

(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
2023年7月6日(06.07.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/127889 A1

(51) 国際特許分類:

G03F 7/004 (2006.01) *G02B 5/20* (2006.01)
B32B 7/023 (2019.01) *G02B 5/30* (2006.01)
B32B 7/06 (2019.01) *G03F 7/095* (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01) *G03F 7/11* (2006.01)
C08F 2/44 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)
C08F 20/00 (2006.01) *G09F 9/33* (2006.01)
C08F 265/00 (2006.01) *H01L 33/60* (2010.01)

(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: 豊岡 健太郎 (TOYOOKA Kentaro); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 伊東 秀明, 外 (ITO HIDEAKI et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 ザイマックス岩本町ビル6階 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/048250

(22) 国際出願日: 2022年12月27日(27.12.2022)

(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:

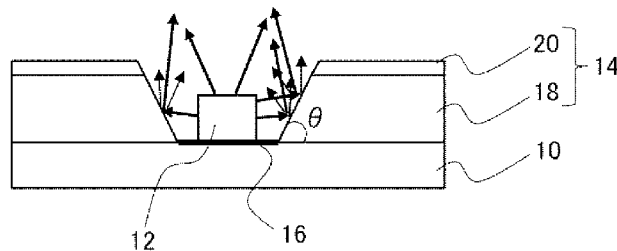
特願 2021-214027 2021年12月28日(28.12.2021) JP
特願 2022-029680 2022年2月28日(28.02.2022) JP

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,

(54) Title: TRANSFER FILM, LAMINATE MANUFACTURING METHOD, LAMINATE, AND MICRO-LED DISPLAY ELEMENT

(54) 発明の名称: 転写フィルム、積層体の製造方法、積層体、マイクロLED表示素子

30



(57) Abstract: A problem to be addressed by the present invention is to provide a transfer film which is applied to pattern formation in manufacturing a display element having an LED chip and with which the manufactured display element is excellent in solid blackness at the time of displaying black and also excellent in brightness at the time of displaying white. In addition, another problem to be addressed by the present invention is to provide a laminate manufacturing method, a laminate, and a micro-LED display element. The transfer film of the present invention has a temporary support, a photosensitive light absorbing layer precursor layer, and a photosensitive light reflecting layer precursor layer in the stated order, and the light reflecting layer precursor layer has a thickness of 3 μm or more.

(57) 要約: 本発明の課題は、LEDチップを有する表示素子の作製においてパターン形成に適用された際に、作製される表示素子が、黒表示時での黒締りに優れ、且つ、白表示時での輝度にも優れる、転写フィルムを提供することである。また、本発明の他の課題は、積層体の製造方法、積層体、及びマイクロLED表示素子を提供することである。本発明の転写フィルムは、仮支持体と、感光性の光吸収層前駆体層と、感光性の光反射層前駆体層と、をこの順で有し、上記光反射層前駆体層の厚みが3 μm 以上である。

PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, 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, ME, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

転写フィルム、積層体の製造方法、積層体、マイクロＬＥＤ表示素子
技術分野

[0001] 本発明は、転写フィルム、積層体の製造方法、積層体、及びマイクロＬＥＤ（Light Emitting Diode）表示素子に関する。

背景技術

[0002] 近年、次世代表示素子として、画素回路のアレイ基板に微小なＬＥＤチップを実装する、マイクロＬＥＤ表示素子の開発が進められている。マイクロＬＥＤ表示素子は、典型的には、基板及び上記基板上に配置される複数のマイクロＬＥＤチップと隣接画素間における光の混色抑制等を目的として各ＬＥＤチップの間に配置される隔壁層とを有するマイクロＬＥＤアレイ基板を構成部材として含んでいる。

ところで、特許文献１では、ＬＥＤチップが実装されるプリント配線板において、ＬＥＤチップの周囲に配置されてＬＥＤチップからの光を高い反射率で反射可能な絶縁層として使用し得る白色レジストを開示している。また、特許文献１では、上記絶縁層をスクリーン印刷によって形成している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１０－２７５５６１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明者は、特許文献１に記載されたＬＥＤチップが実装されるプリント配線板を作製して検討したところ、白表示時での輝度には優れるが、黒表示時での黒締りに劣ることを明らかとした。つまり、白表示時での輝度と黒表示時での黒締りとを両立するための改善が必要であることを明らかとした。

[0005] また、昨今、配線基板の作製においては、フォトリソグラフィープロセス

が適用されている場合が多い。フォトリソグラフィープロセスとは、フォトレジストに対してマスクを介して露光した後、現像によって現像液に可溶な部分を除去するプロセスである。例えば、フォトレジストが露光により硬化するフォトレジスト（ネガ型フォトレジスト）である場合、マスク開口部においては硬化反応が進む一方、マスクで遮蔽された未露光部においては硬化反応が抑制される。このため、露光部と未露光部とでは現像液に対する溶解性が異なり、現像処理の際に、現像液に対する溶解性の高い未露光部のみが除去される。特に、所定のパターンを得るための工程数の低減の観点から、転写フィルムを用いてフォトレジストを形成する方法が広く適用されている。

[0006] そこで、本発明は、ＬＥＤチップを有する表示素子の作製においてパターン形成に適用された際に、作製される表示素子が、黒表示時での黒締りに優れ、且つ、白表示時での輝度にも優れる、転写フィルムを提供することを課題とする。

また、本発明は、積層体の製造方法、積層体、及びマイクロＬＥＤ表示素子を提供することも課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、鋭意検討した結果、以下の構成により上記課題を解決できることを見出した。

[0008] 〔１〕 仮支持体と、
感光性の光吸収層前駆体層と、
感光性の光反射層前駆体層と、をこの順で有し、
上記光反射層前駆体層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上である、転写フィルム。

〔２〕 上記光反射層前駆体層が、アルカリ可溶性樹脂、重合性化合物、及び光重合開始剤を含む、〔１〕に記載の転写フィルム。

〔３〕 上記光吸収層前駆体層が、アルカリ可溶性樹脂、重合性化合物、及び光重合開始剤を含む、〔１〕又は〔２〕に記載の転写フィルム。

〔４〕 上記光反射層前駆体層の厚みが $5\mu\text{m}$ 以上である、〔１〕～〔３〕

〕のいずれかに記載の転写フィルム。

〔５〕 上記光反射層前駆体層が、上記重合性化合物の硬化物よりも高い屈折率を示す粒子を含む、〔２〕に記載の転写フィルム。

〔６〕 上記粒子が酸化チタンを含む、〔５〕に記載の転写フィルム。

〔７〕 上記光反射層前駆体層が、金属粒子を含む、〔１〕～〔４〕のいずれかに記載の転写フィルム。

〔８〕 上記光反射層前駆体層が、中空粒子を含む、〔１〕～〔４〕のいずれかに記載の転写フィルム。

〔９〕 上記光反射層前駆体層が、液晶化合物を含む、〔１〕～〔４〕のいずれかに記載の転写フィルム。

〔１０〕 上記光吸収層前駆体層の厚みが、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上である、〔１〕～〔９〕のいずれかに記載の転写フィルム。

〔１１〕 上記光吸収層前駆体層が、カーボンブラックを含む、〔１〕～〔１０〕のいずれかに記載の転写フィルム。

〔１２〕 上記光吸収層前駆体層と上記光反射層前駆体層の間に中間層を有する、〔１〕～〔１１〕のいずれかに記載の転写フィルム。

〔１３〕 〔１〕～〔１２〕のいずれかに記載の転写フィルムの上記仮支持体とは反対側の表面を基材に接触させて貼り合わせ、上記基材、上記光反射層前駆体層、上記光吸収前駆体層、及び上記仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る貼合工程と、

上記前駆体層付き基材中の上記光反射層前駆体層及び上記光吸収前駆体層を露光する工程と、

露光された上記光反射層前駆体層及び上記光吸収前駆体層を現像して、上記基材側から順に光反射層及び光吸収層を有するパターンを形成する現像工程と、

更に、上記貼合工程と上記露光工程との間、又は、上記露光工程と上記現像工程との間に、上記前駆体層付き基材前駆体層付き基材から上記仮支持体を剥離する剥離工程と、を有する、積層体の製造方法。

〔14〕 〔13〕に記載の積層体の製造方法により形成された、積層体。

〔15〕 基材と、上記基材上に配置された、〔1〕～〔12〕のいずれかに記載の転写フィルムから形成されたパターンと、を有する積層体。

〔16〕 〔14〕又は〔15〕に記載の積層体を有するマイクロLED表示素子。

〔17〕 基材と、光反射層と、光吸収層と、をこの順で有し、
上記光反射層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上であり、
上記光吸収層が、上記光吸収層の厚み方向に貫通する第1開口部を有し、
上記光反射層が、上記光反射層の厚み方向に貫通し、上記第1開口部と連通する第2開口部を有し、

上記第2開口部によって露出した上記基材上に配置された発光素子をさらに有する、積層体。

〔18〕 上記光反射層の上記第2開口部の内壁面が、上記光反射層の上記基材とは反対側の表面から上記基材側の表面に向かって上記第2開口部の面積が縮小するように、傾斜している、〔17〕に記載の積層体。

〔19〕 上記光反射層の上記第2開口部の内壁面と上記基材表面とのなす角度が、 $20\sim 80^\circ$ である、〔17〕又は〔18〕に記載の積層体。

〔20〕 上記光反射層の厚みが $16\mu\text{m}$ 以上である、〔17〕～〔19〕のいずれかに記載の積層体。

〔21〕 仮支持体と、
感光性の光吸収層前駆体層と、
感光性層と、をこの順で有し、

上記感光性層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上である、転写フィルム。

〔22〕 〔21〕に記載の転写フィルムの上記仮支持体とは反対側の表面を基材に接触させて貼り合わせ、上記基材、上記感光性層、上記光吸収前駆体層、及び上記仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る貼合工程と、

上記前駆体層付き基材中の上記感光性層及び上記光吸収前駆体層を露光する露光工程と、

露光された上記感光性層及び上記光吸収前駆体層を現像して、厚み方向に貫通する第1開口部を有する光吸収層と、厚み方向に貫通し、上記第1開口部と連通する第2開口部を有する樹脂層と、を形成する現像工程と、

上記貼合工程と上記露光工程との間、又は、上記露光工程と上記現像工程との間に、上記前駆体層付き基材から上記仮支持体を剥離する剥離工程と、

上記樹脂層の上記第2開口部の内壁面上に光反射層を形成する光反射層形成工程と、

更に、上記基材が、上記第2開口部によって露出した露出面上に発光素子を有さない場合、上記露出面上に発光素子を配置する発光素子配置工程と、を有する、積層体の製造方法。

〔23〕 〔22〕に記載の積層体の製造方法により形成された、積層体。

〔24〕 基材と、樹脂層と、光吸収層と、をこの順で有し、
上記樹脂層の厚みが3 μm 以上であり、
上記光吸収層が、上記光吸収層の厚み方向に貫通する第1開口部を有し、
上記樹脂層が、上記樹脂層の厚み方向に貫通し、上記第1開口部と連通する第2開口部を有し、

上記第2開口部によって露出した上記基材上に配置された発光素子をさらに有し、

上記樹脂層の上記第2開口部の内壁面上に、第1光反射層をさらに有する、積層体。

〔25〕 上記第2開口部によって露出した上記基材と、上記発光素子との間に、第2光反射層がさらに配置される、〔24〕に記載の積層体。

〔26〕 上記樹脂層の上記第2開口部の内壁面が、上記樹脂層の上記基材とは反対側の表面から上記基材側の表面に向かって上記第2開口部の面積が縮小するように、傾斜している、〔24〕又は〔25〕に記載の積層体。

〔27〕 上記樹脂層の上記第2開口部の内壁面と上記基材表面とのなす角度が、 $20^{\circ} \sim 80^{\circ}$ である、〔24〕～〔26〕のいずれかに記載の積層体。

〔28〕 上記樹脂層の厚みが $16\mu\text{m}$ 以上である、〔24〕～〔27〕のいずれかに記載の積層体。

〔29〕 上記樹脂層と上記光吸収層の合計厚みが、上記発光素子の厚みよりも大きい、〔24〕～〔28〕のいずれかに記載の積層体。

〔30〕 仮支持体と、

感光性の光吸収層前駆体層を有し、

上記光吸収層前駆体層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上である、転写フィルム。

〔31〕 〔30〕に記載の転写フィルムの上記仮支持体とは反対側の表面を基材に接触させて貼り合わせ、上記基材、上記光吸収前駆体層、及び上記仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る貼合工程と、

上記前駆体層付き基材中の上記光吸収前駆体層を露光する工程と、

露光された上記光吸収前駆体層を現像して、厚み方向に貫通する開口部を有する光吸収層を形成する現像工程と、

上記貼合工程と上記露光工程との間、又は、上記露光工程と上記現像工程との間に、上記前駆体層付き基材から上記仮支持体を剥離する剥離工程と、

上記光吸収層の上記開口部の内壁面上に光反射層を形成する光反射層形成工程と、

更に、上記基材が上記開口部によって露出した露出面上に発光素子を有さない場合、上記露出面上に発光素子を配置する発光素子配置工程と、を有する、積層体の製造方法。

〔32〕 〔31〕に記載の積層体の製造方法により形成された、積層体。

〔33〕 基材と、光吸収層と、をこの順で有し、

上記光吸収層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上であり、

上記光吸収層が、上記光吸収層の厚み方向に貫通する開口部を有し、

上記開口部によって露出した上記基材上に配置された発光素子をさらに有し、

上記光吸収層の上記開口部の内壁面上に、第1光反射層をさらに有する、積層体。

〔34〕 上記開口部によって露出した上記基材と、上記発光素子との間に、第2光反射層がさらに配置される、〔33〕に記載の積層体。

〔35〕 上記光吸収層の上記開口部の内壁面が、上記光吸収層の上記基材とは反対側の表面から上記基材側の表面に向かって上記開口部の面積が縮小するように、傾斜している、〔33〕又は〔34〕に記載の積層体。

〔36〕 上記光吸収層の上記開口部の内壁面と上記基材表面とのなす角度が、 20° ～ 80° である、〔33〕～〔35〕のいずれかに記載の積層体。

〔37〕 上記光吸収層の厚みが $16\mu\text{m}$ 以上である、〔33〕～〔36〕のいずれかに記載の積層体。

〔38〕 上記光吸収層の厚みが、上記発光素子の厚みよりも大きい、〔33〕～〔37〕のいずれかに記載の積層体。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、LEDチップを有する表示素子の作製においてパターン形成に適用された際に、作製される表示素子が、黒表示時での黒締りに優れ、且つ、白表示時での輝度にも優れる、転写フィルムを提供できる。

また、本発明によれば、積層体の製造方法、積層体、及びマイクロLED表示素子を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態の転写フィルムの作用機序を説明するための図であり、表示素子の一例を示す部分断面模式図である。

[図2]第1実施形態の転写フィルムの一例を示す断面模式図である。

[図3]第1実施形態の転写フィルムの他の一例を示す断面模式図である。

[図4]第1'実施形態の積層体の一例を示す上面模式図である。

[図5]図4におけるA-A'断面での断面模式図である。

[図6]第2実施形態の積層体の一例を示す上面模式図である。

[図7]図6におけるB-B'断面での断面模式図である。

[図8]第2実施形態の積層体の他の一例を示す断面模式図である。

[図9]第2実施形態の転写フィルムの一列を示す断面模式図である。

[図10]第3実施形態の積層体の一例を示す上面模式図である。

[図11]図10におけるC-C'断面での断面模式図である。

[図12]第3実施形態の積層体の他の一例を示す断面模式図である。

[図13]第3実施形態の転写フィルムの一列を示す断面模式図である。

[図14]実施例にて作製したマイクロLED表示素子の概略模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明について詳細に説明する。

本明細書において、「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

本明細書において、段階的に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本明細書に記載されている数値範囲において、ある数値範囲で記載された上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

[0012] 本明細書において、「工程」の用語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であっても、その工程の所期の目的が達成されれば本用語に含まれる。

[0013] 本明細書において、特段の断りのない限り、重量平均分子量 (M_w) 及び数平均分子量 (M_n) は、カラムとして、TSKg e l GMH x L、TSKg e l G4000H x L、若しくは、TSKg e l G2000H x L (いずれも東ソー (株) 製の商品名)、溶離液としてTHF (テトラヒドロフラン)、検出器として示差屈折計、及び、標準物質としてポリスチレンを使用し、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ (GPC) 分析装置により

測定した標準物質のポリスチレンを用いて換算した値である。

また、本明細書において、特段の断りがない限り、分子量分布がある化合物の分子量は、重量平均分子量（M_w）である。

本明細書において、特段の断りがない限り、金属元素の含有量は、誘導結合プラズマ（ICP：Inductively Coupled Plasma）分光分析装置を用いて測定した値である。

本明細書において、特段の断りがない限り、色相は、色差計（CR-221、ミノルタ株式会社製）を用いて測定した値である。

[0014] 本明細書において、「（メタ）アクリル」は、アクリル及びメタクリルの両方を包含する概念であり、「（メタ）アクリロイル」は、アクリロイル及びメタクリロイルの両方を包含する概念であり、「（メタ）アクリレート」は、アクリレート及びメタクリレートの両方を包含する概念である。

[0015] なお、本明細書において、「アルカリ可溶性」とは、液温が22℃である1質量%炭酸ナトリウム水溶液100gへの溶解度が0.1g以上であることを意味する。したがって、例えば、アルカリ可溶性樹脂とは、上述の溶解度条件を満たす樹脂を意図する。

上記「アルカリ可溶性」としては、液温が22℃である1質量%炭酸ナトリウム水溶液100gへの溶解度が0.5g以上であることが好ましく、1.0g以上であることがより好ましい。

[0016] 本明細書において「水溶性」とは、液温が22℃であるpH7.0の水100gへの溶解度が0.1g以上であることを意味する。したがって、例えば、水溶性樹脂とは、上述の溶解度条件を満たす樹脂を意図する。

上記「水溶性」としては、液温が22℃であるpH7.0の水100gへの溶解度が0.5g以上であることが好ましく、1.0g以上であることがより好ましい。

[0017] 本明細書において、組成物の「固形分」とは、組成物を用いて形成される組成物層を形成する成分を意味し、組成物が溶剤（有機溶剤、水等）を含む場合、溶剤を除いたすべての成分を意味する。また、組成物層を形成する成

分であれば、液体状の成分も固形分とみなす。

[0018] 本明細書において、「透明」とは、波長400～700nmの可視光の平均透過率が、80%以上であることを意味し、90%以上であるのが好ましい。したがって「透明層」という場合、波長400～700nmの可視光の平均透過率が80%以上である層を意味する。平均透過率は、直進透過光を、1nm毎に測定する。

本明細書において、可視光の平均透過率は、分光光度計を用いて25℃で測定される値であり、例えば、日立製作所株式会社製の分光光度計U-3310を用いて測定できる。

[0019] また、本明細書において、各層（例えば、光反射層前駆体層、光吸収層前駆体層、及び中間層）の厚みは、特に断りのない限り、ミクロトームによって切断した断面をSEM（走査型電子顕微鏡）又はTEM（透過型電子顕微鏡）で観察し、10点で計測した厚みの平均値を用いた値である。但し、厚みが1μm以上のものはSEMにて測定し、厚みが1μm未満のものはTEMにて測定している。

[0020] また、本明細書において、屈折率は、特に断りが無い限り、エリプソメトリ法に準拠した測定装置に基づいて25℃にて測定される、波長550nmでの屈折率を意図する。

[0021] [第1実施形態の転写フィルム]

第1実施形態の転写フィルムは、仮支持体と、感光性の光吸収層前駆体層と、感光性の光反射層前駆体層と、をこの順で有し、上記光反射層前駆体層の厚みが3μm以上である。

[0022] LEDチップを有する表示素子において、複数のLEDチップが実装されるアレイ基板の各LED間の隔壁層を第1実施形態の転写フィルムによって形成した場合、LEDチップを有する表示素子は、黒表示時での黒締りに優れ、且つ、白表示時での輝度にも優れる。以下、図1を参照して第1実施形態の転写フィルムの推定される作用機序を説明する。

図1は、LEDチップを有する表示素子の部分断面模式図である。

図1に示す表示素子30は、アレイ基板10上に配置されたLEDチップ12と、LEDチップ12の周囲に形成された隔壁層14と、を有する。なお、LEDチップ12は、アレイ基板10上に導電層16を介して配置されている。隔壁層14は、第1実施形態の転写フィルムから露光及び現像処理によってパターン形成された層であり、アレイ基板10側から順に、厚みが $3\mu\text{m}$ 以上の光反射層18（第1実施形態の転写フィルムにおける光反射層前駆体層に由来する層）と、光吸収層20（第1実施形態の転写フィルムにおける光吸収層前駆体層に由来する層）とを有する。表示素子30が白表示（LEDが点灯状態）である場合、LEDチップ12におけるLEDから発する光は、隔壁層14中の光反射層18に反射されて光反射効率（光取り出し効率）が向上し、結果として高輝度となる。これに対して、表示素子30が黒表示（LEDが消灯状態）である場合、外光の反射が隔壁層14中の光吸収層20によって抑制されることで黒締まりが優れる。更に、光吸収層20は、表示素子30が白表示である場合において、誤って光反射層18に入光した迷光を吸収する機能も有する。

なお、上述のとおり、表示素子が白表示である場合とは、LEDが点灯状態にあることを意図し、表示素子が黒表示である場合とは、LEDが消灯状態にあることを意図する。つまり、表示素子が白表示／黒表示である場合とは、LEDの発光色を意図するものではない。

また、LEDとしては、例えば、可視光領域にピーク波長を有するLED（以下「可視光LED」ともいう。）であってもよいし、紫外光領域にピーク波長を有するLED（以下「UV-LED」ともいう。）であってもよい。

[0023] なお、以下において、第1実施形態の転写フィルムをLEDチップを有する表示素子におけるパターン形成に適用した際に、作製される表示素子が、黒表示時での黒締りにより優れ、且つ、白表示時での輝度により優れること、及び／又は、作製される表示素子の明室コントラスト（明室環境下における、黒表示時の輝度（黒輝度）に対する白表示時の輝度（白輝度）の比）が

より優れることを、「本発明の効果がより優れる」ということもある。

[0024] 以下において、第1実施形態の転写フィルムの構成を図面を参照してより具体的に説明する。

図2及び図3は、第1実施形態の転写フィルム実施形態の一例を示す断面模式図である。

図2に示す転写フィルム40は、仮支持体41と、光吸収層前駆体層43と、厚みが $3\mu\text{m}$ 以上の光反射層前駆体層45と、保護フィルム47と、をこの順で有する。

また、図3に示す転写フィルム50は、仮支持体41と、光吸収層前駆体層43と、中間層51と、厚みが $3\mu\text{m}$ 以上の光反射層前駆体層45と、保護フィルム47と、をこの順で有する。

光吸収層前駆体層43と光反射層前駆体層45は、感光性を示す層であり、ポジ型感光性層及びネガ型感光性層のいずれであってもよいが、ネガ型感光性層であるのが好ましい。

なお、図2で示す転写フィルム40及び図3で示す転写フィルム50は、保護フィルム47を配置した形態であるが、保護フィルム47は、配置されなくてもよい。

以下、第1実施形態の転写フィルムを構成する各要素について説明する。

[0025] <<仮支持体>>

第1実施形態の転写フィルムは、仮支持体を有する。

仮支持体は、光反射層前駆体層及び光吸収層前駆体層を支持する部材であり、最終的には剥離処理により除去される。

[0026] 仮支持体は、単層構造であっても、複層構造であってもよい。

仮支持体は、フィルムであるのが好ましく、樹脂フィルムであるのがより好ましい。仮支持体としては、可撓性を有し、且つ、加圧下、又は、加圧及び加熱下において、著しい変形、収縮、又は伸びを生じないフィルムが好ましい。

上記フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム（

例えば、2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム)、ポリメチルメタクリレートフィルム、トリ酢酸セルロースフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリイミドフィルム、及び、ポリカーボネートフィルムが挙げられる。

なかでも、仮支持体としては、ポリエチレンテレフタレートフィルムが好ましい。

また、仮支持体として使用するフィルムには、シワ等の変形、及び、傷等がないことが好ましい。

[0027] 仮支持体は、仮支持体を介してパターン露光できるという点から、透明性が高いことが好ましく、365nm、405nm、及び436nmでの透過率は60%以上が好ましく、70%以上がより好ましく、80%以上が更に好ましく、90%以上が特に好ましい。透過率の好ましい値としては、例えば、87%、92%、及び98%等が挙げられる。

仮支持体を介するパターン露光時のパターン形成性、及び、仮支持体の透明性の点から、仮支持体のヘイズは小さい方が好ましい。具体的には、仮支持体のヘイズ値が、2%以下が好ましく、0.5%以下がより好ましく、0.1%以下が更に好ましい。

仮支持体を介するパターン露光時のパターン形成性、及び、仮支持体の透明性の点から、仮支持体に含まれる微粒子、異物、及び、欠陥の数は少ない方が好ましい。仮支持体中における直径1 μ m以上の微粒子、異物、及び、欠陥の数は、50個/10mm²以下が好ましく、10個/10mm²以下がより好ましく、3個/10mm²以下が更に好ましく、0個/10mm²が特に好ましい。

[0028] 仮支持体の厚みは特に制限されないが、5~200 μ mが好ましく、取り扱いやすさ及び汎用性の点から、5~150 μ mがより好ましく、5~50 μ mが更に好ましく、5~25 μ mが最も好ましい。仮支持体の厚みは、SEM（走査型電子顕微鏡：Scanning Electron Microscope）による断面観察により測定した任意の5点の平均値として算出できる。

[0029] また、仮支持体は、仮支持体と仮支持体上に形成された組成物層との密着

性を向上させることを目的として、組成物層と接する側の面が、UV (ultra violet) 照射、コロナ放電、及び、プラズマ等により表面改質されていてもよい。

[0030] 仮支持体の表面改質をUV照射によって実施する場合、露光量は10～2000 mJ/cm²であるのが好ましく、50～1000 mJ/cm²であるのがより好ましい。なお、光源としては、150～450 nm波長帯域の光を発する低圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、超高圧水銀灯、カーボンアーク灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ、ケミカルランプ、無電極放電ランプ、及び、発光ダイオード(LED)等が挙げられる。光照射量がこの範囲にできる限り、ランプ出力や照度は特に制限はない。

[0031] 仮支持体としては、例えば、厚み16 µmの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み12 µmの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、及び、厚み9 µmの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムが挙げられる。

[0032] 仮支持体は、リサイクル品であってもよい。リサイクル品としては、使用済みフィルム等を洗浄、チップ化し、これを材料にフィルム化したものが挙げられる。リサイクル品の具体例としては、東レ社のEcouseシリーズが挙げられる。

仮支持体の好ましい形態としては、例えば、特開2014-085643号公報の段落[0017]～[0018]、特開2016-027363号公報の段落[0019]～[0026]、国際公開第2012/081680号の段落[0041]～[0057]、及び、国際公開第2018/179370号の段落[0029]～[0040]に記載が挙げられ、これらの公報の内容は本明細書に組み込まれる。

[0033] ハンドリング性を付与する点で、仮支持体の表面に、微小な粒子を含む層(滑剤層)を設けてもよい。滑剤層は仮支持体の片面に設けてもよいし、両面に設けてもよい。滑剤層に含まれる粒子の直径は、0.05～0.8 µmが好ましい。

また、滑剤層の厚みは、 $0.05 \sim 1.0 \mu\text{m}$ が好ましい。仮支持体の市販品としては、ルミラー16KS40、ルミラー16FB40、ルミラー#38-U48、ルミラー#75-U34、及びルミラー#25T60(以上、東レ株式会社製)；コスモシャインA4100、コスモシャインA4300、コスモシャインA4160、コスモシャインA4360、及びコスモシャインA8300(以上、東洋紡株式会社製)が挙げられる。

[0034] <<光反射層前駆体層>>

<光反射層の特性>

光反射層前駆体層から形成される光反射層は、以下の特性1、特性2、及び特性Aの少なくとも一つを満たす層であるのが好ましい。特に、発光素子におけるLEDが可視光LEDである場合、光反射層としては、特性1及び特性2の少なくとも一方を満たす層であるのが好ましく、発光素子におけるLEDがUV-LEDである場合、光反射層としては、特性Aを満たす層であるのが好ましい。

(特性1)

光反射層の全反射(入射角 8° 、光源:D-65(2° 視野))が、CIE1976(L^* 、 a^* 、 b^*)色空間において、 L^* 値が80以上であることが好ましい。

なお、上記のCIE1976(L^* 、 a^* 、 b^*)色空間における L^* 値は、 25°C において、厚み $30 \mu\text{m}$ の光反射層に対して分光光度計を用いて測定した値である。分光光度計としては、例えば、日本分光株式会社製の分光光度計V-570を使用できる。

上記 L^* 値としては、90以上がより好ましい。上限値としては、100以下である。

(特性2)

光反射層の波長 $400 \sim 700 \text{nm}$ の可視光の積分反射率が、60%以上であることが好ましい。なお、波長 $400 \sim 700 \text{nm}$ の可視光の積分反射率は、 25°C において、厚み $30 \mu\text{m}$ の光反射層に対して分光光度計を用い

て測定した値である。分光光度計としては、例えば、日本分光株式会社製の分光光度計V-570を使用できる。

上記波長400～700nmの可視光の積分反射率としては、80%以上が好ましい。上限値としては、100%以下である。

(特性A)

光反射層の波長385nmの反射率が60%以上であることが好ましく、80%以上であることがより好ましい。上限値としては100%以下である。波長385nmの反射率は、25℃において、厚み30μmの光反射層に対して分光光度計を用いて測定した値である。分光光度計としては、例えば、日本分光株式会社製の分光光度計V-570を使用できる。

[0035] <光反射層前駆体層の厚み>

光反射層前駆体層の厚みとしては、3μm以上であり、5μm以上が好ましく、10μm以上がより好ましく、16μm以上が更に好ましい。上限値としては特に制限されず、例えば、100μm以下が好ましく、50μm以下がより好ましい。

[0036] <光反射層前駆体層の成分>

光反射層前駆体層は、ポジ型感光性層及びネガ型感光性層のいずれであってもよいが、ネガ型感光性層であるのが好ましい。光反射層前駆体層がネガ型感光性層である場合、光反射層前駆体層は、例えば、アルカリ可溶性樹脂、重合性化合物、及び光重合開始剤を少なくとも含む構成であるのが好ましい。また、光反射層前駆体層は、典型的には、上述の特性1（L*値）、特性2（積分反射率）、及び／又は特性A（波長385nmの反射率）の諸特性を発現するための成分を含む。このような成分として、例えば、後述する反射性調整剤が挙げられる。

以下、光反射層前駆体層に含まれ得る成分について詳述する。

[0037] —アルカリ可溶性樹脂—

光反射層前駆体層は、アルカリ可溶性樹脂を含むのが好ましい。

アルカリ可溶性樹脂としては、例えば、（メタ）アクリル樹脂、スチレン

樹脂、エポキシ樹脂、アミド樹脂、アミドエポキシ樹脂、アルキド樹脂、フェノール樹脂、エステル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂と（メタ）アクリル酸との反応で得られるエポキシアクリレート樹脂、及び、エポキシアクリレート樹脂と酸無水物との反応で得られる酸変性エポキシアクリレート樹脂が挙げられる。

[0038] （アルカリ可溶性樹脂の好適態様１）

アルカリ可溶性樹脂の好適態様の一つとして、アルカリ現像性及びフィルム形成性に優れる点で、（メタ）アクリル樹脂が挙げられる。

なお、本明細書において、（メタ）アクリル樹脂とは、（メタ）アクリル化合物に由来する構成単位を有する樹脂を意味する。

（メタ）アクリル化合物に由来する構成単位の含有量は、（メタ）アクリル樹脂の全構成単位に対して、５０質量％以上が好ましく、７０質量％以上がより好ましく、９０質量％以上が更に好ましい。（メタ）アクリル樹脂は、（メタ）アクリル化合物に由来する構成単位のみで構成されていてもよく、（メタ）アクリル化合物以外の重合性単量体に由来する構成単位を有していてもよい。すなわち、（メタ）アクリル化合物に由来する構成単位の含有量の上限は、（メタ）アクリル樹脂の全構成単位に対して、１００質量％以下である。

また、（メタ）アクリル化合物に由来する構成単位の含有量は、（メタ）アクリル樹脂の全構成単位に対して、５０モル％以上が好ましく、７０モル％以上がより好ましく、９０モル％以上が更に好ましい。（メタ）アクリル樹脂は、（メタ）アクリル化合物に由来する構成単位のみで構成されていてもよく、（メタ）アクリル化合物以外の重合性単量体に由来する構成単位を有していてもよい。すなわち、（メタ）アクリル化合物に由来する構成単位の含有量の上限は、（メタ）アクリル樹脂の全構成単位に対して、１００モル％以下である。

なお、本明細書において、「構成単位」の含有量をモル比で規定する場合、上記「構成単位」は「モノマー単位」と同義であるものとする。また、本

明細書において、上記「モノマー単位」は、高分子反応等により重合後に修飾されていてもよい。以下においても同様である。

[0039] (メタ) アクリル化合物としては、例えば、(メタ) アクリル酸、(メタ) アクリル酸エステル、(メタ) アクリルアミド、及び、(メタ) アクリロニトリルが挙げられる。

(メタ) アクリル酸エステルとしては、例えば、(メタ) アクリル酸アルキルエステル、(メタ) アクリル酸テトラヒドロフルフリルエステル、(メタ) アクリル酸ジメチルアミノエチルエステル、(メタ) アクリル酸ジエチルアミノエチルエステル、(メタ) アクリル酸グリシジルエステル、(メタ) アクリル酸ベンジルエステル、2, 2, 2-トリフルオロエチル(メタ) アクリレート、及び、2, 2, 3, 3-テトラフルオロプロピル(メタ) アクリレートが挙げられ、(メタ) アクリル酸アルキルエステルが好ましい。

(メタ) アクリルアミドとしては、例えば、ジアセトンアクリルアミド等のアクリルアミドが挙げられる。

[0040] (メタ) アクリル酸アルキルエステルのアルキル基としては、直鎖状でも分岐を有していてもよい。具体例としては、例えば、(メタ) アクリル酸メチル、(メタ) アクリル酸エチル、(メタ) アクリル酸プロピル、(メタ) アクリル酸ブチル、(メタ) アクリル酸ペンチル、(メタ) アクリル酸ヘキシル、(メタ) アクリル酸ヘプチル、(メタ) アクリル酸オクチル、(メタ) アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ) アクリル酸ノニル、(メタ) アクリル酸デシル、(メタ) アクリル酸ウンデシル、及び、(メタ) アクリル酸ドデシル等の炭素数が1～12のアルキル基を有する(メタ) アクリル酸アルキルエステルが挙げられる。

また、(メタ) アクリル酸アルキルエステルのアルキル基としては、環状であってもよい。環状アルキル基としては、単環でも多環でもよい。具体例としては、(メタ) アクリル酸シクロヘキシル等が挙げられる。

(メタ) アクリル酸エステルとしては、炭素数1～4のアルキル基を有する(メタ) アクリル酸アルキルエステルが好ましく、(メタ) アクリル酸メ

チル又は（メタ）アクリル酸エチルがより好ましい。

[0041] （メタ）アクリル樹脂は、（メタ）アクリル化合物に由来する構成単位以外の構成単位を有していてもよい。

上記構成単位を形成する重合性単量体としては、（メタ）アクリル化合物と共重合可能な（メタ）アクリル化合物以外の化合物であれば特に制限されず、例えば、スチレン、ビニルトルエン、及び、 α -メチルスチレン等の α 位又は芳香族環に置換基を有してもよいスチレン化合物、アクリロニトリル及びビニル-*n*-ブチルエーテル等のビニルアルコールエステル、マレイン酸、マレイン酸無水物、マレイン酸モノメチル、マレイン酸モノエチル、及び、マレイン酸モノイソプロピル等のマレイン酸モノエステル、フマル酸、ケイ皮酸、 α -シアノケイ皮酸、イタコン酸、並びに、クロトン酸が挙げられる。

これらの重合性単量体は、1種単独又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0042] また、（メタ）アクリル樹脂は、アルカリ現像性をより良好にする点から、酸基を有する構成単位を有することが好ましい。酸基としては、例えば、カルボキシ基、スルホ基、リン酸基、及びホスホン酸基が挙げられる。

なかでも、（メタ）アクリル樹脂は、カルボキシ基を有する構成単位を有することがより好ましく、上記の（メタ）アクリル酸に由来する構成単位を有することが更に好ましい。

[0043] （メタ）アクリル樹脂における酸基を有する構成単位（好ましくは（メタ）アクリル酸に由来する構成単位）の含有量は、現像性に優れる点で、（メタ）アクリル樹脂の全構成単位に対して、10質量%以上が好ましい。また、上限値は特に制限されないが、アルカリ耐性に優れる点で、50質量%以下が好ましく、40質量%以下がより好ましい。

（メタ）アクリル樹脂における酸基を有する構成単位（好ましくは（メタ）アクリル酸に由来する構成単位）の含有量は、現像性に優れる点で、（メタ）アクリル樹脂の全構成単位に対して、10モル%以上が好ましい。また

、上限値は特に制限されないが、アルカリ耐性に優れる点で、50モル%以下が好ましく、40モル%以下がより好ましい。

[0044] また、(メタ)アクリル樹脂は、上述した(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位を有することがより好ましい。

(メタ)アクリル樹脂における(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位の含有量は、(メタ)アクリル樹脂の全構成単位に対して、50～90質量%が好ましく、60～90質量%がより好ましく、65～90質量%が更に好ましい。

また、(メタ)アクリル樹脂における(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位の含有量は、(メタ)アクリル樹脂の全構成単位に対して、50～90モル%が好ましく、60～90モル%がより好ましく、65～90モル%が更に好ましい。

[0045] (メタ)アクリル樹脂としては、(メタ)アクリル酸に由来する構成単位及び(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位の両者を有する樹脂が好ましく、(メタ)アクリル酸に由来する構成単位及び(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位のみで構成されている樹脂がより好ましい。

また、(メタ)アクリル樹脂としては、メタクリル酸に由来する構成単位、メタクリル酸メチルに由来する構成単位、及び、アクリル酸エチルに由来する構成単位を有するアクリル樹脂も好ましい。

[0046] また、(メタ)アクリル樹脂は、メタクリル酸に由来する構成単位及びメタクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位からなる群より選択される少なくとも1種を有することが好ましく、メタクリル酸に由来する構成単位及びメタクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位の両者を有することが好ましい。

(メタ)アクリル樹脂におけるメタクリル酸に由来する構成単位及びメタクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位の合計含有量は、(メタ)アクリル樹脂の全構成単位に対して、40質量%以上が好ましく、60質量%

以上がより好ましい。上限は特に制限されず、100質量%以下であってもよく、80質量%以下が好ましい。

(メタ) アクリル樹脂におけるメタクリル酸に由来する構成単位及びメタクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位の合計含有量は、(メタ) アクリル樹脂の全構成単位に対して、40モル%以上が好ましく、60モル%以上がより好ましい。上限は特に制限されず、100モル%以下であってもよく、80モル%以下が好ましい。

[0047] また、(メタ) アクリル樹脂は、メタクリル酸に由来する構成単位及びメタクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位からなる群より選択される少なくとも1種と、アクリル酸に由来する構成単位及びアクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位からなる群より選択される少なくとも1種とを有することも好ましい。

メタクリル酸に由来する構成単位及びメタクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位の合計含有量は、アクリル酸に由来する構成単位及びアクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位の合計含有量に対して、質量比で60/40～80/20が好ましい。

[0048] (メタ) アクリル樹脂は、転写後の光反射層前駆体層の現像性に優れる点で、末端にエステル基を有することが好ましい。

なお、(メタ) アクリル樹脂の末端部は、合成に用いた重合開始剤に由来する部位により構成される。末端にエステル基を有する(メタ) アクリル樹脂は、エステル基を有するラジカルを発生する重合開始剤を用いることにより合成できる。

