

(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
2022年1月20日(20.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/014059 A1

(51) 国際特許分類:

B32B 27/30 (2006.01) **G02B 5/20** (2006.01)
C08L 29/02 (2006.01)

〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/027968

(22) 国際出願日: 2020年7月17日(17.07.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 昭和電工マテリアルズ株式会社 (**SHOWA DENKO MATERIALS CO., LTD.**)
[JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 鮎ヶ瀬 友洋 (**AYUGASE, Tomohiro**);
〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 渡部 和仁 (**WATANABE, Kazuhito**);
〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 大槻 大介 (**OTSUKI, Daisuke**);

(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (**TAIYO, NAKAJIMA & KATO**); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).

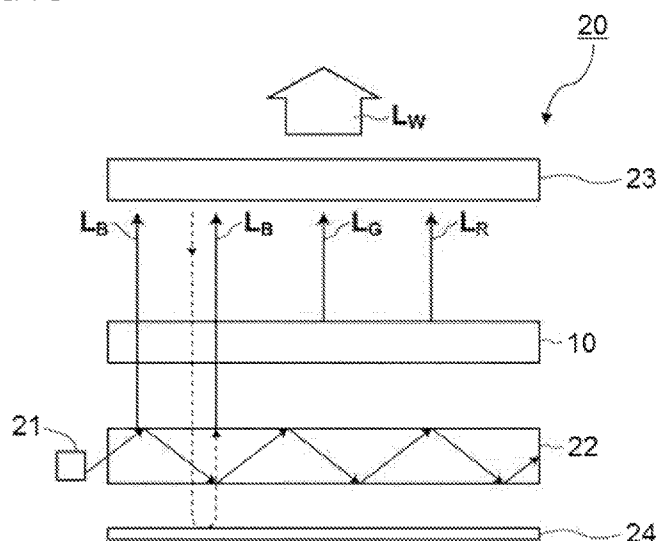
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) **Title:** MAT MATERIAL, BARRIER FILM, WAVELENGTH CONVERSION MEMBER, BACKLIGHT UNIT, IMAGE DISPLAY DEVICE, AND COMPOSITION FOR MAT MATERIAL FORMATION

(54) 発明の名称: マット材、バリアフィルム、波長変換部材、バックライトユニット、画像表示装置及びマット材形成用組成物

[図2]



(57) **Abstract:** This mat material has a mat layer containing filler particles and a resin, which includes a structural unit derived from vinyl alcohol.

(57) 要約: マット材は、ビニルアルコール由来の構造単位を含む樹脂と、フィラー粒子と、を含有するマット層を有する。

[続葉有]

WO 2022/014059 A1

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

マット材、バリアフィルム、波長変換部材、バックライトユニット、画像表示装置及びマット材形成用組成物

技術分野

[0001] 本開示は、マット材、バリアフィルム、波長変換部材、バックライトユニット、画像表示装置及びマット材形成用組成物に関する。

背景技術

[0002] 近年、液晶表示装置等の画像表示装置の分野においては、ディスプレイの色再現性を向上させることが求められている。色再現性を向上させる手段として、特表2013-544018号公報及び国際公開第2016/052625号に記載のように、量子ドット蛍光体を含む波長変換部材が注目を集めている。

[0003] 量子ドット蛍光体を含む波長変換部材は、例えば、画像表示装置のバックライトユニットに配置される。赤色光を発光する量子ドット蛍光体及び緑色光を発光する量子ドット蛍光体を含む波長変換部材を用いる場合、波長変換部材に対して励起光としての青色光を照射すると、量子ドット蛍光体から発光された赤色光及び緑色光と、波長変換部材を透過した青色光とにより、白色光を得ることができる。量子ドット蛍光体を含む波長変換部材の開発により、ディスプレイの色再現性は、従来のNTSC (National Television System Committee) 比72%からNTSC比100%へと拡大している。

[0004] 量子ドット蛍光体を含む波長変換部材は、通常、量子ドット蛍光体を含有する硬化性組成物を硬化させた硬化物を有する。硬化性組成物としては熱硬化型及び光硬化型があり、生産性の観点からは光硬化型の硬化性組成物が好ましく用いられる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 量子ドット蛍光体は、水蒸気又は酸素の影響で劣化が起こりやすい。そのため、量子ドット蛍光体を含む波長変換部材を高温高湿環境下に放置した場合に、量子ドット蛍光体が劣化し発光強度が低下するおそれがある。

[0006] 特に、量子ドット蛍光体を含有する光硬化型の硬化性組成物の硬化物は、高温高湿環境下における耐湿熱性が不十分であり、量子ドット蛍光体が劣化し発光強度が低下しやすい傾向にある。

