマー層が太陽電池用透明シートの最外層であることが好ましい。

[0160] [第3のポリマー層]

太陽電池用透明シートは、基材フィルムの第1のポリマー層が配置された面とは反対の面に、既述の紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA及び下記のバインダーポリマーCを含む第3のポリマー層を有することが好ましい。

第3のポリマー層が、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAを含むことで、太陽電池モジュールとした場合に太陽電池セル側から入射する紫外線を吸収することができ、太陽電池用透明シートの基材フィルムの劣化を抑制できる。すなわち、第3のポリマー層は、太陽電池セル側から入射する紫外線に対する紫外線吸収層として機能する。

[0161] 第3のポリマー層における紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAは、既述の第1のポリマー層の項で説明した紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAと同じであり、好ましい態様も同じである。

[0162] バインダーポリマーCとしては、例えば、前述のバインダーポリマーBの項で例示したアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、及びポリオレフィン樹脂が挙げられる。

中でも、バインダーポリマーCは、太陽電池モジュールに適用した場合における封止材との密着性の観点から、アクリル樹脂が好ましく、スチレン骨格を含むアクリル樹脂がより好ましい。

[0163] すなわち、第3のポリマー層において、前述の紫外線吸収性部分構造を有

するポリマーAとして紫外線吸収性アクリル樹脂を含み、バインダーポリマーCとしてアクリル樹脂を含む態様が好ましい。

なお、太陽電池用透明シートが、第1のポリマー層と第3のポリマー層とを有する場合、各層に含まれる紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAは、同じであってもよく、異なってもよい。また、バインダーポリマーB及びバインダーポリマーCは、同じであってもよく、異なってもよい。

太陽電池用透明シートが、第1のポリマー層と第3のポリマー層とを有する場合、第1のポリマー層が紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAとして紫外線吸収性アクリル樹脂、及びバインダーポリマーBとしてアクリル樹脂を含み、第3のポリマー層が紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAとして紫外線吸収性アクリル樹脂、及びバインダーポリマーCとしてアクリル樹脂を含むことが好ましい。

- [0164] 第3のポリマー層の積層方法は、第3のポリマー層における樹脂成分を有機溶媒に溶解した、又は樹脂成分を水に分散した組成物を塗布することで行われることが好ましい。
- [0165] 第3のポリマー層を形成するために用いる組成物には、樹脂成分及び溶媒又は分散媒に加え、必要に応じて、その他の添加剤が含まれていてもよい。
- [0166] その他の添加剤としては、第3のポリマー層に付与する機能に応じて、例えば、膜強度向上のための架橋剤、塗膜の均一性を向上するための界面活性剤、酸化防止剤、防腐剤が挙げられる。
- [0167] 第3のポリマー層に含まれるバインダーポリマーCは、架橋剤により架橋されていてもよい。第3のポリマー層に架橋構造を形成させることで隣接する層との密着性をより向上することができる。架橋剤としては、エポキシ系架橋剤、イソシアネート系架橋剤、メラミン系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤、及びオキサゾリン系架橋剤等の第1のポリマー層の項において例示した架橋剤を同様に挙げるができる。
- [0168] 第3のポリマー層においても、架橋剤を用いる場合には、架橋触媒をさらに併用してもよい。架橋触媒を含有することで、樹脂成分と架橋剤との架橋

反応が促進され、耐溶剤性の向上が図られる。また、架橋が良好に進むことで、第3のポリマー層と隣接する層との密着性がより改善される。

特に、架橋剤としてオキサゾリン基を有する架橋剤（オキサゾリン系架橋剤）を用いる場合、架橋触媒を使用することが好ましい。

[0169] 架橋触媒としては、オニウム化合物を挙げることができる。

オニウム化合物としては、アンモニウム塩、スルホニウム塩、オキソニウム塩、ヨードニウム塩、ホスホニウム塩、ニトロニウム塩、ニトロソニウム塩、及びジアゾニウム塩等が好適に挙げられる。

これら架橋触媒としては、第1のポリマー層において挙げた化合物が同様に使用され、好ましい例も同様である。

[0170] 第3のポリマー層の厚みは、後述する易接着層である第4のポリマー層の厚みよりも厚いことが密着性向上の観点から好ましい。即ち、第3のポリマー層の厚みを（b）、第4のポリマー層の厚みを（c）とすると  $(b) > (c)$  の関係であることが好ましく、（b）：（c）が、2：1～15：1の範囲がより好ましい。

また、第3のポリマー層の厚みは、0.5  $\mu\text{m}$ 以上が好ましく、0.7  $\mu\text{m}$ 以上がより好ましい。また、第3のポリマー層の厚みは、7.0  $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0171] 第3のポリマー層の厚み、及び第3のポリマー層の厚みと第4のポリマー層の厚みとのバランスが、上記範囲において、第3のポリマー層を構成する樹脂成分の膜の特性が良好に発現され、太陽電池用透明シートと封止材との密着性と耐久性がより優れたものとなる。

[0172] 第3のポリマー層の形成

第3のポリマー層の形成方法としては、例えば、塗布による方法が挙げられる。塗布による方法は、簡便でかつ均一性の高い薄膜での形成が可能である点で好ましい。塗布方法としては、例えば、グラビアコーター及びバーコーターなどの公知の方法を利用することができる。

[0173] 第3のポリマー層を塗布により形成する場合は、乾燥ゾーンにおいて塗膜

の乾燥と熱処理を兼ねることが好ましい。

第3のポリマー層を形成するために用いる組成物を塗布した後、塗膜を乾燥させる工程を設けることが好ましい。乾燥工程は、塗膜に乾燥風を供給する工程である。乾燥風の平均風速は、5 m/秒～30 m/秒であることが好ましく、7 m/秒～25 m/秒であることがより好ましく、9 m/秒～20 m/秒以下であることがさらに好ましい。

[0174] [第4のポリマー層]

太陽電池用透明シートは、第3のポリマー層上に、さらに、第4のポリマー層を設けることが好ましい。

第4のポリマー層は、太陽電池用透明シートが適用された場合、太陽電池モジュールの封止材と直接接する層、即ち、太陽電池モジュールの封止材に対する易接着層として機能する層である。

第4のポリマー層は少なくとも樹脂成分を含み、所望により種々の添加剤を含み得る。

[0175] 第4のポリマー層における樹脂成分としては、ポリオレフィン樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、及びポリウレタン樹脂から選ばれる1種類以上の樹脂が挙げられる。これらの樹脂は密着力を得やすいため好ましく用いられる。具体的には、例えば以下の樹脂が挙げられる。

[0176] アクリル樹脂としては、アクリル酸又はメタクリル酸に由来の構造単位を含む樹脂であればよく、特に制限されない。アクリル樹脂としては、ポリメチルメタクリレート、又はポリエチルアクリレートを含むアクリル樹脂が好ましい。アクリル樹脂としては上市されている市販品を用いてもよく、市販品としては、例えば、AS-563A（ダイセルファインケム（株）製）、ジュリマー（登録商標）ET-410、同SEK-301（ともに日本純薬工業（株）製）が挙げられる。

また、アクリル樹脂は、シロキサン含有アクリル樹脂を用いることもできる。シロキサン含有アクリル樹脂は、上市されている市販品を用いてもよく、市販品としては、例えば、セラネート（登録商標）WSA1060、同W