[0049] (アルカリ可溶性樹脂の好適態様2)

また、アルカリ可溶性樹脂の他の好適態様としては、現像性がより優れる点で、酸価60mg KOH/g以上のアルカリ可溶性樹脂が挙げられる。このようなアルカリ可溶性樹脂のなかでも、加熱により架橋成分と熱架橋し、強固な膜を形成しやすいという点から、酸価60mg KOH/g以上のカルボキシ基を有する樹脂(以下「カルボキシ基含有樹脂」ともいう。)である

のがより好ましく、酸価 60 mg KOH/g 以上のカルボキシ基を有する（メタ）アクリル樹脂（以下「カルボキシ基含有（メタ）アクリル樹脂」ともいう。）であるのが更に好ましい。アルカリ可溶性樹脂がカルボキシ基を有する樹脂であると、例えば、ブロックイソシアネート化合物等の熱架橋性化合物を添加して熱架橋することで、3次元架橋密度を高めることができる。また、その際、カルボキシ基を有する樹脂のカルボキシ基が無水化され、疎水化すると、湿熱耐性が改善し得る。

[0050] 酸価 60 mg KOH/g 以上のカルボキシ基含有（メタ）アクリル樹脂としては、上記酸価の条件を満たす限りにおいて、特に制限はなく、公知の（メタ）アクリル樹脂から適宜選択できる。例えば、特開 2011-095716 号公報の段落 [0025] に記載のポリマーのうち、酸価 60 mg KOH/g 以上のカルボキシ基含有アクリル樹脂、及び、特開 2010-237589 号公報の段落 [0033] ～ [0052] に記載のポリマーのうち、酸価 60 mg KOH/g 以上のカルボキシ基含有アクリル樹脂等を好ましく使用できる。

[0051] （アルカリ可溶性樹脂の好適態様 3）

また、アルカリ可溶性樹脂の他の好適態様としては、現像性がより優れる点で、芳香環構造を有するアルカリ可溶性樹脂が挙げられる。芳香環構造を有するアルカリ可溶性樹脂としては、なかでも、芳香環構造を有する構成単位を有するアルカリ可溶性樹脂であるのがより好ましい。

芳香環構造を有する構成単位を形成するモノマーとしては、アラルキル基を有するモノマー、スチレン、及び重合可能なスチレン誘導体（例えば、メチルスチレン、ビニルトルエン、*tert*-ブトキシスチレン、アセトキシスチレン、4-ビニル安息香酸、スチレンダイマー、及びスチレントリマー等）が挙げられる。なかでも、アラルキル基を有するモノマー、又はスチレンが好ましい。

アラルキル基としては、置換又は非置換のフェニルアルキル基（ベンジル基を除く）、及び置換又は非置換のベンジル基等が挙げられ、置換又は非置

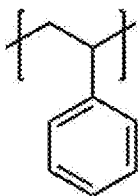
換のベンジル基が好ましい。

[0052] フェニルアルキル基を有する単量体としては、フェニルエチル（メタ）アクリレート等が挙げられる。

[0053] ベンジル基を有する単量体としては、ベンジル基を有する（メタ）アクリレート、例えば、ベンジル（メタ）アクリレート、及びクロロベンジル（メタ）アクリレート等；ベンジル基を有するビニルモノマー、例えば、ビニルベンジルクロライド、及びビニルベンジルアルコール等が挙げられる。なかでも、ベンジル（メタ）アクリレートが好ましい。

[0054] また、アルカリ可溶性樹脂は、下記式（S）で表される構成単位（スチレンに由来する構成単位）を有することがより好ましい。

[0055] [化1]



(S)

[0056] アルカリ可溶性樹脂が芳香環構造を有する構成単位を有する場合、芳香環構造を有する構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、5～90質量%が好ましく、10～80質量%がより好ましく、10～70質量%が更に好ましく、20～60質量%が特に好ましい。

また、アルカリ可溶性樹脂における芳香環構造を有する構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、5～70モル%が好ましく、10～60モル%がより好ましく、20～60モル%が更に好ましい。

更に、アルカリ可溶性樹脂における上記式（S）で表される構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、5～70モル%が好ましく、10～60モル%がより好ましく、20～60モル%が更に好ましく、20～50モル%が特に好ましい。

[0057] アルカリ可溶性樹脂は、脂肪族炭化水素環構造を有することが好ましい。つまり、アルカリ可溶性樹脂は、脂肪族炭化水素環構造を有する構成単位を

有することが好ましい。脂肪族炭化水素環構造としては単環でも多環でも良い。なかでも、アルカリ可溶性樹脂は、2環以上の脂肪族炭化水素環が縮環した環構造を有することがより好ましい。

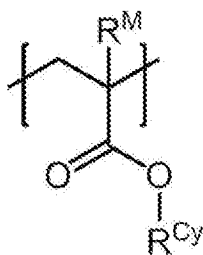
[0058] 脂肪族炭化水素環構造を有する構成単位における脂肪族炭化水素環構造を構成する環としては、トリシクロデカン環、シクロヘキサン環、シクロペンタン環、ノルボルナン環、及びイソボロン環が挙げられる。

なかでも、2環以上の脂肪族炭化水素環が縮環した環が好ましく、テトラヒドロジシクロペンタジエン環（トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デカン環）がより好ましい。

脂肪族炭化水素環構造を有する構成単位を形成するモノマーとしては、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、及び、イソボルニル（メタ）アクリレートが挙げられる。

また、アルカリ可溶性樹脂は、下記式（Cy）で表される構成単位を有することがより好ましく、上記式（S）で表される構成単位、及び、下記式（Cy）で表される構成単位を有することがより好ましい。

[0059] [化2]



(Cy)

[0060] 式（Cy）中、R^Mは水素原子又はメチル基を表し、R^{Cy}は脂肪族炭化水素環構造を有する一価の基を表す。

[0061] 式（Cy）におけるR^Mは、メチル基であるのが好ましい。

式（Cy）におけるR^{Cy}は、炭素数5～20の脂肪族炭化水素環構造を有する1価の基であるのが好ましく、炭素数6～16の脂肪族炭化水素環構造を有する1価の基であるのがより好ましく、炭素数8～14の脂肪族炭化水

素環構造を有する1価の基であるのが更に好ましい。

また、式(C_y)のR^{C_y}における脂肪族炭化水素環構造は、シクロペンタン環構造、シクロヘキサン環構造、テトラヒドロジシクロペンタジエン環構造、ノルボルナン環構造、又は、イソボルン環構造であるのが好ましく、シクロヘキサン環構造、又は、テトラヒドロジシクロペンタジエン環構造であるのがより好ましく、テトラヒドロジシクロペンタジエン環構造であるのが更に好ましい。

更に、式(C_y)のR^{C_y}における脂肪族炭化水素環構造は、2環以上の脂肪族炭化水素環が縮環した環構造であるのが好ましく、2～4環の脂肪族炭化水素環が縮環した環であるのがより好ましい。

更に、式(C_y)におけるR^{C_y}は、式(C_y)における-C(=O)O-の酸素原子と脂肪族炭化水素環構造とが直接結合する基、すなわち、脂肪族炭化水素環基であるのが好ましく、シクロヘキシル基、又は、ジシクロペンタニル基であるのがより好ましく、ジシクロペンタニル基であるのが更に好ましい。

[0062] アルカリ可溶性樹脂は、脂肪族炭化水素環構造を有する構成単位を1種単独で有していても、2種以上有していてもよい。

アルカリ可溶性樹脂が脂肪族炭化水素環構造を有する構成単位を有する場合、脂肪族炭化水素環構造を有する構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、5～90質量%が好ましく、10～80質量%がより好ましく、20～70質量%が更に好ましい。

また、アルカリ可溶性樹脂における脂肪族炭化水素環構造を有する構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、5～70モル%が好ましく、10～60モル%がより好ましく、20～50モル%が更に好ましい。

更に、アルカリ可溶性樹脂における上記式(C_y)で表される構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、5～70モル%が好ましく、10～60モル%がより好ましく、20～50モル%が更に好まし

い。

[0063] アルカリ可溶性樹脂が芳香環構造を有する構成単位及び脂肪族炭化水素環構造を有する構成単位を有する場合、芳香環構造を有する構成単位及び脂肪族炭化水素環構造を有する構成単位の総含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、10～90質量%が好ましく、20～80質量%がより好ましく、40～75質量%が更に好ましい。

また、アルカリ可溶性樹脂における芳香環構造を有する構成単位及び脂肪族炭化水素環構造を有する構成単位の総含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、10～80モル%が好ましく、20～70モル%がより好ましく、40～60モル%が更に好ましい。

更に、アルカリ可溶性樹脂における上記式（S）で表される構成単位及び上記式（C_y）で表される構成単位の総含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、10～80モル%が好ましく、20～70モル%がより好ましく、40～60モル%が更に好ましい。

[0064] また、アルカリ可溶性樹脂における上記式（S）で表される構成単位のモル量 n_S と上記式（C_y）で表される構成単位のモル量 n_{C_y} は、本発明の効果がより優れる点から、下記式（SC_y）に示す関係を満たすことが好ましく、下記式（SC_y - 1）を満たすことがより好ましく、下記式（SC_y - 2）を満たすことが更に好ましい。

$$0.2 \leq n_S / (n_S + n_{C_y}) \leq 0.8 \quad \text{式 (SC}_y\text{)}$$

$$0.30 \leq n_S / (n_S + n_{C_y}) \leq 0.75 \quad \text{式 (SC}_y\text{ - 1)}$$

$$0.40 \leq n_S / (n_S + n_{C_y}) \leq 0.70 \quad \text{式 (SC}_y\text{ - 2)}$$

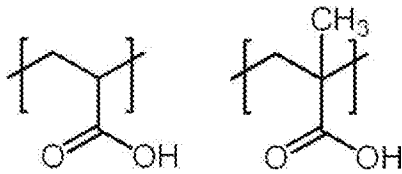
[0065] アルカリ可溶性樹脂は、酸基を有する構成単位を有することも好ましい。

上記酸基としては、カルボキシ基、スルホ基、ホスホン酸基、及びリン酸基が挙げられ、カルボキシ基が好ましい。

上記酸基を有する構成単位としては、下記に示す、（メタ）アクリル酸由来の構成単位が好ましく、メタクリル酸由来の構成単位がより好ましい。

[0066]

[化3]



[0067] アルカリ可溶性樹脂は、酸基を有する構成単位を1種単独で有していても、2種以上有していてもよい。

アルカリ可溶性樹脂が酸基を有する構成単位を有する場合、酸基を有する構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、5～50質量%が好ましく、5～40質量%がより好ましく、10～40質量%が更に好ましく、10～30質量%が特に好ましい。

また、アルカリ可溶性樹脂における酸基を有する構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、5～70モル%が好ましく、10～50モル%がより好ましく、20～40モル%が更に好ましい。

[0068] アルカリ可溶性樹脂は、反応性基を有することが好ましく、反応性基を有する構成単位を有することがより好ましい。

反応性基としては、ラジカル重合性基が好ましく、エチレン性不飽和基がより好ましい。また、アルカリ可溶性樹脂がエチレン性不飽和基を有している場合、アルカリ可溶性樹脂は、側鎖にエチレン性不飽和基を有する構成単位を有することが好ましい。

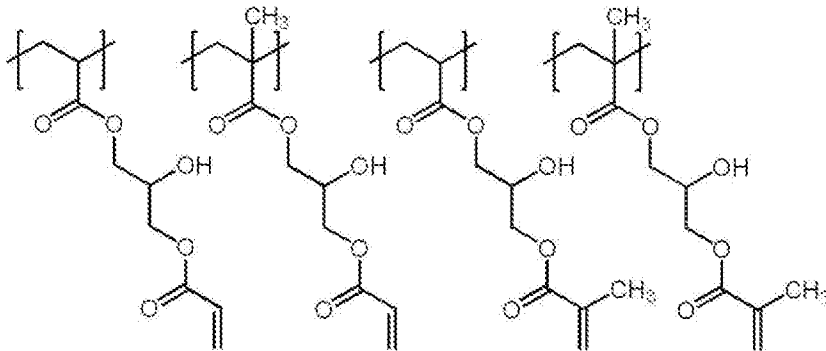
本明細書において、「主鎖」とは、樹脂を構成する高分子化合物の分子中で相対的に最も長い結合鎖を表し、「側鎖」とは、主鎖から枝分かれしている原子団を表す。

エチレン性不飽和基としては、アリル基又は（メタ）アクリロイルオキシ基がより好ましい。

反応性基を有する構成単位の一例としては、下記に示すものが挙げられるが、これらに限定されない。

[0069]

[化4]



[0070] アルカリ可溶性樹脂は、反応性基を有する構成単位を1種単独で有していても、2種以上有していてもよい。

アルカリ可溶性樹脂が反応性基を有する構成単位を有する場合、反応性基を有する構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、5～70質量%が好ましく、10～50質量%がより好ましく、20～40質量%が更に好ましい。

また、アルカリ可溶性樹脂における反応性基を有する構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、5～70モル%が好ましく、10～60モル%がより好ましく、20～50モル%が更に好ましい。

[0071] 反応性基をアルカリ可溶性樹脂に導入する手段としては、ヒドロキシ基、カルボキシ基、第一級アミノ基、第二級アミノ基、アセトアセチル基、及び、スルホ基等の官能基に、エポキシ化合物、ブロックイソシアネート化合物、イソシアネート化合物、ビニルスルホン化合物、アルデヒド化合物、メチロール化合物、及び、カルボン酸無水物等の化合物を反応させる方法が挙げられる。

反応性基をアルカリ可溶性樹脂に導入する手段の好ましい例としては、カルボキシ基を有するポリマーを重合反応により合成した後、高分子反応により、得られたポリマーのカルボキシ基の一部にグリシジル（メタ）アクリレートと反応させて、（メタ）アクリロキシ基をポリマーに導入する手段が挙げられる。この手段により、側鎖に（メタ）アクリロイルオキシ基を有するアルカリ可溶性樹脂を得ることができる。

上記重合反応は、70～100℃の温度条件で行うことが好ましく、80～90℃の温度条件で行うことがより好ましい。上記重合反応に用いる重合開始剤としては、アゾ系開始剤が好ましく、例えば、富士フイルム和光純薬（株）製のV-601（商品名）又はV-65（商品名）がより好ましい。上記高分子反応は、80～110℃の温度条件で行うことが好ましい。上記高分子反応においては、アンモニウム塩等の触媒を用いることが好ましい。

[0072] また、アルカリ可溶性樹脂は、（メタ）アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位を有することも好ましい。

上記（メタ）アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位としては、上述したものが挙げられ、なかでも、（メタ）アクリル酸メチルが好ましい。

アルカリ可溶性樹脂は、（メタ）アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位を1種単独で有していても、2種以上有していてもよい。

アルカリ可溶性樹脂が（メタ）アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位を有する場合、（メタ）アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、1～10質量％が好ましく、1～5質量％がより好ましい。

また、アルカリ可溶性樹脂における（メタ）アクリル酸アルキルエステルに由来する構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂の全構成単位に対して、1～10モル％が好ましく、1～5モル％がより好ましい。

[0073] （好適態様1～3のアルカリ可溶性樹脂の具体的な一例）

アルカリ可溶性樹脂としては、以下に示すポリマーX1～X4が好ましい。なお、以下に示す各構成単位の含有比率（a～d）及び重量平均分子量M_w等は目的に応じて適宜変更できるが、本発明の効果がより優れる点で、なかでも、以下の構成であるのが好ましい。

（ポリマーX1） a：20～60質量％、b：10～50質量％、c：5.0～25質量％、d：10～50質量％。

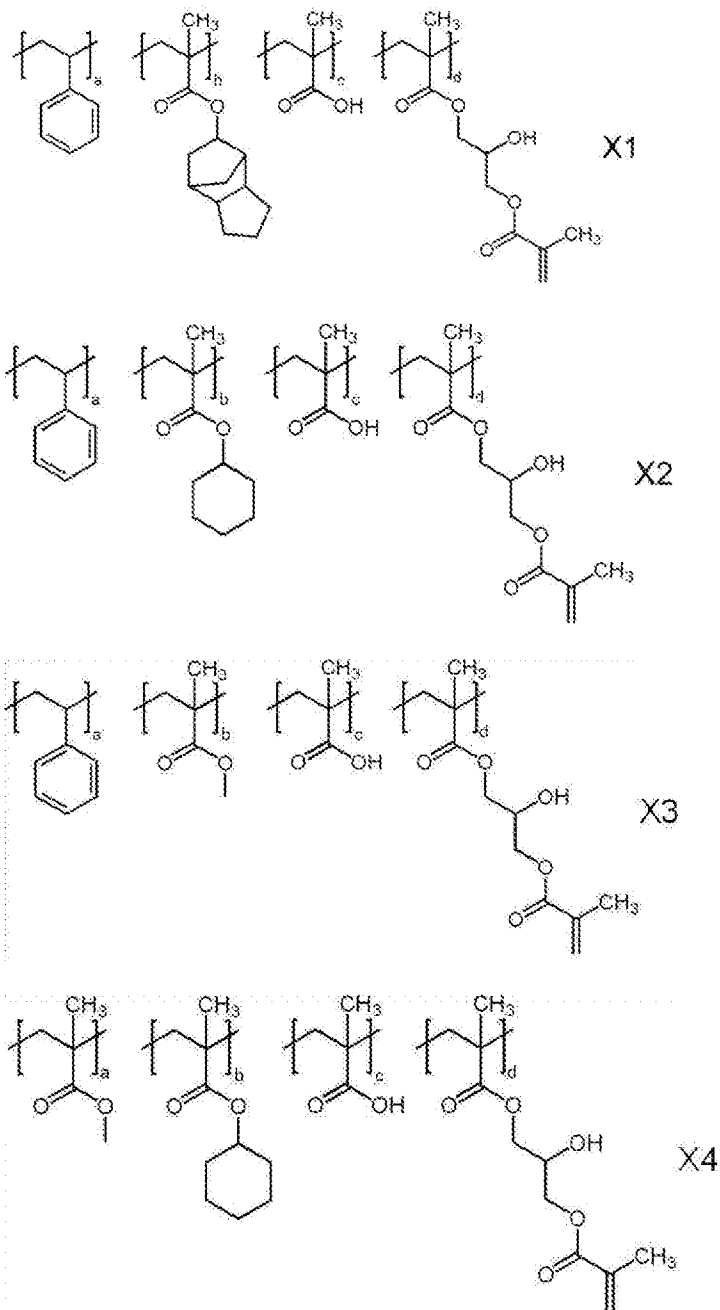
（ポリマーX2） a：20～60質量％、b：10～50質量％、c：

5. 0～25質量%、d：10～50質量%。

(ポリマーX3) a：30～65質量%、b：1.0～20質量%、c：
：5.0～30質量%、d：10～50質量%。

(ポリマーX4) a：1.0～20質量%、b：20～60質量%、c：
：5.0～230質量%、d：10～50質量%。

[0074] [化5]



[0075] (アルカリ可溶性樹脂の好適態様4)

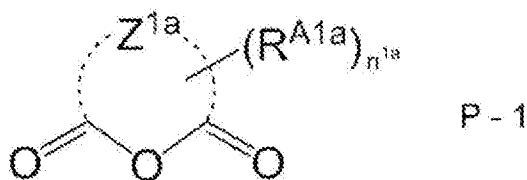
アルカリ可溶性樹脂としては、カルボン酸無水物構造を有する構成単位を有する重合体（以下、「重合体X」ともいう。）を使用するもの好ましい。

カルボン酸無水物構造は、鎖状カルボン酸無水物構造及び環状カルボン酸無水物構造のいずれであってもよいが、環状カルボン酸無水物構造であるのが好ましい。

環状カルボン酸無水物構造の環としては、5～7員環が好ましく、5員環又は6員環がより好ましく、5員環が更に好ましい。

[0076] カルボン酸無水物構造を有する構成単位は、下記式P-1で表される化合物から水素原子を2つ除いた2価の基を主鎖中に含む構成単位、又は、下記式P-1で表される化合物から水素原子を1つ除いた1価の基が主鎖に対して直接又は2価の連結基を介して結合している構成単位であるのが好ましい。

[0077] [化6]



[0078] 式P-1中、 R^{A1a} は、置換基を表し、 n^{1a} 個の R^{A1a} は、同一でも異なってもよく、 Z^{1a} は、 $-C(=O)-O-C(=O)-$ を含む環を形成する2価の基を表し、 n^{1a} は、0以上の整数を表す。

[0079] R^{A1a} で表される置換基としては、例えば、アルキル基が挙げられる。

Z^{1a} としては、炭素数2～4のアルキレン基が好ましく、炭素数2又は3のアルキレン基がより好ましく、炭素数2のアルキレン基が更に好ましい。

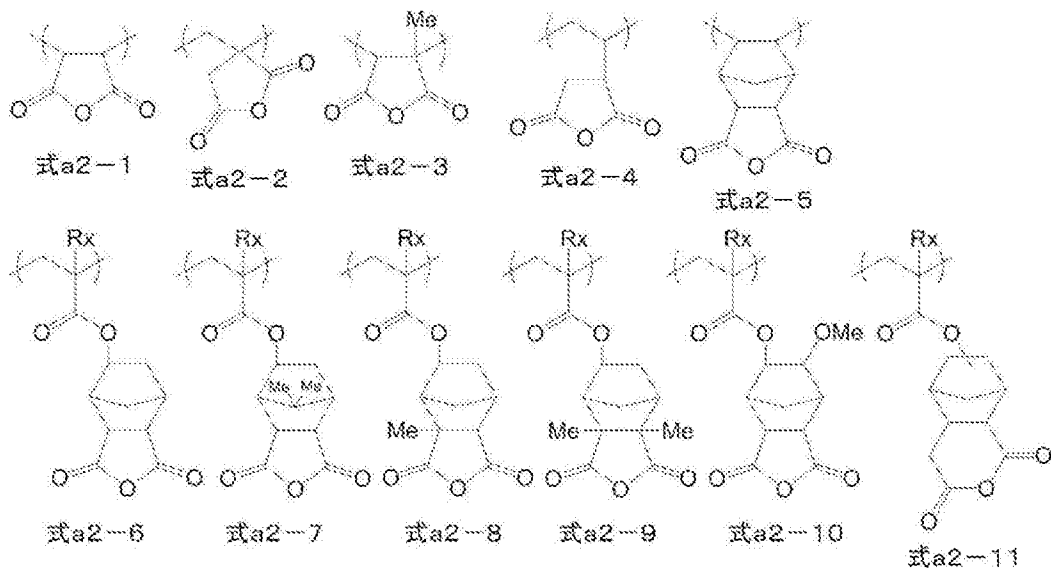
n^{1a} は、0以上の整数を表す。 Z^{1a} が炭素数2～4のアルキレン基を表す場合、 n^{1a} は、0～4の整数であるのが好ましく、0～2の整数であるのがより好ましく、0であるのが更に好ましい。

n^{1a} が2以上の整数を表す場合、複数存在する R^{A1a} は、同一でも異なってもよい。また、複数存在する R^{A1a} は、互いに結合して環を形成してもよいが、互いに結合して環を形成していないことが好ましい。

[0080] カルボン酸無水物構造を有する構成単位としては、不飽和カルボン酸無水物に由来する構成単位が好ましく、不飽和環式カルボン酸無水物に由来する構成単位がより好ましく、不飽和脂肪族環式カルボン酸無水物に由来する構成単位が更に好ましく、無水マレイン酸又は無水イタコン酸に由来する構成単位が特に好ましく、無水マレイン酸に由来する構成単位が最も好ましい。

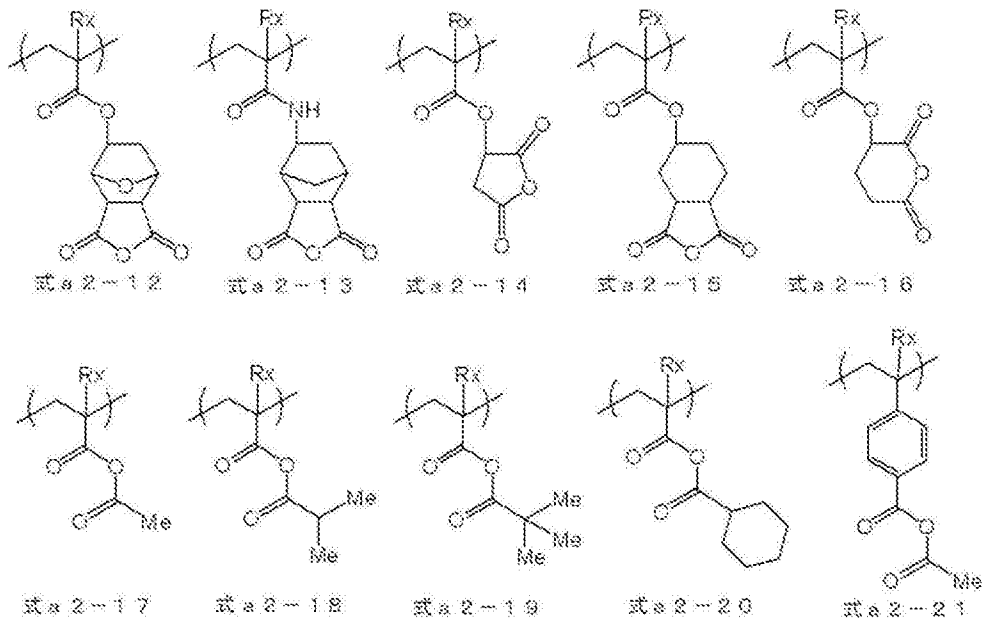
[0081] 以下、カルボン酸無水物構造を有する構成単位の詳細例を挙げるが、カルボン酸無水物構造を有する構成単位は、これらの詳細例に限定されるものではない。下記の構成単位中、 R_x は、水素原子、メチル基、 CH_2OH 基、又は CF_3 基を表し、 Me は、メチル基を表す。

[0082] [化7]



[0083]

[化8]



[0084] 重合体Xにおけるカルボン酸無水物構造を有する構成単位は、1種単独であってもよく、2種以上であってもよい。

カルボン酸無水物構造を有する構成単位の総含有量は、重合体Xの全構成単位に対して、0～60モル%が好ましく、5～40モル%がより好ましく、10～35モル%が更に好ましい。

[0085] 重合体Xは、上述した好適態様1～3のいずれかのアルカリ可溶性樹脂と併用して使用されるのが好ましい。

光反射層前駆体層が重合体Xを含む場合、重合体Xの含有量は、光反射層前駆体層の全質量に対して、0.1～30質量%が好ましく、0.2～20質量%がより好ましく、0.5～20質量%が更に好ましく、1～20質量%が更に好ましい。

光反射層前駆体層中、重合体Xを1種のみ含んでいてもよく、2種以上含んでいてもよい。

[0086] アルカリ可溶性樹脂の重量平均分子量(Mw)は、3,500以上が好ましく、5,000以上がより好ましく、10,000以上が更に好ましく、20,000以上が特に好ましい。上限値としては、50,000以下が好ましく、30,000以下が更に好ましい。

[0087] アルカリ可溶性樹脂の酸価は、 $10 \sim 200 \text{ mg KOH/g}$ が好ましく、 $60 \text{ mg} \sim 200 \text{ mg KOH/g}$ がより好ましく、 $60 \sim 150 \text{ mg KOH/g}$ が更に好ましく、 $70 \sim 125 \text{ mg KOH/g}$ が特に好ましい。なお、アルカリ可溶性樹脂の酸価は、JIS K0070:1992に記載の方法に従って、測定される値である。

アルカリ可溶性樹脂の分散度は、現像性の観点から、 $1.0 \sim 6.0$ が好ましく、 $1.0 \sim 5.0$ がより好ましく、 $1.0 \sim 4.0$ が更に好ましく、 $1.0 \sim 3.0$ が特に好ましい。

[0088] 光反射層前駆体層は、アルカリ可溶性樹脂を1種のみ含んでいてもよく、2種以上含んでいてもよい。

アルカリ可溶性樹脂の含有量の下限値としては、光反射層前駆体層の全質量に対して、 10.0 質量%以上が好ましく、 15.0 質量%以上がより好ましく、 20.0 質量%以上が更に好ましく、 30.0 質量%以上が特に好ましい。また、上限値としては、 90.0 質量%以下が好ましく、 80.0 質量%以下がより好ましく、 80.0 質量%以下が更に好ましく、 70.0 質量%以下が特に好ましい。

[0089] ー重合性化合物ー

光反射層前駆体層は、重合性化合物を含むのが好ましい。

重合性化合物は、重合性基を有する化合物である。重合性基としては、例えば、ラジカル重合性基及びカチオン重合性基が挙げられ、ラジカル重合性基が好ましい。

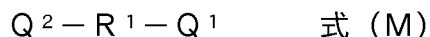
[0090] 重合性化合物は、エチレン性不飽和基を有するラジカル重合性化合物（以下、単に「エチレン性不飽和化合物」ともいう。）を含むことが好ましい。

エチレン性不飽和基としては、（メタ）アクリロイルオキシ基が好ましい。

なお、本明細書におけるエチレン性不飽和化合物は、上記アルカリ可溶性樹脂以外の化合物であり、分子量 $5,000$ 未満であるのが好ましい。

[0091] 重合性化合物の好適態様の一つとして、下記式（M）で表される化合物（

単に、「化合物M」ともいう。)が挙げられる。



式 (M) 中、 Q^1 及び Q^2 はそれぞれ独立に、(メタ) アクリロイルオキシ基を表し、 R^1 は鎖状構造を有する二価の連結基を表す。

[0092] 式 (M) における Q^1 及び Q^2 は、合成容易性の点から、 Q^1 及び Q^2 は同じ基であるのが好ましい。

また、式 (M) における Q^1 及び Q^2 は、反応性の点から、アクリロイルオキシ基であるのが好ましい。

式 (M) における R^1 としては、アルキレン基、アルキレンオキシアルキレン基 ($-L^1-O-L^1-$)、又は、ポリアルキレンオキシアルキレン基 ($-(L^1-O)_p-L^1-$) が好ましく、炭素数 2 ~ 20 の炭化水素基、又は、ポリアルキレンオキシアルキレン基がより好ましく、炭素数 4 ~ 20 のアルキレン基が更に好ましく、炭素数 6 ~ 18 の直鎖アルキレン基が特に好ましい。

上記炭化水素基は、少なくとも一部に鎖状構造を有していればよく、上記鎖状構造以外の部分としては、特に制限はなく、例えば、分岐鎖状、環状、又は、炭素数 1 ~ 5 の直鎖状アルキレン基、アリーレン基、エーテル結合、及び、それらの組み合わせのいずれであってもよく、アルキレン基、又は、2 以上のアルキレン基と 1 以上のアリーレン基とを組み合わせた基が好ましく、アルキレン基がより好ましく、直鎖アルキレン基が更に好ましい。

なお、上記 L^1 は、それぞれ独立に、アルキレン基を表し、エチレン基、プロピレン基、又は、ブチレン基が好ましく、エチレン基又は 1, 2-プロピレン基がより好ましい。 p は 2 以上の整数を表し、2 ~ 10 の整数であるのが好ましい。

[0093] また、化合物Mにおける Q^1 と Q^2 との間を連結する最短の連結鎖の原子数は、3 ~ 50 個が好ましく、4 ~ 40 個がより好ましく、6 ~ 20 個が更に好ましく、8 ~ 12 個が特に好ましい。

本明細書において、「 Q^1 と Q^2 の間を連結する最短の連結鎖の原子数」と

は、 Q^1 に連結する R^1 における原子から Q^2 に連結する R^1 における原子までを連結する最短の原子数である。

[0094] 化合物Mの具体例としては、1, 3-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、テトラメチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、1, 6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、1, 7-ヘプタンジオールジ(メタ)アクリレート、1, 8-オクタンジオールジ(メタ)アクリレート、1, 9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、1, 10-デカンジオールジ(メタ)アクリレート、水添ビスフェノールAのジ(メタ)アクリレート、水添ビスフェノールFのジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリ(エチレングリコール/プロピレングリコール)ジ(メタ)アクリレート、及び、ポリブチレングリコールジ(メタ)アクリレートが挙げられる。上記エステルモノマーは混合物としても使用できる。

上記化合物のなかでも、1, 6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、1, 9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、1, 10-デカンジオールジ(メタ)アクリレート、及び、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレートからなる群から選ばれた少なくとも1種の化合物であるのが好ましく、1, 6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、1, 9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、及び、1, 10-デカンジオールジ(メタ)アクリレートからなる群から選ばれた少なくとも1種の化合物であるのがより好ましく、1, 9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、及び、1, 10-デカンジオールジ(メタ)アクリレートからなる群から選ばれた少なくとも1種の化合物であるのが更に好ましい。

[0095] また、重合性化合物の好適態様の一つとして、2官能以上のエチレン性不飽和化合物が挙げられる。

本明細書において、「2官能以上のエチレン性不飽和化合物」とは、一分子中にエチレン性不飽和基を2つ以上有する化合物を意味する。

エチレン性不飽和化合物におけるエチレン性不飽和基としては、（メタ）アクリロイル基が好ましい。

エチレン性不飽和化合物としては、（メタ）アクリレート化合物が好ましい。

[0096] 2官能のエチレン性不飽和化合物としては、公知の化合物の中から適宜選択できる。

上記化合物M以外の2官能のエチレン性不飽和化合物としては、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレート、及び、1，4-シクロヘキサンジオールジ（メタ）アクリレートが挙げられる。

[0097] 2官能のエチレン性不飽和化合物の市販品としては、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート（商品名：NKエステル A-DCP、新中村化学工業（株）製）、トリシクロデカンジメタノールジメタクリレート（商品名：NKエステル DCP、新中村化学工業（株）製）、1，9-ノナンジオールジアクリレート（商品名：NKエステル A-NOD-N、新中村化学工業（株）製）、1，6-ヘキサンジオールジアクリレート（商品名：NKエステル A-HD-N、新中村化学工業（株）製）が挙げられる。

[0098] 3官能以上のエチレン性不飽和化合物としては、公知の化合物の中から適宜選択できる。

3官能以上のエチレン性不飽和化合物としては、ジペンタエリスリトール（トリ／テトラ／ペンタ／ヘキサ）（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトール（トリ／テトラ）（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸（メタ）アクリレート、及び、グリセリントリ（メタ）アクリレート骨格の（メタ）アクリレート化合物が挙げられる。

[0099] ここで、「（トリ／テトラ／ペンタ／ヘキサ）（メタ）アクリレート」は、トリ（メタ）アクリレート、テトラ（メタ）アクリレート、ペンタ（メタ）アクリレート、及び、ヘキサ（メタ）アクリレートを包含する概念であり、「（トリ／テトラ）（メタ）アクリレート」は、トリ（メタ）アクリレー

ト及びテトラ（メタ）アクリレートを含む概念である。

[0100] 重合性化合物の好適態様の一つとして、ウレタン（メタ）アクリレート化合物も挙げられる。

ウレタン（メタ）アクリレートとしては、ウレタンジ（メタ）アクリレートが挙げられ、例えば、プロピレンオキサイド変性ウレタンジ（メタ）アクリレート、並びに、エチレンオキサイド及びプロピレンオキサイド変性ウレタンジ（メタ）アクリレートが挙げられる。

また、ウレタン（メタ）アクリレートとしては、3官能以上のウレタン（メタ）アクリレートも挙げられる。官能基数の下限としては、6官能以上がより好ましく、8官能以上が更に好ましい。なお、官能基数の上限としては、20官能以下が好ましい。3官能以上のウレタン（メタ）アクリレートとしては、例えば、8UX-015A（大成ファインケミカル（株）製）、UA-32P（新中村化学工業（株）製）、U-15HA（新中村化学工業（株）製）、UA-1100H（新中村化学工業（株）製）、共栄社化学（株）製のAH-600（商品名）、並びに、UA-306H、UA-306T、UA-306I、UA-510H、及びUX-5000（いずれも日本化学（株）製）等が挙げられる。

[0101] 重合性化合物の好適態様の一つとして、酸基を有するエチレン性不飽和化合物も挙げられる。

酸基としては、リン酸基、スルホ基、及び、カルボキシ基が挙げられる。

これらのなかでも、酸基としては、カルボキシ基が好ましい。

酸基を有するエチレン性不飽和化合物としては、酸基を有する3～4官能のエチレン性不飽和化合物〔ペンタエリスリトールトリ及びテトラアクリレート（PETA）骨格にカルボキシ基を導入したもの（酸価：80～120 mg KOH/g）〕、酸基を有する5～6官能のエチレン性不飽和化合物（ジペンタエリスリトールペンタ及びヘキサアクリレート（DPHA）骨格にカルボキシ基を導入したもの〔酸価：25～70 mg KOH/g）〕等が挙げられる。

これら酸基を有する3官能以上のエチレン性不飽和化合物は、必要に応じ、酸基を有する2官能のエチレン性不飽和化合物と併用してもよい。

[0102] 酸基を有するエチレン性不飽和化合物としては、カルボキシ基を有する2官能以上のエチレン性不飽和化合物及びそのカルボン酸無水物からなる群から選ばれる少なくとも1種が好ましい。

酸基を有するエチレン性不飽和化合物が、カルボキシ基を有する2官能以上のエチレン性不飽和化合物及びそのカルボン酸無水物からなる群から選ばれる少なくとも1種であると、現像性及び膜強度がより高まる。

カルボキシ基を有する2官能以上のエチレン性不飽和化合物は、特に制限されず、公知の化合物の中から適宜選択できる。

カルボキシ基を有する2官能以上のエチレン性不飽和化合物としては、アロニックス（登録商標）T O - 2 3 4 9（東亜合成（株）製）、アロニックス（登録商標）M - 5 2 0（東亜合成（株）製）、アロニックス（登録商標）M - 5 1 0（東亜合成（株）製）が挙げられる。

[0103] 酸基を有するエチレン性不飽和化合物としては、特開2004-239942号公報の段落[0025]～[0030]に記載の酸基を有する重合性化合物が好ましく、この公報に記載の内容は、本明細書に組み込まれる。

[0104] 重合性化合物としては、例えば、多価アルコールに α 、 β -不飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物、グリシジル基含有化合物に α 、 β -不飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物、ウレタン結合を有する（メタ）アクリレート化合物等のウレタンモノマー、 γ -クロロ β -ヒドロキシプロピル β' -（メタ）アクリロイルオキシエチルー α -フタレート、 β -ヒドロキシエチル β' -（メタ）アクリロイルオキシエチルー α -フタレート、及び、 β -ヒドロキシプロピル β' -（メタ）アクリロイルオキシエチルー α -フタレート等のフタル酸系化合物、並びに、（メタ）アクリル酸アルキルエステルも挙げられる。

これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用される。

[0105] 多価アルコールに α 、 β -不飽和カルボン酸を反応させて得られる化合物

としては、例えば、2, 2-ビス(4-((メタ)アクリロキシポリエトキシ)フェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-((メタ)アクリロキシポリプロポキシ)フェニル)プロパン、及び、2, 2-ビス(4-((メタ)アクリロキシポリエトキシポリプロポキシ)フェニル)プロパン等のビスフェノールA系(メタ)アクリレート化合物、エチレンオキサイド基の数が2~14であるポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレンオキサイド基の数が2~14であるポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、エチレンオキサイド基の数が2~14であり、且つ、プロピレンオキサイド基の数が2~14であるポリエチレンポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンエトキシトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンジエトキシトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリエトキシトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンテトラエトキシトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンペンタエトキシトリ(メタ)アクリレート、ジ(トリメチロールプロパン)テトラアクリレート、テトラメチロールメタントリ(メタ)アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、並びに、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレートが挙げられる。

なかでも、テトラメチロールメタン構造又はトリメチロールプロパン構造を有するエチレン不飽和化合物が好ましく、テトラメチロールメタントリ(メタ)アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、又はジ(トリメチロールプロパン)テトラアクリレートがより好ましい。

[0106] 重合性化合物としては、エチレン性不飽和化合物のカプロラクトン変性化合物(例えば、日本化薬(株)製KAYARAD(登録商標)DPCA-20、新中村化学工業(株)製A-9300-1CL等)、エチレン性不飽和