量子ドット蛍光体の発光強度の低下を抑制するため、量子ドット蛍光体を含む波長変換部材においては、量子ドット蛍光体を含む硬化物の少なくとも一部が被覆材によって被覆される場合がある。例えば、フィルム状の波長変換部材の場合、量子ドット蛍光体を含む波長変換層の片面又は両面に、酸素及び水の少なくとも一方に対するバリア性を有するバリアフィルムが設けられることがある。波長変換部材の発光強度の低下を抑制して波長変換部材の信頼性の向上を図るには、バリアフィルムの改良が重要である。

[0007] また、画像表示装置に組み込まれた波長変換部材は、画像表示装置を構成する別部材である導光板、再帰反射性部材等により挟持される。しかし、波長変換部材は画像表示装置内で固定されていないため、画像表示装置を輸送する際、波長変換部材が画像表示装置内において波長変換部材の面方向に僅かに移動することで波長変換部材表面に引っ掻き傷、クラック等の生ずることがある。この傷が、画像表示装置の輝度ムラ等の原因となる場合がある。

[0008] 本開示は上記従来の事情に鑑みてなされたものであり、本開示の第一の態様は、耐クラック性及び耐擦傷性に優れるマット材を提供することを目的とする。また、本開示の第二の態様は、波長変換部材の信頼性を向上可能なバリアフィルム、並びに、このバリアフィルムを備えた波長変換部材、バックライトユニット及び画像表示装置を提供することを目的とする。また、本開示の第三の態様は、耐クラック性及び耐擦傷性に優れるマット材を形成可能なマット材形成用組成物を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 前記課題を達成するための具体的手段は以下の通りである。

<1> ビニルアルコール由来の構造単位を含む樹脂と、フィラー粒子と、を含有するマット層を有するマット材。

<2> 前記フィラー粒子が、樹脂粒子を含有する<1>に記載のマット材。

<3> 前記フィラー粒子の体積平均粒子径が、 $1\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ である<1>又は<2>に記載のマット材。

<4> 前記マット層が、前記ビニルアルコール由来の構造単位を含む樹脂を硬化する硬化剤を含有する<1>～<3>のいずれか1項に記載のマット材。

<5> 前記硬化剤が、金属系硬化剤を含有する<4>に記載のマット材。

<6> 前記金属系硬化剤が、チタン系硬化剤及びジルコニウム系硬化剤の少なくとも一方を含有する<5>に記載のマット材。

<7> 基材をさらに有し、前記マット層が、前記基材上に配置された<1>～<6>のいずれか1項に記載のマット材。

<8> <1>～<7>のいずれか1項に記載のマット材を備えるバリアフィルム。

<9> 基材をさらに備え、前記マット材が、前記基材の一方の面上に配置された<8>に記載のバリアフィルム。

<10> バリア層をさらに備え、前記バリア層が、前記基材と前記マット材との間に配置された<9>に記載のバリアフィルム。

<11> バリア層をさらに備え、前記バリア層が、前記基材の前記マット材が配置された側の面と反対側の面上に配置された<9>に記載のバリアフィルム。

<12> 前記バリア層が、無機バリア層である<10>又は<11>に記載のバリアフィルム。

<13> 前記バリア層が、有機バリア層である<10>又は<11>

に記載のバリアフィルム。

<14> 量子ドット蛍光体と前記量子ドット蛍光体を包含する樹脂硬化物とを含有する波長変換層と、前記波長変換層の少なくとも一方の面上に配置された<1>～<7>のいずれか1項に記載のマット材と、を備える波長変換部材。

<15> 量子ドット蛍光体と前記量子ドット蛍光体を包含する樹脂硬化物とを含有する波長変換層と、前記波長変換層の少なくとも一方の面上に配置された<8>～<13>のいずれか1項に記載のバリアフィルムと、を備える波長変換部材。

<16> <14>又は<15>に記載の波長変換部材と、光源と、を備えるバックライトユニット。

<17> <16>に記載のバックライトユニットを備える画像表示装置。

<18> ビニルアルコール由来の構造単位を含む樹脂と、フィラー粒子と、を含有するマット材形成用組成物。

発明の効果

[0010] 本開示の第一の態様によれば、耐クラック性及び耐擦傷性に優れるマット材を提供することができる。また、本開示の第二の態様によれば、波長変換部材の信頼性を向上可能なバリアフィルム、並びに、このバリアフィルムを備えた波長変換部材、バックライトユニット及び画像表示装置を提供することができる。また、本開示の第三の態様によれば、耐クラック性及び耐擦傷性に優れるマット材を形成可能なマット材形成用組成物を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]波長変換部材の概略構成の一例を示す模式断面図である。