SA1070（ともにDIC（株）製）、H7620、H7630、H7650（ともに旭化成ケミカルズ（株）製）が挙げられる。

ポリエステル樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレン-2,6-ナフタレート（PEN）が好ましい。ポリエステル樹脂としては上市されている市販品を用いてもよく、例えば、バイロナール（登録商標）MD-1245（東洋紡（株）製）を好ましく用いることができる。

ポリウレタン樹脂としては、例えば、カーボネート系ウレタン樹脂が好ましく、例えば、スーパーフレックス（登録商標）460（第一工業製薬（株）製）を好ましく用いることができる。

[0177] ポリオレフィン樹脂としては、例えば、変性ポリオレフィン共重合体が好ましい。ポリオレフィン樹脂としては上市されている市販品を用いてもよく、市販品としては、例えば、アローベース（登録商標）SE-1013N、SD-1010、TC-4010、TD-4010（ともにユニチカ（株）製）、ハイテックS3148、S3121、S8512（ともに東邦化学（株）製）、ケミパール（登録商標）S-120、S-75N、V100、EV210H（ともに三井化学（株）製）が挙げられる。中でも、低密度ポリエチレン、アクリル酸エステル、及び無水マレイン酸の三元共重合体である、アローベース（登録商標）SE-1013N（ユニチカ（株）製）を用いることが密着性を向上させる上で好ましい。

[0178] これらのポリオレフィン樹脂は単独で用いてもよく、2種以上併用して用いてもよく、2種以上併用する場合は、アクリル樹脂とポリオレフィン樹脂との組合せ、ポリエステル樹脂とポリオレフィン樹脂との組合せ、ポリウレタン樹脂とポリオレフィン樹脂との組合せが好ましく、アクリル樹脂とポリオレフィン樹脂との組合せがより好ましい。

すなわち、太陽電池用透明シートは、太陽電池モジュールの封止材と接する側の最外層にアクリル樹脂とポリオレフィン樹脂を含むことが好ましい。

アクリル樹脂とポリオレフィン樹脂との組合せで用いる場合、第4のポリ

マー層中のポリオレフィン樹脂とアクリル樹脂との合計量に対するアクリル樹脂の含有量は、3質量%～50質量%であることが好ましく、5質量%～40質量%であることがより好ましく、7質量%～25質量%であることが特に好ましい。

[0179] 第4のポリマー層に含まれる樹脂成分は、架橋剤により架橋されていてもよい。第4のポリマー層に架橋構造を形成させると密着性をより向上することができ、好ましい。架橋剤としては、エポキシ系架橋剤、イソシアネート系架橋剤、メラミン系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤、及びオキサゾリン系架橋剤等の第1のポリマー層の項において例示した架橋剤を同様に挙げるることができる。中でも第4のポリマー層では、架橋剤がオキサゾリン系架橋剤であることが好ましい。オキサゾリン基を有する架橋剤として、エポクロス（登録商標）K-2010E、同K-2020E、同K-2030E、同WS-500、同WS-700（いずれも日本触媒化学工業（株）製）等を用いることができる。

[0180] 架橋剤の添加量は、第4のポリマー層が含む樹脂成分に対して0.5質量%～50質量%が好ましく、より好ましくは3質量%～40質量%であり、特に好ましくは5質量%以上30質量%未満である。特に架橋剤の添加量は、0.5質量%以上であると、第4のポリマー層の強度及び接着性を保持しながら十分な架橋効果が得られ、50質量%以下であると、塗布液のポットライフを長く保て、40質量%未満であると塗布面状を改良できる。

[0181] 第4のポリマー層においても、架橋剤を用いる場合、架橋触媒をさらに併用してもよい。架橋触媒を含有することで、樹脂成分と架橋剤との架橋反応が促進され、耐溶剤性の向上が図られる。また、架橋が良好に進むことで、第4のポリマー層と隣接する層との密着性がより向上する。

特に、架橋剤としてオキサゾリン基を有する架橋剤（オキサゾリン系架橋剤）を用いる場合、架橋触媒を使用することが好ましい。

[0182] 架橋触媒としては、オニウム化合物を挙げるることができる。

オニウム化合物としては、アンモニウム塩、スルホニウム塩、オキソニウ

ム塩、ヨードニウム塩、ホスホニウム塩、ニトロニウム塩、ニトロソニウム塩、及びジアゾニウム塩等が好適に挙げられる。

これら架橋触媒としては、第1のポリマー層の項において挙げた化合物が同様に使用され、好ましい例も同様である。

[0183] 第4のポリマー層に含まれる架橋触媒は、1種のみであってもよいし、2種以上を併用してもよい。

架橋触媒の添加量は、架橋剤に対して、0.1質量%以上15質量%以下の範囲が好ましく、0.5質量%以上12質量%以下の範囲がより好ましく、1質量%以上10質量%以下の範囲が特に好ましく、2質量%以上7質量%以下がより特に好ましい。架橋剤に対する架橋触媒の添加量が0.1質量%以上であることは、架橋触媒を積極的に含有していることを意味し、架橋触媒の含有により樹脂成分と架橋剤の間の架橋反応がより良好に進行し、より優れた耐溶剤性が得られる。また、架橋触媒の含有量が15質量%以下であることで、溶解性、塗布液のろ過性、第4のポリマー層と隣接する層との密着性向上の点で有利である。

[0184] 第4のポリマー層には、樹脂成分に加え、本発明の一実施形態の効果を損なわない限りにおいて種々の添加剤を含有してもよい。

添加剤としては、帯電防止剤、及び防腐剤などが挙げられる。

帯電防止剤としては、ノニオン系界面活性剤等の界面活性剤、及び有機系導電性材料などが挙げられる。

第4のポリマー層が含むうる帯電防止剤に用いられる界面活性剤としては、ノニオン系界面活性剤、及びアニオン系界面活性剤などが好ましく、中でもノニオン系界面活性剤が好ましく、エチレングリコール鎖（ポリオキシエチレン鎖； $-(CH_2-CH_2-O)_n-$ ）を有し且つ炭素-炭素三重結合（アルキン結合）を有さないノニオン系界面活性剤が好ましい。さらに、エチレングリコール鎖が7~30であるノニオン系界面活性剤が特に好ましい。

より具体的には、ヘキサエチレングリコールモノドデシルエーテル、3, 6, 9, 12, 15-ペンタオキサヘキサデカン-1-オール、ポリオキシ

エチレンフェニルエーテル、ポリオキシエチレンメチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンナフチルエーテル、及びポリオキシエチレンメチルナフチルエーテル等が挙げられるが、これらに限定されない。

帯電防止剤として界面活性剤を用いる場合の含有量は、固形分重量で2.5質量%~40質量%であることが好ましく、より好ましくは5.0質量%~35質量%であり、さらに好ましくは10質量%~30質量%である。

この含有量の範囲において、部分放電電圧の低下が抑制され、且つ、太陽電池素子を封止する封止材に対する封止材（例えば、EVA：エチレンービニルアセテート共重合体）との密着性が良好に維持される。