化合物のアルキレンオキサイド変性化合物（例えば、日本化薬（株）製 K A Y A R A D R P - 1 0 4 0、新中村化学工業（株）製 A T M - 3 5 E、A - 9 3 0 0、ダイセル・オルネクス社製 E B E C R Y L（登録商標）1 3 5 等）、エトキシ化グリセリントリアクリレート（新中村化学工業（株）製 A - G L Y - 9 E 等）等も挙げられる。

また、重合性化合物として、ビスアクリル酸（2，2-ジメチルエチレン）（5-エチルー1，3-ジオキサン-2，5-ジイル）メチレン（日本化薬（株）製 K A Y A R A D R - 6 0 4）等も挙げられる。

[0107] 重合性化合物（特に、エチレン性不飽和化合物）としては、転写後の光反射層前駆体層の現像性に優れる点で、なかでも、エステル結合を含むものも好ましい。

エステル結合を含むエチレン性不飽和化合物としては、分子内にエステル結合を含むものであれば特に制限されないが、本発明の効果が優れる点で、テトラメチロールメタン構造又はトリメチロールプロパン構造を有するエチレン不飽和化合物が好ましく、テトラメチロールメタントリ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、又はジ（トリメチロールプロパン）テトラアクリレートがより好ましい。

信頼性付与の点からは、エチレン性不飽和化合物としては、炭素数6～20の脂肪族基を有するエチレン性不飽和化合物と、上記のテトラメチロールメタン構造又はトリメチロールプロパン構造を有するエチレン不飽和化合物と、を含むことが好ましい。

炭素数6以上の脂肪族構造を有するエチレン性不飽和化合物としては、1，9-ノナンジオールジ（メタ）アクリレート、1，10-デカンジオールジ（メタ）アクリレート、及び、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレートが挙げられる。

[0108] 重合性化合物の好適態様の一つとしては、脂肪族炭化水素環構造を有する重合性化合物（好ましくは、2官能エチレン性不飽和化合物）が挙げられる

。

上記重合性化合物としては、2環以上の脂肪族炭化水素環が縮環した環構造（好ましくは、トリシクロデカン構造及びトリシクロデセン構造からなる群から選択される構造）を有する重合性化合物が好ましく、2環以上の脂肪族炭化水素環が縮環した環構造を有する2官能エチレン性不飽和化合物がより好ましく、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレートが更に好ましい。

上記脂肪族炭化水素環構造としては、シクロペンタン構造、シクロヘキサン構造、トリシクロデカン構造、トリシクロデセン構造、ノルボルナン構造、又はイソボロン構造が好ましい。

[0109] 重合性化合物の分子量は、200～3,000が好ましく、250～2,600がより好ましく、280～2,200が更に好ましく、300～2,200が特に好ましい。

[0110] また、光反射層前駆体層の好適態様の一つとして、光反射層前駆体層は、式(M)で表される化合物と、酸基を有するエチレン性不飽和化合物とを含むことが好ましく、1,9-ノナンジオールジアクリレートと、カルボン酸基を有する多官能エチレン性不飽和化合物とを含むことがより好ましい。

[0111] また、光反射層前駆体層の好適態様の一つとして、光反射層前駆体層は、現像残渣抑制性及び防錆性の点から、2官能のエチレン性不飽和化合物（好ましくは、2官能の（メタ）アクリレート化合物）と、3官能以上のエチレン性不飽和化合物（好ましくは、3官能以上の（メタ）アクリレート化合物）と、を含むことが好ましい。

2官能のエチレン性不飽和化合物と、3官能以上のエチレン性不飽和化合物の含有量の質量比（2官能のエチレン性不飽和化合物の質量／3官能以上のエチレン性不飽和化合物の質量）は10／90～90／10が好ましく、30／70～70／30がより好ましい。

全てのエチレン性不飽和化合物の合計量に対する、2官能のエチレン性不飽和化合物の含有量は、20.0質量%以上であるのが好ましく、30.0

質量%以上であるのがより好ましく、40.0質量%以上であるのが更に好ましい。上限は特に制限されないが、例えば、100質量%以下であり、90.0質量%以下が好ましく、80.0質量%以下がより好ましい。

光反射層前駆体層における2官能のエチレン性不飽和化合物は、5.0～60.0質量%が好ましく、5.0～40.0質量%がより好ましく、5.0～40.0質量%が更に好ましい。

[0112] また、光反射層前駆体層の好適態様の一つとして、光反射層前駆体層は、防錆性の点から、化合物M、及び、脂肪族炭化水素環構造を有する2官能エチレン性不飽和化合物を含むことが好ましい。

また、光反射層前駆体層の好適態様の一つとして、光反射層前駆体層は、基板密着性、現像残渣抑制性、及び、防錆性の点から、化合物M、及び、酸基を有するエチレン性不飽和化合物を含むことが好ましく、化合物M、脂肪族炭化水素環構造を有する2官能エチレン性不飽和化合物、及び、酸基を有するエチレン性不飽和化合物を含むことがより好ましく、化合物M、脂肪族炭化水素環構造を有する2官能エチレン性不飽和化合物、3官能以上のエチレン性不飽和化合物、及び、酸基を有するエチレン性不飽和化合物を含むことが更に好ましい。

[0113] 光反射層前駆体層は、エチレン性不飽和化合物として、単官能エチレン性不飽和化合物を含んでいてもよい。

2官能以上のエチレン性不飽和化合物の含有量は、光反射層前駆体層に含まれる全てのエチレン性不飽和化合物の総含有量に対し、50～100質量%が好ましい。

[0114] 重合性化合物（特に、エチレン性不飽和化合物）は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用することもできる。

光反射層前駆体層における重合性化合物（特に、エチレン性不飽和化合物）の含有量の下限值としては、光反射層前駆体層の全質量に対して、10.0質量%以上が好ましく、15.0質量%以上がより好ましい。また、上限値としては、70.0質量%以下が好ましく、60.0質量%以下がより好

ましく、50.0質量%が更に好ましく、40.0質量%が特に好ましい。

[0115] ー光重合開始剤ー

光反射層前駆体層は、光重合開始剤を含んでいるのが好ましい。

光重合開始剤としては特に制限はなく、公知の光重合開始剤を使用できる。

光重合開始剤としては、オキシムエステル構造を有する光重合開始剤（以下、「オキシム系光重合開始剤」ともいう。）、 α -アミノアルキルフェノン構造を有する光重合開始剤（以下、「 α -アミノアルキルフェノン系光重合開始剤」ともいう。）、 α -ヒドロキシアルキルフェノン構造を有する光重合開始剤（以下、「 α -ヒドロキシアルキルフェノン系重合開始剤」ともいう。）、アシルフォスフィンオキサイド構造を有する光重合開始剤（以下、「アシルフォスフィンオキサイド系光重合開始剤」ともいう。）、及び、N-フェニルグリシン構造を有する光重合開始剤（以下、「N-フェニルグリシン系光重合開始剤」ともいう。）等が挙げられる。

[0116] 光重合開始剤は、オキシム系光重合開始剤、 α -アミノアルキルフェノン系光重合開始剤、 α -ヒドロキシアルキルフェノン系重合開始剤、及び、N-フェニルグリシン系光重合開始剤よりなる群から選ばれる少なくとも1種を含むことが好ましく、オキシム系光重合開始剤、 α -アミノアルキルフェノン系光重合開始剤、及び、N-フェニルグリシン系光重合開始剤よりなる群から選ばれる少なくとも1種を含むことがより好ましい。

[0117] また、光重合開始剤としては、例えば、特開2011-095716号公報の段落[0031]～[0042]、及び、特開2015-014783号公報の段落[0064]～[0081]に記載された重合開始剤を用いてもよい。

[0118] また、光重合開始剤としては、感光性、露光部及び非露光部の視認性、及び解像性の観点から、光ラジカル重合開始剤として、2, 4, 5-トリアリールイミダゾール二量体及びその誘導体からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。なお、2, 4, 5-トリアリールイミダゾー

ル二量体及びその誘導体における2つの2, 4, 5-トリアリールイミダゾール構造は、同一であっても異なってもよい。

2, 4, 5-トリアリールイミダゾール二量体の誘導体としては、例えば、2-(*o*-クロロフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(*o*-クロロフェニル)-4, 5-ジ(メトキシフェニル)イミダゾール二量体、2-(*o*-フルオロフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(*o*-メトキシフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体、及び2-(*p*-メトキシフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体が挙げられる。

2, 4, 5-トリアリールイミダゾール二量体の誘導体としては、例えば、2, 2'-ビス(2-クロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビイミダゾールも挙げられる。

[0119] 光ラジカル重合開始剤としては、例えば、ジメチルアミノ安息香酸エチル(DBE、CAS No. 10287-53-3)、ベンゾインメチルエーテル、アニシル(*p*, *p*'-ジメトキシベンジル)、TAZ-110(商品名: みどり化学社製)、ベンゾフェノン、4, 4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、TAZ-111(商品名: みどり化学社製)、Irgacure OXE01、OXE02、OXE03、OXE04(BASF社製)、OmniRad 651及び369(商品名: IGM Resins B.V. 社製)、及び2, 2'-ビス(2-クロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビイミダゾール(東京化成工業社製)が挙げられる。

[0120] 光ラジカル重合開始剤の市販品としては、例えば、1-[4-(フェニルチオ)]-1, 2-オクタジオン-2-(*O*-ベンゾイルオキシム)(商品名: IRGACURE(登録商標) OXE-01、BASF社製)、1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9*H*-カルバゾール-3-イル]エタノン-1-(*O*-アセチルオキシム)(商品名: IRGACURE OXE-02、BASF社製)、IRGACURE OXE-03(

BASF社製)、IRGACURE OXE-04 (BASF社製)、2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル) メチル]-1-[4-(4-モルフォリニル) フェニル]-1-ブタノン (商品名: Omnirad 379EG、IGM Resins B. V. 製)、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン (商品名: Omnirad 907、IGM Resins B. V. 製)、2-ヒドロキシ-1-{4-[4-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル) ベンジル] フェニル}-2-メチルプロパン-1-オン (商品名: Omnirad 127、IGM Resins B. V. 製)、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル) ブタノン-1 (商品名: Omnirad 369、IGM Resins B. V. 製)、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン (商品名: Omnirad 1173、IGM Resins B. V. 製)、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン (商品名: Omnirad 184、IGM Resins B. V. 製)、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン (商品名: Omnirad 651、IGM Resins B. V. 製)、2, 4, 6-トリメチルベンゾリル-ジフェニルフォスフィンオキサイド (商品名: Omnirad TPO H、IGM Resins B. V. 製)、ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾリル)フェニルフォスフィンオキサイド (商品名: Omnirad 819、IGM Resins B. V. 製)、オキシムエステル系の光重合開始剤 (商品名: Lunar 6、DKSHジャパン社製)、2, 2'-ビス(2-クロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビスイミダゾール(2-(2-クロロフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体) (商品名: B-CIM、Hampford社製)、及び2-(2-クロロフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体 (商品名: BCTB、東京化成工業社製)、1-[4-(フェニルチオ) フェニル]-3-シクロペンチルプロパン-1, 2-ジオン-2-(O-ベンゾイルオキシム) (商品名

：TR-PBG-305、常州強力電子新材料社製）、1，2-プロパンジオン、3-シクロヘキシル-1-[9-エチル-6-(2-フラニルカルボニル)-9H-カルバゾール-3-イル]-2-(O-アセチルオキシム)（商品名：TR-PBG-326、常州強力電子新材料社製）、及び3-シクロヘキシル-1-(6-(2-(ベンゾイルオキシイミノ)ヘキサノイル)-9-エチル-9H-カルバゾール-3-イル)-プロパン-1，2-ジオン-2-(O-ベンゾイルオキシム)（商品名：TR-PBG-391、常州強力電子新材料社製）が挙げられる。

また、光ラジカル重合開始剤の市販品としては、商品名「Omni-rad 379」（IGM Resins B.V. 社製）のアルキルフェノン系化合物が挙げられる。

[0121] 光重合開始剤は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を使用することもできる。2種以上を併用する場合は、オキシム系光重合開始剤と、 α -アミノアルキルフェノン系光重合開始剤及び α -ヒドロキシアルキルフェノン系重合開始剤から選ばれる少なくとも1種と、を使用することが好ましい。

光反射層前駆体層が光重合開始剤を含む場合、光重合開始剤の含有量は、光反射層前駆体層の全質量に対して、0.01質量%以上であるのが好ましく、0.1質量%以上であるのがより好ましく、0.5質量%以上であるのが更に好ましい。また、その上限値としては、光反射層前駆体層の全質量に対して、10.0質量%以下であるのが好ましく、5.0質量%以下であるのがより好ましい。

[0122] ー反射性調整剤ー

光反射層前駆体層は、露光処理及び現像処理後に所定特性の光反射層が得られ、且つ、白色表示時の光取り出し効率を向上する点で、白色顔料、金属粒子、中空粒子、及び液晶化合物（特にコレステリック液晶化合物の顔料粒子）からなる群から選ばれる1種以上を含んでいるのが好ましい。

光反射層前駆体層が白色顔料や中空粒子を含む場合、光反射層前駆体層が白色層となり易く、上述の特性1（L*値）の光反射層が得られやすい。一方

で、光反射層前駆体層が金属粒子や液晶化合物（特にコレステリック液晶化合物の顔料粒子）を含む場合、金属粒子や液晶化合物に起因する反射性によって上述の特性2（積分反射率）及び特性A（波長385nmの反射率）の光反射層が得られやすい。

[0123] ー 白色顔料 ー

白色顔料としては、酸化チタン、酸化亜鉛、リトポン、軽質炭酸カルシウム、ホワイトカーボン、酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム、及び、硫酸バリウム等が挙げられる。また、白色顔料としては、本発明の効果がより優れる点で、光反射層前駆体層が含む重合性化合物の硬化物よりも高い屈折率を示す粒子であるのが好ましく、なかでも、酸化チタンがより好ましく、ルチル型又はアナターゼ型の酸化チタンが更に好ましく、ルチル型酸化チタンが特に好ましい。

白色顔料の表面は、シリカ処理、アルミナ処理、チタニア処理、ジルコニア処理、及び有機物処理等の処理が施されていてもよい。

また、光反射層前駆体層が白色顔料を含む場合、光反射層前駆体層は、更に顔料分散剤を含んでいてもよい。

[0124] 白色顔料の形状としては特に制限されず、例えば、球状、不定形、板状、針状、及び、多面体等が挙げられる。

白色顔料の平均一次粒径としては特に制限されず、例えば、50～1000nmが好ましく、100～500nmがより好ましい。

なお、白色顔料の平均一次粒子径は、透過型電子顕微鏡（TEM）による観測で任意の100個の粒子の直径を測定し、100個の直径の算術平均により求められる値である。また、白色顔料の直径とは、透過型電子顕微鏡（TEM）による観測画像を同面積の円としたときの直径をいう。

[0125] ー 金属粒子 ー

金属粒子が含む金属の種類としては、高い反射性を有する点で、銀、ニッケル、コバルト、鉄、銅、パラジウム、金、白金、スズ、亜鉛、アルミニウム、タングステン、又はチタンが好ましく、銀、金、スズ、ニッケル、アル

ミニウム、又はコバルトがより好ましく、可視光領域でより高い反射性を示す点で、金、銀、又はアルミニウムが更に好ましく、銀が特に好ましい。

金属粒子は、金属単体粒子であっても金属合金粒子であってもよい。なお、金属粒子が金属合金粒子である場合、金属合金粒子としては、上述の金属種のうちの2種以上の合金粒子であるのが好ましい。

[0126] 金属粒子の形状としては特に制限されず、例えば、球状、不定形、板状、針状、及び、多面体等が挙げられる。

金属粒子の平均一次粒径としては特に制限されず、例えば、1～5000 nmが好ましく、5～1000 nmがより好ましい。

なお、金属粒子の平均一次粒子径は、透過型電子顕微鏡（TEM）による観測で任意の100個の粒子の直径を測定し、100個の直径の算術平均により求められる値である。また、金属粒子の直径とは、透過型電子顕微鏡（TEM）による観測画像を同面積の円としたときの直径をいう。

金属粒子は、例えば、特開平10-183207号公報に開示されるように、有機金属化合物の還元等による方法で作製できる。

[0127] ー中空粒子ー

中空粒子は、内部に空洞を有する粒子であれば特に制限されず、例えば、中空無機粒子及び中空樹脂粒子が挙げられる。

中空無機粒子としては、例えば、シリカ、アルミナ、ジルコニア、酸化チタン、及び、それらの複合酸化物からなる群から選ばれる金属酸化物によりシェル部が構成された中空無機粒子であるのが好ましい。

中空樹脂粒子としては、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、シリコーン系樹脂、アクリルースチレン系樹脂、塩化ビニル系樹脂、塩化ビニリデン系樹脂、アミド系樹脂、ウレタン系樹脂、フェノール系樹脂、スチレンー共役ジエン系樹脂、アクリルー共役ジエン系樹脂、及びオレフィン系樹脂等のポリマー、並びにこれらポリマーの架橋体等の有機物によりシェル部が構成された中空樹脂粒子が挙げられる。

中空粒子は、例えば、プラズマ放電処理及びコロナ放電処理等の物理的表

面処理、又は、界面活性剤及びカップリング剤等による化学的表面処理がなされていてもよい。

[0128] 中空粒子の形状は特に制限されず、例えば、球状、破碎状、繊維状、針状、及び、鱗片状等が挙げられる。

中空粒子の平均一次粒径としては特に制限されず、例えば、50～5000 nmが好ましく、100～1000 nmがより好ましい。

なお、中空粒子の平均一次粒子径は、透過型電子顕微鏡（TEM）による観測で任意の100個の粒子の直径を測定し、100個の直径の算術平均により求められる値である。また、中空粒子の直径とは、透過型電子顕微鏡（TEM）による観測画像を同面積の円としたときの直径をいう。

[0129] ー液晶化合物ー

液晶化合物としては、液晶性を有する化合物が挙げられる。なお、液晶化合物は、所定の配向状態で固定されていてもよい。つまり、光反射層前駆体層は、配向した重合性液晶化合物を重合してなる重合体を含んでいてもよい。上記重合体においては、配向状態が固定されている。

液晶化合物としては、反射性がより優れる点で、コレステリック液晶配向した重合性液晶化合物を重合してなる重合体（言い換えると、コレステリック液晶配向が固定化された重合体）であるのが好ましい。コレステリック液晶配向が固定化された重合体は、ネマチック液晶性化合物とキラル剤を含むコレステリック液晶組成物を用い、コレステリック液晶相を呈した状態で液晶組成物を硬化させることで得られる。コレステリック液晶配向が固定化された重合体は、通常円偏光を選択的に反射する円偏光選択反射機能を有する。

また、光反射層前駆体層中、コレステリック液晶配向が固定化された重合体は、液晶粒子の形態で含まれているのが好ましい。換言すると、光反射層前駆体層は、コレステリック液晶配向が固定化された重合体からなる液晶粒子を含んでいるのが好ましい。

液晶粒子の形状は特に限定されないが、分散性がより優れる点で、フレー

クであるのが好ましい。フレークの平均一次粒子径としては、例えば、 $1 \sim 120 \mu\text{m}$ が好ましく、 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ がより好ましい。

なお、液晶粒子の平均一次粒子径は、透過型電子顕微鏡（TEM）による観測で任意の100個の粒子の直径を測定し、100個の直径の算術平均により求められる値である。また、液晶粒子の直径とは、透過型電子顕微鏡（TEM）による観測画像を同面積の円としたときの直径をいう。

[0130] 液晶粒子の市販品としては、例えば、「HELICONE HC Sapphire」、「HELICONE HC Aquarius」、「HELICONE HC Scarabeus」、「HELICONE HC Jade」、及び「HELICONE HC Maple」（いずれも旭化成ワッカーシリコン社製）等が挙げられる。

[0131] 光反射層前駆体層における反射性調整剤の含有量は、光反射層前駆体層の全質量に対して、 $10 \sim 90$ 質量%であるのが好ましく、 $20 \sim 85$ 質量%であるのがより好ましく、 $30 \sim 80$ 質量%であるのが更に好ましい。

特に、反射性調整剤が白色顔料を含む場合、白色顔料の含有量は、光反射層前駆体層の全質量に対して、 $30 \sim 80$ 質量%であるのが好ましく、 $40 \sim 70$ 質量%であるのがより好ましい。また、反射性調整剤が金属粒子を含む場合、金属粒子の含有量は、光反射層前駆体層の全質量に対して、 $20 \sim 95$ 質量%であるのが好ましく、 $30 \sim 90$ 質量%であるのがより好ましい。また、反射性調整剤が中空粒子を含む場合、中空粒子の含有量は、光反射層前駆体層の全質量に対して、 $20 \sim 80$ 質量%であるのが好ましく、 $30 \sim 70$ 質量%であるのがより好ましい。また、反射性調整剤が液晶化合物（好ましくは液晶粒子）を含む場合、液晶化合物（好ましくは液晶粒子）の含有量は、光反射層前駆体層の全質量に対して、 $10 \sim 90$ 質量%であるのが好ましく、 $20 \sim 80$ 質量%であるのがより好ましく、 $30 \sim 70$ 質量%であるのが更に好ましい。

[0132] 一複素環化合物—

光反射層前駆体層は、複素環化合物を含んでいてもよい。

複素環化合物が有する複素環は、単環及び多環のいずれの複素環でもよい。

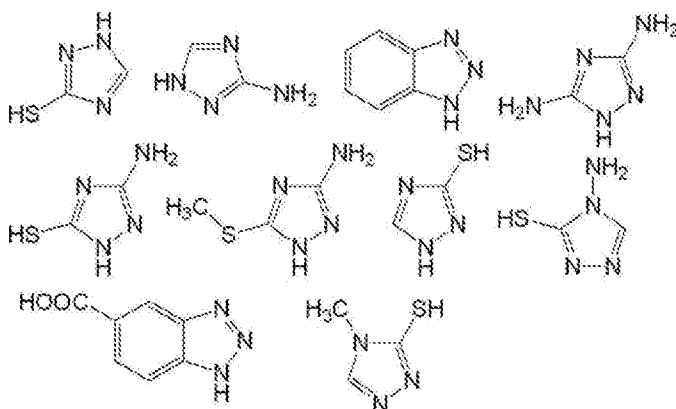
複素環化合物が有するヘテロ原子としては、窒素原子、酸素原子、及び、硫黄原子が挙げられる。複素環化合物は、窒素原子、酸素原子、及び、硫黄原子からなる群より選ばれる少なくとも１種の原子を有することが好ましく、窒素原子を有することがより好ましい。

[0133] 複素環化合物としては、例えば、トリアゾール化合物、ベンゾトリアゾール化合物、テトラゾール化合物、チアジアゾール化合物、トリアジン化合物、ローダニン化合物、チアゾール化合物、ベンゾチアゾール化合物、ベンゾイミダゾール化合物、ベンゾオキサゾール化合物、及び、ピリミジン化合物が挙げられる。

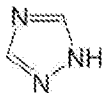
上記のなかでも、複素環化合物としては、トリアゾール化合物、ベンゾトリアゾール化合物、テトラゾール化合物、チアジアゾール化合物、トリアジン化合物、ローダニン化合物、チアゾール化合物、ベンゾイミダゾール化合物、及び、ベンゾオキサゾール化合物からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の化合物が好ましく、トリアゾール化合物、ベンゾトリアゾール化合物、テトラゾール化合物、チアジアゾール化合物、チアゾール化合物、ベンゾチアゾール化合物、ベンゾイミダゾール化合物、及び、ベンゾオキサゾール化合物からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の化合物がより好ましい。

[0134] 複素環化合物の好ましい具体例を以下に示す。トリアゾール化合物及びベンゾトリアゾール化合物としては、以下の化合物が例示できる。

[0135] [化9]

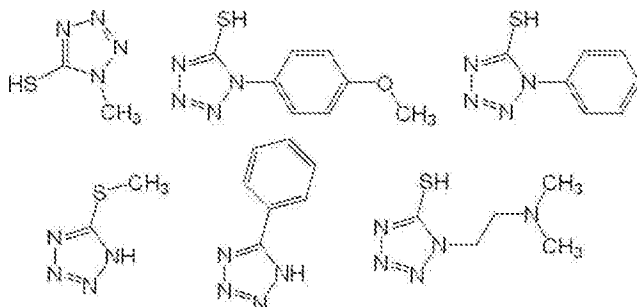


[0136] [化10]

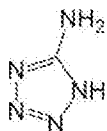


[0137] テトラゾール化合物としては、以下の化合物が例示できる。

[0138] [化11]

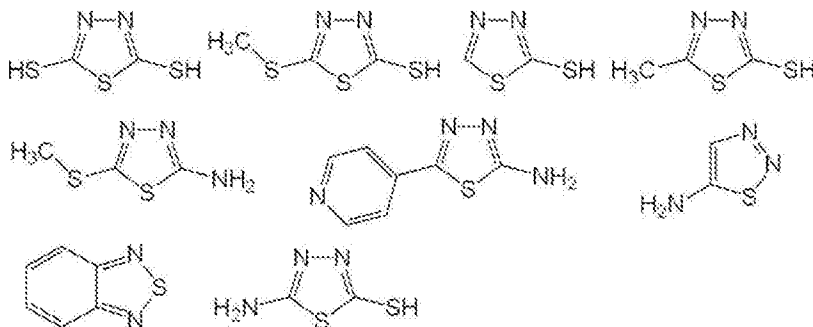


[0139] [化12]



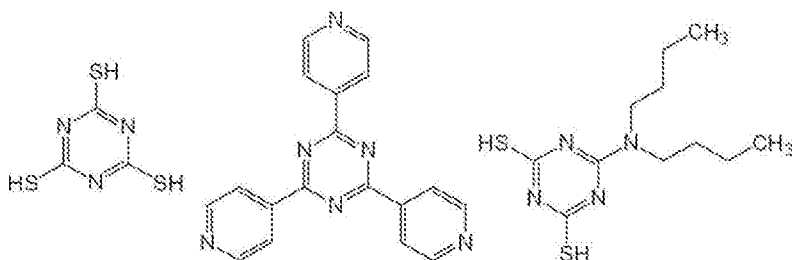
[0140] チアジアゾール化合物としては、以下の化合物が例示できる。

[0141] [化13]



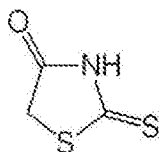
[0142] トリアジン化合物としては、以下の化合物が例示できる。

[0143] [化14]



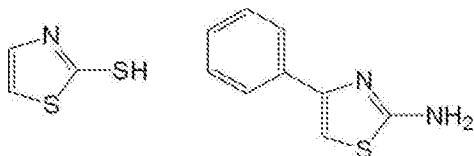
[0144] ローダニン化合物としては、以下の化合物が例示できる。

[0145] [化15]



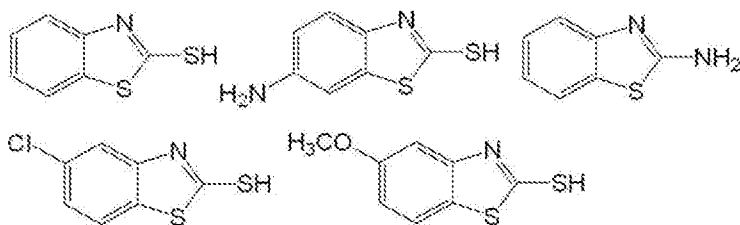
[0146] チアゾール化合物としては、以下の化合物が例示できる。

[0147] [化16]



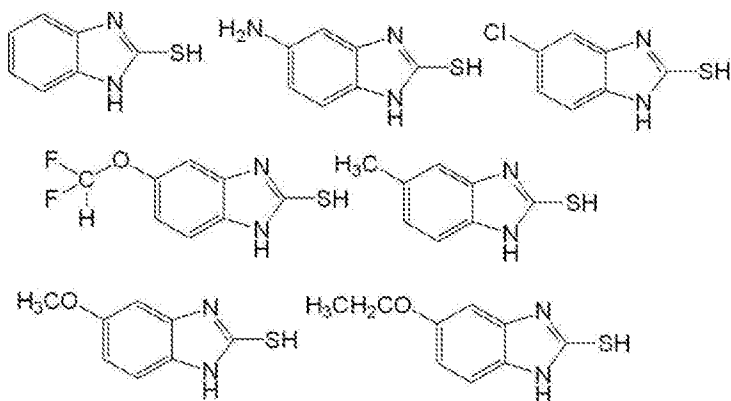
[0148] ベンゾチアゾール化合物としては、以下の化合物が例示できる。

[0149] [化17]



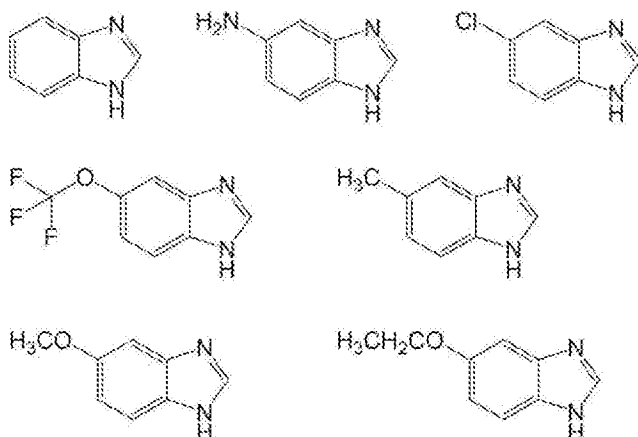
[0150] ベンゾイミダゾール化合物としては、以下の化合物が例示できる。

[0151] [化18]



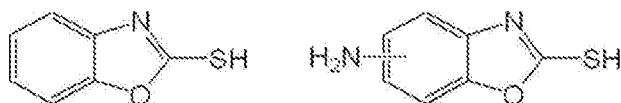
[0152]

[化19]



[0153] ベンゾオキサゾール化合物としては、以下の化合物が例示できる。

[0154] [化20]



[0155] 複素環化合物は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用することもできる。

光反射層前駆体層が複素環化合物を含む場合、複素環化合物の含有量は、光反射層前駆体層の全質量に対して、0.01～20.0質量%が好ましく、0.10～10.0質量%がより好ましく、0.30～8.0質量%が更に好ましく、0.50～5.0質量%が特に好ましい。

[0156] ー脂肪族チオール化合物ー

光反射層前駆体層は、脂肪族チオール化合物を含んでいてもよい。

光反射層前駆体層が脂肪族チオール化合物を含むことで、脂肪族チオール化合物がエチレン性不飽和基を有するラジカル重合性化合物との間でエンチオール反応することで、形成される膜の硬化収縮が抑えられ、応力が緩和される。

[0157] 脂肪族チオール化合物としては、単官能の脂肪族チオール化合物又は多官能の脂肪族チオール化合物（すなわち、2官能以上の脂肪族チオール化合物）が好ましい。

[0158] 上記のなかでも、脂肪族チオール化合物としては、形成されるパターンの

密着性（特に、露光後における密着性）の点から、多官能の脂肪族チオール化合物が好ましい。

[0159] 本明細書において、「多官能の脂肪族チオール化合物」とは、チオール基（「メルカプト基」ともいう。）を分子内に2個以上有する脂肪族化合物を意味する。

[0160] 多官能の脂肪族チオール化合物としては、分子量が100以上の低分子化合物が好ましい。具体的には、多官能の脂肪族チオール化合物の分子量は、100～1,500がより好ましく、150～1,000が更に好ましい。

[0161] 多官能の脂肪族チオール化合物の官能基数としては、例えば、形成されるパターンの密着性の点から、2～10官能が好ましく、2～8官能がより好ましく、2～6官能が更に好ましい。

[0162] 多官能の脂肪族チオール化合物としては、例えば、トリメチロールプロパントリス（3-メルカプトブチレート）、1,4-ビス（3-メルカプトブチリルオキシ）ブタン、ペンタエリスリトールテトラキス（3-メルカプトブチレート）、1,3,5-トリス（3-メルカプトブチリルオキシエチル）-1,3,5-トリアジン-2,4,6（1H,3H,5H）-トリオン、1,3,5-トリス（2-（3-スルファニルブタノイルオキシ）エチル）-1,3,5-トリアジン-2,4,6-トリオン、トリメチロールエタントリス（3-メルカプトブチレート）、トリス〔（3-メルカプトプロピオニルオキシ）エチル〕イソシアヌレート、トリメチロールプロパントリス（3-メルカプトプロピオネート）、ペンタエリスリトールテトラキス（3-メルカプトプロピオネート）、テトラエチレングリコールビス（3-メルカプトプロピオネート）、ジペンタエリスリトールヘキサキス（3-メルカプトプロピオネート）、エチレングリコールビスチオプロピオネート、1,4-ビス（3-メルカプトブチリルオキシ）ブタン、1,2-エタンジチオール、1,3-プロパンジチオール、1,6-ヘキサメチレンジチオール、2,2'-（エチレンジチオ）ジエタンチオール、meso-2,3-ジメルカプトコハク酸、及び、ジ（メルカプトエチル）エーテルが挙げられる

。

[0163] 上記のなかでも、多官能の脂肪族チオール化合物としては、トリメチロールプロパントリス（3-メルカプトブチレート）、1, 4-ビス（3-メルカプトブチリルオキシ）ブタン、及び1, 3, 5-トリス（3-メルカプトブチリルオキシエチル）-1, 3, 5-トリアジン-2, 4, 6（1H, 3H, 5H）-トリオンからなる群より選ばれる少なくとも1種の化合物が好ましい。

[0164] 単官能の脂肪族チオール化合物としては、例えば、1-オクタンチオール、1-ドデカンチオール、 β -メルカプトプロピオン酸、メチル-3-メルカプトプロピオネート、2-エチルヘキシル-3-メルカプトプロピオネート、*n*-オクチル-3-メルカプトプロピオネート、メトキシブチル-3-メルカプトプロピオネート、及びステアリル-3-メルカプトプロピオネートが挙げられる。

[0165] 光反射層前駆体層は、1種単独の脂肪族チオール化合物を含んでいてもよく、2種以上の脂肪族チオール化合物を含んでいてもよい。

[0166] 光反射層前駆体層が脂肪族チオール化合物を含む場合、脂肪族チオール化合物の含有量は、光反射層前駆体層の全質量に対して、5質量%以上が好ましく、5～50質量%がより好ましく、5～30質量%が更に好ましく、8～20質量%が特に好ましい。

[0167] ー熱架橋性化合物ー

光反射層前駆体層は、得られる硬化膜の強度、及び、得られる未硬化膜の粘着性の点から、熱架橋性化合物を含むことも好ましい。なお、本明細書においては、後述するエチレン性不飽和基を有する熱架橋性化合物は、エチレン性不飽和化合物としては扱わず、熱架橋性化合物として扱うものとする。

熱架橋性化合物としては、エポキシ化合物、オキセタン化合物、メチロール化合物、及びブロックイソシアネート化合物が挙げられる。なかでも、得られる硬化膜の強度、及び、得られる未硬化膜の粘着性の点から、ブロックイソシアネート化合物が好ましい。

ブロックイソシアネート化合物は、ヒドロキシ基及びカルボキシ基と反応するため、例えば、アルカリ可溶性樹脂及びエチレン性不飽和基を有するラジカル重合性化合物の少なくとも一方が、ヒドロキシ基及びカルボキシ基の少なくとも一方を有する場合には、形成される膜の親水性が下がり、保護膜としての機能が強化される傾向がある。

なお、ブロックイソシアネート化合物とは、「イソシアネートのイソシアネート基をブロック剤で保護（いわゆる、マスク）した構造を有する化合物」を指す。

[0168] ブロックイソシアネート化合物の解離温度は、特に制限されないが、100～160℃が好ましく、130～150℃がより好ましい。

ブロックイソシアネートの解離温度とは、「示差走査熱量計を用いて、DSC (Differential scanning calorimetry) 分析にて測定した場合における、ブロックイソシアネートの脱保護反応に伴う吸熱ピークの温度」を意味する。

示差走査熱量計としては、例えば、セイコーインスツルメンツ（株）製の示差走査熱量計（型式：DSC 6200）を好適に使用できる。但し、示差走査熱量計は、これに限定されない。

[0169] 解離温度が100～160℃であるブロック剤としては、活性メチレン化合物〔マロン酸ジエステル（マロン酸ジメチル、マロン酸ジエチル、マロン酸ジ*n*-ブチル、マロン酸ジ2-エチルヘキシル等）〕、オキシム化合物（ホルムアルドオキシム、アセトアルドオキシム、アセトオキシム、メチルエチルケトオキシム、及びシクロヘキサノンオキシム等の分子内に—C(=N—OH)—で表される構造を有する化合物）が挙げられる。

これらのなかでも、解離温度が100～160℃であるブロック剤としては、例えば、保存安定性の点から、オキシム化合物から選ばれる少なくとも1種が好ましい。

[0170] ブロックイソシアネート化合物は、例えば、膜の脆性改良、被転写体との密着力向上等の点から、イソシアヌレート構造を有することが好ましい。

イソシアヌレート構造を有するブロックイソシアネート化合物は、例えば、ヘキサメチレンジイソシアネートをイソシアヌレート化して保護することにより得られる。

イソシアヌレート構造を有するブロックイソシアネート化合物のなかでも、オキシム化合物をブロック剤として用いたオキシム構造を有する化合物が、オキシム構造を有さない化合物よりも解離温度を好ましい範囲にしやすい、且つ、現像残渣を少なくしやすいという点から好ましい。

[0171] ブロックイソシアネート化合物は、重合性基を有していてもよい。

重合性基としては、特に制限はなく、公知の重合性基を用いることができ、ラジカル重合性基が好ましい。

重合性基としては、(メタ)アクリロキシ基、(メタ)アクリルアミド基、及びスチリル基等のエチレン性不飽和基、並びに、グリシジル基等のエポキシ基を有する基が挙げられる。

なかでも、重合性基としては、エチレン性不飽和基が好ましく、(メタ)アクリロキシ基がより好ましく、アクリロキシ基が更に好ましい。

[0172] ブロックイソシアネート化合物としては、市販品を使用できる。

ブロックイソシアネート化合物の市販品の例としては、カレンズ(登録商標) AOI-BM、カレンズ(登録商標) MOI-BM、カレンズ(登録商標) MOI-BP等(以上、昭和電工(株)製)、ブロック型のデュラネートシリーズ(例えば、デュラネート(登録商標) TPA-B80E、デュラネート(登録商標) WT32-B75P等、旭化成ケミカルズ(株)製)が挙げられる。

[0173] 熱架橋性化合物は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用することもできる。

光反射層前駆体層が熱架橋性化合物を含む場合、熱架橋性化合物の含有量は、光反射層前駆体層の全質量に対して、1.0～50.0質量%が好ましく、5.0～30.0質量%がより好ましく、5.0～25.0質量%が更に好ましい。

[0174] ー界面活性剤ー

光反射層前駆体層は、界面活性剤を含んでいてもよい。

界面活性剤としては、例えば、特許第4502784号公報の段落[0017]、及び特開2009-237362号公報の段落[0060]～[0071]に記載の界面活性剤が挙げられる。

[0175] 界面活性剤としては、フッ素系界面活性剤又はシリコン系界面活性剤が好ましい。

フッ素系界面活性剤の市販品としては、例えば、メガファック F-171、F-172、F-173、F-176、F-177、F-141、F-142、F-143、F-144、F-437、F-475、F-477、F-479、F-482、F-551-A、F-552、F-554、F-555-A、F-556、F-557、F-558、F-559、F-560、F-561、F-565、F-563、F-568、F-575、F-780、EXP、MFS-330、R-41、R-41-LM、R-01、R-40、R-40-LM、RS-43、TF-1956、RS-90、R-94、RS-72-K、DS-21（以上、DIC株式会社製）、フロラード FC430、FC431、FC171（以上、住友スリーエム（株）製）、サーフロンS-382、SC-101、SC-103、SC-104、SC-105、SC-1068、SC-381、SC-383、S-393、KH-40（以上、AGC（株）製）、PolyFox PF636、PF656、PF6320、PF6520、PF7002（以上、OMNOVA社製）、フタージェント 710FM、710FL、610FM、601AD、601ADH2、602A、215M、245F、251、212M、250、209F、222F、208G、710LA、710FS、730LM、650AC、681（以上、（株）NEOS製）等が挙げられる。