[0185] 有機系導電性材料としては、例えば、分子中にアンモニウム基、アミン塩基、及び四級アンモニウム基などのカチオン性の置換基を有するカチオン系導電性化合物；スルホン酸塩基、リン酸塩基、及びカルボン酸塩基などのアニオン性を有するアニオン系導電性化合物；アニオン性の置換基、及びカチオン系置換基の両方を有する両性系導電性化合物等のイオン性の導電性材料；共役したポリエチン系骨格に由来するポリアセチレン、ポリパラフェニレン、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリパラフェニレンビニレン、及びポリピロールなどの導電性高分子化合物等が挙げられる。

[0186] [下塗り層]

太陽電池用透明シートは、基材フィルムと第1のポリマー層との間、及び基材フィルムと第3のポリマー層との間の少なくとも一方に下塗り層を有していてもよい。

下塗り層を有することで、基材フィルムと第1のポリマー層との層間、及び基材フィルムと第3のポリマー層との層間の密着性がより向上する。

下塗り層は、上記の塗布法により形成されてもよく、下記のインラインコート法により形成されてもよい。

[0187] (インラインコート法)

下塗り層は、第1方向に延伸された基材フィルムの一方向の面に、下塗り層形成用組成物を塗布し、下塗り層形成用組成物が塗布された基材フィルムを

、フィルム表面に沿って第1方向と直交する第2方向に延伸することで形成される。すなわち、下塗り層は、いわゆるインラインコート法により形成され、途中でフィルムを巻き取ってから別途塗布を行うオフラインコート法と区別される。

下塗り層がインラインコート法により形成されることで、基材フィルムと第1のポリマー層との層間、及び基材フィルムと第3のポリマー層との層間の密着性が良好となり、また、生産性の点で有利である。

[0188] 下塗り層の厚みは、 $0.01\ \mu\text{m}$ ～ $1\ \mu\text{m}$ であることが好ましい。下塗り層の厚みは、 $0.01\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $0.03\ \mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $0.05\ \mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましい。また、被膜層の厚みは、 $1\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.8\ \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $0.7\ \mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。

[0189] (下塗り層形成用組成物)

下塗り層は、下記の樹脂成分を適切な溶媒に溶解させた溶液又は樹脂成分を分散媒に分散させた分散体を下塗り層形成用組成物として第1方向の延伸された基材フィルムに塗布し、フィルム表面に沿って第1方向と直交する第2方向に延伸することで形成されることが好ましい。下塗り層形成用組成物には、樹脂成分及び溶媒又は分散媒に加え、必要に応じて、その他の添加剤が含まれていてもよい。下塗り層形成用組成物は、環境への配慮から水に分散している水性分散体を使用することが好ましい。

[0190] 水性分散体を得るための方法は特に限定されない。例えば、特開2003-119328号公報などに記載されているように、既述の各成分、すなわち、樹脂成分、水、さらに必要に応じて有機溶媒を、好ましくは密閉可能な容器中で加熱、及び攪拌する方法を採用することができ、この方法が最も好ましい。この方法によれば、不揮発性水性化助剤を実質的に添加しなくとも樹脂成分を良好に水性分散体とすることができる。

[0191] 水性分散体における樹脂固形分濃度は特に限定されないが、コーティングのしやすさ及び下塗り層の厚みの調整しやすさなどの点から、水性分散体全

質量に対して、1質量%～60質量%が好ましく、2質量%～50質量%がより好ましく、5質量%～30質量%がさらに好ましい。

[0192] ～樹脂成分～

下塗り層に含まれる樹脂成分は特に限定されない。下塗り層に含まれる樹脂成分としては、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、シリコンが挙げられる。

下塗り層は、アクリル樹脂を含み、下塗り層に含まれる樹脂成分中に占めるアクリル樹脂の含有比率が50質量%以上であることがより好ましい。

樹脂成分の50質量%以上がアクリル樹脂であると、下塗り層の弾性率が0.7GPa以上に調整しやすく、透明シートとした場合の凝集破壊耐性がより向上する。

[0193] アクリル樹脂としては、アクリル酸又はメタクリル酸に由来の構造単位を含む樹脂であればよく、特に制限されない。アクリル樹脂は、下塗り層とした場合の弾性率の観点から、ポリメチルメタクリレート、又はポリエチルアクリレートを含むアクリル樹脂がより好ましく、スチレン骨格を含むアクリル樹脂がさらに好ましい。

アクリル樹脂としては上市されている市販品を用いてもよく、市販品としては、例えば、AS-563A（ダイセルファインケム（株）製）、ジュリマー（登録商標）ET-410、同SEK-301（ともに日本純薬工業（株）製）が挙げられる。

また、アクリル樹脂は、シロキサン含有アクリル樹脂を用いることもできる。シロキサン含有アクリル樹脂は、上市されている市販品を用いてもよく、市販品としては、例えば、セラネート（登録商標）WSA1060、同WSA1070（ともにDIC（株）製）、及びH7620、H7630、H7650（ともに旭化成ケミカルズ（株）製）が挙げられる。

[0194] ポリエステル樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレン-2,6-ナフタレート（PEN）が好ましい。

ポリエステル樹脂としては上市されている市販品を用いてもよく、市販品

としては、例えば、バイロナール（登録商標）MD-1245（東洋紡（株）製）を好ましく用いることができる。

ポリウレタン樹脂としては、例えば、カーボネート系ウレタン樹脂が好ましく、例えば、スーパーフレックス（登録商標）460（第一工業製薬（株）製）を好ましく用いることができる。

[0195] ポリオレフィン樹脂としては、例えば、変性ポリオレフィン共重合体が好ましい。ポリオレフィン樹脂としては上市されている市販品を用いてもよく、市販品としては、例えば、アローベース（登録商標）SE-1013N、SD-1010、TC-4010、TD-4010（ともにユニチカ（株）製）、ハイテックS3148、S3121、S8512（ともに東邦化学（株）製）、ケミパール（登録商標）S-120、S-75N、V100、EV210H（ともに三井化学（株）製）が挙げられる。中でも、低密度ポリエチレン、アクリル酸エステル、及び無水マレイン酸の三元共重合体である、アローベース（登録商標）SE-1013N（ユニチカ（株）製）を用いることが密着性を向上させる上で好ましい。

また、特開2014-76632号公報の段落〔0022〕～〔0034〕に記載の酸変性ポリオレフィンも好ましく用いることができる。

[0196] ～その他の添加剤～

その他の添加剤としては、下塗り層に付与する機能に応じて適宜選択することができ、例えば、膜強度向上のための架橋剤、塗膜の均一性を向上するための界面活性剤、酸化防止剤、防腐剤が挙げられる。

[0197] 下塗り層形成用組成物は、架橋剤を含有することが好ましい。

下塗り層形成用組成物が架橋剤を含有することで、下塗り層形成用組成物に含まれる樹脂成分中に架橋構造が形成され、接着性及び強度がより向上した層が形成される。

[0198] 下塗り層形成用組成物が、架橋剤を含有する場合、架橋触媒を併用することが好ましい。

[0199] 架橋剤及び架橋触媒としては、第1のポリマー層において説明したものが

、下塗り層においても同様に適用され、好ましい例も同様である。

[0200] 水性分散体は、界面活性剤及び乳化剤などの不揮発性水性化助剤を含有していてもよい。適切な不揮発性水性化助剤を選択することで、より効果的に生産性と諸性能を両立することができる。

不揮発性水性化助剤とは、樹脂の分散や安定化に寄与する不揮発性の化合物のことを意味する。不揮発性水性化助剤としては、カチオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、ノニオン系（非イオン性）界面活性剤、両性界面活性剤、フッ素系界面活性剤、反応性界面活性剤、及び水溶性高分子などが挙げられ、一般に乳化重合に用いられるもののほか、乳化剤類も含まれ、特に、フッ素系界面活性剤、及びノニオン系界面活性剤が好ましい。

上記のフッ素系界面活性剤及びノニオン系界面活性剤は、非イオン性のため、基材フィルムとしてポリエステルフィルムを用いた場合、ポリエステルの分解の触媒にならないため耐候性に優れる。界面活性剤の添加量は、水性分散体に対して、1 ppm～100 ppmであることが好ましく、より好ましくは、5 ppm～70 ppmであり、特に好ましくは、10 ppm～50 ppmである。

[0201] [その他の層]

(ガスバリア層)

基材フィルムの第3のポリマー層とは反対側の面には、ガスバリア層を設けてもよい。ガスバリア層は、基材フィルムへの水やガスの浸入を防止する防湿性の機能を与える層である。

ガスバリア層の水蒸気透過量（透湿度）としては、 $10^2 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ ～ $10^{-6} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ が好ましく、より好ましくは $10^1 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ ～ $10^{-5} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ であり、さらに好ましくは $10^0 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ ～ $10^{-4} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ である。

[0202] このような透湿度を有するガスバリア層を形成するには、乾式法が好適である。乾式法によりガスバリア性のガスバリア層を形成する方法としては、抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着、誘導加熱蒸着、及びこれらにプラズマやイ

オンビームによるアシスト法などの真空蒸着法、反応性スパッタリング法、イオンビームスパッタリング法、及びECR（電子サイクロトロン）スパッタリング法などのスパッタリング法、イオンプレーティング法などの物理的気相成長法（PVD法）、並びに熱、光、及びプラズマなどを利用した化学的気相成長法（CVD法）などが挙げられる。中でも、真空下で蒸着法により膜形成する真空蒸着法が好ましい。

[0203] ガスバリア層を形成する材料としては、光透過性を有する材料から適宜選択できる。

[0204] ガスバリア層の厚みは、1  $\mu\text{m}$ 以上30  $\mu\text{m}$ 以下が好ましい。厚みは、1  $\mu\text{m}$ 以上であると経時中に基材フィルム中に水が浸透し難く耐加水分解性に優れ、30  $\mu\text{m}$ 以下であると基材フィルムのしわの発生が抑制される。

[0205] [太陽電池用透明シートの用途]

太陽電池用透明シートは、太陽電池用バックシート等に好適に用いることができる。

なお、太陽電池用透明シートは、太陽電池のフロント基板としても用いることができる。

[0206] <太陽電池用透明バックシート>

太陽電池用透明バックシートは、既述の本発明の一実施形態の太陽電池用透明シートを含む。太陽電池用透明バックシートは、太陽電池用透明シートと、さらに他の層を含んでもよい。

太陽電池用透明バックシートは、既述の太陽電池用透明シートを用いるため、耐ブリードアウト性及び耐光性に優れる。

[0207] <太陽電池モジュール>

太陽電池モジュールは、既述の本発明の一実施形態の太陽電池用透明バックシートを含む。

太陽電池モジュールに含まれる既述の本発明の一実施形態の太陽電池用透明バックシートは耐光性及び耐ブリードアウト性に優れたものであることで、太陽電池モジュールは、長期間安定的な発電性能を保つことが可能となる

- 。
- [0208] 具体的には、太陽電池モジュールは、太陽電池素子及び太陽電池素子を封止する封止材を有する素子構造部分と、素子構造部分の一方の面に配置された太陽光が入射する透明性の基板（ガラス基板等のフロント基板）と、素子構造部分の他方の面に配置された太陽電池用透明バックシートと、を備えており、透明性のフロント基材／素子構造部分／バックシートの積層構造を有している。より具体的には、太陽光の光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽電池素子が配された素子構造部分を、太陽光が直接入射する側に配置された透明性のフロント基材と、本発明の一実施形態の太陽電池用透明バックシートとの間に配置し、フロント基材と太陽電池用透明バックシートとの間において、太陽電池素子を含む素子構造部分（例えば太陽電池セル）をエチレンービニルアセテート共重合体（EVA）系等の封止材を用いて封止、接着した構成になっている。本発明の一実施形態の太陽電池用透明バックシートは、特にEVAとの接着性に優れており、長期耐久性の向上を図ることができる。
- [0209] 太陽電池モジュール、太陽電池素子、透明バックシート以外の部材については、例えば、「太陽光発電システム構成材料」（杉本栄一監修、（株）工業調査会、2008年発行）に詳細に記載されている。
- [0210] 透明性の基材は、太陽光が透過し得る光透過性を有していればよく、光を透過する基材から適宜選択することができる。発電効率の観点からは、光の透過率が高いものほど好ましく、このような基板として、例えば、ガラス基板、アクリル樹脂などの透明樹脂を好適に用いることができる。
- [0211] 太陽電池素子の例としては、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のシリコン系、銅ーインジウムーガリウムーセレン、銅ーインジウムーセレン、カドミウムーテルル、及びガリウムー砒素などのⅢⅠーⅤ族やⅢⅠーⅤⅠ族化合物半導体系などの各種公知の太陽電池素子を適用することができる。基板と太陽電池用透明バックシートとの間は、例えばエチレンービニルアセテート共重合体等の樹脂（いわゆる封止材）で封止し

て構成することができる。

太陽電池素子としては、光透過性を有する太陽電池素子を用いてもよい。

## 実施例

[0212] 以下、本発明の一実施形態を実施例により具体的に説明するが、本発明の一実施形態はその主旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。なお、特に断りのない限り、「部」は質量基準である。

[0213] (実施例1)

ーポリエステルの合成ー

高純度テレフタル酸（三井化学（株）製）100kgとエチレングリコール（（株）日本触媒製）45kgのスラリーを、予めビス（ヒドロキシエチル）テレフタレート約123kgが仕込まれ、温度250℃、圧力1.2×10<sup>5</sup>Paに保持されたエステル化反応槽に、4時間かけて順次供給し、供給終了後、さらに1時間かけてエステル化反応を行なった。その後、得られたエステル化反応生成物123kgを重縮合反応槽に移送した。

[0214] 引き続き、エステル化反応生成物が移送された重縮合反応槽に、エチレングリコールを、得られるポリマーに対して0.3質量%添加した。5分間攪拌した後、酢酸コバルトのエチレングリコール溶液、及び酢酸マンガンエチレングリコール溶液を得られるポリマーに対してそれぞれ30ppm、15ppmとなるように加えた。更に5分間攪拌した後、チタンアルコキシド化合物の2質量%エチレングリコール溶液を、得られるポリマーに対して5ppmとなるように添加した。その5分後、ジエチルホスホ酢酸エチルの10質量%エチレングリコール溶液を、得られるポリマーに対して5ppmとなるように添加した。その後、低重合体を30rpmで攪拌しながら、反応系を250℃から285℃まで徐々に昇温するとともに、圧力を40Paまで下げた。最終温度、最終圧力到達までの時間はともに60分とした。所定の攪拌トルクとなった時点で反応系を窒素パージし、常圧に戻し、重縮合反応を停止した。そして、前述の重縮合反応により得られたポリマーを冷水にストランド状に吐出し、直ちにカッティングしてポリマーのペレット（