また、フッ素系界面活性剤としては、フッ素原子を含有する官能基を持つ分子構造を有し、熱を加えるとフッ素原子を含有する官能基の部分が切断さ

れてフッ素原子が揮発するアクリル系化合物も好適に使用できる。このようなフッ素系界面活性剤としては、D I C（株）製のメガファック DSシリーズ（化学工業日報（2016年2月22日）、日経産業新聞（2016年2月23日））、例えばメガファック DS-21が挙げられる。

また、フッ素系界面活性剤としては、フッ素化アルキル基またはフッ素化アルキレンエーテル基を有するフッ素原子含有ビニルエーテル化合物と、親水性のビニルエーテル化合物との重合体を用いることも好ましい。

また、フッ素系界面活性剤としては、ブロックポリマーも使用できる。

また、フッ素系界面活性剤としては、フッ素原子を有する（メタ）アクリレート化合物に由来する構成単位と、アルキレンオキシ基（好ましくはエチレンオキシ基、プロピレンオキシ基）を2以上（好ましくは5以上）有する（メタ）アクリレート化合物に由来する構成単位と、を含む含フッ素高分子化合物も好ましく使用できる。

また、フッ素系界面活性剤としては、エチレン性不飽和結合含有基を側鎖に有する含フッ素重合体も使用できる。メガファック RS-101、RS-102、RS-718K、RS-72-K（以上、D I C株式会社製）等が挙げられる。

フッ素界面活性剤としては、環境適性向上の観点から、パーフルオロオクタン酸（PFOA）及びパーフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）等の炭素数が7以上のパーフルオロアルキル基を有する化合物の代替材料に由来する界面活性剤であることが好ましい。

ノニオン系界面活性剤としては、グリセロール、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン並びにそれらのエトキシレート及びプロポキシレート（例えば、グリセロールプロポキシレート、グリセロールエトキシレート等）、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリエチレングリコールジラウレート、ポリエチレングリコールジステアレー

ト、ソルビタン脂肪酸エステル、プルロニック(登録商標) L10、L31、L61、L62、10R5、17R2、25R2(以上、BASF社製)、テトロニック 304、701、704、901、904、150R1(以上、BASF社製)、ソルスパース 20000(以上、日本ルーブリゾール(株)製)、NCW-101、NCW-1001、NCW-1002(以上、富士フイルム和光純薬(株)製)、パイオニン D-6112、D-6112-W、D-6315(以上、竹本油脂(株)製)、オルフィンE1010、サーフィノール104、400、440(以上、日信化学工業(株)製)等が挙げられる。

[0176] シリコン系界面活性剤としては、シロキサン結合からなる直鎖状ポリマー、及び、側鎖や末端に有機基を導入した変性シロキサンポリマーが挙げられる。

[0177] 界面活性剤の具体例としては、DOWSIL 8032 ADDITIVE、トーレシリコンDC3PA、トーレシリコンSH7PA、トーレシリコンDC11PA、トーレシリコンSH21PA、トーレシリコンSH28PA、トーレシリコンSH29PA、トーレシリコンSH30PA、トーレシリコンSH8400(以上、東レ・ダウコーニング(株)製)並びに、X-22-4952、X-22-4272、X-22-6266、KF-351A、K354L、KF-355A、KF-945、KF-640、KF-642、KF-643、X-22-6191、X-22-4515、KF-6004、KP-341、KF-6001、KF-6002(以上、信越シリコン株式会社製)、F-4440、TSF-4300、TSF-4445、TSF-4460、TSF-4452(以上、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製)、BYK307、BYK323、BYK330(以上、ビックケミー社製)等が挙げられる。

[0178] 界面活性剤は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用することもできる。

光反射層前駆体層が界面活性剤を含む場合、界面活性剤の含有量は、光反

射層前駆体層の全質量に対して、0.01～3.0質量%が好ましく、0.01～1.0質量%がより好ましく、0.05～0.80質量%が更に好ましい。

[0179] 重合禁止剤

光反射層前駆体層は、重合禁止剤を含んでいてもよい。

重合禁止剤とは、重合反応を遅延又は禁止させる機能を有する化合物を意味する。重合禁止剤としては、例えば、重合禁止剤として用いられる公知の化合物を使用できる。

[0180] 重合禁止剤としては、例えば、フェノチアジン、ビスー（1-ジメチルベンジル）フェノチアジン、及び3,7-ジオクチルフェノチアジン等のフェノチアジン化合物；ビス〔3-（3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル）プロピオン酸〕〔エチレンビス（オキシエチレン）〕2,4-ビス〔（ラウリルチオ）メチル〕-o-クレゾール、1,3,5-トリス（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル）、1,3,5-トリス（4-tert-ブチル-3-ヒドロキシ-2,6-ジメチルベンジル）、2,4-ビスー（n-オクチルチオ）-6-（4-ヒドロキシ-3,5-ジ-tert-ブチルアニリノ）-1,3,5-トリアジン、及びペンタエリスリトールテトラキス3-（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート等のヒンダードフェノール化合物；4-ニトロソフェノール、N-ニトロソジフェニルアミン、N-ニトロソシクロヘキシルヒドロキシルアミン、及びN-ニトロソフェニルヒドロキシルアミン等のニトロソ化合物又はその塩；メチルヒドロキノン、tert-ブチルヒドロキノン、2,5-ジ-tert-ブチルヒドロキノン、及び4-ベンゾキノン等のキノン化合物；4-メトキシフェノール、4-メトキシ-1-ナフトール、及びtert-ブチルカテコール等のフェノール化合物；ジブチルジチオカルバミン酸銅、ジエチルジチオカルバミン酸銅、ジエチルジチオカルバミン酸マンガン、及びジフェニルジチオカルバミン酸マンガン等の金属塩化合物が挙げられる。

なかでも、本発明の効果がより優れる点で、重合禁止剤としては、フェノチアジン化合物、ニトロソ化合物又はその塩、及びヒンダードフェノール化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種が好ましく、フェノチアジン、ビス〔3-（3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル）プロピオン酸〕〔エチレンビス（オキシエチレン）〕2,4-ビス〔（ラウリルチオ）メチル〕-o-クレゾール、1,3,5-トリス（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル）、及びN-ニトロソフェニルヒドロキシルアミンアルミニウム塩がより好ましい。

[0181] 重合禁止剤は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用することもできる。

光反射層前駆体層が重合禁止剤を含む場合、重合禁止剤の含有量は、光反射層前駆体層の全質量に対して、0.001～5.0質量%が好ましく、0.01～3.0質量%がより好ましく、0.02～2.0質量%が更に好ましい。重合禁止剤の含有量は、重合性化合物全質量に対しては、0.005～5.0質量%が好ましく、0.01～3.0質量%がより好ましく、0.01～1.0質量%が更に好ましい。

[0182] ー水素供与性化合物ー

光反射層前駆体層は、水素供与性化合物を含んでいてもよい。

水素供与性化合物は、光重合開始剤の活性光線に対する感度を一層向上させる、及び、酸素による重合性化合物の重合阻害を抑制する等の作用を有する。

[0183] 水素供与性化合物としては、例えば、アミン類及びアミノ酸化合物が挙げられる。

[0184] アミン類としては、例えば、M. R. Sanderら著「Journal of Polymer Society」第10巻3173頁（1972）、特公昭44-020189号公報、特開昭51-082102号公報、特開昭52-134692号公報、特開昭59-138205号公報、特開昭60-084305号公報、特開昭62-018537号公報、特開昭6

4-033104号公報、及びResearch Disclosure 33825号等に記載の化合物が挙げられる。より具体的には、4, 4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、トリス(4-ジメチルアミノフェニル)メタン(別名:ロイコクリスタルバイオレット)、トリエタノールアミン、p-ジメチルアミノ安息香酸エチルエステル、p-ホルミルジメチルアニリン、及びp-メチルチオジメチルアニリンが挙げられる。

なかでも、本発明の効果がより優れる点で、アミン類としては、4, 4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、及びトリス(4-ジメチルアミノフェニル)メタンからなる群より選ばれる少なくとも1種が好ましい。

[0185] アミノ酸化合物としては、例えば、N-フェニルグリシン、N-メチル-N-フェニルグリシン、N-エチル-N-フェニルグリシンが挙げられる。

なかでも、本発明の効果がより優れる点で、アミノ酸化合物としては、N-フェニルグリシンが好ましい。

[0186] また、水素供与性化合物としては、例えば、特公昭48-042965号公報に記載の有機金属化合物(トリブチル錫アセテート等)、特公昭55-034414号公報に記載の水素供与体、及び特開平6-308727号公報に記載のイオウ化合物(トリチアン等)も挙げられる。

[0187] 水素供与性化合物は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用することもできる。

光反射層前駆体層が水素供与性化合物を含む場合、水素供与性化合物の含有量は、重合成長速度と連鎖移動のバランスとによる硬化速度の向上の点から、光反射層前駆体層の全質量に対して、0.01~10.0質量%が好ましく、0.01~8.0質量%がより好ましく、0.03~5.0質量%が更に好ましい。

[0188] 不純物等

光反射層前駆体層は、所定量の不純物を含んでいてもよい。

不純物の具体例としては、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、鉄、マンガン、銅、アルミニウム、チタン、クロム、コバルト、ニッ

ケル、亜鉛、スズ、ハロゲン及びこれらのイオンが挙げられる。なかでも、ハロゲン化物イオン、ナトリウムイオン、及びカリウムイオンは不純物として混入し易いため、下記の含有量にすることが好ましい。

[0189] 光反射層前駆体層における不純物の含有量は、質量基準で、80 ppm以下が好ましく、10 ppm以下がより好ましく、2 ppm以下が更に好ましい。光反射層前駆体層における不純物の含有量は、質量基準で、1 ppb以上又は0.1 ppm以上とすることができる。

[0190] 不純物を上記範囲にする方法としては、光反射層前駆体層の原料として不純物の含有量が少ないものを選択すること、及び、光反射層前駆体層の形成時に不純物の混入を防ぐこと、洗浄して除去することが挙げられる。このような方法により、不純物量を上記範囲内とすることができる。

[0191] 不純物は、例えば、ICP (Inductively Coupled Plasma) 発光分光分析法、原子吸光分光法、及びイオンクロマトグラフィー法等の公知の方法で定量できる。

[0192] 光反射層前駆体層における、ベンゼン、ホルムアルデヒド、トリクロロエチレン、1,3-ブタジエン、四塩化炭素、クロロホルム、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、及びヘキサン等の化合物の含有量は、少ないことが好ましい。これら化合物の光反射層前駆体層中における含有量としては、質量基準で、100 ppm以下が好ましく、20 ppm以下がより好ましく、4 ppm以下が更に好ましい。下限は質量基準で、10 ppb以上とすることができ、100 ppb以上とすることができる。これら化合物は、上記の金属の不純物と同様の方法で含有量を抑制できる。また、公知の測定法により定量できる。

[0193] 光反射層前駆体層における水の含有量は、信頼性及びラミネート性を向上させる点から、0.01～1.0質量%が好ましく、0.05～0.5質量%がより好ましい。

[0194] ー残存モノマー

光反射層前駆体層は、上述したアルカリ可溶性樹脂の各構成単位の残存モ

ノマーを含む場合がある。

残存モノマーの含有量は、パターニング性及び信頼性の点から、アルカリ可溶性樹脂全質量に対して、5,000質量ppm以下が好ましく、2,000質量ppm以下がより好ましく、500質量ppm以下が更に好ましい。下限は特に制限されないが、1質量ppm以上が好ましく、10質量ppm以上がより好ましい。

アルカリ可溶性樹脂の各構成単位の残存モノマーは、パターニング性及び信頼性の点から、光反射層前駆体層の全質量に対して、3,000質量ppm以下が好ましく、600質量ppm以下がより好ましく、100質量ppm以下が更に好ましい。下限は特に制限されないが、0.1質量ppm以上が好ましく、1質量ppm以上がより好ましい。

[0195] 高分子反応でアルカリ可溶性樹脂を合成する際のモノマーの残存モノマー量も、上記範囲とすることが好ましい。例えば、カルボン酸側鎖にアクリル酸グリシジルを反応させてアルカリ可溶性樹脂を合成する場合には、アクリル酸グリシジルの含有量を上記範囲にすることが好ましい。

残存モノマーの量は、液体クロマトグラフィー及びガスクロマトグラフィー等の公知の方法で測定できる。

[0196] —その他の成分—

光反射層前駆体層は、既述の成分以外の成分（以下、「他の成分」ともいう。）を含んでいてもよい。他の成分としては、例えば、着色剤、酸化防止剤、粒子（例えば、金属酸化物粒子）、増感剤、及び連鎖移動剤が挙げられる。また、他の成分としては、特開2000-310706号公報の段落[0058]～[0071]に記載のその他の添加剤も挙げられる。

[0197] —粒子—

粒子としては、金属酸化物粒子が好ましい。

金属酸化物粒子における金属には、B、Si、Ge、As、Sb、及びTe等の半金属も含まれる。

粒子の平均一次粒子径は、例えば、硬化膜の透明性の点から、1～200

nmが好ましく、3～80nmがより好ましい。

粒子の平均一次粒子径は、電子顕微鏡を用いて任意の粒子200個の粒子径を測定し、測定結果を算術平均することにより算出される。なお、粒子の形状が球形でない場合には、最も長い辺を粒子径とする。

[0198] ――着色剤――

光反射層前駆体層は、微量の着色剤（顔料、染料等）を含んでいてもよい。

[0199] ――酸化防止剤――

酸化防止剤としては、例えば、1-フェニル-3-ピラゾリドン（別名：フェニドン）、1-フェニル-4,4-ジメチル-3-ピラゾリドン、及び1-フェニル-4-メチル-4-ヒドロキシメチル-3-ピラゾリドン等の3-ピラゾリドン類；ハイドロキノン、カテコール、ピロガロール、メチルハイドロキノン、及びクロルハイドロキノン等のポリヒドロキシベンゼン類；パラメチルアミノフェノール、パラアミノフェノール、パラヒドロキシフェニルグリシン、及びパラフェニレンジアミンが挙げられる。

なかでも、本発明の効果がより優れる点で、酸化防止剤としては、3-ピラゾリドン類が好ましく、1-フェニル-3-ピラゾリドンがより好ましい。

[0200] <<光吸収層前駆体層>>

<光吸収層前駆体層から形成される光吸収層の特性>

光吸収層前駆体層から形成される光吸収層は、特性3及び／又は特性Bを満たすのが好ましい。特に、発光素子におけるLEDが可視光LEDである場合、光吸収層としては、外光の反射防止性がより優れる点で、特性3を満たす層であるのが好ましく、発光素子におけるLEDがUV-LEDである場合、光吸収層としては、外光の反射防止性がより優れる点、及び、迷光の抑制性がより優れる点で、特性Bを満たす層であるのが好ましい。

[0201] （特性3）

光吸収層の波長550nmにおける光学濃度（OD）としては、0.5以

上が好ましく、1.0以上がより好ましく、2.0以上が更に好ましく、3.0以上が特に好ましい。上限値としては特に制限されず例えば6.0以下が好ましい。光吸収層の光学濃度は、マクベス濃度計（マクベス社製、TD-904、ビジュアルフィルター使用）等で測定できる。

（特性B）

光吸収層の波長385nmにおける光学濃度（OD）としては、0.5以上が好ましく、1.0以上がより好ましく、2.0以上が更に好ましく、3.0以上が特に好ましい。上限値としては特に制限されず例えば6.0以下が好ましい。光吸収層の波長385nmの光学濃度は、紫外分光光度計U-3310（日立製作所製）等で測定できる。

[0202] ＜光吸収層前駆体層の厚み＞

光吸収層前駆体層の厚みとしては、1μm以上が好ましく、2μm以上がより好ましい。上限値としては特に制限されず、例えば、10μm以下が好ましく、5μm以下がより好ましい。

[0203] ＜光吸収層前駆体層の光学濃度＞

光吸収層前駆体層の波長550nmにおける光学濃度（OD）としては、0.5以上が好ましく、1.0以上がより好ましく、2.0以上が更に好ましく、3.0以上が特に好ましい。上限値としては特に制限されず例えば6.0以下が好ましい。光吸収層前駆体層の光学濃度は、マクベス濃度計（マクベス社製、TD-904、ビジュアルフィルター使用）等で測定できる。

光吸収層前駆体層の波長385nmにおける光学濃度（OD）としては、0.5以上が好ましく、1.0以上がより好ましく、2.0以上が更に好ましく、3.0以上が特に好ましい。上限値としては特に制限されず例えば6.0以下が好ましい。光吸収層前駆体層の波長385nmの光学濃度は、紫外分光光度計U-3310（日立製作所製）等で測定できる。

[0204] ＜光吸収層前駆体層の成分＞

光吸収層前駆体層は、ポジ型感光性層及びネガ型感光性層のいずれであってもよいが、ネガ型感光性層であるのが好ましい。光吸収層前駆体層がネガ

型感光性層である場合、光吸収層前駆体層は、例えば、アルカリ可溶性樹脂、重合性化合物、及び光重合開始剤を少なくとも含む構成であるのが好ましい。また、光吸収層前駆体層は、典型的には、上述の特性3（波長550nmでのOD値）及び／又は特性B（波長385nmにおけるOD値）の特性を発現するための成分を含む。このような成分として、例えば、後述する光吸収性物質を含んでいるのが好ましい。

以下、光吸収層前駆体層に含まれ得る成分について詳述する。

なお、光吸収層前駆体層の成分及び含有量は、反射性調整剤に代えて光吸収性物質を使用している点以外は、上述の光反射層前駆体層の成分及び含有量と同様である。

[0205] ー光吸収性物質ー

光吸収性物質としては特に制限されず、黒色顔料及び黒色染料等が挙げられ、具体的には、カーボンブラック、チタンブラック、チタンカーボン、酸化鉄、酸化チタン、及び黒鉛等が挙げられ、カーボンブラックがより好ましい。

[0206] 光吸収性物質の形状としては特に制限されず、例えば、球状、不定形、板状、針状、及び、多面体等が挙げられる。

光吸収性物質の平均一次粒径としては特に制限されず、例えば、1～1000nmが好ましく、2～500nmが更に好ましい。

なお、光吸収性物質の平均一次粒子径は、透過型電子顕微鏡（TEM）による観測で任意の100個の粒子の直径を測定し、100個の直径の算術平均により求められる値である。また、光吸収性物質の直径とは、透過型電子顕微鏡（TEM）による観測画像を同面積の円としたときの直径をいう。

[0207] 光吸収性物質は、例えば、プラズマ放電処理及びコロナ放電処理等の物理的表面処理、又は、界面活性剤、カップリング剤、及び樹脂等による化学的表面処理がなされていてもよい。

[0208] 光吸収層前駆体層が光吸収性物質を含む場合、光吸収性物質の含有量は、光吸収層前駆体層の全質量に対して、5～80質量%であるのが好ましく、

10～70質量%であるのがより好ましく、20～60質量%であるのが更に好ましい。

[0209] <<保護フィルム>>

第1実施形態の転写フィルムは、保護フィルムを有していてもよい。

保護フィルムとしては、耐熱性及び耐溶剤性を有する樹脂フィルムを用いることができ、例えば、ポリプロピレンフィルム及びポリエチレンフィルム等のポリオレフィンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム等のポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、並びに、ポリスチレンフィルムが挙げられる。

また、保護フィルムとして上述の仮支持体と同じ材料で構成された樹脂フィルムを用いてもよい。

なかでも、保護フィルムとしては、ポリオレフィンフィルムが好ましく、ポリプロピレンフィルム又はポリエチレンフィルムがより好ましく、ポリエチレンフィルムが更に好ましい。

[0210] 保護フィルムの厚みは、1～100 μm が好ましく、5～50 μm がより好ましく、5～40 μm が更に好ましく、15～30 μm が特に好ましい。

保護フィルムの厚みは、機械的強度に優れる点で、1 μm 以上が好ましく、比較的安価となる点で、100 μm 以下が好ましい。

[0211] また、保護フィルムにおいては、保護フィルム中に含まれる直径80 μm 以上のフィッシュアイ数が、5個/ m^2 以下であることが好ましい。

なお、「フィッシュアイ」とは、材料を熱溶融し、混練、押し出し、2軸延伸及びキャスト法等の方法によりフィルムを製造する際に、材料の異物、未溶解物、及び酸化劣化物等がフィルム中に取り込まれたものである。

[0212] 保護フィルムに含まれる直径3 μm 以上の粒子の数は、30個/ mm^2 以下が好ましく、10個/ mm^2 以下がより好ましく、5個/ mm^2 以下が更に好ましい。

これにより、保護フィルムに含まれる粒子に起因する凹凸が光反射層前駆

体層及び光吸収性前駆体層に転写されることにより生じる欠陥を抑制することができる。

- [0213] 巻き取り性を付与する点から、保護フィルムの組成物層と接する面とは反対側の表面の算術平均粗さ R_a は、 $0.01\ \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.02\ \mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $0.03\ \mu\text{m}$ 以上が更に好ましい。一方で、 $0.50\ \mu\text{m}$ 未満が好ましく、 $0.40\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $0.30\ \mu\text{m}$ 以下が更に好ましい。

保護フィルムは、転写時の欠陥抑制の点から、組成物層と接する面の表面粗さ R_a 、 $0.01\ \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.02\ \mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $0.03\ \mu\text{m}$ 以上が更に好ましい。一方で、 $0.50\ \mu\text{m}$ 未満が好ましく、 $0.40\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $0.30\ \mu\text{m}$ 以下が更に好ましい。

- [0214] <<中間層>>

第1実施形態の転写フィルムは、光反射層前駆体層と光吸収層前駆体層の間に中間層を有していてもよい。中間層の存在により、反射層前駆体層と光吸収層前駆体層の塗布形成の際及び塗布形成後の保存の際に生じ得る成分の混合を抑制できる。

中間層としては、水溶性樹脂を含む水溶性樹脂層が使用できる。

また、中間層としては、特開平5-072724号公報に「分離層」として記載されている、酸素遮断機能のある酸素遮断層も使用できる。中間層が酸素遮断層であると、露光時の感度が向上し、露光機の時間負荷が低減し、生産性が向上するため、好ましい。

中間層として用いられる酸素遮断層は、上記公報等に記載された公知の層から適宜選択すればよい。なかでも、低い酸素透過性を示し、水又はアルカリ水溶液（ 22°C の炭酸ナトリウムの1質量%水溶液）に分散又は溶解する酸素遮断層が好ましい。

- [0215] 以下、中間層（水溶性樹脂層）が含み得る各成分について説明する。

- [0216] 中間層（水溶性樹脂層）は、樹脂を含む。

上記樹脂は、その一部又は全部として、水溶性樹脂を含む。

水溶性樹脂として使用可能な樹脂としては、例えば、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリビニルピロリドン系樹脂、セルロース系樹脂、アクリルアミド系樹脂、ポリエチレンオキサイド系樹脂、ゼラチン、ビニルエーテル系樹脂、ポリアミド樹脂、及びこれらの共重合体等の樹脂が挙げられる。

また、水溶性樹脂としては、（メタ）アクリル酸／ビニル化合物の共重合体等も使用できる。（メタ）アクリル酸／ビニル化合物の共重合体としては、（メタ）アクリル酸／（メタ）アクリル酸アリルの共重合体が好ましく、メタクリル酸／メタクリル酸アリルの共重合体がより好ましい。

水溶性樹脂が（メタ）アクリル酸／ビニル化合物の共重合体である場合、各組成比（モル％）としては、例えば、90／10～20／80が好ましく、80／20～30／70がより好ましい。

[0217] 水溶性樹脂の重量平均分子量の下限値としては、5,000以上が好ましく、7,000以上がより好ましく、10,000以上が更に好ましい。また、その上限値としては、200,000以下が好ましく、100,000以下がより好ましく、50,000以下が更に好ましい。

水溶性樹脂の分散度（ M_w/M_n ）は、1～10が好ましく、1～5がより好ましい。

[0218] なお、中間層（水溶性樹脂層）の層間混合抑制能をより向上させる点で、中間層（水溶性樹脂層）中の樹脂は、光吸収層前駆体層に含まれる樹脂及び光反射層前駆体層に含まれる樹脂とは異なる樹脂であることが好ましい。

[0219] 水溶性樹脂は、酸素遮断性、並びに、層間混合抑制能をより向上させる点で、ポリビニルアルコールを含むことが好ましく、ポリビニルアルコール及びポリビニルピロリドンの両者を含むことがより好ましい。

[0220] 水溶性樹脂は、1種単独で使用してもよく、2種以上使用してもよい。

水溶性樹脂の含有量は特に制限されないが、酸素遮断性、並びに、層間混合抑制能をより向上させる点で、中間層（水溶性樹脂層）の全質量に対して、50質量％以上が好ましく、70質量％以上がより好ましく、80質量％以上が更に好ましく、90質量％以上が特に好ましい。なお、その上限値と

しては特に制限されないが、例えば、99.9質量%以下が好ましく、99.8質量%以下が更に好ましい。

中間層は、必要に応じて界面活性剤などの公知の添加剤を含んでいてもよい。

[0221] 中間層（水溶性樹脂層）の厚みは、特に制限されないが、0.1～5 μm が好ましく、0.5～3 μm がより好ましい。中間層（水溶性樹脂層）の厚みが上記の範囲内であると、酸素遮断性を低下させることがなく、層間混合抑制能が優れる。また、更に、現像時の中間層（水溶性樹脂層）除去時間の増大も抑制できる。

[0222] <<第1実施形態の転写フィルムの製造方法>>

第1実施形態の転写フィルムの製造方法は特に制限されず、公知の方法を使用できる。

図2に示す第1実施形態の転写フィルムの製造方法としては、例えば、仮支持体の表面に光吸収層前駆体層形成用組成物を塗布して塗膜を形成し、更にこの塗膜を乾燥して光吸収層前駆体層を形成する工程と、光吸収層前駆体層の表面に光反射層前駆体層形成用組成物を塗布して塗膜を形成し、更にこの塗膜を乾燥して光反射層前駆体層を形成する工程と、を含む方法が挙げられる。また、図3に示す第1実施形態の転写フィルムの製造方法としては、例えば、仮支持体の表面に光吸収層前駆体層形成用組成物を塗布して塗膜を形成し、更にこの塗膜を乾燥して光吸収層前駆体層を形成する工程と、光吸収層前駆体層の表面に中間層形成用組成物を塗布して塗膜を形成し、更にこの塗膜を乾燥して中間層を形成する工程と、中間層の表面に光反射層前駆体層形成用組成物を塗布して塗膜を形成し、更にこの塗膜を乾燥して光反射層前駆体層を形成する工程と、を含む方法が挙げられる。

また、図2及び図3に示す第1実施形態の転写フィルムが光反射層前駆体層の仮支持体とは反対側の表面に更に保護フィルムを有する形態の場合、第1実施形態の転写フィルムの製造方法は、光反射層前駆体層の仮支持体とは反対側の表面に接するように保護フィルムを設ける工程を含む。

上記の製造方法により第1実施形態の転写フィルムを製造した後、第1実施形態の転写フィルムを巻き取ることにより、ロール形態の第1実施形態の転写フィルムを作製及び保管してもよい。ロール形態の第1実施形態の転写フィルムは、後述するロールツーロール方式での基板との貼合工程にそのままの形態で提供できる。

[0223] また、図2に示す第1実施形態の転写フィルムの製造方法としては、保護フィルム上に、光反射層前駆体層を形成した後、光反射層前駆体層の表面に光吸収層前駆体層を形成する方法であってもよい。また、図2に示す第1実施形態の転写フィルムの製造方法としては、仮支持体上に光吸収層前駆体層を形成し、別途、保護フィルム上に光反射層前駆体層を形成し、光吸収層前駆体層と光反射層前駆体層とを貼り合わせて形成する方法であってもよい。

[0224] <光吸収層前駆体層形成用組成物及び光吸収層前駆体層、並びに、光反射層前駆体層形成用組成物及び光反射層前駆体層の形成方法>

生産性に優れる点で、第1実施形態の転写フィルム中の光吸収層前駆体層は、上述した光吸収層前駆体層を構成する成分（例えば、アルカリ可溶性樹脂、重合性化合物、光重合開始剤、及び光吸収物質等）、及び溶剤を含む光吸収層前駆体層形成用組成物を使用して塗布法により形成されるのが望ましい。図2及び図3に示す第1実施形態の転写フィルムの製造方法としては、具体的には、仮支持体上に光吸収層前駆体層形成用組成物を塗布して塗膜を形成し、この塗膜に乾燥処理を施して光吸収層前駆体層を形成する方法であるのが好ましい。

[0225] 光吸収層前駆体層形成用組成物に含まれ得る溶剤としては、有機溶剤が好ましい。有機溶剤としては、例えば、メチルエチルケトン、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（別名：1-メトキシ-2-プロピルアセテート）、ジエチレングリコールエチルメチルエーテル、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、乳酸エチル、乳酸メチル、カプロラクタム、n-プロパノール、及び、2-プロパノールが挙げられる。

[0226] また、溶剤としては、必要に応じ、沸点が180～250℃である有機溶剤（高沸点溶剤）を用いることもできる。

[0227] 溶剤は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用することもできる。

光吸収層前駆体層形成用組成物の全固形分量は、光吸収層前駆体層形成用組成物の全質量に対して、5～80質量%が好ましく、5～40質量%がより好ましく、5～30質量%が更に好ましい。つまり、光吸収層前駆体層形成用組成物中の溶剤の含有量としては、光吸収層前駆体層形成用組成物の全質量に対して、20～95質量%が好ましく、60～95質量%がより好ましく、70～95質量%が更に好ましい。

[0228] 光吸収層前駆体層形成用組成物の25℃における粘度は、例えば、塗布性の点から、1～50 mPa・sが好ましく、2～40 mPa・sがより好ましく、3～30 mPa・sが更に好ましい。粘度は、粘度計を用いて測定する。粘度計としては、例えば、東機産業株式会社製の粘度計（商品名：VISCOMETER TV-22）を好適に使用できる。ただし、粘度計は、上記した粘度計に制限されない。

[0229] 光吸収層前駆体層形成用組成物の25℃における表面張力は、例えば、塗布性の点から、5～100 mN/mが好ましく、10～80 mN/mがより好ましく、15～40 mN/mが更に好ましい。表面張力は、表面張力計を用いて測定する。表面張力計としては、例えば、協和界面科学株式会社製の表面張力計（商品名：Automatic Surface Tensiometer CBVP-Z）を好適に使用できる。ただし、表面張力計は、上記した表面張力計に制限されない。

[0230] 光吸収層前駆体層形成用組成物の塗布方法としては、例えば、印刷法、スプレー法、ロールコート法、バーコート法、カーテンコート法、スピンコート法、及び、ダイコート法（すなわち、スリットコート法）が挙げられる。

[0231] 光吸収層前駆体層形成用組成物の塗膜の乾燥方法としては、加熱乾燥及び減圧乾燥が好ましい。なお、本明細書において、「乾燥」とは、組成物に含

まれる溶剤の少なくとも一部を除去することを意味する。乾燥方法としては、例えば、自然乾燥、加熱乾燥、及び、減圧乾燥が挙げられる。上記した方法を単独で又は複数組み合わせ適用することができる。

乾燥温度としては、80℃以上が好ましく、90℃以上がより好ましい。また、その上限値としては130℃以下が好ましく、120℃以下がより好ましい。温度を連続的に変化させて乾燥させることもできる。

また、乾燥時間としては、20秒以上が好ましく、40秒以上がより好ましく、60秒以上が更に好ましい。また、その上限値としては特に制限されないが、600秒以下が好ましく、300秒以下がより好ましい。

[0232] 第1実施形態の転写フィルム中の光反射層についても、上述の光吸収層と同様の手順により形成できる。

[0233] <中間層形成用組成物及び中間層（水溶性樹脂層）の形成方法>

中間層形成用組成物としては、上述した中間層（水溶性樹脂層）を形成する各種成分と溶剤とを含むのが好ましい。なお、中間層形成用組成物において、組成物の全固形分に対する各成分の含有量の好適範囲は、上述した中間層（水溶性樹脂層）の全質量に対する各成分の含有量の好適範囲と同じである。

溶剤としては、水溶性樹脂を溶解又は分散可能であれば特に制限されず、水及び水混和性の有機溶剤からなる群より選択される少なくとも1種が好ましく、水又は水と水混和性の有機溶剤との混合溶剤がより好ましい。

水混和性の有機溶剤としては、例えば、炭素数1～3のアルコール、アセトン、エチレングリコール、及びグリセリンが挙げられ、炭素数1～3のアルコールが好ましく、メタノール又はエタノールがより好ましい。

溶剤を、1種単独で使用してもよく、2種以上使用してもよい。

溶剤の含有量は、組成物の全固形分100質量部に対して、50～2,500質量部が好ましく、50～1,900質量部がより好ましく、100～900質量部が更に好ましい。

水溶性樹脂層の形成方法は、上記の成分を含む層を形成可能な方法であれ

ば特に制限されず、例えば、公知の塗布方法（スリット塗布、スピン塗布、カーテン塗布、及びインクジェット塗布等）が挙げられる。

[0234] ＜保護フィルム貼合工程＞

保護フィルムを光反射層前駆体層に貼り合わせる方法は特に制限されず、公知の方法が挙げられる。

保護フィルムを光反射層前駆体層に貼り合わせる装置としては、真空ラミネーター、及び、オートカットラミネーター等の公知のラミネーターが挙げられる。

ラミネーターはゴムローラー等の任意の加熱可能なローラーを備え、加圧及び加熱ができるものであることが好ましい。

[0235] ＜＜第1実施形態の転写フィルムの用途＞＞

第1実施形態の転写フィルムの用途としては特に制限されないが、中でも、マイクロLED表示素子におけるマイクロLEDアレイ基板の各LEDチップ間の隔壁層を形成するために使用されるのが好ましい。

[0236] [第1実施形態の転写フィルムを使用した積層体の製造方法]

上述した第1実施形態の転写フィルムを用いることにより、基材へ光吸収層前駆体層及び光反射層前駆体層を転写することができる。なお、以下の説明において、第1実施形態の転写フィルムの仮支持体上に形成された保護フィルムを除く層を「組成物層」という場合もある。

[0237] 本発明の積層体の製造方法は、第1実施形態の転写フィルムの仮支持体とは反対側の表面と基材とを貼り合わせて、基材、組成物層（組成物層は、基材側から光反射層前駆体層及び光吸収層前駆体層を含む）、及び、仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る貼合工程と、

得られた前駆体層付き基材中の組成物層を露光する工程と、

露光された組成物層を現像して、基材側から順に光反射層及び光吸収層を有するパターンを形成する現像工程と、

貼合工程と露光工程との間、又は、露光工程の後に、前駆体層付き部材から仮支持体を剥離する剥離工程と、含む積層体の製造方法であるのが好まし

い。

[0238] 以下、上記工程の手順について詳述する。

[0239] 〔貼合工程〕

貼合工程は、第1実施形態の転写フィルムの仮支持体とは反対側の表面（換言すると、組成物層の表面）と基材とが接触するように、第1実施形態の転写フィルムと基材とを貼り合わせ、基材、組成物層（組成物層は、基材側から光反射層前駆体層及び光吸収層前駆体層を含む）、及び、仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る工程である。

なお、第1実施形態の転写フィルムが保護フィルムを有する構成である場合、保護フィルムを剥がしてから貼合工程を実施する。

[0240] 上記貼合においては、基材と組成物層の表面とが接触するように圧着させる。

上記圧着の方法としては特に制限はなく、公知の転写方法、及び、ラミネート方法を使用できる。なかでも、組成物層の表面を基材に重ね、ロール等による加圧及び加熱が行われることが好ましい。

貼り合せには、真空ラミネーター、及び、オートカットラミネーター等の公知のラミネーターを使用できる。

ラミネート温度としては特に制限されないが、例えば、70～130℃であるのが好ましい。

[0241] 基材としては特に制限されず、例えば、導電層を有する基板が挙げられる。導電層を有する基板は、基板上に導電層を有し、必要により任意の層が形成されてもよい。つまり、導電層を有する基板は、基板と、基板上に配置される導電層とを少なくとも有する導電性基板である。

[0242] 基板としては、例えば、樹脂基板、ガラス基板、及び、半導体基板が挙げられる。

基板の好ましい態様としては、例えば、国際公開第2018/155193号の段落[0140]に記載があり、この内容は本明細書に組み込まれる。樹脂基板の材料としては、シクロオレフィンポリマー及びポリイミドが好

ましい。樹脂基板の厚みは $5\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ が好ましく、 $10\sim 100\mu\text{m}$ がより好ましい。

[0243] 導電層としては、導電性及び細線形成性の点から、金属層、導電性金属酸化物層、グラフェン層、カーボンナノチューブ層、及び、導電ポリマー層からなる群から選択される少なくとも1種の層であるのが好ましい。

また、基板上には導電層を1層のみ配置してもよいし、2層以上配置してもよい。導電層を2層以上配置する場合は、異なる材質の導電層を有することが好ましい。

導電層の好ましい態様としては、例えば、国際公開第2018/155193号の段落[0141]に記載があり、この内容は本明細書に組み込まれる。

[0244] 基材としては、複数のマイクロLEDチップを備えたマイクロLEDアレイ基板であってもよい。また、基材としては、マイクロLEDアレイ基板を作製するための配線基板であって、本貼合工程の際にはマイクロLEDが未実装である基板であってもよい。

[0245] [露光工程]

露光工程は、光吸収層前駆体層及び光反射層前駆体層を含む組成物層をパターン状に露光する工程である。ここで、「パターン露光」とは、パターン状に露光する形態、すなわち、露光部と非露光部とが存在する形態の露光を指す。

パターン露光における露光領域と未露光領域との位置関係は特に制限されず、適宜調整される。例えば、ネガ型感光性層である光反射層前駆体層及び光吸収層前駆体層を含む第1実施形態の転写フィルムを使用してマイクロLEDアレイ基板の各LEDチップ間に配置される隔壁層を製造する場合、LEDチップの配置位置に相当する部分が非開口部であり、隔壁層の配置位置に相当する部分が開口部となったパターンを有するマスクを使用して露光工程を実施すればよい。上記露光工程により、光吸収層前駆体層及び光反射層前駆体層をマスクのパターン形状に応じて露光できる。なお、マスクにおけ

る開口部のパターン形状としては、特に制限されず、例えば、格子状パターン等が挙げられる。

組成物層の基材とは反対側から露光してもよく、組成物層の基材側から露光してもよい。

[0246] 露光の光源としては、光吸収層前駆体層及び光反射層前駆体層を硬化し得る波長域の光（例えば、 365 nm 又は 405 nm ）を照射できるものであれば適宜選定して使用できる。なかでも、露光の露光光の主波長は、 365 nm が好ましい。なお、主波長とは、最も強度が高い波長である。

[0247] 光源としては、例えば、各種レーザー、発光ダイオード（LED）、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、及び、メタルハライドランプが挙げられる。

露光量は、 $5\sim 200\text{ mJ/cm}^2$ が好ましく、 $10\sim 200\text{ mJ/cm}^2$ がより好ましい。

[0248] 露光に使用する光源、露光量及び露光方法の好ましい態様としては、例えば、国際公開第2018/155193号の段落[0146]～[0147]に記載があり、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0249] また、得られるパターンの断面がテーパ状（具体的には、図1中のテーパ角度 θ が 90° 未満）であるのも好ましい。光反射層前駆体層及び光吸収層前駆体層がネガ型感光性層である場合、例えば、露光機に光散乱板を導入する、及び、露光光を斜め方向から当てる等の方法によって、形成されるパターンの断面形状をテーパ状とすることができる。

[0250] [剥離工程]

剥離工程は、貼合工程と露光工程との間、又は、露光工程の後に、前駆体層付き基材から仮支持体を剥離する工程である。なお、露光工程の後に現像工程を実施する場合、剥離工程は、露光工程の後、且つ、現像工程の前に実施され得る。