直径約3 mm、長さ約7 mm) を作製した。なお、減圧開始から所定の攪拌トルク到達までの時間は3時間であった。

[0215] チタンアルコキシド化合物は、特開2005-340616号公報の段落〔0083〕の実施例1で合成しているチタンアルコキシド化合物(Ti含有量=4.44質量%)を用いた。

[0216] -固相重合-

上記で得られたペレットを、40 Paに保たれた真空容器中、220℃の温度で30時間保持して、固相重合を行った。

[0217] -ポリエステルフィルムの作製-

以上のように固相重合を経た後のペレットを、280℃で溶融して金属ドラムの上にキャストし、厚さ約3 mmの未延伸のポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムを作製した。

その後、未延伸のPETフィルムを、90℃で縦方向(MD: Machine Direction)に3.4倍に延伸した。次いで、MDに延伸された1軸延伸PETフィルム的一方の面に、下記組成の下塗り層形成用組成物を塗布量が5.1 ml/m<sup>2</sup>となるように、MD延伸後、横方向(TD: Transverse Direction)延伸前にインラインコート法にて塗布を行った。

下塗り層形成用組成物が塗布されたPETフィルムをTD延伸し、厚みが0.1 μm、弾性率が1.5 GPaの下塗り層を形成した。なお、TD延伸は、温度105℃、延伸倍率4.5倍の条件で行った。

下塗り層が形成されたPETフィルムを、膜面190℃で15秒間の熱固定処理を行い、190℃でMD緩和率5%、TD緩和率11%で、MD及びTD方向に熱緩和処理を行い、下塗り層が形成された厚み250 μmの2軸延伸PETフィルムを得た。

[0218] (下塗り層形成組成物の組成)

・アクリル樹脂水分散液: 21.9部

〔AS-563A、ダイセルファインケム(株)製、固形分: 28質量%の

スチレン骨格を有するラテックス]

・水溶性オキサゾリン系架橋剤：4.9部

[エポクロス（登録商標）WS-700、（株）日本触媒製、固形分：25質量%]

・フッ素系界面活性剤：0.1部

・蒸留水：73.1部

[0219] 以上のようにして得られたポリエステルフィルムに、以下のようにして第3のポリマー層及び第4のポリマー層を形成した。

[0220] まず、第3のポリマー層形成用組成物（3-A）は、以下に記載の組成となるようにして調製した。

[0221] -第3のポリマー層形成用組成物（3-A）-

・紫外線吸収性部分構造を有するポリマーの水分散液；7.1部

[紫外線吸収性アクリル樹脂、Tinuvin（登録商標）479-DW、BASF社製、固形分40質量%]

・バインダーポリマーの水分散液：29.5部

[アクリル樹脂、AS-563A、ダイセルファインケム（株）製、固形分28質量%のスチレン骨格を有するラテックス]

・水溶性オキサゾリン系架橋剤：8.3部

[エポクロス（登録商標）WS-700、（株）日本触媒製、固形分25質量%]

・架橋触媒：0.6部

[第二リン酸アンモニウム水溶液、固形分35質量%]

・水：合計で100部となる残量

[0222] 得られた第3のポリマー層形成用組成物を、乾燥後の膜厚（dry膜厚）が2.4 $\mu$ mとなるように基材フィルム（ポリエステルフィルム）の下塗り層が形成された側の表面に塗布し、170 $^{\circ}$ Cで2分間乾燥して第3のポリマー層を形成した。

[0223] その後、下記組成の第4のポリマー層形成用組成物を第3のポリマー層の

表面に0.5  $\mu\text{m}$ の乾燥膜厚となるように塗布し、乾燥して第4のポリマー層を形成した。

[0224] ー第4のポリマー層形成用組成物(4-A)ー

・ポリオレフィン樹脂水分散液：16.4部

[アローベース(登録商標)SE-1013N、ユニチカ(株)製、固形分20質量%]

・水溶性オキサゾリン系架橋剤：1.7部

[エポクロス(登録商標)WS-700、(株)日本触媒製、固形分25質量%]

・ノニオン系界面活性剤：9.3部

[EMALEX(登録商標)110、日本エマルジョン(株)製、固形分10質量%]

・水：合計で100部となる残量

[0225] さらに、基材フィルムの下塗り層を形成していない側に、下記組成の第1のポリマー層形成用組成物、第2のポリマー層形成用組成物を用いて、第1のポリマー層、及び第2のポリマー層を順に形成して太陽電池用透明バックシートを得た。

[0226] ー第1のポリマー層形成用組成物(1-A)ー

・紫外線吸収性部分構造を有するポリマーの水分散液：7.2部

[紫外線吸収性アクリル樹脂、Tinuvin(登録商標)479-DW、BASF社製、固形分40質量%]

・バインダーポリマーの水分散液：45.8部

[シロキサン含有アクリル樹脂、セラネート(登録商標)WSA1070、DIC(株)製、固形分：38質量%]

・水溶性オキサゾリン系架橋剤：14.1部

[エポクロス(登録商標)WS-700、(株)日本触媒製、固形分25質量%]

・架橋触媒：1.5部

〔第二リン酸アンモニウム水溶液、固形分 35 質量%〕

・フッ素系界面活性剤：1.1 部

〔固形分 2 質量%〕

・水：合計で 100 部となる残量

[0227] 第 1 のポリマー層の形成

得られた第 1 のポリマー層形成用組成物を、基材フィルムの裏面（第 3 のポリマー層非形成面）上に固形分の塗布量が  $4.7 \text{ g/m}^2$  となるよう塗布して  $170^\circ\text{C}$  で 2 分間乾燥して、厚み  $7.0 \mu\text{m}$  の第 1 のポリマー層を形成した。

[0228] 第 1 のポリマー層の表面に、下記に示す第 2 のポリマー層形成用組成物（2-A）の塗布液を固形分の塗布量が  $1.3 \text{ g/m}^2$  となるよう塗布して、 $170^\circ\text{C}$  で 2 分間乾燥して、厚み  $0.8 \mu\text{m}$  の第 2 のポリマー層を形成した。

[0229] ー第 2 のポリマー層形成用組成物（2-A）ー

・フッ素樹脂：20.7 部

〔オブリガート（登録商標）SW0011F、AGCコーテック（株）製、固形分：36 質量%〕

・水溶性オキサゾリン系架橋剤：6.0 部

〔エポクロス（登録商標）WS-700、（株）日本触媒製、固形分 25 質量%〕

・架橋触媒：0.6 部

〔第二リン酸アンモニウム水溶液、固形分 35 質量%〕

・コロイダルシリカ：2.4 部

〔スノーテックス（登録商標）UP、日産化学工業（株）製、固形分 2 質量%〕

・シランカップリング剤：2.4 部

〔TSL8340、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアル社製、固形分 2 質量%〕

・滑剤：12.4 部

〔ポリエチレンワックス、ケミパール（登録商標）W900、三井化学（株）製、固形分：5質量％〕

・ノニオン系界面活性剤：0.7部

〔ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ナロアクティ（登録商標）CL-95、三洋化成工業（株）製、固形分5質量％〕

・水：合計で100部となる残量

[0230]（実施例2～実施例7、及び比較例1～比較例4）

実施例1と同様の方法で、第1のポリマー層形成用組成物、及び乾燥後の膜厚を、それぞれ表1に示すように変更した以外は、同様にして、実施例2～実施例7、及び比較例1～比較例4の太陽電池用透明シートを作製した。

なお、第1のポリマー層形成用組成物は、実施例2では1-F、実施例3では1-G、実施例4では1-H、実施例5では1-I、実施例6では1-J、実施例7では1-K、比較例1では1-B、比較例2では1-C、比較例3では1-D、比較例4では1-Eを用いた。

[0231]

[表1]

経過影 響等	海外繰戻減価償却率算定者等 のホリマール		海外繰戻減価 償却率		ハンダーホリマール				基準純		業績効果 率	界面活性剤		溶解		海外繰戻減価 償却率算定者 のホリマール の繰戻 率
	海外繰戻減 償却率 算定者 のホリマール	海外繰戻減 償却率 算定者 のホリマール	海外繰戻減 償却率 算定者 のホリマール	海外繰戻減 償却率 算定者 のホリマール	エポキシ 樹脂	エポキシ 樹脂	エポキシ 樹脂	エポキシ 樹脂	エポキシ 樹脂	エポキシ 樹脂		水	トルエン	エポキシ 樹脂	エポキシ 樹脂	
1-A	7.2	100.0	81.120	45.8	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	1.1	30.0		1.1	24	14.88	7.0
1-B		2.9		45.8	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	1.1	35.3	6.6	1.1	24	14.88	7.0
1-C			2.0	45.8	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	1.1	35.3		1.1	23	14.88	7.0
1-D	7.2			45.8	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	1.1	37.2		1.1	20	14.88	5.8
1-E				45.8	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	1.1	37.2		1.1	21	-	5.5
1-F		20.0		30.0	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	1.1	23.4		1.1	22	33.67	6.5
1-G	7.2			45.8	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	1.1	33.9		1.1	24	14.88	7.0
1-H	3.6			45.8	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	1.2	33.8		1.2	23	7.82	8.5
1-I	1.8			45.8	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	1.2	35.6		1.2	22	37.97	6.2
1-J	25.4			45.8	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	1.1	12.1		1.1	32	37.63	9.5
1-K	37.0			45.8	44.1	44.1	44.1	44.1	44.1	1.0	0.6		1.0	37	46.35	11.1

[0232] 表1中の記載について説明する。

- ・ Tinuvin (登録商標) 479-DW : トリアジン骨格を有する部分構造を有するポリマー (紫外線吸収性アクリル樹脂) の水分散液、BASF社製、固形分40質量%
- ・ ニューコート (登録商標) UVA-204W : ベンゾトリアゾール骨格を有する部分構造を有するポリマー (紫外線吸収性アクリル樹脂) の水分散液、新中村化学工業 (株) 製、固形分20質量%
- ・ Tinuvin (登録商標) 479 : トリアジン骨格に由来する紫外線吸収剤、BASF社製
- ・ BT-120 : ベンゾトリアゾール、城北化学工業 (株) 製
- ・ セラネート (登録商標) WSA1070 : シロキサン含有アクリル樹脂、DIC (株) 製、固形分38質量%
- ・ サイマック (登録商標) GS-30 : シロキサン含有アクリル樹脂、東亜合成 (株) 製、固形分20質量%
- ・ AS-563A : アクリル樹脂、ダイセルファインケム (株) 製、固形分28質量%
- ・ アローベース (登録商標) SE-1013N : ポリオレフィン樹脂、ユニチカ (株) 製、固形分20質量%
- ・ エポクロス (登録商標) WS-700 : 水溶性オキサゾリン系架橋剤、(株) 日本触媒製、固形分25質量%
- エポクロス (登録商標) RPS-1005 : オキサゾリン系架橋剤、(株) 日本触媒製、固形分100質量%

[0233] (実施例8)

実施例1の太陽電池用透明シートの作製方法において、第2のポリマー層を形成しなかった以外は、同様にして実施例8の太陽電池用透明シートを作製した。

[0234] (実施例9)

実施例1と同様の方法で、第2のポリマー層形成用組成物(2-A)を下

記の第2のポリマー層形成用組成物(2-B)に変更した以外は、同様にして実施例9の太陽電池用透明シートを作製した。

[0235] -第2のポリマー層形成用組成物(2-B) -

・フッ素樹脂：20.7部

[オブリガート(登録商標)SW0011F、AGCコーテック(株)製、固形分：36質量%]

・水溶性オキサゾリン系架橋剤：6.0部

[エポクロス(登録商標)WS-700、(株)日本触媒製、固形分25質量%]

・架橋触媒：0.6部

[第二リン酸アンモニウム水溶液、固形分35質量%]

・滑剤：12.4部

[ポリエチレンワックス、ケミパール(登録商標)W900、三井化学(株)製、固形分：5質量%]

・ノニオン系界面活性剤：0.7部

[ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ナロアクティール(登録商標)CL-95、三洋化成工業(株)製、固形分5質量%]

・水：合計で100部となる残量

[0236] (実施例10)

実施例1と同様の方法で、第3のポリマー層形成用組成物(3-A)を下記の第3のポリマー層形成用組成物(3-B)に変更し、乾燥後の膜厚が1.9 $\mu$ mとなるように塗工した以外は、同様にして実施例10の太陽電池用透明シートを作製した。

[0237] -第3のポリマー層形成用組成物(3-B) -

・バインダーポリマーの水分散液：29.5部

[アクリル樹脂、AS-563A、ダイセルファインケム(株)製、固形分28質量%のスチレン骨格を有するラテックス]

・水溶性オキサゾリン系架橋剤：8.3部

[エポクロス（登録商標）WS-700、（株）日本触媒製、固形分25質量%]

・架橋触媒：0.6部

[第二リン酸アンモニウム水溶液、固形分35質量%]

・水：合計で100部となる残量

[0238]（実施例11）

実施例1の太陽電池用透明シートの作製方法において、第4のポリマー層を形成しなかった以外は、同様にして実施例11の太陽電池用透明シートを作製した。

[0239]（実施例12）

実施例1と同様の方法で、第1のポリマー層形成用組成物（1-A）を表1に示す（1-H）に変更し、第2のポリマー層形成用組成物（2-A）を下記の第2のポリマー層形成用組成物（2-C）に変更した以外は、同様にして実施例12の太陽電池用透明シートを作製した。

[0240] -第2のポリマー層形成用組成物（2-C）-

・紫外線吸収性部分構造を有するポリマーの水分散液：3.6部

[紫外線吸収性アクリル樹脂、Tinuvin（登録商標）479-DW、BASF社製、固形分40質量%]

・フッ素樹脂：20.7部

[オブリガート（登録商標）SW0011F、AGCコーテック（株）製、固形分：36質量%]

・水溶性オキサゾリン系架橋剤：6.0部

[エポクロス（登録商標）WS-700、（株）日本触媒製、固形分25質量%]

・架橋触媒：0.6部

[第二リン酸アンモニウム水溶液、固形分35質量%]