剥離方法は特に制限されず、特開2010-072589号公報の段落[0161]～[0162]に記載されたカバーフィルム剥離機構と同様の機構を使用できる。

[0251] [現像工程]

現像工程は、露光された組成物層を現像して、パターンを形成する工程である。

上記組成物層の現像は、現像液を用いて行うことができる。

現像液として、アルカリ性水溶液が好ましい。アルカリ性水溶液に含まれるアルカリ性化合物としては、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウム、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、テトラプロピルアンモニウムヒドロキシド、テトラブチルアンモニウムヒドロキシド、及び、コリン（2-ヒドロキシエチルトリメチルアンモニウムヒドロキシド）が挙げられる。

[0252] 現像の方式としては、例えば、パドル現像、シャワー現像、スピン現像、及び、ディップ現像等の方式が挙げられる。

[0253] 本明細書において好適に用いられる現像液としては、例えば、国際公開第2015/093271号の段落[0194]に記載の現像液が挙げられ、好適に用いられる現像方式としては、例えば、国際公開第2015/093271号の段落[0195]に記載の現像方式が挙げられる。

[0254] [ポスト露光工程及びポストバーク工程]

上記積層体の製造方法は、上記現像工程によって得られたパターンを、露光する工程（ポスト露光工程）、及び／又は、加熱する工程（ポストバーク工程）を有していてもよい。

ポスト露光工程及びポストバーク工程の両方を含む場合、ポスト露光の後、ポストバークを実施することが好ましい。

ポスト露光の露光量は、 $100 \sim 5000 \text{ mJ/cm}^2$ が好ましく、 $200 \sim 3000 \text{ mJ/cm}^2$ がより好ましい。

ポストバークの温度は、 $80 \sim 250^\circ\text{C}$ が好ましく、 $90 \sim 160^\circ\text{C}$ がより好ましい。

ポストバークの時間は、 $1 \sim 180$ 分が好ましく、 $10 \sim 60$ 分がより好

ましい。

[0255] [第1実施形態の転写フィルムを使用して形成される積層体及びマイクロLED表示素子]

第1実施形態の転写フィルムを使用して形成される積層体は、基材と、基材上に配置された、第1実施形態の転写フィルムから形成されたパターンとを有する。また、上記パターンは、基材側から順に厚さ $3\mu\text{m}$ 以上の光反射層と光吸収層とを有する。

上記積層体は、例えば、上述の積層体の製造方法により形成できる。

上記積層体は、例えば、マイクロLED表示素子におけるマイクロLEDアレイ基板であってもよい。積層体がマイクロLEDアレイ基板である場合、上記基板において、各LED間の隔壁層が第1実施形態の転写フィルムから形成されるパターンに相当し、パターンは、基板側から順に光反射層及び光吸収層を有する。

[0256] [第1'実施形態の積層体]

第1'実施形態の積層体は、

基材と、光反射層と、光吸収層と、をこの順で有し、

上記光反射層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上であり、

上記光吸収層が、上記光吸収層の厚み方向に貫通する第1開口部を有し、

上記光反射層が、上記光反射層の厚み方向に貫通し、上記第1開口部と連通する第2開口部を有し、

上記第2開口部によって露出した上記基材上に配置された発光素子をさらに有する。

[0257] 第1'実施形態の積層体を表示素子に適用した場合、第1'実施形態の積層体を備える表示素子は、黒表示時では黒締りに優れ、且つ、白表示時では輝度に優れる。なお、表示素子が白表示である場合とは、積層体中の発光素子が点灯状態にあることを意図し、表示素子が黒表示である場合とは、積層体中の発光素子が消灯状態にあることを意図する。つまり、表示素子が白表示／黒表示である場合とは、積層体中の発光素子の発光色を意図するもので

はない。

また、LEDとしては、例えば、可視光領域にピーク波長を有するLED（以下「可視光LED」ともいう。）であってもよいし、紫外光領域にピーク波長を有するLED（以下「UV-LED」ともいう。）であってもよい。

[0258] なお、以下において、第1'実施形態の積層体を表示素子に適用した場合において、表示素子が、黒表示時での黒締りにより優れ、且つ、白表示時での輝度により優れること、及び／又は、作製される表示素子の明室コントラスト（明室環境下における、黒表示時の輝度（黒輝度）に対する白表示時の輝度（白輝度）の比）がより優れることを、「本発明の効果がより優れる」ということもある。

[0259] 以下において、第1'実施形態の積層体の構成を図4及び図5を参照してより具体的に説明する。

図4は、第1'実施形態の積層体の一例を示す上面模式図であり、図5は、図4におけるA-A'断面での断面模式図である。

図4及び図5に示す積層体100は、基材102と、厚みが $3\mu\text{m}$ 以上の光反射層104と、光吸収層106と、をこの順で有する。光吸収層106は、光吸収層106の厚み方向に貫通する第1開口部108を有する。光反射層104は、光反射層104の厚み方向に貫通し、第1開口部108と連通する第2開口部110を有する。

光反射層104の第2開口部110の内壁面110aは、光吸収層106側の表面から基材102側の表面に向かって第2開口部110の面積が連続的に縮小するように、傾斜している。換言すると、内壁面110aと基材102とのなす角度 θ_a は、 90° 未満である。また、積層体100では、光吸収層106の第1開口部108の内壁面108aは、内壁面110aと略同一平面に存在するように、空気界面側の表面から光反射層104側の表面に向かって第1開口部110の面積が連続的に縮小するように、傾斜している。

第2開口部110によって露出した基材102の露出面102a上には、発光素子112が配置されている。

[0260] 第1'実施形態の積層体を表示素子に適用した場合、表示素子は、黒表示時での黒締りに優れ、且つ、白表示時での輝度にも優れる。

第1'実施形態の積層体の推定される作用機序は以下のとおりである。

表示素子（不図示）が白表示（発光素子112が点灯状態）である場合、発光素子112から発する光は、光反射層104に反射されて光反射効率（光取り出し効率）が向上し、結果として高輝度となる。これに対して、表示素子が黒表示（発光素子112が消灯状態）である場合、外光の反射が光吸収層106によって抑制されることで黒締まりが優れる。更に、光吸収層106は、表示素子が白表示である場合において、誤って光反射層104に入光した迷光を吸収する機能も有する。

[0261] 第1開口部108及び第2開口部110の形状としては、特に制限されず、円形、並びに、四角形及び六角形等の多角形が挙げられる。

第2開口部110によって露出した基材102の露出面102aの面積としては、例えば、 $100 \sim 2500 \mu\text{m}^2$ が好ましい。第1開口部108及び第2開口部110の大きさとしては、例えば、第2開口部110によって露出した基材102の露出面102aの面積と、内壁面110aと基材102とのなす角度 θa との関係により、適宜設定可能である。

[0262] また、積層体100において、内壁面110aと基材102とのなす角度 θa は 90° 未満と設定しているが、 θa は 90° であってもよい。 θa としては、本発明の効果がより優れる点で、 90° 未満であるのが好ましく、 $10 \sim 80^\circ$ が好ましく、 $15 \sim 80^\circ$ がより好ましく、 $20 \sim 80^\circ$ が更に好ましく、 $40 \sim 60^\circ$ が特に好ましい。

なお、内壁面110aと基材102とのなす角度 θa とは、内壁面110aを基材102に投影したときの投影面と内壁面110aとのなす角度に相当する。

光反射層104の第2開口部110の内壁面110aは、光吸収層106

側の表面から基材 102 側の表面に向かって第 2 開口部 110 の面積が連続的に縮小するように、傾斜している。第 2 開口部 110 の面積の縮小率は、内壁面 110a と基材 102 とのなす角度 θa が所定角度になるように適宜設定され得る。

また、光吸収層 106 の第 1 開口部 108 の内壁面 108a は、内壁面 110a と略同一平面に存在するように、空気界面側の表面から光反射層 104 側の表面に向かって第 1 開口部 110 の面積が連続的に縮小するように、傾斜している。第 1 開口部 108 の面積の縮小率は、内壁面 108a が内壁面 110a と略同一平面に存在するように（換言すると、内壁面 108a を含む面と基材 102 とのなす角度が、内壁面 110a と基材 102 とのなす角度 θa と略同じとなるように）適宜設定され得る。

[0263] 第 1' 実施形態の積層体は、上述した第 1 実施形態の転写フィルムを使用して作製できる。その作製方法としては、既述のとおりである。以下、第 1' 実施形態の積層体を構成する各要素について説明する。

[0264] <<基材>>

基材としては特に制限されず、例えば、導電層を有する基板が挙げられる。導電層を有する基板は、基板上に導電層を有し、必要により任意の層が形成されてもよい。つまり、導電層を有する基板は、基板と、基板上に配置される導電層とを少なくとも有する導電性基板である。

[0265] 基板としては、例えば、樹脂基板、ガラス基板、及び、半導体基板が挙げられる。

基板の好ましい態様としては、例えば、国際公開第 2018/155193 号の段落 [0140] に記載があり、この内容は本明細書に組み込まれる。樹脂基板の材料としては、シクロオレフィンポリマー及びポリイミドが好ましい。樹脂基板の厚みは $5\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ が好ましく、 $10 \sim 100\mu\text{m}$ がより好ましい。

[0266] 導電層としては、導電性及び細線形成性の点から、金属層、導電性金属酸化物層、グラフェン層、カーボンナノチューブ層、及び、導電ポリマー層か

らなる群から選択される少なくとも1種の層であるのが好ましい。

また、基板上には導電層を1層のみ配置してもよいし、2層以上配置してもよい。導電層を2層以上配置する場合は、異なる材質の導電層を有することが好ましい。

導電層の好ましい態様としては、例えば、国際公開第2018/155193号の段落[0141]に記載があり、この内容は本明細書に組み込まれる。

[0267] <<光反射層>>

<光反射層の特性>

光反射層は、以下の特性1、特性2、及び特性Aの少なくとも一つを満たす層であるのが好ましい。特に、発光素子におけるLEDが可視光LEDである場合、光反射層としては、特性1及び特性2の少なくとも一方を満たす層であるのが好ましく、発光素子におけるLEDがUV-LEDである場合、光反射層としては、特性Aを満たす層であるのが好ましい。

(特性1)

光反射層の全反射（入射角 8° 、光源：D-65（ 2° 視野））が、CIE 1976（ L^* 、 a^* 、 b^* ）色空間において、 L^* 値が80以上であることが好ましい。

なお、上記のCIE 1976（ L^* 、 a^* 、 b^* ）色空間における L^* 値は、 25°C において、厚み $30\mu\text{m}$ の光反射層に対して分光光度計を用いて測定した値である。分光光度計としては、例えば、日本分光株式会社製の分光光度計V-570を使用できる。

上記 L^* 値としては、90以上がより好ましい。上限値としては、100以下である。

(特性2)

光反射層の波長 $400\sim 700\text{nm}$ の可視光の積分反射率が、60%以上であることが好ましい。なお、波長 $400\sim 700\text{nm}$ の可視光の積分反射率は、 25°C において、厚み $30\mu\text{m}$ の光反射層に対して分光光度計を用い

て測定した値である。分光光度計としては、例えば、日本分光株式会社製の分光光度計V-570を使用できる。

上記波長400～700nmの可視光の積分反射率としては、80%以上が好ましい。上限値としては、100%以下である。

(特性A)

光反射層の波長385nmの反射率が60%以上であることが好ましく、80%以上であることがより好ましい。上限値としては100%以下である。波長385nmの反射率は、25℃において、厚み30μmの光反射層に対して分光光度計を用いて測定した値である。分光光度計としては、例えば、日本分光株式会社製の分光光度計V-570を使用できる。

[0268] <光反射層の厚み>

光反射層の厚みとしては、3μm以上であり、5μm以上が好ましく、10μm以上がより好ましく、16μm以上が更に好ましく、30μm以上が特に好ましい。上限値としては特に制限されず、例えば、100μm以下が好ましく、50μm以下がより好ましい。

[0269] <光反射層の成分>

光反射層は、樹脂を含む。

樹脂としては特に制限されないが、熱硬化性樹脂を硬化してなる樹脂であるのが好ましい。樹脂としては、例えば、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含み得る成分として挙げたアルカリ可溶性樹脂及び重合性化合物等の成分が硬化してなる樹脂等が挙げられる。

[0270] 光反射層は、反射性調整剤を含む。

反射性調整剤としては、第1実施形態の転写フィルムにて説明した反射性調整剤と同様のものが挙げられ、また好適態様も同じである。

光反射層中の反射性調整剤の含有量としては、光反射層の全質量に対して、10～90質量%であるのが好ましく、20～85質量%であるのがより好ましく、30～80質量%であるのが更に好ましい。

特に、反射性調整剤が白色顔料を含む場合、白色顔料の含有量は、光反射

層の全質量に対して、30～80質量%であるのが好ましく、40～70質量%であるのがより好ましい。また、反射性調整剤が金属粒子を含む場合、金属粒子の含有量は、光反射層の全質量に対して、20～95質量%であるのが好ましく、30～90質量%であるのがより好ましい。また、反射性調整剤が中空粒子を含む場合、中空粒子の含有量は、光反射層の全質量に対して、20～80質量%であるのが好ましく、30～70質量%であるのがより好ましい。また、反射性調整剤が液晶化合物（好ましくは液晶粒子）を含む場合、液晶化合物（好ましくは液晶粒子）の含有量は、光反射層の全質量に対して、10～90質量%であるのが好ましく、20～80質量%であるのがより好ましく、30～70質量%であるのが更に好ましい。

[0271] 光反射層は、上述した成分以外のその他の成分を更に含んでいてもよい。

[0272] 光反射層は、例えば、上述した第1実施形態の転写フィルムにおけるネガ型感光性層の光反射層前駆体層に対してパターン露光処理及び現像処理を施すことで形成できる。

[0273] <<光吸収層>>

<光吸収層の特性>

光吸収層は、特性3及び／又は特性Bを満たすのが好ましい。特に、発光素子におけるLEDが可視光LEDである場合、光吸収層としては、外光の反射防止性がより優れる点で、特性3を満たす層であるのが好ましく、発光素子におけるLEDがUV-LEDである場合、光吸収層としては、迷光の抑制性がより優れる点、及び、外光の反射防止性がより優れる点で、特性Bを満たす層であるのが好ましい。

(特性3)

光吸収層の波長550nmにおける光学濃度(OD)としては、0.5以上が好ましく、1.0以上がより好ましく、2.0以上が更に好ましく、3.0以上が特に好ましい。上限値としては特に制限されず例えば6.0以下が好ましい。光吸収層の光学濃度は、マクベス濃度計（マクベス社製、TD-904、ビジュアルフィルター使用）等で測定できる。

(特性B)

光吸収層の波長385nmにおける光学濃度(OD)としては、0.5以上が好ましく、1.0以上がより好ましく、2.0以上が更に好ましく、3.0以上が特に好ましい。上限値としては特に制限されず例えば6.0以下が好ましい。光吸収層の波長385nmの光学濃度は、紫外分光光度計U-3310(日立製作所製)等で測定できる。

[0274] <光吸収層の厚み>

光吸収層の厚みとしては、1μm以上が好ましく、2μm以上がより好ましい。上限値としては特に制限されず、例えば、10μm以下が好ましく、5μm以下がより好ましい。

[0275] <光吸収層の成分>

光吸収層は、樹脂を含む。

樹脂としては特に制限されないが、熱硬化性樹脂を硬化してなる樹脂であるのが好ましい。樹脂としては、例えば、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含み得る成分として挙げたアルカリ可溶性樹脂及び重合性化合物等の成分が硬化してなる樹脂等が挙げられる。

[0276] 光吸収層は、光吸収性物質を含む。

光吸収性物質としては、第1実施形態の転写フィルムにて説明した光吸収性物質と同様のものが挙げられ、また好適態様も同じである。

光吸収層中の光吸収性物質の含有量は、光吸収層の全質量に対して、5～80質量%であるのが好ましく、10～70質量%であるのがより好ましく、20～60質量%であるのが更に好ましい。

[0277] 光吸収層は、上述した成分以外のその他の成分を更に含んでもよい。

[0278] 光吸収層は、例えば、上述した第1実施形態の転写フィルムにおけるネガ型感光性層の光吸収層前駆体層に対してパターン露光処理及び現像処理を施すことで形成できる。

[0279] <<発光素子>>

発光素子としては、LEDチップ等が挙げられる。

本発明の効果がより優れる点で、光反射層と光吸収層の合計厚みが、発光素子の厚みよりも大きいことが好ましい。

[0280] [第2実施形態の積層体]

第2実施形態の積層体は、基材と、樹脂層と、光吸収層と、をこの順で有し、

上記樹脂層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上であり、

上記光吸収層が、上記光吸収層の厚み方向に貫通する第1開口部を有し、

上記樹脂層が、上記樹脂層の厚み方向に貫通し、上記第1開口部と連通する第2開口部を有し、

上記第2開口部によって露出した上記基材上に配置された発光素子をさらに有し、

上記樹脂層の上記第2開口部の内壁面上に、第1光反射層をさらに有する。

[0281] 第2実施形態の積層体を表示素子に適用した場合、第2実施形態の積層体を備える表示素子は、黒表示時では黒締りに優れ、且つ、白表示時では輝度に優れる。なお、表示素子が白表示である場合とは、積層体中の発光素子が点灯状態にあることを意図し、表示素子が黒表示である場合とは、積層体中の発光素子が消灯状態にあることを意図する。つまり、表示素子が白表示／黒表示である場合とは、積層体中の発光素子の発光色を意図するものではない。

また、LEDとしては、例えば、可視光領域にピーク波長を有するLED（以下「可視光LED」ともいう。）であってもよいし、紫外光領域にピーク波長を有するLED（以下「UV-LED」ともいう。）であってもよい。

[0282] なお、以下において、第2実施形態の積層体を表示素子に適用した場合において、表示素子が、黒表示時での黒締りにより優れ、且つ、白表示時での輝度により優れること、及び／又は、表示素子の明室コントラスト（明室環境下における、黒表示時の輝度（黒輝度）に対する白表示時の輝度（白輝度）

）の比）がより優れることを、「本発明の効果がより優れる」ということもある。

[0283] 以下において、第2実施形態の積層体の構成を図6及び図7を参照してより具体的に説明する。

図6は、第2実施形態の積層体の一例を示す上面模式図であり、図7は、図6におけるB-B'断面での断面模式図である。

図6及び図7に示す積層体200は、基材202と、厚みが $3\mu\text{m}$ 以上の樹脂層204と、光吸収層206と、をこの順で有する。光吸収層206は、光吸収層206の厚み方向に貫通する第1開口部210を有する。樹脂層204は、樹脂層204の厚み方向に貫通し、第1開口部210と連通する第2開口部212を有する。

樹脂層204の第2開口部212の内壁面212aは、光吸収層206側の表面から基材202側の表面に向かって第2開口部212の面積が連続的に縮小するように、傾斜している。換言すると、内壁面212aと基材202とのなす角度 θ_b は、 90° 未満である。また、積層体200では、光吸収層206の第1開口部210の内壁面210aは、内壁面212aと略同一平面に存在するように、空気界面側の表面から樹脂層204側の表面に向かって第1開口部210の面積が連続的に縮小するように、傾斜している。

光吸収層206の内壁面210a及び樹脂層204の内壁面212aの表面には、内壁面210a及び内壁面212aを覆うように、第1光反射層208Aが配置されている。

第2開口部212によって露出した基材202の露出面202a上には、発光素子214が配置されている。

[0284] 第2実施形態の積層体を表示素子に適用した場合、表示素子は、黒表示時での黒締りに優れ、且つ、白表示時での輝度にも優れる。

第2実施形態の積層体の推定される作用機序は、以下の通りである。表示素子（不図示）が白表示（発光素子214が点灯状態）である場合、発光素子214から発する光は、第1光反射層208Aに反射されて光反射効率（

光取り出し効率)が向上し、結果として高輝度となる。これに対して、表示素子が黒表示(発光素子214が消灯状態)である場合、外光の反射が光吸収層206によって抑制されることで黒締まりが優れる。更に、光吸収層206は、表示素子が白表示である場合において、誤って第1光反射層208Aに入光した迷光を吸収する機能も有する。

[0285] 第1開口部210及び第2開口部212の形状としては、特に制限されず、円形、四角形等が挙げられる。

第1開口部210及び第2開口部212の大きさとしては、特に制限されず、円形や四角形等が挙げられる。

第2開口部212によって露出した基材202の露出面202aの面積としては、例えば、 $100\sim2500\mu\text{m}^2$ が好ましい。第1開口部210及び第2開口部212の大きさとしては、例えば、第2開口部212によって露出した基材202の露出面202aの面積と、内壁面212aと基材202とのなす角度 θb との関係により、適宜設定可能である。

[0286] また、積層体200において、内壁面212aと基材202とのなす角度 θb は 90° 未満と設定しているが、 θb は 90° であってもよい。 θb としては、本発明の効果がより優れる点で、 90° 未満であるのが好ましく、 $10\sim80^\circ$ が好ましく、 $15\sim80^\circ$ がより好ましく、 $20\sim80^\circ$ が更に好ましい。

なお、内壁面212aと基材202とのなす角度 θb とは、内壁面212aを基材202に投影したときの投影面と内壁面212aとのなす角度に相当する。

樹脂層204の第2開口部212の内壁面212aは、光吸収層206側の表面から基材202側の表面に向かって第2開口部212の面積が連続的に縮小するように、傾斜している。第2開口部212の面積の縮小率は、内壁面212aと基材202とのなす角度 θb が所定角度になるように適宜設定され得る。

また、光吸収層206の第1開口部210の内壁面210aは、内壁面2

12aと略同一平面に存在するように、空気界面側の表面から樹脂層204側の表面に向かって第1開口部110の面積が連続的に縮小するように、傾斜している。第1開口部210の面積の縮小率は、内壁面210aが内壁面212aと略同一平面に存在するように（換言すると、内壁面210aを含む面と基材202とのなす角度が、内壁面212aと基材202とのなす角度 θb と略同じとなるように）適宜設定され得る。

[0287] 以下、第2実施形態の積層体を構成する各要素について説明する。

第2実施形態の積層体を構成する基材、発光素子、及び光吸収層については、第1'実施形態の積層体を構成する基材、発光素子、及び光吸収層と同じであり、好適態様も同じである。そこで、以下では、主に、樹脂層及び光反射層について説明する。

なお、第2実施例の積層体において、本発明の効果がより優れる点で、樹脂層と光吸収層の合計厚みが、発光素子の厚みよりも大きいことが好ましい。

[0288] <<樹脂層>>

<樹脂層の厚み>

樹脂層の厚みとしては、 $3\mu m$ 以上であり、 $5\mu m$ 以上が好ましく、 $10\mu m$ 以上がより好ましく、 $16\mu m$ 以上が更に好ましい。上限値としては特に制限されず、例えば、 $100\mu m$ 以下が好ましく、 $50\mu m$ 以下がより好ましい。

[0289] <樹脂層の成分>

樹脂層は、樹脂を主成分として形成される層である。

樹脂層を構成する樹脂としては特に制限されないが、熱硬化性樹脂を硬化してなる樹脂であるのが好ましい。樹脂としては、例えば、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含み得る成分として挙げたアルカリ可溶性樹脂及び重合性化合物等の成分が硬化してなる樹脂等が挙げられる。

樹脂層は、上述した成分以外のその他の成分を更に含んでいてもよい。

樹脂層としては、例えば、後述する第2実施形態の転写フィルムにおけるネガ型感光性層に対してパターン露光処理及び現像処理を施すことで形成できる。

[0290] <<光反射層>>

<光反射層の厚み>

光反射層の厚みとしては、10nm以上が好ましく、50nm以上がより好ましく、250nm以上が更に好ましい。上限値としては特に制限されず、例えば、100μm以下が好ましく、50μm以下がより好ましく、10μm以下が更に好ましく、1μm以下が特に好ましく、800nm以下が最も好ましい。

[0291] 光反射層は、金属を含むのが好ましい。

金属の種類としては特に制限されないが、高い反射性を有する点で、銀、ニッケル、コバルト、鉄、銅、パラジウム、金、白金、スズ、亜鉛、アルミニウム、タングステン、又はチタンが好ましく、銀、金、スズ、ニッケル、アルミニウム、又はコバルトがより好ましく、可視光領域でより高い反射性を示す点で、金、銀、又はアルミニウムが更に好ましく、銀が特に好ましい。

光反射層の形成方法としては、特に制限はされないが、スパッタリング法、蒸着法、メッキ法、及び、金属粒子を含むインクの印刷（スクリーン印刷及びインクジェット等）等を適用できる。また、ウエットエッチング及びドライエッチングなど公知の方法で必要な個所のみ残すようにパターンニングして形成してもよい。

[0292] 光反射層は、以下の特性C及び特性Dの少なくとも一方を満たす層であるのが好ましい。特に、発光素子におけるLEDが可視光LEDである場合、光反射層としては、特性Cを満たす層であるのが好ましく、発光素子におけるLEDがUV-LEDである場合、光反射層としては、特性Dを満たす層であるのが好ましい。

(特性C)

光反射層の波長400～700nmの可視光の積分反射率が、60%以上であることが好ましい。なお、波長400～700nmの可視光の積分反射率は、25℃において、厚み30μmの光反射層に対して分光光度計を用いて測定した値である。分光光度計としては、例えば、日本分光株式会社製の分光光度計V-570を使用できる。

上記波長400～700nmの可視光の積分反射率としては、80%以上が好ましい。上限値としては、100%以下である。

(特性D)

光反射層の波長385nmの反射率が60%以上であることが好ましく、80%以上であることがより好ましい。上限値としては100%以下である。波長385nmの反射率は、25℃において、厚み30μmの光反射層に対して分光光度計を用いて測定した値である。分光光度計としては、例えば、日本分光株式会社製の分光光度計V-570を使用できる。

[0293] [第2実施形態の積層体の変形例]

図6及び図7に示す積層体200では、樹脂層204の第2開口部212の内壁面212a及び光吸収層206の第1開口部210の内壁面210aの各表面上に第1光反射層208Aを配置しているが、樹脂層204の第2開口部212の内壁面212aのみに第1光反射層208Aを配置してもよい。

また、図8に示す積層体200'のように、樹脂層204の第2開口部212により露出した基材202（図6及び図7中の樹脂層204の第2開口部212により露出した基材202の露出面202aに相当）と発光素子214の間に、第2光反射層208Bを設けてもよい。

第1光反射層208Aと第2光反射層208Bとは、同一の素材により一体で設けられていてもよいし、各々別種の素材で設けられていてもよい。

[0294] [第2実施形態の転写フィルム]

第2実施形態の転写フィルムは、仮支持体と、感光性の光吸収層前駆体層と、感光性層と、をこの順で有し、上記感光性層の厚みが3μm以上である

。

[0295] 上述した第2実施形態の積層体は、基材上から順に、樹脂層及び光吸収層を備える。第2実施形態の転写フィルムは、上述の第2実施形態の積層体の樹脂層及び光吸収層の形成に適用され得る。つまり、第2実施形態の転写フィルムを発光素子を有していてもよい所定基材上に転写し、パターン露光処理及び現像処理を実施することで、基材上に、所定の開口部を有する樹脂層（感光性層由来の層）及び光吸収層（光吸収層前駆体層由来の層）を形成できる。

[0296] 以下において、第2実施形態の転写フィルムの構成を図面を参照してより具体的に説明する。

図9は、第2実施形態の転写フィルム実施形態の一例を示す断面模式図である。

図9に示す転写フィルム250は、仮支持体252と、光吸収層前駆体層254と、厚みが3 μ m以上の感光性層256と、保護フィルム258と、をこの順で有する。

光吸収層前駆体層254と感光性層256は、感光性を示す層であり、ポジ型感光性層及びネガ型感光性層のいずれであってもよいが、ネガ型感光性層であるのが好ましい。

なお、図9で示す転写フィルム250は、保護フィルム258を配置した形態であるが、保護フィルム258は、配置されなくてもよい。

また、図9で示す転写フィルム250は、光吸収層前駆体層254と感光性層256とが接するように配置された形態であるが、光吸収層前駆体層254と感光性層256との間には、更に、中間層（不図示）が配置されていてもよい。なお、中間層としては、上述した第1実施形態の転写フィルムに含まれ得る中間層と同じものが挙げられる。

[0297] 以下、第2実施形態の転写フィルムを構成する各要素について説明する。

第2実施形態の転写フィルムを構成する、仮支持体、光吸収層前駆体層、中間層、及び保護フィルムについては、第1実施形態の転写フィルムを構成

する、仮支持体、光吸収層前駆体層、中間層、及び保護フィルムと同じであり、好適態様も同じである。

以下においては、第2実施形態の積層体を構成する感光性層について詳述する。

[0298] <<感光性層>>

<感光性層の成分>

感光性層は、ポジ型感光性層及びネガ型感光性層のいずれであってもよいが、ネガ型感光性層であるのが好ましい。感光性層がネガ型感光性層である場合、感光性層は、例えば、アルカリ可溶性樹脂、重合性化合物、及び光重合開始剤を少なくとも含む構成であるのが好ましい。

以下、感光性層に含まれ得る成分について詳述する。

[0299] −アルカリ可溶性樹脂−

感光性層は、アルカリ可溶性樹脂を含むのが好ましい。感光性層が含むアルカリ可溶性樹脂としては、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含む得るアルカリ可溶性樹脂と同じものが挙げられ、好適態様も同じである。

アルカリ可溶性樹脂の含有量の下限值としては、感光性層の全質量に対して、10.0質量%以上が好ましく、15.0質量%以上がより好ましく、20.0質量%以上が更に好ましく、30.0質量%以上が特に好ましい。また、上限値としては、90.0質量%以下が好ましく、80.0質量%以下がより好ましく、80.0質量%以下が更に好ましく、70.0質量%以下が特に好ましい。

[0300] −重合性化合物−

感光性層は、重合性化合物を含むのが好ましい。感光性層が含む重合性化合物としては、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含む得る重合性化合物と同じものが挙げられ、好適態様も同じである。

感光性層における重合性化合物（特に、エチレン性不飽和化合物）の含有量の下限值としては、感光性層の全質量に対して、10.0質量%以上が好

ましく、15.0質量%以上がより好ましい。また、上限値としては、70.0質量%以下が好ましく、60.0質量%以下がより好ましく、50.0質量%が更に好ましく、40.0質量%が特に好ましい。

[0301] ー光重合開始剤ー

感光性層は、光重合開始剤を含んでいるのが好ましい。感光性層が含む光重合開始剤としては、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含み得る光重合開始剤と同じものが挙げられ、好適態様も同じである。

感光性層が光重合開始剤を含む場合、光重合開始剤の含有量は、感光性層の全質量に対して、0.01質量%以上であるのが好ましく、0.1質量%以上であるのがより好ましく、0.5質量%以上であるのが更に好ましい。また、その上限値としては、感光性層の全質量に対して、10.0質量%以下であるのが好ましく、5.0質量%以下であるがより好ましい。

[0302] ー複素環化合物ー

感光性層は、複素環化合物を含んでいてもよい。

感光性層が含む複素環化合物としては、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含み得る複素環化合物と同じものが挙げられ、好適態様も同じである。

感光性層が複素環化合物を含む場合、複素環化合物の含有量は、感光性層の全質量に対して、0.01～20.0質量%が好ましく、0.10～10.0質量%がより好ましく、0.30～8.0質量%が更に好ましく、0.50～5.0質量%が特に好ましい。

[0303] ー脂肪族チオール化合物ー

感光性層は、脂肪族チオール化合物を含んでいてもよい。

感光性層が含む脂肪族チオール化合物としては、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含み得る脂肪族チオール化合物と同じものが挙げられ、好適態様も同じである。

感光性層が脂肪族チオール化合物を含む場合、脂肪族チオール化合物の含

有量は、感光性層の全質量に対して、5質量%以上が好ましく、5～50質量%がより好ましく、5～30質量%が更に好ましく、8～20質量%が特に好ましい。

[0304] ー熱架橋性化合物ー

感光性層は、得られる硬化膜の強度、及び、得られる未硬化膜の粘着性の点から、熱架橋性化合物を含むことも好ましい。

感光性層が含む熱架橋性化合物としては、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含み得る熱架橋性化合物と同じものが挙げられ、好適態様も同じである。

感光性層が熱架橋性化合物を含む場合、熱架橋性化合物の含有量は、感光性層の全質量に対して、1.0～50.0質量%が好ましく、5.0～30.0質量%がより好ましく、5.0～25.0質量%が更に好ましい。

[0305] ー界面活性剤ー

感光性層は、界面活性剤を含んでいてもよい。

感光性層が含む界面活性剤としては、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含み得る界面活性剤と同じものが挙げられ、好適態様も同じである。

感光性層が界面活性剤を含む場合、界面活性剤の含有量は、感光性層の全質量に対して、0.01～3.0質量%が好ましく、0.01～1.0質量%がより好ましく、0.05～0.80質量%が更に好ましい。

[0306] ー重合禁止剤ー

感光性層は、重合禁止剤を含んでいてもよい。

感光性層が含む重合禁止剤としては、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含み得る重合禁止剤と同じものが挙げられ、好適態様も同じである。

感光性層が重合禁止剤を含む場合、重合禁止剤の含有量は、感光性層の全質量に対して、0.001～5.0質量%が好ましく、0.01～3.0質量%がより好ましく、0.02～2.0質量%が更に好ましい。重合禁止剤

の含有量は、重合性化合物全質量に対しては、0.005～5.0質量%が好ましく、0.01～3.0質量%がより好ましく、0.01～1.0質量%が更に好ましい。

[0307] ー水素供与性化合物ー

感光性層は、水素供与性化合物を含んでいてもよい。

感光性層が含む水素供与性化合物としては、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含み得る光反射層前駆体層が含み得る水素供与性化合物と同じものが挙げられ、好適態様も同じである。

感光性層が水素供与性化合物を含む場合、水素供与性化合物の含有量は、重合成長速度と連鎖移動のバランスとによる硬化速度の向上の点から、感光性層の全質量に対して、0.01～10.0質量%が好ましく、0.01～8.0質量%がより好ましく、0.03～5.0質量%が更に好ましい。

[0308] ー不純物等ー

感光性層は、所定量の不純物を含んでいてもよい。

不純物の具体例としては、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、鉄、マンガン、銅、アルミニウム、チタン、クロム、コバルト、ニッケル、亜鉛、スズ、ハロゲン及びこれらのイオンが挙げられる。なかでも、ハロゲン化物イオン、ナトリウムイオン、及びカリウムイオンは不純物として混入し易いため、下記の含有量にすることが好ましい。

[0309] 感光性層における不純物の含有量は、質量基準で、80ppm以下が好ましく、10ppm以下がより好ましく、2ppm以下が更に好ましい。感光性層における不純物の含有量は、質量基準で、1ppb以上又は0.1ppm以上とすることができる。

[0310] 不純物を上記範囲にする方法としては、感光性層の原料として不純物の含有量が少ないものを選択すること、及び、感光性層の形成時に不純物の混入を防ぐこと、洗浄して除去することが挙げられる。このような方法により、不純物量を上記範囲内とすることができる。

[0311] 不純物は、例えば、ICP (Inductively Coupled Plasma) 発光分光分析

法、原子吸光分光法、及びイオンクロマトグラフィー法等の公知の方法で定量できる。

[0312] 感光性層における、ベンゼン、ホルムアルデヒド、トリクロロエチレン、1, 3-ブタジエン、四塩化炭素、クロロホルム、N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、及びヘキサン等の化合物の含有量は、少ないことが好ましい。これら化合物の感光性層中における含有量としては、質量基準で、100 ppm以下が好ましく、20 ppm以下がより好ましく、4 ppm以下が更に好ましい。下限は質量基準で、10 ppb以上とすることができ、100 ppb以上とすることができる。これら化合物は、上記の金属の不純物と同様の方法で含有量を抑制できる。また、公知の測定法により定量できる。

[0313] 感光性層における水の含有量は、信頼性及びラミネート性を向上させる点から、0.01～1.0質量%が好ましく、0.05～0.5質量%がより好ましい。

[0314] ー残存モノマー

感光性層は、上述したアルカリ可溶性樹脂の各構成単位の残存モノマーを含む場合がある。

残存モノマーの含有量は、パターンニング性及び信頼性の点から、アルカリ可溶性樹脂全質量に対して、5,000質量ppm以下が好ましく、2,000質量ppm以下がより好ましく、500質量ppm以下が更に好ましい。下限は特に制限されないが、1質量ppm以上が好ましく、10質量ppm以上がより好ましい。

アルカリ可溶性樹脂の各構成単位の残存モノマーは、パターンニング性及び信頼性の点から、感光性層の全質量に対して、3,000質量ppm以下が好ましく、600質量ppm以下がより好ましく、100質量ppm以下が更に好ましい。下限は特に制限されないが、0.1質量ppm以上が好ましく、1質量ppm以上がより好ましい。

[0315] 高分子反応でアルカリ可溶性樹脂を合成する際のモノマーの残存モノマー

量も、上記範囲とすることが好ましい。例えば、カルボン酸側鎖にアクリル酸グリシジルを反応させてアルカリ可溶性樹脂を合成する場合には、アクリル酸グリシジルの含有量を上記範囲にすることが好ましい。

残存モノマーの量は、液体クロマトグラフィー及びガスクロマトグラフィー等の公知の方法で測定できる。

[0316] −その他の成分−

感光性層は、既述の成分以外の成分（以下、「他の成分」ともいう。）を含んでいてもよい。他の成分としては、例えば、着色剤、酸化防止剤、粒子（例えば、金属酸化物粒子）、増感剤、及び連鎖移動剤が挙げられる。また、他の成分としては、特開2000-310706号公報の段落[0058]〜[0071]に記載のその他の添加剤も挙げられる。

感光性層が含む着色剤、酸化防止剤、粒子の種類及び含有量としては、上述した第1実施形態の転写フィルム中の光反射層前駆体層が含み得る着色剤、酸化防止剤、粒子の種類及び含有量と同様であり、また、好適態様も同じである。

[0317] <感光性層の厚み>

感光性層の厚みとしては、3 μm 以上であり、5 μm 以上が好ましく、10 μm 以上がより好ましく、16 μm 以上が更に好ましい。上限値としては特に制限されず、例えば、100 μm 以下が好ましく、50 μm 以下がより好ましい。

[0318] <<第2実施形態の転写フィルムの製造方法>>

第2実施形態の転写フィルムの製造方法は特に制限されず、公知の方法を使用できる。

図9に示す第2実施形態の転写フィルムの製造方法としては、例えば、仮支持体の表面に光吸収層前駆体層形成用組成物を塗布して塗膜を形成し、更にこの塗膜を乾燥して光吸収層前駆体層を形成する工程と、任意の工程として、光吸収層前駆体層の表面に中間層形成用組成物を塗布して塗膜を形成し、更にこの塗膜を乾燥して中間層を形成する工程と、光吸収層前駆体層の表

面（又は、中間層を有する場合には、中間層の表面）に感光性層形成用組成物を塗布して塗膜を形成し、更にこの塗膜を乾燥して感光性層を形成する工程と、を含む方法が挙げられる。

[0319] 光吸収層前駆体層形成用組成物及び光吸収層前駆体層、並びに、感光性層形成用組成物及び感光性層の形成方法としては、上述した第1実施形態の転写フィルムにおける光吸収層前駆体層形成用組成物及び光吸収層前駆体層と同様の形成方法が挙げられ、また、好適態様も同じである。

中間層形成用組成物及び中間層の形成方法としては、上述した第1実施形態の転写フィルムにおける中間層形成用組成物及び中間層の形成方法と同様の形成方法が挙げられ、また、好適態様も同じである。

[0320] また、図9に示す第2実施形態の転写フィルムが感光性層の仮支持体とは反対側の表面に更に保護フィルムを有する形態の場合、第2実施形態の転写フィルムの製造方法は、光反射層前駆体層の仮支持体とは反対側の表面に接するように保護フィルムを設ける工程を含む。