・滑剤：12.4部

[ポリエチレンワックス、ケミパール（登録商標）W900、三井化学（株）

) 製、固形分：5 質量%]

・ノニオン系界面活性剤：0.7 部

[ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ナロアクティール（登録商標）CL-95、三洋化成工業（株）製、固形分5 質量%]

・水：合計で100部となる残量

[0241] 各実施例及び比較例について、以下に示す評価を実施し、評価結果を表2に示した。

[0242] -耐光性-

厚さ3.2mmの強化ガラス（透明性の基材）と、EVAシート（封止材）（三井化学ファブロ（株）製のSC50B）と、結晶系太陽電池セル（太陽電池素子）と、EVAシート（三井化学ファブロ（株）製のSC50B）と、上記で得られた各実施例及び比較例の太陽電池用透明シートのいずれか1つとを、この順に重ね合わせ、真空ラミネータ（日清紡メカトロニクス（株）製、真空ラミネート機）を用いてホットプレスすることにより、各部材とEVAシートとを接着させた。以上のようにして太陽電池モジュールを作製した。

作製した太陽電池モジュールの色度（ $L^*a^*b^*$ ）を（コニカミノルタ製CM-700d）により測定した。

超エネルギー照射試験機（スガ試験機（株）製）を用いて100mW/cm<sup>2</sup>の紫外光を100時間、又は200時間、上記で作製した太陽電池モジュールの強化ガラス側又は太陽電池用透明シート側から照射した。

その後、紫外光照射後の太陽電池モジュールの色度（ $L^*a^*b^*$ ）を測定して、紫外光照射前後の太陽電池モジュールの色差 $\Delta b^*$ を求めた。下記の評価基準に従い、各実施例及び比較例の太陽電池用透明シートの耐光性を評価した。なお、 $\Delta b^*$ の値が大きいほど、紫外光による変色が大きく、透明シートとしての耐光性は低い。

[0243] -評価基準-

5： $\Delta b^*$ が、2以下である。

- 4 :  $\Delta b^*$ が、2を超え5以下である。
- 3 :  $\Delta b^*$ が、5を超え10以下である。
- 2 :  $\Delta b^*$ が、10を超え20以下である。
- 1 :  $\Delta b^*$ が、20を超える。

[0244] –耐傷性–

上記で得られた各実施例及び比較例の太陽電池用透明シートを、25℃、60%RHの雰囲気中で24時間調湿した。その後、各透明シートの第2のポリマー層が設けられている側の表面を、先端が0.1mmφのサファイア針で1cm/秒の速度で引っ掻く操作を行なった。この際、荷重を0gから100gまで連続的に変化させた。引っ掻いた後の透明シートの第2のポリマー層表面を光学顕微鏡で観察し、傷がみられる最低の荷重を求めた。下記の基準に従い、各実施例及び比較例の太陽電池用透明シートの耐傷性を評価した。なお、傷がみられる最低の荷重が大きいほど耐傷性が良好であることを示す。

[0245] –評価基準–

- 5 : 第2のポリマー層の表面に傷がみられる最低の荷重が30g以上である。
- 4 : 第2のポリマー層の表面に傷がみられる最低の荷重が25g以上30g未満である。
- 3 : 第2のポリマー層の表面に傷がみられる最低の荷重が20g以上25g未満である。
- 2 : 第2のポリマー層の表面に傷がみられる最低の荷重が15g以上20g未満である。
- 1 : 第2のポリマー層の表面に傷がみられる最低の荷重が15g未満である。

[0246] –耐ブリードアウト性（ヘイズ変化）–

上記で得られた各実施例及び比較例の太陽電池用透明シートを、ヘイズメーター（スガ試験機株式会社製のHZ-1）を用いてヘイズ値を測定し、初

期ヘイズ値とした。

各透明シートを、120℃、dry（10%RH以下）の雰囲気にて50時間放置した。

50時間放置後の各透明シートのヘイズ値を測定して、試験後のヘイズ値とした。

初期ヘイズ値から試験後のヘイズ値を減算し、 $\Delta$ ヘイズ値を求めた。下記の基準に従い、各実施例及び比較例の太陽電池用透明シートの耐ブリードアウト性を評価した。なお、 $\Delta$ ヘイズ値が高いほど、透明シートとしての耐ブリードアウト性は低い。

[0247] ー評価基準ー

- 5 :  $\Delta$ ヘイズ値が、15%以下である。
- 4 :  $\Delta$ ヘイズ値が、15%を超え20%以下である。
- 3 :  $\Delta$ ヘイズ値が、20%を超え25%以下である。
- 2 :  $\Delta$ ヘイズ値が、25%を超え30%以下である。
- 1 :  $\Delta$ ヘイズ値が、30%を超える。

[0248] ーEVA接着性ー

上記で得られた各実施例及び比較例の太陽電池用透明シートを20mm巾×150mmにカットして、サンプル片を2枚準備した。この2枚のサンプル片を、互いに第4のポリマー層側（第4のポリマー層が設けられていない透明シートは第3のポリマー層側）が内側になるように配置し、この間に20mm巾×100mm長にカットしたエチレンービニルアセテート共重合体（EVA）シート（三井化学ファブロ（株）製のEVAシート：SC50B）を挟み、積層体とした。積層体を、真空ラミネータ（日清紡（株）製の真空ラミネート機）によりホットプレスすることで、各透明シートとEVAとを接着させた。このときの接着条件は以下の通りとした。

真空ラミネータを用いて、128℃で3分間、チャンバー内を真空引きした後、積層体を2分間加圧して仮接着した。その後、ドライオーブンをを用いて150℃で30分間、本接着処理を施した。このようにして、互いに接着

した2枚のサンプル片の一端から20mmの部分はEVAと未接着で、残りの100mmの部分にEVAシートが接着された接着評価用試料を得た。

得られた接着評価用試料のEVA未接着部分を、テンシロン（ORIENTEC製のRTC-1210A）にて上下クリップに挟み、剥離角度180°、引っ張り速度300mm/分で引張試験を行ない、接着力を測定した。

測定された接着力をもとに下記の評価基準に従って、各実施例及び比較例の太陽電池用透明シートのEVA接着性を評価した。

<評価基準>

- 3：接着力が40N/10mm以上であり、密着性が非常に良好であった。
- 2：接着力が15N/10mm以上40N/10mm未満であり、密着性が良好であった。
- 1：接着力が15N/10mm未満であり、密着不良が顕著であった。

[0249]

[表2]

	第10の ポリマー層 (紫外線吸収層)	第20の ポリマー層 (耐熱層)	第30の ポリマー層 (紫外線吸収層)	第40の ポリマー層 (EVA易接着層)	全光線 透過率	太陽電池用透明シート類 から紫外線を照射		耐ブリードアウト性 Δヘイズ 120°C/dry/50h	強化ガラス類 から紫外線を照射	
						耐光性 Δb*	耐傷性 連続加重引掻き 0-100g		耐光性 Δb*	耐光性 EVA接着性 180°剥離 [N/10mm]
実施例1	1-A	2-A	3-A	4-A	3	5	5	5	5	3
実施例2	1-F	2-A	3-A	4-A	3	5	3	5	5	3
実施例3	1-G	2-A	3-A	4-A	3	5	5	5	5	3
実施例4	1-H	2-A	3-A	4-A	3	5	4	5	5	3
実施例5	1-I	2-A	3-A	4-A	3	5	3	5	5	3
実施例6	1-J	2-A	3-A	4-A	3	5	5	5	5	3
実施例7	1-K	2-A	3-A	4-A	3	5	5	5	5	3
実施例8	1-A	なし	3-A	4-A	3	5	5	2	5	3
実施例9	1-A	2-B	3-A	4-A	3	5	5	3	5	3
実施例10	1-A	2-A	3-B	4-A	3	5	5	5	4	3
実施例11	1-A	2-A	3-A	なし	3	5	5	5	5	2
実施例12	1-H	2-C	3-A	4-A	3	5	5	5	5	3
比較例1	1-B	2-A	3-A	4-A	3	5	5	5	5	3
比較例2	1-C	2-A	3-A	4-A	3	5	3	5	5	3
比較例3	1-D	2-A	3-A	4-A	3	5	5	5	5	3
比較例4	1-E	2-A	3-A	4-A	3	1	1	5	5	3

[0250] 表2より、実施例の太陽電池用透明シートはいずれも耐ブリードアウト性及び耐光性に優れることがわかる。

また、実施例1及び実施例2の比較より、紫外線吸収性能を有する骨格としてトリアジン骨格を有する紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAを含む実施例1の太陽電池用透明シートは、耐光性に優れることがわかる。

また、実施例1、実施例4～実施例7の比較より、バインダーポリマーBの含有量に対する紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの含有量の比が0.05～0.60であるとより高いレベルで耐光性及び耐ブリードアウト性を両立でき、0.10～0.40であるとさらに高いレベルで耐光性及び耐ブリードアウト性を両立できることがわかる。

[0251] 2015年3月31日に出願された日本国特許出願2015-074022号の開示はその全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書に参照により取り込まれる。

## 請求の範囲

- [請求項1] 基材フィルムと、  
紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA、及びバインダーポリマーBを含み、前記紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA及び前記バインダーポリマーBが、同種の構造単位を有する、前記基材フィルムの一方向の面上に配置された第1のポリマー層と、  
を有する太陽電池用透明シート。
- [請求項2] 前記紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの紫外線吸収性部分構造は、トリアジン骨格及びベンゾトリアゾール骨格から選ばれる少なくとも1種の骨格を有する請求項1に記載の太陽電池用透明シート。
- [請求項3] 前記紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの紫外線吸収性部分構造は、トリアジン骨格を有する請求項1又は請求項2に記載の太陽電池用透明シート。
- [請求項4] 前記バインダーポリマーBの含有量に対する前記紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの含有量の比が、質量基準で0.05～0.60である請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の太陽電池用透明シート。
- [請求項5] 前記第1のポリマー層は、厚みが1 $\mu$ m～15 $\mu$ mである請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の太陽電池用透明シート。
- [請求項6] 前記第1のポリマー層上に、さらに、フィラーを含む第2のポリマー層を有する請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の太陽電池用透明シート。
- [請求項7] 前記バインダーポリマーBの含有量に対する前記紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAの含有量の比が、質量基準で0.10～0.40である請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の太陽電池用透明シート。
- [請求項8] 前記基材フィルムの第1のポリマー層が配置された面とは反対側の

面に、紫外線吸収性部分構造を有するポリマーA、及びバインダーポリマーCを含む第3のポリマー層を有する請求項1～請求項7のいずれか1項に記載の太陽電池用透明シート。

- [請求項9] 紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAを含む少なくとも1つのポリマー層が、前記紫外線吸収性部分構造を有するポリマーAとして紫外線吸収性アクリル樹脂を含み、前記バインダーポリマーとしてアクリル樹脂を含む請求項1～請求項8のいずれか1項に記載の太陽電池用透明シート。
- [請求項10] 前記バインダーポリマーBがシロキサン含有アクリル樹脂である請求項1～請求項9のいずれか1項に記載の太陽電池用透明シート。
- [請求項11] 前記第1のポリマー層は、さらにオキサゾリン系架橋剤を含む請求項1～請求項10のいずれか1項に記載の太陽電池用透明シート。
- [請求項12] 前記第1のポリマー層は、さらに架橋触媒を含む請求項11に記載の太陽電池用透明シート。
- [請求項13] 前記基材フィルムが、ポリエステルフィルムである請求項1～請求項12のいずれか1項に記載の太陽電池用透明シート。
- [請求項14] 請求項1～請求項13のいずれか1項に記載の太陽電池用透明シートを含む太陽電池用透明バックシート。
- [請求項15] 太陽電池素子及び前記太陽電池素子を封止する封止材を有する素子構造部分と、前記素子構造部分の一方の面に配置された太陽光が入射する透明性の基板と、前記素子構造部分の他方の面に配置された請求項14に記載の太陽電池用透明バックシートと、を備えた太陽電池モジュール。

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/082160

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H01L31/049(2014.01)i, B32B27/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H01L31/02-31/078, 31/18-31/20, 51/42-51/48, H02S10/00-50/15, B32B27/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-116112 A (Fujifilm Corp.), 21 June 2012 (21.06.2012), paragraphs [0010], [0042], [0048], [0085], [0100] & WO 2012/073803 A1	1-15
Y	JP 2013-87240 A (Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.), 13 May 2013 (13.05.2013), claims 1, 13; paragraphs [0002] to [0007], [0033], [0079] to [0085], [0113] (Family: none)	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 27 November 2015 (27.11.15)	Date of mailing of the international search report 12 January 2016 (12.01.16)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/082160

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-218261 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraphs [0030] to [0032] (Family: none)	6
Y	JP 2000-294822 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 20 October 2000 (20.10.2000), claim 1 (Family: none)	8
Y	JP 2009-259867 A (Nippon Shokubai Co., Ltd.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraphs [0125] to [0126], [0236], [0240] (Family: none)	9
Y	JP 2014-83834 A (Fujifilm Corp.), 12 May 2014 (12.05.2014), paragraph [0096] (Family: none)	11-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L31/049(2014.01)i, B32B27/18(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L31/02-31/078, 31/18-31/20, 51/42-51/48 H02S10/00-50/15 B32B27/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-116112 A (富士フイルム株式会社) 2012. 06. 21, 【0010】 , 【0042】 , 【0048】 , 【0085】 , 【0100】 & WO 2012/073803 A1	1-15
Y	JP 2013-87240 A (大日精化工業株式会社) 2013. 05. 13, 【請求項 1】 , 【請求項 13】 , 【0002】 - 【0007】 , 【0033】 , 【0079】 - 【0085】 , 【0113】 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2013-218261 A (大日本印刷株式会社) 2013. 10. 24, 【0030】 - 【0032】 (ファミリーなし)	6
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献
国際調査を完了した日 27. 11. 2015	国際調査報告の発送日 12. 01. 2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 井上 徹 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2K 3607

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2000-294822 A (大日本印刷株式会社) 2000. 10. 20, 【請求項 1】 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2009-259867 A (株式会社日本触媒) 2009. 11. 05, 【0125】 - 【0126】 , 【0236】 , 【0240】 (ファミリーなし)	9
Y	JP 2014-83834 A (富士フイルム株式会社) 2014. 05. 12, 【0096】 (ファミリーなし)	11-12