上記の製造方法により第2実施形態の転写フィルムを製造した後、第2実施形態の転写フィルムを巻き取ることにより、ロール形態の第2実施形態の転写フィルムを作製及び保管してもよい。ロール形態の第2実施形態の転写フィルムは、後述するロールツーロール方式で基板との貼合工程にそのままの形態で提供できる。

保護フィルム貼合工程としては、上述した第1実施形態の転写フィルムにおける保護フィルム貼合工程と同様の形成方法が挙げられ、また、好適態様も同じである。

[0321] また、図9に示す第2実施形態の転写フィルムの製造方法としては、保護フィルム上に、感光性層を形成した後、感光性層の表面に光吸収層前駆体層を形成する方法であってもよい。また、図9に示す第2実施形態の転写フィルムの製造方法としては、仮支持体上に光吸収層前駆体層を形成し、別途、保護フィルム上に感光性層を形成し、光吸収層前駆体層と感光性層とを貼り合わせて形成する方法であってもよい。

[0322] [第2実施形態の転写フィルムを使用した積層体の製造方法]

上述のとおり、第2実施形態の転写フィルムは、上述した第2実施形態の積層体の製造に際して、樹脂層及び光吸収層の形成に適用され得る。具体的には、第2実施形態の転写フィルムを発光素子を有していてもよい所定基材上に転写し、パターン露光処理及び現像処理を実施することで、基材上に、所定の開口部を有する樹脂層（感光性層由来の層）及び光吸収層（光吸収層前駆体層由来の層）を形成できる。

以下、第2実施形態の転写フィルムを用いた第2実施形態の積層体の製造方法について詳述する。

第2実施形態の積層方法の製造方法は、

第2実施形態の転写フィルムの仮支持体とは反対側の表面を基材に接触させて貼り合わせ、基材、感光性層、光吸収前駆体層、及び仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る貼合工程と、

前駆体層付き基材中の感光性層及び光吸収前駆体層を露光する露光工程と、

露光された感光性層及び光吸収前駆体層を現像して、厚み方向に貫通する第1開口部を有する光吸収層と、厚み方向に貫通し、第1開口部と連通する第2開口部を有する樹脂層と、を形成する現像工程と、

貼合工程と露光工程との間、又は、露光工程と現像工程との間に、前駆体層付き基材から仮支持体を剥離する剥離工程と、

樹脂層の第2開口部の少なくとも内壁面上に光反射層を形成する光反射層形成工程と、

更に、基材が、第2開口部によって露出した露出面上に発光素子を有さない場合、露出面上に発光素子を配置する発光素子配置工程と、を有する。

[0323] 以下、上記工程の手順について詳述する。なお、以下の説明において、第2実施形態の転写フィルムの仮支持体上に形成された保護フィルムを除く層を「組成物層」という場合もある。

[0324] [貼合工程]

貼合工程は、第2実施形態の転写フィルムの仮支持体とは反対側の表面（換言すると、組成物層の表面）と基材とが接触するように、第2実施形態の転写フィルムと基材とを貼り合わせ、基材、組成物層（組成物層は、基材側から感光性層及び光吸収層前駆体層を含む）、及び、仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る工程である。

なお、第2実施形態の転写フィルムが保護フィルムを有する構成である場合、保護フィルムを剥がしてから貼合工程を実施する。

貼合工程の具体的な手順としては、上述の〔第1実施形態の転写フィルムを使用した積層体の製造方法〕における貼合工程と同じであり、好適態様も同じである。

また、貼合工程において使用され得る基材としては、上述の〔第1実施形態の転写フィルムを使用した積層体の製造方法〕における貼合工程において使用され得る基材と同じであり、好適態様も同じである。基材としては、発光素子を既に実装した基材であってもよいし、発光素子が未実装である基材であってもよい。なお、発光素子を実装しない基材を使用した場合、露光工程、現像工程、及び光反射層形成工程を実施した後、樹脂層の第2開口部に発光素子を配置する工程を実施する。

[0325] 〔露光工程〕

露光工程は、光吸収層前駆体層及び感光性層を含む組成物層をパターン状に露光する工程である。ここで、「パターン露光」とは、パターン状に露光する形態、すなわち、露光部と非露光部とが存在する形態の露光を指す。

パターン露光における露光領域と未露光領域との位置関係は特に制限されず、適宜調整される。

マスクを使用して露光工程を実施する場合、典型的には、マスクパターンに応じて、厚み方向に所定の開口部を有する硬化膜が得られる。例えば、ネガ型感光性層である感光性層及び光吸収層前駆体層を含む第2実施形態の転写フィルムを使用して第2実施形態の積層体を製造する場合、通常、マスクの開口部に位置する組成物層が露光されて硬化し、マスクの非開口部に位置

する組成物層は露光せず、後述する現像工程により除去される。つまり、本露光工程を経ることで、マスクの非開口部に相当する位置に、厚み方向に貫通する開口部を有する硬化膜を形成できる。なお、マスクにおける開口部のパターン形状としては、所望の形状に応じて適宜設定すればよい。マスクとしては、スルーホール形成用マスクが好適に使用され得る。

組成物層の基材とは反対側から露光してもよく、組成物層の基材側から露光してもよい。

[0326] 露光の光源としては、光吸収層前駆体層及び感光性層を硬化し得る波長域の光（例えば、 365 nm 又は 405 nm ）を照射できるものであれば適宜選定して使用できる。なかでも、露光の露光光の主波長は、 365 nm が好ましい。なお、主波長とは、最も強度が高い波長である。

[0327] 光源としては、例えば、各種レーザー、発光ダイオード（LED）、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、及び、メタルハライドランプが挙げられる。

露光量は、 $5\sim 200\text{ mJ/cm}^2$ が好ましく、 $10\sim 200\text{ mJ/cm}^2$ がより好ましい。

[0328] 露光に使用する光源、露光量及び露光方法の好ましい態様としては、例えば、国際公開第2018/155193号の段落[0146]～[0147]に記載があり、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0329] また、第2実施形態の積層体の樹脂層の内壁面と基材とのなす角度（図6及び図7中の θb ）を 90° 未満とする場合、例えば、露光機に光散乱板を導入する方法及び露光光を斜め方向から当てる等の方法により実施できる。

[0330] 〔剥離工程〕

剥離工程は、貼合工程と露光工程との間、又は、露光工程の後に、前駆体層付き基材から仮支持体を剥離する工程である。なお、露光工程の後に現像工程を実施する場合、剥離工程は、露光工程の後、且つ、現像工程の前に実施され得る。

剥離方法は特に制限されず、特開2010-072589号公報の段落[0161]～[0162]に記載されたカバーフィルム剥離機構と同様の機

構を使用できる。

[0331] 〔現像工程〕

現像工程は、露光された組成物層を現像して、パターンを形成する工程である。

上記組成物層の現像は、現像液を用いて行うことができる。

現像液として、アルカリ性水溶液が好ましい。アルカリ性水溶液に含まれるアルカリ性化合物としては、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウム、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、テトラプロピルアンモニウムヒドロキシド、テトラブチルアンモニウムヒドロキシド、及び、コリン（2-ヒドロキシエチルトリメチルアンモニウムヒドロキシド）が挙げられる。

[0332] 現像の方式としては、例えば、パドル現像、シャワー現像、スピン現像、及び、ディップ現像等の方式が挙げられる。

[0333] 本明細書において好適に用いられる現像液としては、例えば、国際公開第2015/093271号の段落[0194]に記載の現像液が挙げられ、好適に用いられる現像方式としては、例えば、国際公開第2015/093271号の段落[0195]に記載の現像方式が挙げられる。

[0334] 感光性層及び光吸収層前駆体層がネガ型感光性層である場合、露光時に使用するマスクの開口部に位置していた組成物層が硬化し、マスクの非開口部に位置していた組成物層が除去されることで、所定の硬化膜パターンが形成できる。硬化膜は、基材側から順に、樹脂層と光吸収層とを有する。光吸収層は、厚み方向に貫通する第1開口部を有し、樹脂層は、厚み方向に貫通し、上記第1開口部と連通する第2開口部を有する。

上述のとおり、露光機に光散乱板を導入する方法及び露光光を斜め方向から当てる等の方法により露光を実施した場合、形成される硬化膜において、樹脂層の内壁面と基材とのなす角度（図6及び図7中の θb ）は 90° 未満となり得る。つまり、樹脂層の第2開口部の内壁面は、光吸収層の基材とは

反対側の表面から基材側の表面に向かって第2開口部の面積が連続的に縮小するように、傾斜する。また、光吸収層の第1開口部の内壁面は、樹脂層の内壁面と略同一平面に存在するように、空気界面側の表面から樹脂層側の表面に向かって第1開口部の面積が連続的に縮小するように、傾斜する。

[0335] [ポスト露光工程及びポストバーク工程]

上記積層体の製造方法は、上記現像工程によって得られたパターンを、露光する工程（ポスト露光工程）、及び／又は、加熱する工程（ポストバーク工程）を有していてもよい。

ポスト露光工程及びポストバーク工程の両方を含む場合、ポスト露光の後、ポストバークを実施することが好ましい。

ポスト露光の露光量は、 $100 \sim 5000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ が好ましく、 $200 \sim 3000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ がより好ましい。

ポストバークの温度は、 $80 \sim 250^\circ\text{C}$ が好ましく、 $90 \sim 160^\circ\text{C}$ がより好ましい。

ポストバークの時間は、 $1 \sim 180$ 分が好ましく、 $10 \sim 60$ 分がより好ましい。

[0336] [光反射層形成工程]

上記積層体の製造方法は、現像工程を経た後、少なくとも、基材上に形成された樹脂層の内壁面上に光反射層を形成する工程を有する。

光反射層は、基材上に形成された樹脂層及び光吸収層の双方の内壁面上に形成してもよい。また、基材上に発光素子が配置されていない（未実装）場合、光反射層は、基材上に形成された樹脂層及び光吸収層の内壁面上、及び、現像処理により樹脂層の開口部によって露出した基材の露出面上に形成してもよい。なお、樹脂層及び／又は光吸収層の内壁面上に配置される光反射層は、図6～7における第1光反射層208Aに該当し、樹脂層の開口部によって露出した基材の露出面に配置される光反射層は、図8における第2光反射層208Bに該当する。

光反射層を形成する工程としては、特に制限はされないが、スパッタリン

グ法、蒸着法、メッキ法、及び、金属粒子を含むインクの印刷（スクリーン印刷及びインクジェット等）等を適用できる。また、ウェットエッチング及びドライエッチング等の公知の方法で必要な個所のみ残すようにパターンニングして形成してもよい。

上記工程を施すことで、第1光反射層と第2光反射層を形成できる。なお、基材上に発光素子が配置されていない（未実装）場合、蒸着等の手段により、第1光反射層と第2光反射層を一体形成するのも好ましい。

[0337] 〔発光素子配置工程〕

上記積層体の製造方法は、基材が、第2開口部によって露出した露出面上に発光素子を有さない場合、光反射層形成工程を経た後、樹脂層の第2開口部により露出する基材の露出面上（なお、上述の光反射層形成工程において、樹脂層の第2開口部により露出する基材の露出面に光反射層を形成した場合、光反射層上）に、発光素子を配置する工程を有する。

[0338] 〔第3実施形態の積層体〕

第3実施形態の積層体は、基材と、光吸収層と、をこの順で有し、
上記光吸収層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上であり、
上記光吸収層が、上記光吸収層の厚み方向に貫通する開口部を有し、
上記開口部によって露出した上記基材上に配置された発光素子をさらに有し、

上記光吸収層の上記開口部の内壁面上に、第1光反射層をさらに有する。

[0339] 第3実施形態の積層体を表示素子に適用した場合、第3実施形態の積層体を備える表示素子は、黒表示時では黒締りに優れ、且つ、白表示時では輝度に優れる。なお、表示素子が白表示である場合とは、積層体中の発光素子が点灯状態にあることを意図し、表示素子が黒表示である場合とは、積層体中の発光素子が消灯状態にあることを意図する。つまり、表示素子が白表示／黒表示である場合とは、積層体中の発光素子の発光色を意図するものではない。

また、LEDとしては、例えば、可視光領域にピーク波長を有するLED

（以下「可視光LED」ともいう。）であってもよいし、紫外光領域にピーク波長を有するLED（以下「UV-LED」ともいう。）であってもよい。

[0340] なお、以下において、第3実施形態の積層体を表示素子に適用した場合において、表示素子が、黒表示時での黒締りにより優れ、且つ、白表示時での輝度により優れること、及び／又は、表示素子の明室コントラスト（明室環境下における、黒表示時の輝度（黒輝度）に対する白表示時の輝度（白輝度）の比）がより優れることを、「本発明の効果がより優れる」ということもある。

[0341] 以下において、第3実施形態の積層体の構成を図10及び図11を参照してより具体的に説明する。

図10は、第3実施形態の積層体の一例を示す上面模式図であり、図11は、図10におけるC-C'断面での断面模式図である。

図10及び図11に示す積層体300は、基材302と、厚みが $3\mu\text{m}$ 以上の光吸収層304と、をこの順で有する。光吸収層304は、光吸収層304の厚み方向に貫通する開口部306を有する。

光吸収層304の開口部306の内壁面306aは、光吸収層304側の表面から基材302側の表面に向かって開口部306の面積が連続的に縮小するように、傾斜している。換言すると、内壁面306aと基材302とのなす角度 θ_c は、 90° 未満である。

光吸収層304の内壁面306aの表面には、内壁面306aを覆うように、第1光反射層308Aが配置されている。

開口部306によって露出した基材302の露出面302a上には、発光素子310が配置されている。

[0342] 第3実施形態の積層体を表示素子に適用した場合、表示素子は、黒表示時での黒締りに優れ、且つ、白表示時での輝度にも優れる。

第3実施形態の積層体の推定される作用機序は、以下の通りである。

表示素子（不図示）が白表示（発光素子310が点灯状態）である場合、

発光素子 310 から発する光は、第 1 光反射層 308A に反射されて光反射効率（光取り出し効率）が向上し、結果として高輝度となる。これに対して、表示素子が黒表示（発光素子 310 が消灯状態）である場合、外光の反射が光吸収層 304 によって抑制されることで黒締まりが優れる。更に、光吸収層 304 は、表示素子が白表示である場合において、誤って第 1 光反射層 308A に入光した迷光を吸収する機能も有する。

[0343] 開口部 306 の形状としては、特に制限されず、円形、四角形等が挙げられる。

開口部 306 によって露出した基材 302 の露出面 302a の面積としては、例えば、 $100 \sim 2500 \mu\text{m}^2$ が好ましい。開口部 306 の大きさとしては、例えば、開口部 306 によって露出した基材 302 の露出面 302a の面積と、内壁面 306a と基材 302 とのなす角度 θ_c との関係により、適宜設定可能である。

[0344] また、積層体 300 において、内壁面 306a と基材 302 とのなす角度 θ_c は 90° 未満と設定しているが、 θ_c は 90° であってもよい。 θ_c としては、本発明の効果がより優れる点で、 90° 未満であるのが好ましく、 $10 \sim 80^\circ$ が好ましく、 $15 \sim 80^\circ$ がより好ましく、 $20 \sim 80^\circ$ が更に好ましい。

なお、内壁面 306a と基材 302 とのなす角度 θ_c とは、内壁面 306a を基材 302 に投影したときの投影面と内壁面 306a とのなす角度に相当する。

光吸収層 304 の開口部 306 の内壁面 306a は、光吸収層 304 側の表面から基材 302 側の表面に向かって開口部 306 の面積が連続的に縮小するように、傾斜している。開口部 306 の面積の縮小率は、内壁面 306a と基材 302 とのなす角度 θ_c が所定角度になるように適宜設定され得る。

[0345] 以下、第 3 実施形態の積層体を構成する各要素について説明する。

第 3 実施形態の積層体を構成する基材及び光反射層については、第 2 実施

形態の積層体を構成する基材及び光反射層と同じであり、好適態様も同じである。

また、第3実施形態の積層体を構成する光吸収層については、厚み以外の点においては、第1'実施形態の積層体を構成する光吸収層と同じであり、好適態様も同じである。

第3実施形態の積層体における光吸収層の厚みとしては、 $3\mu\text{m}$ 以上であり、 $5\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $16\mu\text{m}$ 以上が更に好ましく、 $30\mu\text{m}$ 以上が特に好ましい。上限値としては特に制限されず、例えば、 $100\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以下がより好ましい。

なお、第3実施例の積層体において、本発明の効果がより優れる点で、光吸収層の厚みが、発光素子の厚みよりも大きいことが好ましい。

[0346] [第3実施形態の積層体の変形例]

図12に示す積層体300'のように、光吸収層304の開口部306により露出した基材302（図10及び図11中の光吸収層304の開口部306により露出した基材202の露出面302aに相当）と発光素子314の間に、第2光反射層308Bを設けてもよい。

第1光反射層308Aと第2光反射層308Bとは、同一の素材により一体で設けられていてもよいし、各々別種の素材で設けられていてもよい。

[0347] [第3実施形態の転写フィルム]

第3実施形態の転写フィルムは、仮支持体と、感光性の光吸収層前駆体層と、を有し、上記光吸収層前駆体層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上である。

[0348] 上述した第3実施形態の積層体は、基材上に光吸収層を備える。第3実施形態の転写フィルムは、上述の第3実施形態の積層体の光吸収層の形成に適用され得る。つまり、第3実施形態の転写フィルムを発光素子を有していてもよい所定基材上に転写し、パターン露光処理及び現像処理を実施することで、基材上に、所定の開口部を有する光吸収層（光吸収層前駆体層由来の層）を形成できる。

[0349] 以下において、第3実施形態の転写フィルムの構成を図面を参照してより

具体的に説明する。

図 1 3 は、第 3 実施形態の転写フィルム実施形態の一例を示す断面模式図である。

図 1 3 に示す転写フィルム 3 5 0 は、仮支持体 3 5 2 と、厚みが $3\ \mu\text{m}$ 以上の光吸収層前駆体層 3 5 4 と、保護フィルム 3 5 6 と、をこの順で有する。

光吸収層前駆体層 3 5 4 は、感光性を示す層であり、ポジ型感光性層及びネガ型感光性層のいずれであってもよいが、ネガ型感光性層であるのが好ましい。

なお、図 1 3 で示す転写フィルム 3 5 0 は、保護フィルム 3 5 6 を配置した形態であるが、保護フィルム 3 5 6 は、配置されなくてもよい。

[0350] 第 3 実施形態の転写フィルムを構成する仮支持体、光吸収層前駆体層、及び保護フィルムとしては、第 1 実施形態の転写フィルムを構成する、仮支持体、光吸収層前駆体層、中間層、及び保護フィルムと同じであり、好適態様も同じである。

[0351] <<第 3 実施形態の転写フィルムの製造方法>>

第 3 実施形態の転写フィルムの製造方法は特に制限されず、公知の方法を使用できる。

図 1 3 に示す第 3 実施形態の転写フィルムの製造方法としては、例えば、仮支持体の表面に光吸収層前駆体層形成用組成物を塗布して塗膜を形成し、更にこの塗膜を乾燥して光吸収層前駆体層を形成する工程を含む方法が挙げられる。

光吸収層前駆体層形成用組成物及び光吸収層前駆体層の形成方法としては、上述した第 1 実施形態の転写フィルムにおける光吸収層前駆体層形成用組成物及び光吸収層前駆体層と同様の形成方法が挙げられ、また、好適態様も同じである。

[0352] また、図 1 3 に示す第 3 実施形態の転写フィルムが光吸収層前駆体層の仮支持体とは反対側の表面に更に保護フィルムを有する形態の場合、第 3 実施

形態の転写フィルムの製造方法は、光吸収層前駆体層の仮支持体とは反対側の表面に接するように保護フィルムを設ける工程を含む。

上記の製造方法により第3実施形態の転写フィルムを製造した後、第3実施形態の転写フィルムを巻き取ることにより、ロール形態の第3実施形態の転写フィルムを作製及び保管してもよい。ロール形態の第3実施形態の転写フィルムは、後述するロールツーロール方式で基板との貼合工程にそのままの形態で提供できる。

保護フィルム貼合工程としては、上述した第1実施形態の転写フィルムにおける保護フィルム貼合工程と同様の形成方法が挙げられ、また、好適態様も同じである。

[0353] また、図13に示す第3実施形態の転写フィルムの製造方法としては、保護フィルム上に、光吸収層前駆体層を形成する方法であってもよい。

[0354] [第3実施形態の転写フィルムを使用した積層体の製造方法]

上述のとおり、第3実施形態の転写フィルムは、上述した第3実施形態の積層体の製造に際して、光吸収層の形成に適用され得る。具体的には、第3実施形態の転写フィルムを発光素子を有していてもよい所定基材上に転写し、パターン露光処理及び現像処理を実施することで、基材上に、所定の開口部を有する光吸収層（光吸収層前駆体層由来の層）を形成できる。

以下、第3実施形態の転写フィルムを用いた第3実施形態の積層体の製造方法について詳述する。

第3実施形態の積層方法の製造方法は、

第3実施形態の転写フィルムの仮支持体とは反対側の表面を基材に接触させて貼り合わせ、基材、光吸収前駆体層、及び仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る貼合工程と、

前駆体層付き基材中の光吸収前駆体層を露光する工程と、

露光された光吸収前駆体層を現像して、厚み方向に貫通する開口部を有する光吸収層を形成する現像工程と、

貼合工程と露光工程との間、又は、露光工程と現像工程との間に、前駆体

層付き基材から仮支持体を剥離する剥離工程と、

光吸収層の開口部の少なくとも内壁面上に光反射層を形成する光反射層形成工程と、

更に、基材が開口部によって露出した露出面上に発光素子を有さない場合、露出面上に発光素子を配置する発光素子配置工程と、を有する。

[0355] 以下、上記工程の手順について詳述する。なお、以下の説明において、第3実施形態の転写フィルムの仮支持体上に形成された保護フィルムを除く層を「組成物層」という場合もある。

[0356] [貼合工程]

貼合工程は、第3実施形態の転写フィルムの仮支持体とは反対側の表面（換言すると、組成物層の表面）と基材とが接触するように、第3実施形態の転写フィルムと基材とを貼り合わせ、基材、組成物層（組成物層は、光吸収層前駆体層を含む）、及び、仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る工程である。

なお、第3実施形態の転写フィルムが保護フィルムを有する構成である場合、保護フィルムを剥がしてから貼合工程を実施する。

貼合工程の具体的な手順としては、上述の[第1実施形態の転写フィルムを使用した積層体の製造方法]における貼合工程と同じであり、好適態様も同じである。

また、貼合工程において使用され得る基材としては、上述の[第1実施形態の転写フィルムを使用した積層体の製造方法]における貼合工程において使用され得る基材と同じであり、好適態様も同じである。基材としては、発光素子を既に実装した基材であってもよいし、発光素子が未実装である基材であってもよい。なお、発光素子を実装しない基材を使用した場合、露光工程、現像工程、及び光反射層形成工程を実施した後、光吸収層の開口部に発光素子を配置する工程を実施する。

[0357] [露光工程]

露光工程は、光吸収層前駆体層を含む組成物層をパターン状に露光する工

程である。ここで、「パターン露光」とは、パターン状に露光する形態、すなわち、露光部と非露光部とが存在する形態の露光を指す。

パターン露光における露光領域と未露光領域との位置関係は特に制限されず、適宜調整される。

マスクを使用して露光工程を実施する場合、典型的には、マスクパターンに応じて、厚み方向に所定の開口部を有する硬化膜が得られる。例えば、ネガ型感光性層である光吸収層前駆体層を含む第3実施形態の転写フィルムを使用して第3実施形態の積層体を製造する場合、通常、マスクの開口部に位置する組成物層が露光されて硬化し、マスクの非開口部に位置する組成物層は露光せず、後述する現像工程により除去される。つまり、本露光工程を経ることで、マスクの非開口部に相当する位置に、厚み方向に貫通する開口部を有する硬化膜を形成できる。なお、マスクにおける開口部のパターン形状としては、所望の形状に応じて適宜設定すればよい。マスクとしては、スルーホール形成用マスクが好適に使用され得る。

組成物層の基材とは反対側から露光してもよく、組成物層の基材側から露光してもよい。

[0358] 第3実施形態の積層体の製造方法における〔露光工程〕の露光手順及び露光条件等については、第2実施形態における〔露光工程〕の露光手順及び露光条件等と同じであり、好適態様も同じである。

[0359] 〔剥離工程〕

剥離工程は、貼合工程と露光工程との間、又は、露光工程の後に、前駆体層付き基材から仮支持体を剥離する工程である。なお、露光工程の後に現像工程を実施する場合、剥離工程は、露光工程の後、且つ、現像工程の前に実施され得る。

剥離方法は特に制限されず、特開2010-072589号公報の段落〔0161〕～〔0162〕に記載されたカバーフィルム剥離機構と同様の機構を使用できる。

[0360] 〔現像工程〕

現像工程は、露光された組成物層を現像して、パターンを形成する工程である。

光吸収層前駆体層がネガ型感光性層である場合、露光時に使用するマスクの開口部に位置していた組成物層が硬化し、マスクの非開口部に位置していた組成物層が除去されることで、所定の硬化膜パターンが形成できる。第3実施形態の転写フィルムは、組成物層として光吸収層前駆体層を含むことから、本現像工程により、厚み方向に貫通する開口部を有する光吸収層を形成できる。

上述のとおり、露光機に光散乱板を導入する方法及び露光光を斜め方向から当てる等の方法により露光を実施した場合、形成される光吸収層において、内壁面と基材とのなす角度（図11及び図12中の θ_c ）は 90° 未満となり得る。つまり、光吸収層の開口部の内壁面は、空気界面側の表面から基材側の表面に向かって開口部の面積が連続的に縮小するように、傾斜する。

[0361] 第3実施形態の積層体の製造方法における〔現像工程〕の現像手順及び現像条件等については、第2実施形態における〔現像工程〕の現像手順及び現像条件等と同じであり、好適態様も同じである。

[0362] 〔ポスト露光工程及びポストバーク工程〕

上記積層体の製造方法は、上記現像工程によって得られたパターンを、露光する工程（ポスト露光工程）、及び／又は、加熱する工程（ポストバーク工程）を有していてもよい。

ポスト露光工程及びポストバーク工程の両方を含む場合、ポスト露光の後、ポストバークを実施することが好ましい。

ポスト露光の露光量は、 $100 \sim 5000 \text{ mJ/cm}^2$ が好ましく、 $200 \sim 3000 \text{ mJ/cm}^2$ がより好ましい。

ポストバークの温度は、 $80 \sim 250^\circ\text{C}$ が好ましく、 $90 \sim 160^\circ\text{C}$ がより好ましい。

ポストバークの時間は、 $1 \sim 180$ 分が好ましく、 $10 \sim 60$ 分がより好ましい。

[0363] 〔光反射層形成工程〕

上記積層体の製造方法は、現像工程を経た後、少なくとも、基材上に形成された光吸収層の内壁面上に光反射層を形成する工程を有する。

光反射層は、基材上に形成された光吸収層の内壁面上に形成されるが、基材上に発光素子が配置されていない（未実装）場合、光反射層は、基材上に形成された光吸収層の内壁面上のみならず、現像処理により光吸収層の開口部によって露出した基材の露出面上に形成されてもよい。なお、光吸収層の内壁面上に配置される光反射層は、図10～12における第1光反射層308Aに該当し、光吸収層の開口部によって露出した基材の露出面に配置される光反射層は、図12における第2光反射層308Bに該当する。

光反射層を形成する工程としては、特に制限はされないが、スパッタリング法、蒸着法、メッキ法、及び、金属粒子を含むインクの印刷（スクリーン印刷及びインクジェット等）等を適用できる。また、ウェットエッチング及びドライエッチング等の公知の方法で必要な個所のみ残すようにパターニングして形成してもよい。

上記工程を施すことで、第1光反射層と第2光反射層を形成できる。なお、基材上に発光素子が配置されていない（未実装）場合、蒸着等の手段により、第1光反射層と第2光反射層を一体形成するのも好ましい。

[0364] 〔発光素子配置工程〕

上記積層体の製造方法は、基材が、光吸収層の開口部によって露出した露出面上に発光素子を有さない場合、光反射層形成工程を経た後、光吸収層の開口部によって露出する基材の露出面上（なお、上述の光反射層形成工程において、光吸収層の開口部によって露出する基材の露出面に光反射層を形成した場合、光反射層上）に、発光素子を配置する工程を有する。

実施例

[0365] 以下に実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、及び処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下

に示す実施例により限定的に解釈されるべきものではない。

なお、以下において、「部」又は「%」とは、特に断りのない限り質量基準である。

[0366] [光吸収層前駆体層形成用組成物の調製]

表 1 に示す成分及び配合量に基づいて光吸収層前駆体層形成用組成物（A-1～A-3）を調製した。なお、表 1 において示される各成分の配合量の単位は、質量部である。

[0367]

[表1]

表1: 光吸収層前駆体層組成物		組成物A-1 (配合量: 質量部)	組成物A-2 (配合量: 質量部)	組成物A-3 (配合量: 質量部)
各成分				
黒色顔料分散液	下記に示す黒色顔料分散液1	180.9		
	黒色顔料分散液2		180.9	
	三菱マテリアル製カーボンブラックUB-1使用			
アルカリ可溶性樹脂	黒色顔料分散液3			12.1
	三菱マテリアル製カーボンブラックUB-2使用			
	重合体P-1溶液(固形分量=40.5質量%)	141.2		198.5
重合性化合物	重合体P-2溶液(固形分量=36.2質量%)		141.2	
	A-NOD-N(新中村化学工業株式会社製)	3.40	13.60	5.10
	A-DCP(新中村化学工業株式会社製)	10.2		15.30
重合開始剤	BUX-015A(大成ファインケミカル株式会社製)	6.80		10.20
	A-DPH(新中村化学工業株式会社製)	2.27	9.10	3.41
	OXE-02(BASF社製)	4.05	4.05	4.05
添加剤	メガファックF-551A(DIC株式会社製)	0.26	0.26	0.26
溶剤	プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート	246.8	246.8	246.8
	メチルエチルケトン	404.2	404.2	404.2

[0368] 以下、表1中の黒色顔料分散液1～3の調製方法について示す。

[黒色顔料分散液1の調製]

以下の黒色顔料分散液1の組成となるようにカーボンブラック、分散剤、

ポリマー、及び溶剤を混合し、3本ロールとビーズミルとを用いて分散処理を実施し、黒色顔料分散液1を得た。なお、黒色顔料の粒径は、163nmであった。

＜黒色顔料分散液1の組成＞

- ・ 下記手順により作製した樹脂被覆カーボンブラック
13.1質量%
- ・ 下記構造の分散剤1
0.65質量%
- ・ ポリマー（ベンジルメタクリレート／メタクリル酸＝72／28（モル比）のランダム共重合体、重量平均分子量3.7万）
6.72質量%
- ・ プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート
79.53質量%

[0369] （樹脂被覆カーボンブラックの作製）

《カーボンブラックの作製》

カーボンブラックは、Na、Ca、及びSの少ない原料油を使用し、反応停止水にイオン交換樹脂で処理した水を使用した以外は、通常のオイルファーネス法によって製造した。そして、得られたカーボンブラック100gを、内径10cm、長さ10cmの円筒形キルンに入れ、9rpmで回転させつつ空気とオゾンの混合ガス（オゾン6,000ppm）に室温で4時間接触させた。

[0370] 《樹脂被覆カーボンブラックの作製》

・ カーボンブラック分散液の調製

まず、特開平8-337736号公報の実施例1に従い、攪拌羽根、還流コンデンサを備えたセパラブルフラスコに、グリシジルメタクリレート30g、作製したカーボンブラック90g、及び、エチルカルビトールアセテート480gを仕込み、3mm径ステンレス製ビーズ6000gを加え、160℃で30分間攪拌してグラフトカーボンブラックとエチルカルビトールアセテートの混合物を得た（グラフトカーボンブラックの濃度20質量%）。

[0371] 次いで、遠心分離機によりグラフトカーボンブラックを回収した後、真空

乾燥（100℃、0.1 torr、10 hrs）により、カーボンブラックに付着した未反応のグリシジルメタクリレートを除去した。その後、グラフトカーボンブラックの半分量について、再度、上記と同一条件で表面酸化処理（追酸化）を行った。

[0372] 次いで、上記の追酸化を実施したグラフトカーボンブラック30gを純水650ccに分散させた。この際、分散剤としてエタノールを使用し、分散機として直径1mmのジルコニアビーズを入れたサンドミルを使用し、5ミクロン以下のカーボンブラックを濾過で選別した。

[0373] ・樹脂エマルジョンの調製

次いで、トルエンに溶解させた樹脂溶液（フェノールノボラック型エポキシ樹脂：3.4g、トルエン：30cc）に硬化剤（2-エチル-4-メチルイミダゾール（油化シェルエポキシ製「EMI24」））0.7gを加えて十分に溶解した後、水300ccとエタノール60ccを加え、ホモジナイザーにより9000回転で30分間攪拌して樹脂エマルジョンを調製した。得られた樹脂エマルジョンの直径は、5ミクロンであった。

[0374] ・被覆処理

次いで、カーボンブラック表面を樹脂で被覆処理した。具体的には、カーボンブラック分散液をスクリューで攪拌しながら上記の樹脂エマルジョンを徐々に加えた後、攪拌を維持したまま加温し、トルエンが蒸発してから4時間をかけて70℃にて硬化処理を行った。

[0375] 次いで、濾過により水切りした後、真空乾燥機に入れ、62℃にて10時間乾燥させ、水分と溶媒を除去し、樹脂被覆カーボンブラックを得た。得られた樹脂被覆カーボンブラックの残存溶媒量は約50質量ppm、残存水分量は約500質量ppmであった。

[0376] （分散剤1）

学工業（株）製）

「A-D C P」：トリシクロデカンジメタノールジアクリレート（新中村化学工業（株）製）

「8 U X-1 5 A」：3官能以上のウレタン（メタ）アクリレート（大成ファインケミカル株式会社製）

「A-D P H」：ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（新中村化学工業（株）製）

「O X E-0 2」：オキシムエステル系光重合開始剤（I r g a c u r e O X E 0 2、B A S F社製）

「メガファックF 5 5 1 A」：フッ素系界面活性剤（D I C（株）製）

[0382] [光反射層前駆体層形成用組成物（B-1～B-5）及び比較用感光性組成物（B-1'）の調製]

表2に示す成分及び配合量に基づいて光反射層前駆体層形成用組成物（B-1～B-5）及び比較用感光性組成物（B-1'）を調製した。なお、表2において示される各成分の配合量の単位は、質量部である。

[0383]

[表2]

表2: 反射層前駆体層組成物		組成物(配合量: 質量部)					
各成分		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B'-1
白色顔料分散液	W分散液T-01 (顔料濃度: ルチル型酸化チタン、顔料濃度30質量%、東京インキ株式会社製)	51.9	29	37.7	62.8		
	銀ナノ粒子分散液					27.1	
アルカリ可溶性樹脂	Smart Gravure (濃度55質量%、GENES INK社製)						
	重合体P-2溶液(固形分量: 36.2質量%)	19.80	30.20	26.20	14.80	22.00	43.30
重合性化合物	A-NOD-N(新中村化学工業株式会社製)	3.05	4.65	4.04	2.28	3.39	6.68
	A-DPH(新中村化学工業株式会社製)	1.43	2.17	1.89	1.07	1.59	3.12
重合開始剤	アロニックスTO-2349(東亜合成株式会社製)	0.54	0.83	0.73	0.41	0.61	1.20
	B-CJM(Hampford社製)	0.83	1.27	1.10	0.62	0.92	1.82
増感剤	SB-PI 701(三洋貿易株式会社製)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	N-フェニルカルバゾールメチル-N-カルボキシメチルアニリン (富士フイルム和光純薬株式会社製)	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
重合禁止剤	TDP-G(川口化学工業株式会社製)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	CBT-1(城北化学工業株式会社製)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
添加剤	4-ヒドロキシメチル-4-メチル-1-フェニル-3-ピラゾリドン (富士フイルム和光純薬株式会社製)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	メガファックF-551A(DIC株式会社製)	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
溶剤	プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート	5.89	15.32	11.79	1.47	27.84	27.33
	メチルエチルケトン	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

[0384] [P-2溶液(重合体P-2の固形分36.2質量%溶液)の調製方法]

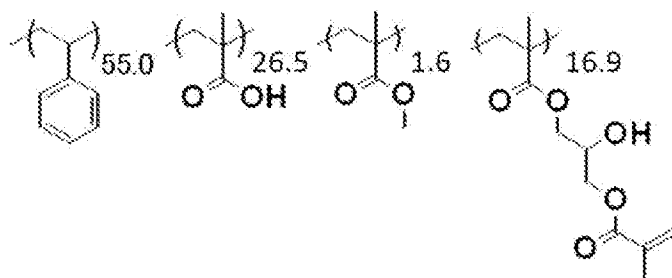
P-2 溶液（重合体 P-2 の固形分 36.2 質量％溶液）は、下記に示す重合工程及び付加工程により準備した。

プロピレングリコールモノメチルエーテル 113.5 g をフラスコに仕込み窒素気流下 90℃ に加熱した。この液に、スチレン 172 g、メタクリル酸メチル 4.7 g、及びメタクリル酸 112.1 g をプロピレングリコールモノメチルエーテル 30 g に溶解させた溶液、並びに、重合開始剤 V-601（富士フイルム和光純薬社製）27.6 g をプロピレングリコールモノメチルエーテル 57.7 g に溶解させた溶液を同時に 3 時間かけて滴下した。滴下終了後、1 時間おきに 3 回 V-601 を 2.5 g 添加した。その後更に 3 時間反応させた。その後プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 160.7 g、及び、プロピレングリコールモノメチルエーテル 233.3 g で希釈した。空気気流下、反応液を 100℃ に昇温し、テトラエチルアンモニウムブロミド 1.8 g、及び、p-メトキシフェノール 0.86 g を添加した。これにグリシジルメタクリレート（日油社製ブレンマー G）71.9 g を 20 分間かけて滴下した。滴下後、反応液を 100℃ で 7 時間反応させ、樹脂 P-2 の溶液を得た。得られた溶液の固形分濃度は 36.2 質量％であった。GPC における標準ポリスチレン換算の重量平均分子量は 18000、数平均分子量は 7800、分散度は 2.3、ポリマーの酸価は 124 mg KOH/g であった。ガスクロマトグラフィーを用いて測定した残存モノマー量はいずれのモノマーにおいてもポリマー固形分に対し 0.1 質量％未満であった。重合体 P-2 の構造を以下に示す。

[0385] 重合体 P-2：下記構造式中の構成単位の組成はモル比を表す。

なお、重合体 P-2 は、アルカリ可溶性樹脂に相当する。

[0386] [化23]



[0387] 以下、表2中のその他の成分の略語及び製品名の詳細を示す。

「A-NOD-N」：1，9-ノナンジオールジアクリレート（新中村化学工業（株）製）

「A-DPH」：ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（新中村化学工業（株）製）

「アロニックスTO-2349」：カルボキシル基含有モノマー（東亜合成株式会社製）

「B-CIM」：2，2'-ビス（2-クロロフェニル）-4，4'，5，5'-テトラフェニル-1，2'-バイミダゾール（Hampford株式会社製）

「SB-P1701」：4，4'-ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノン（三洋貿易株式会社製）

「TDP-G」：フェノチアジン（川口化学工業株式会社製）

「CBT-1」：カルボキシベンゾトリアゾール（城北化学工業株式会社製）

「メガファックF551A」：フッ素系界面活性剤（DIC（株）製）

[0388] [中間層用形成用組成物の調製]

・PVA205（ポリビニルアルコール、（株）クラレ製、鹼化度＝88%、重合度550） 32.2質量部

・ポリビニルピロリドン（アイエスピー・ジャパン社製、K-30） 14.9質量部

・蒸留水 24質量部

・メタノール 42.9質量部

[0389] [実施例1]

[転写フィルムの作製]

仮支持体として、ポリエチレンテレフタレートフィルム（ルミラー16KS40、東レ株式会社製、厚み：16 μ m）を準備した。仮支持体の上に、光吸収層前駆体層形成用組成物A-1を乾燥後の厚みが2 μ mになるように

塗布し、 100°C で1分間乾燥させることで、光吸収層前駆体層を形成した。光吸収層前駆体層上に、光反射層前駆体層形成用組成物B-1を乾燥後の厚みが $10\mu\text{m}$ となるように塗布し、 100°C で3分間乾燥させることで光反射層前駆体層を形成した。光反射層前駆体層上にポリエチレンテレフタレートフィルム（ルミラー16KS40、東レ株式会社製、厚み： $16\mu\text{m}$ ）を圧着した。以上の手順によって、仮支持体と、光吸収層前駆体層と、光反射層前駆体層と、保護フィルムと、をこの順に含む転写フィルム1を得た。

[0390] [マイクロLED表示素子の作製]

以下の手順により、転写フィルム1を使用してマイクロLED表示素子を作製した。具体的には、アレイ基板上の接合部材にLEDチップを接合する前に転写フィルム1を使用して隔壁層を形成した。以下、具体的な手順を示す。

[0391] まず、転写フィルム1の保護フィルムを剥離し、以下に示すラミネート条件で、アレイ基板上に転写フィルム1を貼り合せ、アレイ基板上に光反射層前駆体層、光吸収層前駆体層、及び仮支持体の順番に積層してなる前駆体層付き基板を作製した。

アレイ基板の加熱温度： 40°C

ゴムローラーの温度： 110°C

線圧： $3\text{N}/\text{cm}$

搬送速度： $2\text{m}/\text{分}$

[0392] 露光マスク（スルーホール形成用マスク）の表面と仮支持体の表面との間の距離を $125\mu\text{m}$ に設定した。超高圧水銀灯を有するプロキシミティー型露光機（日立ハイテク電子エンジニアリング株式会社）を用いて、仮支持体を介して光反射層前駆体層及び光吸収層前駆体層に対してi線を $60\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光量にてパターン状に照射した。その際、LEDチップが接合される接合部において、隔壁層のテーパ角度（図1のテーパ角度 θ 参照）が表3に示す角度になるようなスルーホールが形成されるように、露光マスクのパターン及び位置を調整した。

露光処理後、仮支持体を剥離した後、温度 32℃の炭酸ソーダ 1 質量%水溶液を用いて、露光後の光反射層前駆体層及び光吸収層前駆体層を 60 秒間現像処理した。次いで、現像処理後に得られる積層体に対して、超高压洗浄ノズルから超純水を噴射することで残渣を除去し、その後、更にエアを吹きかけて水分を除去した。

次に、得られた積層体中のパターンに対して、高压水銀灯を含むポスト露光機（ウシオ電機製）を用いて露光量 400 mJ/cm²（i 線）で露光処理を実施した（ポスト露光）。露光後、145℃にて 30 分間のポストバーク処理を施した。

上記手順により、アレイ基板上に、接合部に相当する位置にスルーホールが配置された、スルーホールパターンを有する硬化膜（光反射層及び光吸収層の順で積層された隔壁層）が形成された。

[0393] 上記手順により隔壁層が形成されたアレイ基板上に、特開 2021-163945 号公報に記載の方法に従って LED チップを接合させた。そして、表示素子の最表面には反射防止フィルムとして、AR100-T062V-BD（デクセリアルズ株式会社製）を貼り合せた。このようにして、マイクロ LED 表示素子を作製した。

[0394] [実施例 2～19 及び比較例 1～3]

表 3 に示す各層の厚み及び配合となるように調整した以外は、実施例 1 と同様の手順により、実施例 2～19 及び比較例 1～3 の転写フィルムを作製した。

また、表 3 に示す隔壁のテーパ角度となるように適宜プロセス条件を調整した以外は、実施例 1 と同様の手順により、実施例 2～19 及び比較例 1～3 のマイクロ LED 表示素子を作製した。

なお、比較例 3 においては、光反射層前駆体層形成用組成物のかわりに比較用感光性組成物を使用して、転写フィルム及びマイクロ LED 表示素子を作製した。なお、比較例 3 の転写フィルムは、仮支持体と、光吸収層前駆体層と、中間層と、比較用感光性樹脂層と、保護フィルムと、をこの順に有す

る。

また、実施例 10 においては、光吸収層前駆体層の形成後であって光反射層前駆体層形成用組成物の塗布前に、中間層形成用組成物を乾燥後の厚みが $1\ \mu\text{m}$ になるように塗布し、 120°C にて 1 分間乾燥することにより中間層を形成して転写フィルムを作製した以外は、実施例 1 と同様の手順により転写フィルムを作製した。つまり、実施例 10 で得られる転写フィルム 10 は、仮支持体と、光吸収層前駆体層と、中間層と、光反射層前駆体層と、保護フィルムと、をこの順に有する。また、得られた転写フィルムを使用して、実施例 1 と同様の手順により、実施例 10 のマイクロ LED 表示素子を作製した。

[0395] 作製した各マイクロ LED 素子において、LED チップ厚みは $8\ \mu\text{m}$ であった。

[0396] なお、実施例 1 ～ 19 にて作製される転写フィルムは、上述した第 1 実施形態の転写フィルムに該当する。また、実施例 1 ～ 19 にて作製される積層体は、上述した第 1' 実施形態の積層体に該当する。つまり、上段部で説明する手順における隔壁とは光反射層と光吸収層から構成される積層構造を意図しており、テーパー角度とは、光反射層の内壁面と基材とのなす角度を意図する。

[0397] [実施例 2-1 ～ 2-9 及び比較例 2-1 ～ 2-2]

[実施例 2-1 の転写フィルムの作製]

仮支持体として、ポリエチレンテレフタレートフィルム（ルミラー 16 K S 40、東レ株式会社製、厚み： $16\ \mu\text{m}$ ）を準備した。仮支持体の上に、光吸収層前駆体層形成用組成物 A-1 を乾燥後の厚みが $2\ \mu\text{m}$ になるように塗布し、 100°C で 1 分間乾燥させることで、光吸収層前駆体層を形成した。光吸収層前駆体層上に、感光性層形成用組成物 B'-1 を乾燥後の厚みが $10\ \mu\text{m}$ となるように塗布し、 100°C で 3 分間乾燥させることで感光性層を形成した。感光性層上にポリエチレンテレフタレートフィルム（ルミラー 16 K S 40、東レ株式会社製、厚み： $16\ \mu\text{m}$ ）を圧着した。以上の手順

によって、仮支持体と、光吸収層前駆体層と、感光性層と、保護フィルムと、をこの順に含む転写フィルム 2-1 を得た。

[0398] 〔実施例 2-1 のマイクロ LED 表示素子の作製〕

また、表 4 に示す隔壁のテーパ角度となるように適宜プロセス条件を調整した以外は、上述した実施例 1 における〔マイクロ LED 表示素子の作製〕と同様の手順により、アレイ基板上の接合部に相当する位置にスルーホールが配置された、スルーホールパターンを有する硬化膜（樹脂層及び光吸収層の順で積層された隔壁）を形成した。

隔壁を作製した後、公知の蒸着法によって隔壁の開口部及び隔壁の外層面（隔壁の基材側とは反対側の表面）に 300 nm の銀層を蒸着した。次いで、エッチングレジストを用いたパターニングによって隔壁の外層面における蒸着膜を除去することで、隔壁の開口部（図 8 に示す樹脂層の第 2 開口部の内壁面、光吸収層の第 1 開口部の内壁面、樹脂層の第 2 開口部により露出する基材面）に光反射層を形成した。光反射層を形成した後、実施例 1 における〔マイクロ LED 表示素子の作製〕と同様の手順により、LED チップを接合し、且つ、反射防止フィルムを貼合した。このようにして実施例 2-1 のマイクロ LED 表示素子を作製した。

[0399] 〔実施例 2-2 ～ 2-9 及び比較例 2-1 ～ 2-2 の転写フィルムの作製、マイクロ LED 表示素子の作製〕

表 4 に示す層構成及び層の厚みとなるように調整した以外は、実施例 2-1 と同様の手順により、実施例 2-2 ～ 2-9 及び比較例 2-1 ～ 2-2 の転写フィルムを作製した。

また、表 4 に示す隔壁のテーパ角度となるように適宜プロセス条件を調整した以外は、実施例 2-1 と同様の手順により、実施例 2-2 ～ 2-9 及び比較例 2-1 ～ 2-2 のマイクロ LED 表示素子を作製した。

[0400] なお、実施例 2-1 ～ 2-8 にて作製される転写フィルムは、上述した第 2 実施形態の転写フィルムに該当する。また、実施例 2-1 ～ 2-8 にて作製される積層体は、上述した第 2 実施形態の積層体に該当する。つまり、上

段部で説明する手順における隔壁とは樹脂層と光吸収層から構成される積層構造を意図しており、テーパー角度とは、樹脂層の第1開口部の内壁面と基材とのなす角度を意図する。

また、実施例2-9にて作製される転写フィルムは、上述した第3実施形態の転写フィルムに該当する。また、実施例2-9にて作製される積層体は、上述した第3実施形態の積層体に該当する。つまり、上段部で説明する手順における隔壁とは光吸収層を意図しており、テーパー角度とは、光吸収層の開口部の内壁面と基材とのなす角度を意図する。

[0401] [光学特性]

[光吸収層及び光吸収層前駆体層の光学濃度 (OD)]

実施例1~19及び比較例2~3の転写フィルムの光吸収層前駆体層の光学濃度 (OD)、及び、実施例1~19及び比較例2~3のマイクロLED表示素子中のパターンにおける光吸収層の光学濃度 (OD) をマクベス濃度計 (マクベス社製、TD-904、ビジュアルフィルター使用) にて測定したところ、光学濃度 (OD) は、いずれも3.0~6.0の範囲であることを確認した。

また、実施例2-1~2-9及び比較例2-2の転写フィルムの光吸収層前駆体層の光学濃度 (OD)、及び、実施例2-1~2-9及び比較例2-2のマイクロLED表示素子中のパターンにおける光吸収層の光学濃度 (OD) をマクベス濃度計 (マクベス社製、TD-904、ビジュアルフィルター使用) にて測定したところ、光学濃度 (OD) は、いずれも3.0~6.0の範囲であることを確認した。

[0402] [光反射層及び比較用樹脂層のL*値及び積分反射率]

以下の手順により作製した厚み30 μm の測定膜試料 (光反射層及び比較用樹脂層) に対してL*値及び積分反射率を測定することで、実施例1~19及び比較例1~3のマイクロLED表示素子中のパターンにおける光反射層及び比較用樹脂層の反射特性を評価した。なお、比較用樹脂層とは、比較用感光性組成物B'-1により形成された層が該当する。

(膜試料作製)

ガラス基板上に、組成物B-1～B-5、B'-1を乾燥後の厚みが30 μm となるように塗布し、100℃で3分間乾燥させることで膜を形成した。

次に、超高圧水銀灯を有するプロキシミティー型露光機（日立ハイテク電子エンジニアリング株式会社）を用いて、60 mJ/cm^2 の露光量にてi線を照射して全面露光した。次に、高圧水銀灯を有する露光機（ウシオ電機製）を用いて露光量400 mJ/cm^2 （i線）で全面露光した。

全面露光後、145℃にて30分間のポストベーク処理を施した。

[0403] このようにして得た6種類の膜（組成物B-1～B-5、B'-1から形成される各膜）において、組成物B-1～B-4から形成される各膜は、いずれも全反射（入射角8°、光源：D-65（2°視野））が、CIE 1976（L*、a*、b*）色空間において、L*値が80以上であることを確認した。また、組成物B-1～B-5から形成される各膜は、いずれも波長400～700 nmの可視光の積分反射率が、60%以上であることを確認した。

一方で、組成物B'-1から形成される膜は、L*値が50未満であり、波長400～700 nmの可視光の積分反射率が20%以下であり、光反射性を実質的に有さないことが確認された。

なお、これらの測定は、測定環境を25℃として、日本分光株式会社製の分光光度計V-570を使用して実施した。

[0404] また、実施例2-1～2-9のマイクロLED表示素子中のパターンにおける光反射層（銀膜）の積分反射率についても、測定環境を25℃として、日本分光株式会社製の分光光度計V-570を使用して測定したところ、波長400～700 nmの可視光の積分反射率が、60%以上であることを確認した。

[0405] [光反射層の波長385 nmにおける反射率]

実施例17の光反射層を形成する組成物B-1について、上段部の[光反

射層及び比較用樹脂層の L^* 値及び積分反射率]に記載した手順で厚み $30\mu\text{m}$ の測定膜試料（光反射層）を作製した。次いで、作製した測定膜試料に対してに対して波長 385nm における反射率を測定したところ、波長 385nm における反射率が 60% 以上であることを確認した。

また、実施例2-1～2-9のマイクロLED表示素子中のパターンにおける光反射層（銀膜）について、波長 385nm における反射率を測定したところ、波長 385nm における反射率が 60% 以上であることを確認した。

[0406] [評価]

作製した実施例及び比較例の各マイクロLED表示素子について、以下の評価を実施した。

なお、作製した実施例1～19及び比較例1～3の各マイクロLED表示素子、並びに、実施例2-1～2-9及び比較例2-1～2-2の各マイクロLED表示素子において、使用したLEDチップは、可視光LEDである。

[0407] [黒表示時の黒締まり]

暗室環境下において、黒表示のマイクロLED表示素子に対して、斜めから蛍光灯を写り込ませて目視で観察し、以下の評価基準に準じて分類した。結果を表3及び表4に示す。なお、蛍光灯の光の反射が抑制されている程好ましい。

（評価基準）

A：白っぽさが無く、黒表示のレベルが良好

B：若干白っぽさがある。

C：明らかに白浮きしている

[0408] [白表示時の輝度測定]

輝度計BM-5A（トプコン社製）を用いて、作製したマイクロLED表示素子の白表示時の輝度を測定し、以下の評価基準に準じて分類した。結果を表3及び表4に示す。

A : 300 cd/m^2 以上

B : 200 cd/m^2 以上、 300 cd/m^2 未満

C : 200 cd/m^2 未満

[0409] [明室コントラスト測定]

マイクロLED表示素子表面の照度が 250 lx の明室環境下において、輝度計BM-5A（トプコン社製）を用いて、黒表示時の輝度（黒輝度）と白表示時の輝度（白輝度）を測定し、白輝度の黒輝度に対する比として、明室コントラストを算出した。以下の評価基準に準じて分類した。結果を表3及び表4に示す。

A : 220 以上

B : 180 以上 220 未満

C : 140 以上 180 未満

D : 100 以上 140 未満

E : 100 未満

[0410]

[表3]

表3	転写フィルムの番号	転写フィルムの構成						隔壁の テーパー角度 (マイクロLED表示 素子の製造条件)	マイクロLED 表示素子の 番号	評価結果		
		光吸収層前駆体層		中間層	光反射層前駆体層		黒表示時の 黒締まり			白表示時輝度 (相対値)	明室 コントラスト	
		組成物 の種類	厚み		組成物 の種類	厚み						
実施例1	1	A-1	2μm	なし	なし	B-1	10μm	1	A	A	D	
実施例2	2	A-1	2μm	なし	なし	B-2	10μm	2	A	A	D	
実施例3	3	A-1	2μm	なし	なし	B-3	10μm	3	A	A	D	
実施例4	4	A-1	2μm	なし	なし	B-4	10μm	4	A	A	D	
実施例5	5	A-1	2μm	なし	なし	B-1	5μm	5	A	B	D	
実施例6	6	A-1	2μm	なし	なし	B-1	15μm	6	A	A	D	
実施例7	7	A-1	2μm	なし	なし	B-1	20μm	7	A	A	D	
実施例8	8	A-1	1μm	なし	なし	B-1	10μm	8	A	A	D	
実施例9	9	A-1	3μm	なし	なし	B-1	10μm	9	A	A	D	
実施例10	10	A-1	2μm	1μm	なし	B-1	10μm	10	A	A	D	
実施例11	11	A-1	2μm	なし	なし	B-1	10μm	11	A	A	C	
実施例12	12	A-1	2μm	なし	なし	B-1	10μm	12	A	A	C	
実施例13	13	A-1	2μm	なし	なし	B-1	10μm	13	A	A	C	
実施例14	14	A-1	2μm	なし	なし	B-5	10μm	14	A	A	D	
実施例15	15	A-2	2μm	なし	なし	B-1	10μm	15	A	A	D	
実施例16	16	A-1	2μm	なし	なし	B-1	20μm	16	A	A	B	
実施例17	17	A-1	2μm	なし	なし	B-1	30μm	17	A	A	A	
実施例18	18	A-1	2μm	なし	なし	B-1	40μm	18	A	A	A	
実施例19	19	A-1	2μm	なし	なし	B-1	10μm	19	A	A	C	
比較例1	R1	無し	—	なし	なし	B-1	10μm	R1	C	A	E	
比較例2	R2	A-1	2μm	なし	なし	B-1	2μm	R2	A	C	E	
比較例3	R3	A-1	2μm	なし	なし	B'-1	2μm	R3	A	C	F	

[0411] 表3に示す結果から、実施例の転写フィルムによれば、LEDチップを有

する表示素子の作製においてパターン形成に使用したとき、黒表示の黒締りに優れ、且つ、白表示の輝度にも優れることが確認されるとともに、明室コントラストにも優れることが確認された。

また、実施例の対比から、光反射層前駆体層の厚みが $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上の場合、白表示の輝度にがより優れることが確認された。

また、実施例の対比から、積層体における隔壁のテーパ角度が $20\sim 80^{\circ}$ のとき、明室コントラストがより優れることが確認された。

また、実施例の対比から、転写フィルムにおける光反射層前駆体層（及び積層体における光反射層）の厚みが $16\text{ }\mu\text{m}$ 以上（好ましくは $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上）のとき、明室コントラストがより優れることが確認された。

一方、比較例の転写フィルムの場合、いずれも所期の効果が得られなかった。

[0412]

[表4]

表 4	転写フィルムの番号	転写フィルムの構成						隔壁の テーパー角度 (マイクロLED 表示素子の製 造条件)	銀蒸着 の有無	マイクロ LED表示 素子の番 号	評価結果		
		光吸収層前駆体層		中間層	感光性層		黒表示 時の黒 縮まり				白表示時 の輝度 (相対値)	明室 コントラ スト	
		組成物 の種類	厚み		組成物 の種類	厚み							
実施例2-1	2-1	A-1	2 μm	なし	B'-1	10 μm	90°	あり	2-1	A	A	D	
実施例2-2	2-1	A-1	2 μm	なし	B'-1	10 μm	80°	あり	2-2	A	A	C	
実施例2-3	2-1	A-1	2 μm	なし	B'-1	10 μm	60°	あり	2-3	A	A	B	
実施例2-4	2-1	A-1	2 μm	なし	B'-1	10 μm	40°	あり	2-4	A	A	B	
実施例2-5	2-1	A-1	2 μm	なし	B'-1	10 μm	20°	あり	2-5	A	A	C	
実施例2-6	2-1	A-1	2 μm	なし	B'-1	20 μm	60°	あり	2-6	A	A	A	
実施例2-7	2-1	A-1	2 μm	なし	B'-1	30 μm	60°	あり	2-7	A	A	A	
実施例2-8	2-1	A-1	1 μm	なし	B'-1	40 μm	60°	あり	2-8	A	A	A	
実施例2-9	2-2	A-3	30 μm	なし	なし	—	60°	あり	2-9	A	A	A	
比較例2-1	R2-1	無し	—	なし	B'-1	10 μm	90°	あり	R2-1	C	A	E	
比較例2-2	R2-2	A-1	2 μm	なし	B'-1	2 μm	90°	なし	R2-2	A	C	E	

[0413] 表4に示す結果から、実施例（実施例2-1～2-8：第2実施形態の実施例、実施例2-9：第3実施形態の実施例）の積層体を使用した表示素子は、黒表示の黒締りに優れ、且つ、白表示の輝度にも優れることが確認されるとともに、明室コントラストにも優れることが確認された。

また、実施例2-1～2-8の対比から、隔壁のテーパー角度が20～80°のとき、明室コントラストがより優れることが確認された。また、実施例2-9においても同様の傾向が確認された。

また、実施例2-1～2-8の対比から、第2実施形態の積層体においては、積層体中の光反射層の厚みが16μm以上のとき、明室コントラストがより優れることが確認された。また、実施例2-9の第3実施形態の積層体においても、積層体中の光吸収層の厚みが16μm以上のとき、明室コントラストがより優れることが確認された。

一方、比較例の転写フィルムの場合、いずれも所期の効果が得られなかった。

[0414] [実施例1A～実施例19A、実施例2-1A～実施例2-9A]

実施例1～19及び実施例2-1～実施例2-9において、転写フィルムの作製に使用した仮支持体及びカバーフィルムを下記材料に変更した以外は、同様の方法により、実施例1A～19A及び実施例2-1A～実施例2-9Aの各転写フィルムを作製した。次いで、得られた各転写フィルムを使用して、実施例1～19及び実施例2-1～実施例2-9と同様の方法によりマイクロLED表示素子を作製し、上述の評価を実施した。

その結果、実施例1A～19A及び実施例2-1A～実施例2-9Aの各転写フィルムを作製したマイクロLED表示素子は、実施例1～19及び実施例2-1～実施例2-9の各マイクロLED表示素子と各々同様の評価結果となった。

・仮支持体：製品名「ルミラー（登録商標）16FB40」、東レ社製、厚さ16μm、PETフィルム

・カバーフィルム：製品名「アルファン（登録商標）E-210F」、王子

エフテックス社製、厚さ $50\mu\text{m}$ 、ポリプロピレンフィルム

[0415] [実施例 17B]

LEDチップに波長 385nm 発光のUV-LEDを使用した点、及び、隔壁構造の上にUV光をBGR色にそれぞれ色変換する色変換ピクセルからなる色変換部材を配置した点以外は、実施例17と同様にマイクロLED表示素子を作製した。図14に、作製したマイクロLED表示素子の概略模式図を示す。図4に示すマイクロLED表示素子450は、UV-LED（発光素子）112を搭載する積層体405と、色変換部材415とを有する。積層体405は、基材102と、基材102上に配置されたUV-LED（発光素子）112と、UV-LED（発光素子）112の周囲を囲うように基材102上に配置された隔壁400とを有し、隔壁400は、厚みが $3\mu\text{m}$ 以上の光反射層104と、光吸収層106とがこの順で配置された構成である。また、色変換部材415は、基材410と、基材410上に配置された、UV光をブルー（B）に色変換する色変換ピクセル414B、UV光をグリーン（G）に色変換する色変換ピクセル414G、及びUV光を赤色（R）に色変換する色変換ピクセル414Rからなる色変換層と、各色変換ピクセル間の光の混色を防止する混色防止層412とを有する。

そして、作製したマイクロLED表示素子を実施例17と同様の方法により評価したところ、黒表示時のしまり、白表示時輝度、明室コントラストが同様に良好であることを確認した。また、光吸収層の波長 385nm における光学濃度が3以上であり、光反射率測定用の $30\mu\text{m}$ 厚みの測定試料において、 385nm における光反射率が60%以上であることを確認した。

[0416] [実施例 2-7B]

LEDチップに波長 385nm 発光のUV-LEDを使用した点、及び、隔壁構造の上にUV光をBGR色にそれぞれ色変換する色変換ピクセルからなる色変換部材を配置した点以外は、実施例2-7と同様にマイクロLED表示素子を作製し（図14参照。但し、図14における隔壁400は、実施例2-7のマイクロLED表示素子にて作製される隔壁と同様の構成として

いる。)、実施例2-7と同様に評価した。黒表示時のしまり、白表示時輝度、明室コントラストが同様に良好であることを確認した。また、光吸収層の波長385nmにおける光学濃度が3以上であることを確認した。

[0417] [実施例2-9B]

LEDチップに波長385nm発光のUV-LEDを使用した点、及び、隔壁構造の上にUV光をBGR色にそれぞれ色変換する色変換ピクセルからなる色変換部材を配置した点以外は、実施例2-9と同様にマイクロLED表示素子を作製し(図14参照。但し、図14における隔壁400は、実施例2-9のマイクロLED表示素子にて作製される隔壁と同様の構成としている。)、実施例2-9と同様に評価した。黒表示時のしまり、白表示時輝度、明室コントラストが同様に良好であることを確認した。また、光吸収層の波長385nmにおける光学濃度が3以上であることを確認した。

符号の説明

- [0418] 30 表示装置
- 10 アレイ基板
- 12 LEDチップ
- 14 隔壁層
- 16 導電層
- 18 光反射層
- 20 光吸収層
- 40、50、250、350 転写フィルム
- 41、252、352 仮支持体
- 43、254、354 光吸収層前駆体層
- 45 光反射層前駆体層
- 47、258、356 保護フィルム
- 51 中間層
- 100、200、300、200'、300'、405 積層体
- 112、214、310 発光素子

102、202、302、410 基材
102a、202a、302a 基材の露出面
104 光反射層
208A、308A 第1光反射層
208B、308B 第2光反射層
106、206、304 光吸収層
204 樹脂層
256 感光性層
 θa 、 θb 、 θc 角度
108、210 第1開口部
108a、210a 第1開口部の内壁面
110、212 第2開口部
110a、212a 第2開口部の内壁面
306 開口部
306a 開口部の内壁面
450 マイクロLED表示素子
112 UV-LED（発光素子）
415 色変換部材
400 隔壁
414B、414G、414R 色変換ピクセル
412 混色防止層

請求の範囲

- [請求項1] 仮支持体と、
感光性の光吸収層前駆体層と、
感光性の光反射層前駆体層と、をこの順で有し、
前記光反射層前駆体層の厚みが $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上である、転写フィルム。
- [請求項2] 前記光反射層前駆体層が、アルカリ可溶性樹脂、重合性化合物、及び光重合開始剤を含む、請求項1に記載の転写フィルム。
- [請求項3] 前記光吸収層前駆体層が、アルカリ可溶性樹脂、重合性化合物、及び光重合開始剤を含む、請求項1又は2に記載の転写フィルム。
- [請求項4] 前記光反射層前駆体層の厚みが $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上である、請求項1又は2に記載の転写フィルム。
- [請求項5] 前記光反射層前駆体層が、前記重合性化合物の硬化物よりも高い屈折率を示す粒子を含む、請求項2に記載の転写フィルム。
- [請求項6] 前記粒子が酸化チタンを含む、請求項5に記載の転写フィルム。
- [請求項7] 前記光反射層前駆体層が、金属粒子を含む、請求項1又は2に記載の転写フィルム。
- [請求項8] 前記光反射層前駆体層が、中空粒子を含む、請求項1又は2に記載の転写フィルム。
- [請求項9] 前記光反射層前駆体層が、液晶化合物を含む、請求項1又は2に記載の転写フィルム。
- [請求項10] 前記光吸収層前駆体層の厚みが、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上である、請求項1又は2に記載の転写フィルム。
- [請求項11] 前記光吸収層前駆体層が、カーボンブラックを含む、請求項1又は2に記載の転写フィルム。
- [請求項12] 前記光吸収層前駆体層と前記光反射層前駆体層の間に中間層を有する、請求項1又は2に記載の転写フィルム。
- [請求項13] 請求項1又は2に記載の転写フィルムの前記仮支持体とは反対側の表面を基材に接触させて貼り合わせ、前記基材、前記光反射層前駆体

層、前記光吸収前駆体層、及び前記仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る貼合工程と、

前記前駆体層付き基材中の前記光反射層前駆体層及び前記光吸収前駆体層を露光する工程と、

露光された前記光反射層前駆体層及び前記光吸収前駆体層を現像して、前記基材側から順に光反射層及び光吸収層を有するパターンを形成する現像工程と、

更に、前記貼合工程と前記露光工程との間、又は、前記露光工程と前記現像工程との間に、前記前駆体層付き基材から前記仮支持体を剥離する剥離工程と、を有する、積層体の製造方法。

[請求項14] 請求項13に記載の積層体の製造方法により形成された、積層体。

[請求項15] 基材と、前記基材上に配置された、請求項1又は2に記載の転写フィルムから形成されたパターンと、を有する積層体。

[請求項16] 請求項14に記載の積層体を有するマイクロLED表示素子。

[請求項17] 基材と、光反射層と、光吸収層と、をこの順で有し、
前記光反射層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上であり、
前記光吸収層が、前記光吸収層の厚み方向に貫通する第1開口部を有し、
前記光反射層が、前記光反射層の厚み方向に貫通し、前記第1開口部と連通する第2開口部を有し、
前記第2開口部によって露出した前記基材上に配置された発光素子をさらに有する、積層体。

[請求項18] 前記光反射層の前記第2開口部の内壁面が、前記光反射層の前記基材とは反対側の表面から前記基材側の表面に向かって前記第2開口部の面積が縮小するように、傾斜している、請求項17に記載の積層体。

[請求項19] 前記光反射層の前記第2開口部の内壁面と前記基材表面とのなす角度が、 $20\sim 80^\circ$ である、請求項17又は18に記載の積層体。

[請求項20] 前記光反射層の厚みが $1.6\text{ }\mu\text{m}$ 以上である、請求項17又は18に記載の積層体。

[請求項21] 仮支持体と、
感光性の光吸収層前駆体層と、
感光性層と、をこの順で有し、
前記感光性層の厚みが $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上である、転写フィルム。

[請求項22] 請求項21に記載の転写フィルムの前記仮支持体とは反対側の表面を基材に接触させて貼り合わせ、前記基材、前記感光性層、前記光吸収前駆体層、及び前記仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る貼合工程と、

前記前駆体層付き基材中の前記感光性層及び前記光吸収前駆体層を露光する露光工程と、

露光された前記感光性層及び前記光吸収前駆体層を現像して、厚み方向に貫通する第1開口部を有する光吸収層と、厚み方向に貫通し、前記第1開口部と連通する第2開口部を有する樹脂層と、を形成する現像工程と、

前記貼合工程と前記露光工程との間、又は、前記露光工程と前記現像工程との間に、前記前駆体層付き基材から前記仮支持体を剥離する剥離工程と、

前記樹脂層の前記第2開口部の内壁面上に光反射層を形成する光反射層形成工程と、

更に、前記基材が、前記第2開口部によって露出した露出面上に発光素子を有さない場合、前記露出面上に発光素子を配置する発光素子配置工程と、を有する、積層体の製造方法。

[請求項23] 請求項22に記載の積層体の製造方法により形成された、積層体。

[請求項24] 基材と、樹脂層と、光吸収層と、をこの順で有し、
前記樹脂層の厚みが $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、
前記光吸収層が、前記光吸収層の厚み方向に貫通する第1開口部を

有し、

前記樹脂層が、前記樹脂層の厚み方向に貫通し、前記第 1 開口部と連通する第 2 開口部を有し、

前記第 2 開口部によって露出した前記基材上に配置された発光素子をさらに有し、

前記樹脂層の前記第 2 開口部の内壁面上に、第 1 光反射層をさらに有する、積層体。

[請求項25] 前記第 2 開口部によって露出した前記基材と、前記発光素子との間に、第 2 光反射層がさらに配置される、請求項 24 に記載の積層体。

[請求項26] 前記樹脂層の前記第 2 開口部の内壁面が、前記樹脂層の前記基材とは反対側の表面から前記基材側の表面に向かって前記第 2 開口部の面積が縮小するように、傾斜している、請求項 24 又は 25 に記載の積層体。

[請求項27] 前記樹脂層の前記第 2 開口部の内壁面と前記基材表面とのなす角度が、 $20 \sim 80^\circ$ である、請求項 24 又は 25 に記載の積層体。

[請求項28] 前記樹脂層の厚みが $16 \mu\text{m}$ 以上である、請求項 24 又は 25 に記載の積層体。

[請求項29] 前記樹脂層と前記光吸収層の合計厚みが、前記発光素子の厚みよりも大きい、請求項 24 又は 25 に記載の積層体。

[請求項30] 仮支持体と、
感光性の光吸収層前駆体層と、を有し、
前記光吸収層前駆体層の厚みが $3 \mu\text{m}$ 以上である、転写フィルム。

[請求項31] 請求項 30 に記載の転写フィルムの前記仮支持体とは反対側の表面を基材に接触させて貼り合わせ、前記基材、前記光吸収前駆体層、及び前記仮支持体をこの順に有する前駆体層付き基材を得る貼合工程と、

前記前駆体層付き基材中の前記光吸収前駆体層を露光する工程と、
露光された前記光吸収前駆体層を現像して、厚み方向に貫通する開

口部を有する光吸収層を形成する現像工程と、

前記貼合工程と前記露光工程との間、又は、前記露光工程と前記現像工程との間に、前記前駆体層付き基材から前記仮支持体を剥離する剥離工程と、

前記光吸収層の前記開口部の内壁面上に光反射層を形成する光反射層形成工程と、

更に、前記基材が前記開口部によって露出した露出面上に発光素子を有さない場合、前記露出面上に発光素子を配置する発光素子配置工程と、を有する、積層体の製造方法。

[請求項32] 請求項31に記載の積層体の製造方法により形成された、積層体。

[請求項33] 基材と、光吸収層と、をこの順で有し、
前記光吸収層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上であり、
前記光吸収層が、前記光吸収層の厚み方向に貫通する開口部を有し、

前記開口部によって露出した前記基材上に配置された発光素子をさらに有し、

前記光吸収層の前記開口部の内壁面上に、第1光反射層をさらに有する、積層体。

[請求項34] 前記開口部によって露出した前記基材と、前記発光素子との間に、第2光反射層がさらに配置される、請求項33に記載の積層体。

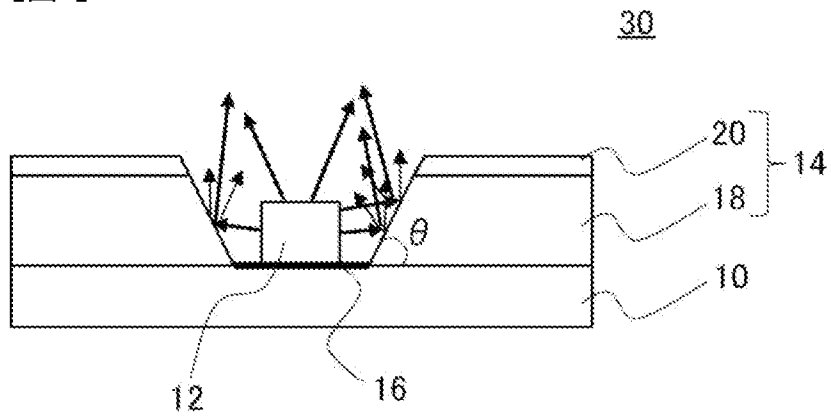
[請求項35] 前記光吸収層の前記開口部の内壁面が、前記光吸収層の前記基材とは反対側の表面から前記基材側の表面に向かって前記開口部の面積が縮小するように、傾斜している、請求項33又は34に記載の積層体。

[請求項36] 前記光吸収層の前記開口部の内壁面と前記基材表面とのなす角度が、 $20\sim 80^\circ$ である、請求項33又は34に記載の積層体。

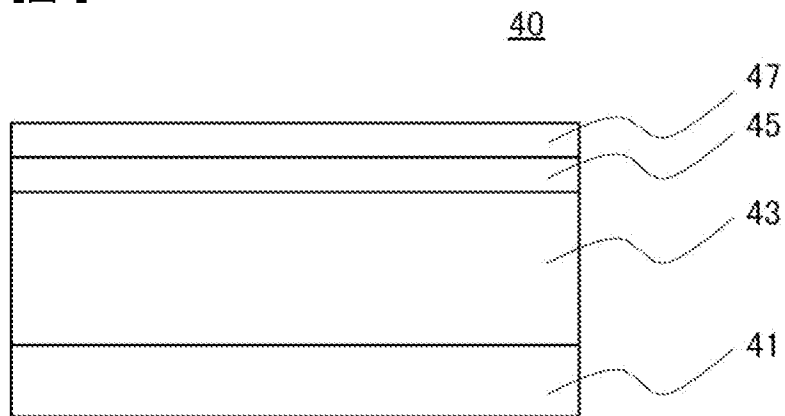
[請求項37] 前記光吸収層の厚みが $16\mu\text{m}$ 以上である、請求項33又は34に記載の積層体。

[請求項38] 前記光吸収層の厚みが、前記発光素子の厚みよりも大きい、請求項33又は34に記載の積層体。

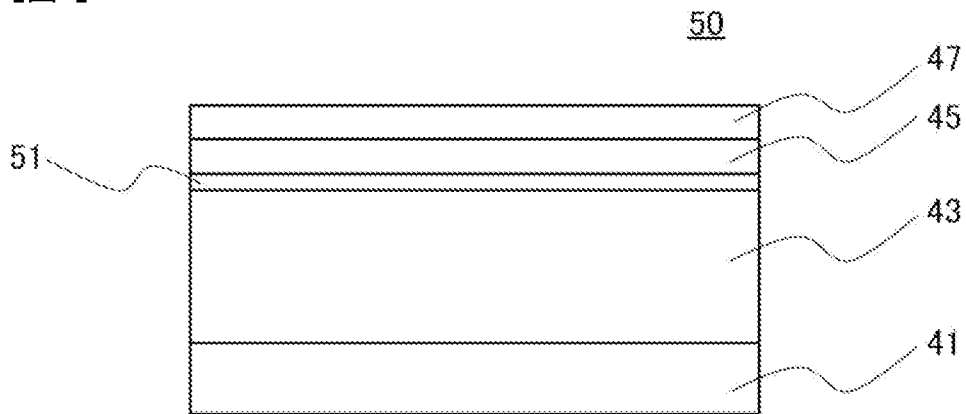
[図1]



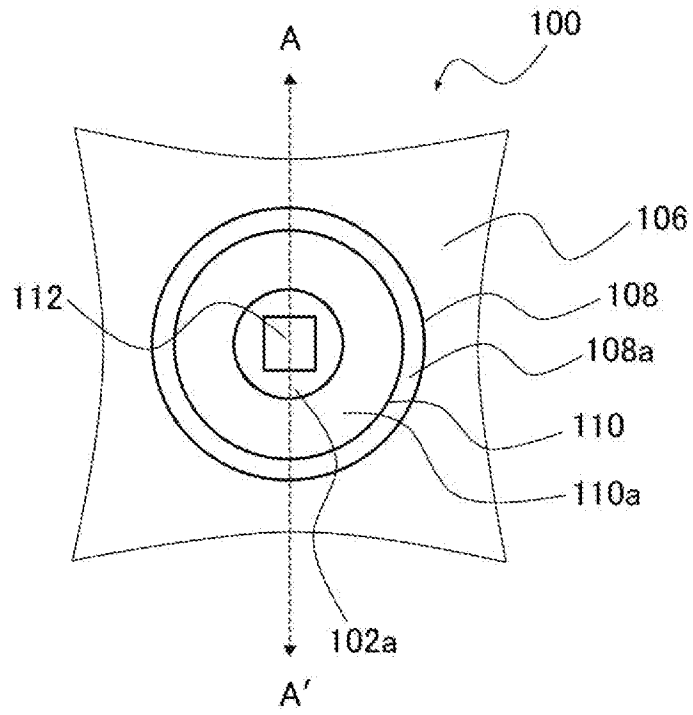
[図2]



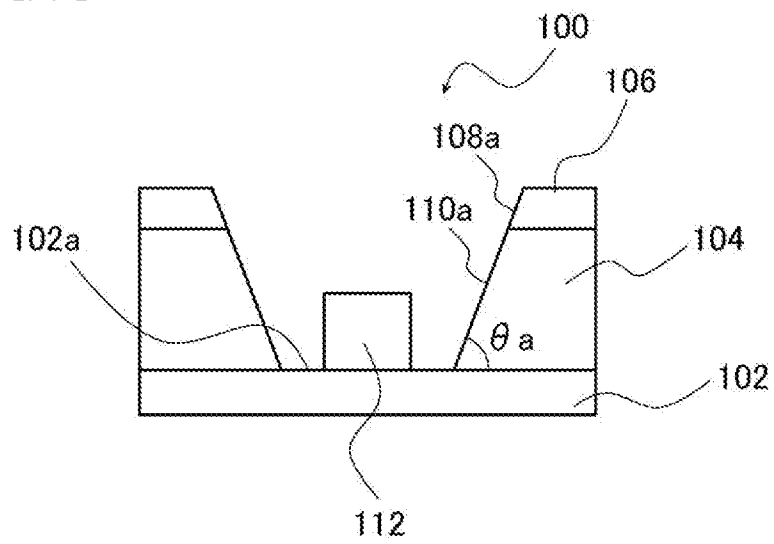
[図3]



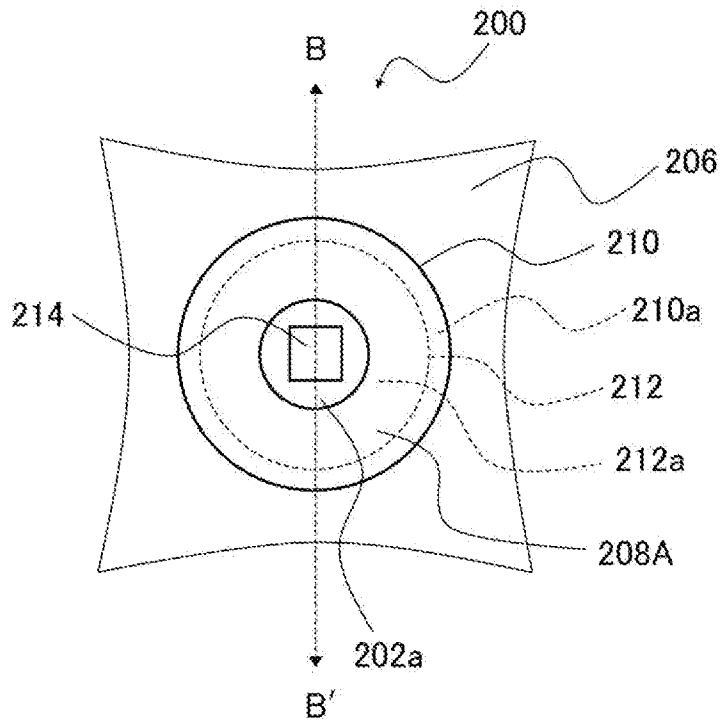
[図4]



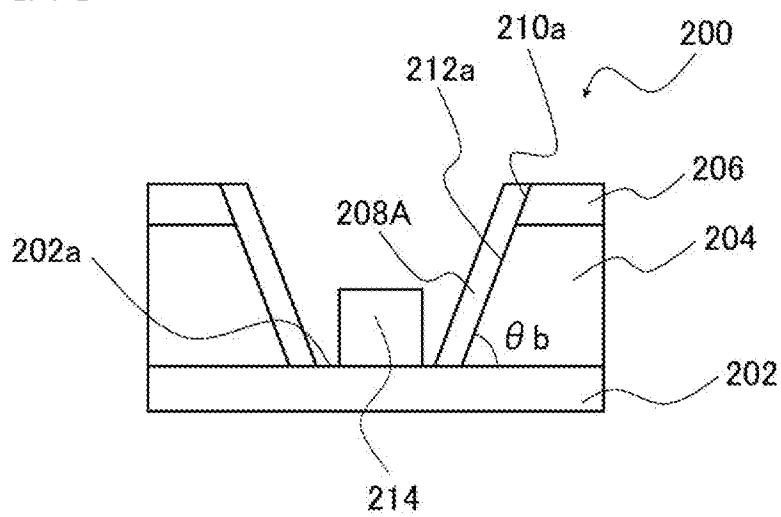
[図5]



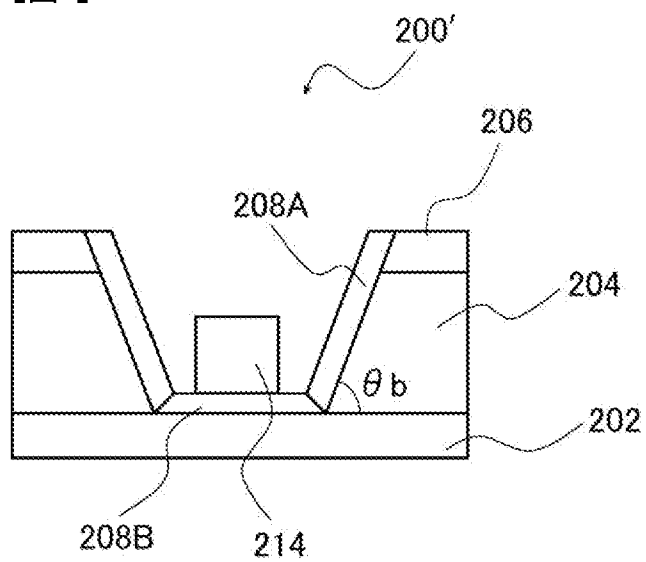
[図6]



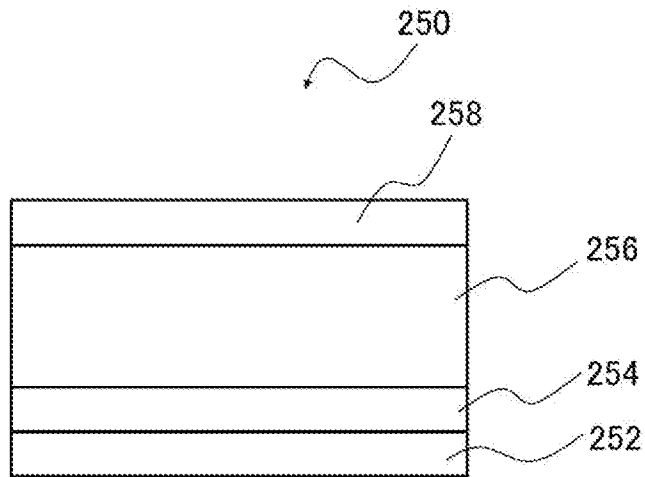
[図7]



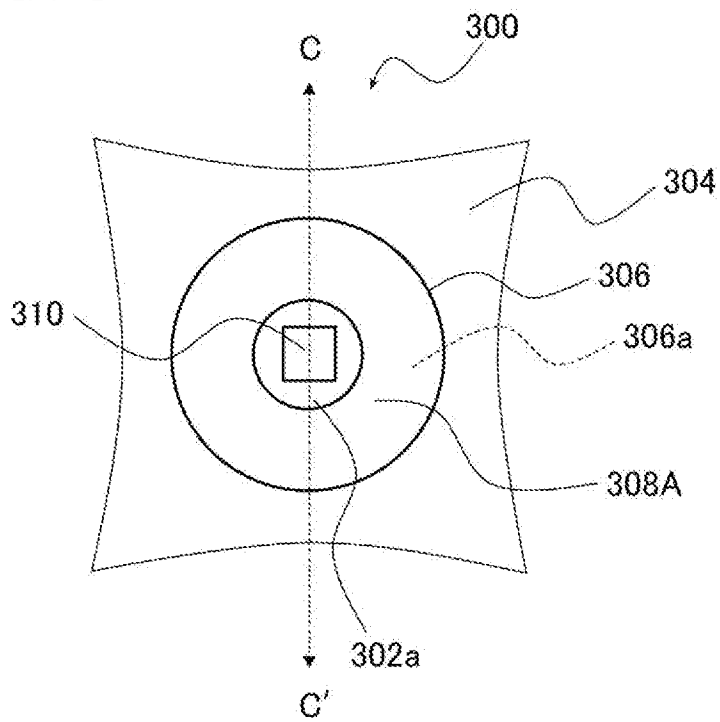
[図8]



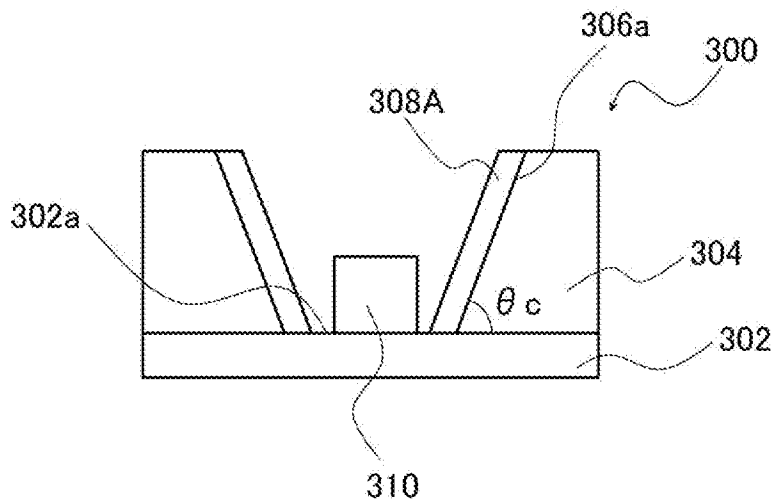
[図9]



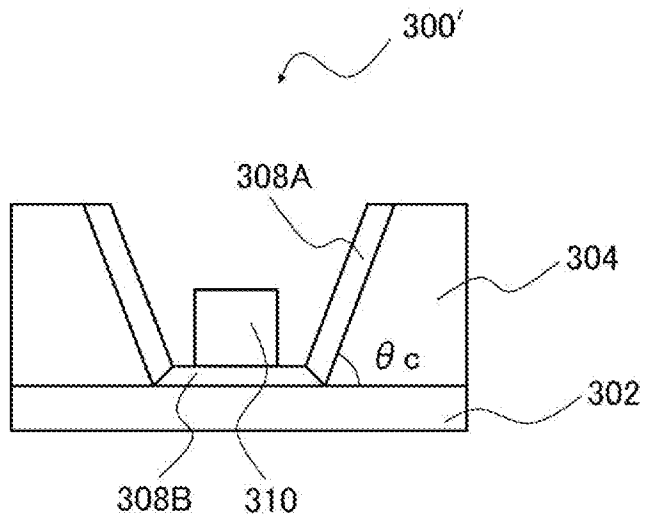
[図10]



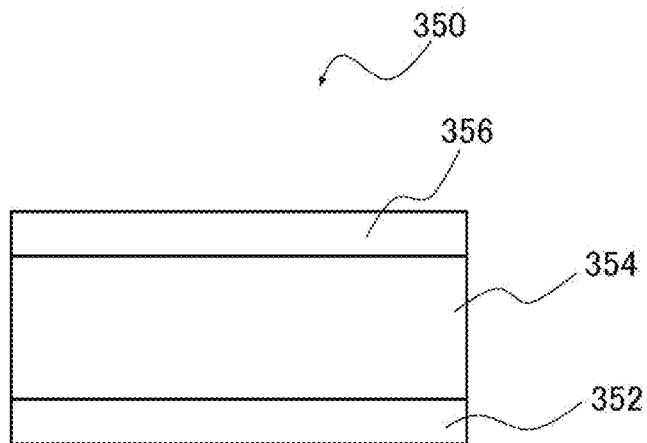
[図11]



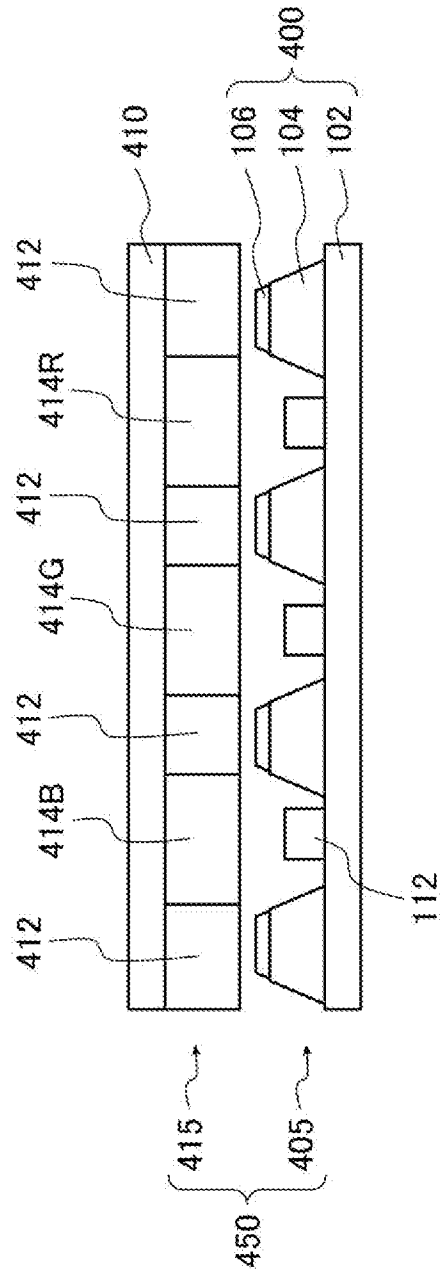
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/048250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 7/004(2006.01)i; **B32B 7/023**(2019.01)i; **B32B 7/06**(2019.01)i; **B32B 27/20**(2006.01)i; **C08F 2/44**(2006.01)i; **C08F 20/00**(2006.01)i; **C08F 265/00**(2006.01)i; **G02B 5/20**(2006.01)i; **G02B 5/30**(2006.01)i; **G03F 7/095**(2006.01)i; **G03F 7/11**(2006.01)i; **G09F 9/30**(2006.01)i; **G09F 9/33**(2006.01)i; **H01L 33/60**(2010.01)i
 FI: G03F7/004 512; G03F7/095; G03F7/004 501; B32B27/20 Z; B32B7/023; G09F9/33; G09F9/30 349D; H01L33/60; G03F7/004 505; G03F7/11; G02B5/20; G02B5/20 101; G02B5/30; B32B7/06; C08F2/44 C; C08F20/00 510; C08F265/00

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)

G03F7/004; B32B7/023; B32B7/06; B32B27/20; C08F2/44; C08F20/00; C08F265/00; G02B5/20; G02B5/30; G03F7/095; G03F7/11; G09F9/30; G09F9/33; H01L33/60

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
X	JP 2006-011180 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 12 January 2006 (2006-01-12) claims 7, 11, 16-19, paragraphs [0055], [0071]-[0073], [0089]-[0090], [0095], [0099], example 7	1-5, 7, 10-15
Y		6, 8-9, 16
Y	JP 2014-077950 A (RICOH CO LTD) 01 May 2014 (2014-05-01) paragraph [0038]	6, 8-9
Y	JP 2012-177877 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 13 September 2012 (2012-09-13) paragraphs [0125]-[0126]	6, 8-9
Y	JP 10-260388 A (TOSHIBA CORP) 29 September 1998 (1998-09-29) paragraph [0032]	6, 8-9

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

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “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)
 “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

“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
 “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
 “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
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 March 2023

Date of mailing of the international search report

20 March 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/048250**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2017-202631 A (TORAY INDUSTRIES) 16 November 2017 (2017-11-16)	1-6, 8-11, 14-15
Y	claims, examples	8-9
X	JP 2015-184323 A (FUJIFILM CORP) 22 October 2015 (2015-10-22)	1-15
Y	claims, examples	8-9
X	JP 2020-205417 A (TORAY INDUSTRIES) 24 December 2020 (2020-12-24)	14-16
Y	paragraphs [0021], [0080], [0086], fig. 1-2	16
X	JP 2021-144098 A (SHARP FUKUYAMA SEMICONDUCTOR CO LTD) 24 September 2021 (2021-09-24)	14-16
	fig. 10	
P, X	JP 2022-083434 A (ROHM & HAAS ELECTRONIC MAT KOREA LTD) 03 June 2022 (2022-06-03)	14-15
	example 13	

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document 1: JP 2006-011180 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 12 January 2006 (2006-01-12) claims 7, 11, 16-19, paragraphs [0055], [0071]-[0073], [0089]-[0090], [0095], [0099], example 7

Document 2: JP 2014-077950 A (RICOH CO., LTD.) 01 May 2014 (2014-05-01) paragraph [0038]

Document 3: JP 2012-177877 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 13 September 2012 (2012-09-13) paragraphs [0125]-[0126]

Document 4: JP 10-260388 A (TOSHIBA CORP.) 29 September 1998 (1998-09-29) paragraph [0032]

The claims are classified into the following six inventions.

(Invention 1) Claims 1-16

Claims 1-16 share the common technical feature of a “transfer film having a temporary support, a photosensitive light-absorbing layer precursor layer, and a photosensitive light-reflecting layer precursor layer in this order, wherein the thickness of the light-reflecting layer precursor layer is at least 3 μm ”, and are thus classified as invention 1.

Document 1 (example 7) discloses a substrate in which a base material (paragraph [0129], glass substrate), a light-absorbing layer composed of formulation B1 (paragraph [0128]), a light-reflecting layer composed of formulation A1 (paragraph [0126]), and an auxiliary layer (corresponding to a light-absorbing layer in light of the composition) composed of formulation B2 (paragraph [0143]) are laminated in this order.

Moreover, document 1 (claim 16) discloses a transfer material having a temporary support and at least two resin layers, wherein the resin layers each have at least one light-reflecting layer and at least one light-absorbing layer, and can be said to suggest that a transfer film obtained by coating the temporary support with formulation B2 (paragraph [0143]), formulation A1 (paragraph [0126]), and formulation B1 (paragraph [0128]) in this order may be used in order to form the substrate of document 1 (example 7), and the “layer (coating layer serving as an auxiliary layer corresponding to a light-absorbing layer) coated with formulation B2” and the “layer (coating layer serving as a light-reflecting layer) coated with formulation A1” correspond to the “photosensitive light-absorbing layer precursor layer” and the “photosensitive light-reflecting layer precursor layer” of claim 1 of the present application, respectively. Formulations A1 and B2 contain an alkali-soluble resin, a polymerizable compound, and a photopolymerization initiator, formulation A1 contains silver particles, and formulation B2 contains carbon black.

Furthermore, document 1 (paragraph [0055]) indicates that the average particle diameter of the fine metal particles contained in the light-reflecting layer does not exceed the film thickness of the light-reflecting layer, and the upper limit value of the average particle diameter is 5,000 nm (5 μm). When the average particle diameter of the fine metal particles is 5,000 nm (5 μm), document 1 suggests a film thickness in the range of at least 5 μm because the film thickness is greater than the average particle diameter, and document 1 also indicates that an intermediate layer may be provided (paragraphs [0071]-[0073], [0095], and [0099]).

Therefore, the invention in claims 1-5, 7, and 11-15 lacks novelty in light of document 1 and thus does not have a special technical feature.

In addition, it is well known that a white pigment (titanium oxide) having a high refractive index, hollow particles, and a liquid crystal compound are added as reflectivity adjusters added to the light-reflecting layer (see paragraph [0038] in document 2, paragraphs [0125] and [0126] in document 3, and paragraph [0032] in document 4), and thus adding well-known reflectivity adjusters to the light-reflecting layer disclosed in document 1 (paragraph [0047]) is a simple design matter (in particular, the invention in claims 8-9 is not supported by examples, and is not found to be of particular technical significance).

Moreover, in document 1, specifying the film thickness of the light-absorbing layer (paragraphs [0089] and [0090], auxiliary layer) is a simple design matter.

Therefore, the invention in claims 6 and 8-10 does not involve an inventive step.

(Invention 2) Claims 17-20

Claim 17 shares, with claims 1-16 classified as invention 1, the common technical feature of a “composition of matter which has a layer related to the light-absorbing layer and a layer related to the light-reflecting layer somewhere”.

However, said technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1 and thus cannot be said to be a special technical feature.

Moreover, there are no other same or corresponding special technical features between these inventions.

Further, claim 17 is not dependent on claim 1.

Furthermore, claim 17 is not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

Accordingly, claim 17 cannot be classified as invention 1.

In addition, claim 17 has the special technical feature of a “laminate having a base material, a light-reflecting layer, and a light-absorbing layer in this order, wherein: the thickness of the light-reflecting layer is at least 3 μm ; the light-absorbing layer has a first opening part penetrating in the thickness direction of the light-absorbing layer; and the light-reflecting layer has a second opening part penetrating in the thickness direction of the light-reflecting layer and communicating with the first opening part, and further has a light-emitting element disposed on the base material and exposed by the second opening part”, and is thus classified as invention 2.

Claims 18-20 are dependent on claim 17 and related to claim 17, and are thus classified as invention 2.

(Invention 3) Claims 21-23

Claim 21 shares, with claims 1-20 classified as either invention 1 or invention 2, the common technical feature of a “composition of matter which has a layer related to the light-absorbing layer and a layer related to the light-reflecting layer somewhere” (originally, claim 21 does not have a light-reflecting layer precursor layer, the common technical feature shared by inventions 1 and 2 and claim 21 is a “composition of matter which has a layer related to the light-absorbing layer somewhere”, but claim 22 referring to claim 21 sets forth a light-reflecting layer, and thus the common technical feature has been recognized as described above for convenience).

However, said technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1 and thus cannot be said to be a special technical feature.

Moreover, there are no other same or corresponding special technical features between these inventions.

Further, claim 21 is not dependent on any of claims 1-20.

Furthermore, claim 21 is not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as either invention 1 or invention 2.

Accordingly, claim 21 cannot be classified as either invention 1 or invention 2.

In addition, claim 21 has the special technical feature of a “transfer film having a temporary support, a photosensitive light-absorbing layer precursor layer, and a photosensitive layer (which is not a light-reflecting layer precursor layer with reference to examples 2-1 to 2-8) in this order, wherein the thickness of the photosensitive layer is at least 3 μm ”, and is thus classified as invention 3.

Claims 22-23 are dependent on claim 21 and related to claim 21, and are thus classified as invention 3.

(Invention 4) Claims 24-29

Claim 24 shares, with claims 1-23 classified as any of inventions 1-3, the common technical feature of a “composition of matter which has a layer related to the light-absorbing layer and a layer related to the light-reflecting layer somewhere” (originally, claim 21 of invention 3 does not have a light-reflecting layer precursor layer, the common technical feature shared by inventions 1-3 and claim 24 is a “composition of matter which has a layer related to the light-absorbing layer somewhere”, but claim 22 referring to claim 21 sets forth a light-reflecting layer, and thus the common technical feature has been recognized as described above for convenience).

However, said technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1 and thus cannot be said to be a special technical feature.

Moreover, there are no other same or corresponding special technical features between these inventions.

Further, claim 24 is not dependent on any of claims 1-23.

Furthermore, claim 24 is not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as any of inventions 1-3.

Accordingly, claim 24 cannot be classified as any of inventions 1-3.

In addition, claim 24 has the special technical feature of a “laminate having a base material, a resin layer, and a light-absorbing layer in this order, wherein: the thickness of the resin layer is at least 3 μm ; the light-absorbing layer has a first opening part penetrating in the thickness direction of the light-absorbing layer; the resin layer has a second opening part penetrating in the thickness direction of the resin layer and communicating with the first opening part, and further has a light-emitting element disposed on the base material and exposed by the second opening part; and a first light-reflecting layer is further provided on the inner wall surface of the second opening part of the resin layer”, and is thus classified as invention 4.

Claims 25-29 are dependent on claim 24 and related to claim 24, and are thus classified as invention 4.

(Invention 5) Claims 30-32

Claim 30 shares, with claims 1-29 classified as any of inventions 1-4, the common technical feature of a “composition of matter which has a layer related to the light-absorbing layer and a layer related to the light-reflecting layer somewhere” (originally, claim 21 of invention 3 and claim 30 do not have a light-reflecting layer precursor layer, the common technical feature shared by inventions 1-4 and claim 30 is a “composition of matter which has a layer related to the light-absorbing layer somewhere”, but claim 22 referring to claim 21 and claim 31 referring claim

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

30 set forth a light-reflecting layer, and thus the common technical feature has been recognized as described above for convenience).

However, said technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1 and thus cannot be said to be a special technical feature.

Moreover, there are no other same or corresponding special technical features between these inventions.

Further, claim 30 is not dependent on any of claims 1-29.

Furthermore, claim 30 is not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as any of inventions 1-4.

Accordingly, claim 30 cannot be classified as any of inventions 1-4.

In addition, claim 30 has the special technical feature of a “transfer film having a temporary support and a photosensitive light-absorbing layer precursor layer in this order, wherein the thickness of the light-absorbing layer precursor layer is at least 3 μm ”, and is thus classified as invention 5.

Claims 31-32 are dependent on claim 30 and related to claim 30, and are thus classified as invention 5.

(Invention 6) Claims 33-38

Claim 33 shares, with claims 1-32 classified as any of inventions 1-5, the common technical feature of a “composition of matter which has a layer related to the light-absorbing layer and a layer related to the light-reflecting layer somewhere” (originally, claim 21 of invention 3 and claim 30 of invention 5 do not have a light-reflecting layer precursor layer, the common technical feature shared by inventions 1-5 and claim 33 is a “composition of matter which has a layer related to the light-absorbing layer somewhere”, but claim 22 referring to claim 21 and claim 31 referring to claim 30 set forth a light-reflecting layer, and thus the common technical feature has been recognized as described above for convenience).

However, said technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1 and thus cannot be said to be a special technical feature.

Moreover, there are no other same or corresponding special technical features between these inventions.

Further, claim 33 is not dependent on any of claims 1-32.

Furthermore, claim 33 is not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as any of inventions 1-5.

Accordingly, claim 33 cannot be classified as any of inventions 1-5.

In addition, claim 33 has the special technical feature of a “laminar having a base material and a light-absorbing layer in this order, wherein: the thickness of the light-absorbing layer is at least 3 μm ; the light-absorbing layer has an opening part penetrating in the thickness direction of the light-absorbing layer, and further has a light-emitting element disposed on the base material and exposed by the opening part; and a first light-reflecting layer is further provided on the inner wall surface of the opening part of the light-absorbing layer”, and is thus classified as invention 6.

Claims 34-38 are dependent on claim 33 and related to claim 33, and are thus classified as invention 6.

Comparing the claims classified as any of inventions 1-6, some “common configurations obtained by cutting and pasting” are seen here and there, but the present application could not solve the problem by such “common configurations obtained by cutting and pasting”, the “common configurations obtained by cutting and pasting” are a problem before discussing the presence or absence of documents, and do not make a contribution over the prior art, and thus none of the “common configurations obtained by cutting and pasting” can be said to be a special technical feature.

The international application can include only one invention, or a group of inventions linked so as to form a single general inventive concept, but the configuration corresponding to the “general concept of invention 1” is not found in inventions 2-6, and thus, as described above, the present invention does not comply with the “requirement of unity of invention”.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/048250

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **Claims 1-16**

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/048250

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2006-011180	A	12 January 2006	KR 10-2006-0048614 TW 200612193	A A
JP	2014-077950	A	01 May 2014	(Family: none)	
JP	2012-177877	A	13 September 2012	(Family: none)	
JP	10-260388	A	29 September 1998	(Family: none)	
JP	2017-202631	A	16 November 2017	(Family: none)	
JP	2015-184323	A	22 October 2015	US 2017/0003593 claims, examples TW 201543300	A1 A
JP	2020-205417	A	24 December 2020	(Family: none)	
JP	2021-144098	A	24 September 2021	US 2021/0288105 fig. 10 CN 113380842	A1 A
JP	2022-083434	A	03 June 2022	US 2022/0163887 example 13 KR 10-2022-0071887 CN 114545732 TW 202221050	A1 A A A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））														
G03F 7/004(2006.01)i; B32B 7/023(2019.01)i; B32B 7/06(2019.01)i; B32B 27/20(2006.01)i; C08F 2/44(2006.01)i; C08F 20/00(2006.01)i; C08F 265/00(2006.01)i; G02B 5/20(2006.01)i; G02B 5/30(2006.01)i; G03F 7/095(2006.01)i; G03F 7/11(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i; G09F 9/33(2006.01)i; H01L 33/60(2010.01)i FI: G03F7/004 512; G03F7/095; G03F7/004 501; B32B27/20 Z; B32B7/023; G09F9/33; G09F9/30 349D; H01L33/60; G03F7/004 505; G03F7/11; G02B5/20; G02B5/20 101; G02B5/30; B32B7/06; C08F2/44 C; C08F20/00 510; C08F265/00														
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））														
G03F7/004; B32B7/023; B32B7/06; B32B27/20; C08F2/44; C08F20/00; C08F265/00; G02B5/20; G02B5/30; G03F7/095; G03F7/11; G09F9/30; G09F9/33; H01L33/60														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2023年													
日本国実用新案登録公報	1996-2023年													
日本国登録実用新案公報	1994-2023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												
X	JP 2006-011180 A（富士写真フイルム株式会社）12.01.2006（2006-01-12） 請求項7, 11, 16-19, [0055]、[0071] - [0073]、[0089] - [0090]、[0095]、[0099]、実施例7	1-5, 7, 10-15												
Y		6, 8-9, 16												
Y	JP 2014-077950 A（株式会社リコー）01.05.2014（2014-05-01） [0038]	6, 8-9												
Y	JP 2012-177877 A（積水化学工業株式会社）13.09.2012（2012-09-13） [0125] - [0126]	6, 8-9												
Y	JP 10-260388 A（株式会社東芝）29.09.1998（1998-09-29） [0032]	6, 8-9												
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日												
07.03.2023		20.03.2023												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 福田 由紀 2C 9112 電話番号 03-3581-1101 内線 3221												

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
X	JP 2017-202631 A (東レ株式会社) 16.11.2017 (2017 - 11 - 16)	1-6, 8-11, 14-15
Y	特許請求の範囲、実施例	8-9
X	JP 2015-184323 A (富士フイルム株式会社) 22.10.2015 (2015 - 10 - 22)	1-15
Y	特許請求の範囲、実施例	8-9
X	JP 2020-205417 A (東レ株式会社) 24.12.2020 (2020 - 12 - 24)	14-16
Y	[0021]、[0080]、[0086]、図1-2	16
X	JP 2021-144098 A (シャープ福山セミコンダクター株式会社) 24.09.2021 (2021 - 09 - 24)	14-16
	図10	
P, X	JP 2022-083434 A (ローム・アンド・ハース・エレクトロニック・マテリアルズ・コリア・リミテッド) 03.06.2022 (2022 - 06 - 03)	14-15
	実施例13	

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

文献1：JP 2006-011180 A（富士写真フイルム株式会社）12.01.2006（2006-01-12）請求項7，11，16－19，[0055]，[0071]－[0073]，[0089]－[0090]，[0095]，[0099]，実施例7

文献2：JP 2014-077950 A（株式会社リコー）01.05.2014（2014-05-01）[0038]

文献3：JP 2012-177877 A（積水化学工業株式会社）13.09.2012（2012-09-13）[0125]－[0126]

文献4：JP 10-260388 A（株式会社東芝）29.09.1998（1998-09-29）[0032]

請求の範囲は、以下の6つの発明に区分される。

（発明1）請求項1－16

請求項1－16は、「仮支持体と、感光性の光吸収層前駆体層と、感光性の光反射層前駆体層と、をこの順で有し、前記光反射層前駆体層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上である、転写フィルム」という共通の技術的特徴を有しているので、発明1に区分する。

文献1（実施例7）には、基材（[0129] ガラス基板）、処方B1（[0128]）からなる光吸収層、処方A1（[0126]）からなる光反射層、処方B2（[0143]）からなる補助層（組成から光吸収層に相当）の順に積層した基板が記載されている。

また、文献1（請求項16）には、仮支持体と、少なくとも2層の樹脂層を有する転写材料であって、該樹脂層が少なくとも1層の光反射層と、少なくとも1層の光吸収層を有する転写材料が記載されており、文献1（実施例7）の基板を形成するために、仮支持体に、処方B2（[0143]）、処方A1（[0126]）、処方B1（[0128]）の順に塗布した転写フィルムを用いても良い点が示唆されているといえ、「処方B2を塗布した層（光吸収層に相当する補助層となる塗布層）」、「処方A1を塗布した層（光反射層となる塗布層）」は、本願請求項1の「感光性の光吸収層前駆体層」、「感光性の光反射層前駆体層」にそれぞれ相当する。上記処方A1，B2は、アルカリ可溶性樹脂、重合性化合物、光重合開始剤を含み、処方A1は銀粒子を含み、処方B2はカーボンブラックを含む。

更に、文献1（[0055]）には、光反射層に含有させる金属微粒子の平均粒径は、光反射層の膜厚を超えず、平均粒径の上限値は 5000nm （ $5\mu\text{m}$ ）である点が記載されており、金属微粒子の平均粒径が 5000nm （ $5\mu\text{m}$ ）である場合、膜厚はそれ以上となるから、膜厚が $5\mu\text{m}$ 以上の範囲が示唆されているし、中間層を設けても良い点（[0071]－[0073]，[0095]，[0099]）も記載されている。

よって、請求項1－5，7，11－15に係る発明は、文献1により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。

また、光反射層に添加する反射性調整剤として、屈折率の高い白色顔料（酸化チタン）、中空粒子、液晶化合物を添加する点は、従来周知であることから（文献2 [0038]、文献3 [0125]－[0126]、文献4 [0032] 参照）、文献1（[0047]）記載の光反射層に、従来周知の反射性調整剤を添加することは、単なる設計事項である（特に請求項8－9に係る発明は、実施例による裏付けがなく、格別の技術的意義は見いだせない）。

更に、文献1において、光吸収層（[0089]－[0090] 補助層）の膜厚を規定することは、単なる設計事項である。

よって、請求項6，8－10に係る発明は、進歩性を有しない。

（発明2）請求項17－20

請求項17は、発明1に区分された請求項1－16と、「光吸収層と関係する層と、光反射層と関係する層をどこかしらに有する物」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項17は、請求項1の従属請求項ではない。

また、請求項17は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項17は発明1に区分できない。

そして、請求項17は、「基材と、光反射層と、光吸収層と、をこの順で有し、前記光反射層の厚みが $3\mu\text{m}$ 以上であり、前記光吸収層が、前記光吸収層の厚み方向に貫通する第1開口部を有し、前記光反射層が、前記光反射層の厚み方向に貫通し、前記第1開口部と連通する第2開口部を有し、前記第2開口部によって露出した前記基材上に配置された発光素子をさらに有する、積層体」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

請求項18-20は、請求項17の従属請求項であり、請求項17に対して連関を有しているので、発明2に区分する。

（発明3）請求項21-23

請求項21は、発明1-2に区分された請求項1-20と「光吸収層と関係する層と、光反射層と関係する層をどこかしらに有する物」という共通の技術的特徴を有している（本来なら、請求項21は光反射層前駆体層を有しておらず、発明1-2と請求項21の共通の技術的特徴は、「光吸収層と関係する層をどこかしらに有する物」であるが、請求項21を引用する請求項22で光反射層が記載されていることから、便宜上、共通の技術的事項を上記のように認定した）。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項21は、請求項1-20の従属請求項ではない。

また、請求項21は、発明1又は2に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項21は発明1又は2のいずれにも区分できない。

そして、請求項21は、「仮支持体と、感光性の光吸収層前駆体層と、感光性層（実施例2-1~2-8を参酌すると光反射層前駆体層ではない）と、をこの順で有し、前記感光層の厚みが3 μm 以上である、転写フィルム」という特別な技術的特徴を有しているので、発明3に区分する。

請求項22-23は、請求項21の従属請求項であり、請求項21に対して連関を有しているので、発明3に区分する。

（発明4）請求項24-29

請求項24は、発明1-3に区分された請求項1-23と、「光吸収層と関係する層と、光反射層と関係する層をどこかしらに有する物」という共通の技術的特徴を有している（本来なら、発明3の請求項21は光反射層前駆体層を有しておらず、発明1-3と請求項24の共通の技術的特徴は、「光吸収層と関係する層をどこかしらに有する物」であるが、請求項21を引用する請求項22で光反射層が記載されていることから、便宜上、共通の技術的事項を上記のように認定した）。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項24は、請求項1-23の従属請求項ではない。

また、請求項24は、発明1-3に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項24は発明1-3のいずれにも区分できない。

そして、請求項24は、「基材と、樹脂層と、光吸収層と、をこの順で有し、前記樹脂層の厚みが3 μm 以上であり、前記光吸収層が、前記光吸収層の厚み方向に貫通する第1開口部を有し、前記樹脂層が、前記樹脂層の厚み方向に貫通し、前記第1開口部と連通する第2開口部を有し、前記第2開口部によって露出した前記基材上に配置された発光素子をさらに有し、前記樹脂層の前記第2開口部の内壁面上に、第1光反射層をさらに有する、積層体」という特別な技術的特徴を有しているので、発明4に区分する。

請求項25-29は、請求項24の従属請求項であり、請求項24に対して連関を有しているので、発明4に区分する。

（発明5）請求項30-32

請求項30は、発明1-発明4に区分された請求項1-29と、「光吸収層と関係する層と、光反射層と関係する層をどこかしらに有する物」という共通の技術的特徴を有している（本来なら、発明3の請求項21および、請求項30は、光反射層前駆体層を有しておらず、発明1-4と請求項30の共通の技術的特徴は、「光吸収層と関係する層をどこかしらに有する物」であるが、請求項21を引用する請求項22、請求項30を引用する請求項31で、光反射層が記載されていることから、便宜上、共通の技術的事項を上記のように認定した）。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項30は、請求項1-29の従属請求項ではない。

また、請求項30は、発明1-4に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

したがって、請求項30は発明1-4のいずれにも区分できない。

そして、請求項30は、「仮支持体と、感光性の光吸収層前駆体層と、をこの順で有し、前記光吸収層前駆体層の厚みが3 μ m以上である、転写フィルム」という特別な技術的特徴を有しているので、発明5に区分する。

請求項31-32は、請求項30の従属請求項であり、請求項30に対して連関を有しているので、発明5に区分する。

（発明6）請求項33-38

請求項33は、発明1-5に区分された請求項1-32と、「光吸収層と関係する層と、光反射層と関係する層をどこかしらに有する物」という共通の技術的特徴を有している（本来なら、発明3の請求項21および、発明5の請求項30は、光反射層前駆体層を有しておらず、発明1-5と請求項33の共通の技術的特徴は、「光吸収層と関係する層をどこかしらに有する物」であるが、請求項21を引用する請求項22、請求項30を引用する請求項31で、光反射層が記載されていることから、便宜上、共通の技術的事項を上記のように認定した）。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項33は、請求項1-32の従属請求項ではない。

また、請求項33は、発明1-5に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項33は発明1-5のいずれにも区分できない。

そして、請求項33は、「基材と、光吸収層と、をこの順で有し、前記光吸収層の厚みが3 μ m以上であり、前記光吸収層が、前記光吸収層の厚み方向に貫通する開口部を有し、前記開口部によって露出した前記基材上に配置された発光素子をさらに有し、前記光吸収層の前記開口部の内壁面上に、第1光反射層をさらに有する、積層体」という特別な技術的特徴を有しているので、発明6に区分する。

請求項34-38は、請求項33の従属請求項であり、請求項33に対して連関を有しているので、発明6に区分する。

発明1-6に区分された請求項同士を比較すると、何かしらの「切り貼りの的に共通する構成」が散見されるが、本願は、このような「切り貼りの的に共通する構成」によって、課題が解決できるものではなく、当該「切り貼りの的に共通する構成」は、文献の有無以前の問題で、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該「切り貼りの的に共通する構成」は、いずれのものも特別な技術的特徴であるとはいえない。

国際出願には、一の発明又は単一の発明の一般的概念を形成するように連関している一群の発明のみを含ませることができるが、「発明1の一般的概念」に相当する構成が、発明2-6には見当たらないので、上記した通り、本願発明は「発明の単一性の要件」を満たしていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。 請求項 1 - 16

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/048250

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2006-011180	A	12.01.2006	KR 10-2006-0048614 TW 200612193	A A
JP	2014-077950	A	01.05.2014	(ファミリーなし)	
JP	2012-177877	A	13.09.2012	(ファミリーなし)	
JP	10-260388	A	29.09.1998	(ファミリーなし)	
JP	2017-202631	A	16.11.2017	(ファミリーなし)	
JP	2015-184323	A	22.10.2015	US 2017/0003593 claims, examples TW 201543300	A1 A
JP	2020-205417	A	24.12.2020	(ファミリーなし)	
JP	2021-144098	A	24.09.2021	US 2021/0288105 figure 10 CN 113380842	A1 A
JP	2022-083434	A	03.06.2022	US 2022/0163887 example 13 KR 10-2022-0071887 CN 114545732 TW 202221050	A1 A A A