[図2]バックライトユニットの概略構成の一例を示す図である。

[図3]液晶表示装置の概略構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示を実施するための形態について詳細に説明する。但し、本開示は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の実施形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合を除き、必須ではない。数値及びその範囲についても同様であり、本開示を制限するものではない。

[0013] 本開示において「工程」との語には、他の工程から独立した工程に加え、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目的が達成されれば、当該工程も含まれる。

本開示において「～」を用いて示された数値範囲には、「～」の前後に記載される数値がそれぞれ最小値及び最大値として含まれる。

本開示中に段階的に記載されている数値範囲において、一つの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、本開示中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の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。

本開示において、各成分には、該当する物質が複数種含まれていてもよい。組成物中に各成分に該当する物質が複数種存在する場合、各成分の含有率又は含有量は、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数種の物質の合計の含有率又は含有量を意味する。

本開示において、各成分に該当する粒子には、複数種の粒子が含まれていてもよい。組成物中に各成分に該当する粒子が複数種存在する場合、各成分の粒子径は、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数種の粒子の混合物についての値を意味する。

本開示において「層」又は「膜」との語には、当該層又は膜が存在する領域を観察したときに、当該領域の全体に形成されている場合に加え、当該領域の一部にのみ形成されている場合も含まれる。

本開示において「積層」との語は、層を積み重ねることを示し、二以上の層が結合されていてもよく、二以上の層が着脱可能であってもよい。

本開示において「（メタ）アクリロイル基」とは、アクリロイル基及びメタクリロイル基の少なくとも一方を意味し、「（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少なくとも一方を意味し、「（メタ）アクリル」はアクリル及びメタクリルの少なくとも一方を意味し、「（メタ）アリル」はアリル及びメタリルの少なくとも一方を意味する。

本開示において、層又は膜の平均厚みは、対象となる層又は膜の5点の厚みを測定し、その算術平均値として与えられる値とする。

層又は膜の厚みは、マイクロメーター等を用いて測定することができる。本開示において、層又は膜の厚みを直接測定可能な場合には、マイクロメーターを用いて測定する。一方、1つの層の厚み又は複数の層の総厚みを測定する場合には、電子顕微鏡を用いて、測定対象の断面を観察することで測定してもよい。

[0014] <マット材>

本開示のマット材は、ビニルアルコール由来の構造単位を含む樹脂（以下、ビニルアルコール系樹脂と称することがある。）と、フィラー粒子と、を含有するマット層を有する。

本開示のマット材は、耐クラック性及び耐擦傷性に優れる。その理由は明確ではないが、マット層を構成するビニルアルコール由来の構造単位を含む樹脂及びフィラー粒子がマット材の耐クラック性及び耐擦傷性を向上させるためと推察される。

[0015] 本開示においてマット材とは、耐クラック性及び耐擦傷性を有する材料をいう。また、光沢の発生を抑え当該マット材を配置された箇所における光の反射を抑制する機能を有する材料をいう。

マット材のマット層表面は、フィラー粒子に起因する凹凸を有している。

マット材のマット層表面のJIS B 0601:2001で規定される算術平均粗さ（Ra）は、例えば、0.01 μm 以上が好ましく、0.1 μm 以上がより好ましい。マット材のマット層表面のRaは、例えば、20 μm 以下であってもよい。

[0016] (マット層)

本開示のマット材は、マット層を有する。マット層は、ビニルアルコール系樹脂とフィラー粒子とを含有し、必要に応じて、硬化剤、消泡剤、塗布性改良剤、増粘剤、潤滑剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、発泡剤、染料、顔料等のその他の成分を含有してもよい。

[0017] マット層は、1層であっても、2層以上が積層されていてもよい。マット層が2層以上の場合、各マット層の成分及び組成は、同じであっても異なってもよい。

マット層の平均厚みは、耐クラック性及び耐擦傷性の観点から、 $1\text{ }\mu\text{m}$ ～ $100\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $1\text{ }\mu\text{m}$ ～ $50\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましく、 $1\text{ }\mu\text{m}$ ～ $20\text{ }\mu\text{m}$ がさらに好ましい。マット層が2層以上積層されている場合、マット層の平均厚みは、2層以上のマット層の合計の厚みをいう。

[0018] 以下、マット層を構成する成分等について詳細に説明する。

[0019] –ビニルアルコール系樹脂–

マット層は、ビニルアルコール系樹脂を含有する。

ビニルアルコール系樹脂は、ビニルアルコール由来の構造単位を含む樹脂であれば特に限定されるものではなく、ビニルアルコールのホモポリマー（ポリビニルアルコール）であっても、ビニルアルコールと他の共重合成分とのコポリマーであってもよい。

ポリビニルアルコールは、部分けん化ポリビニルアルコールであっても完全けん化ポリビニルアルコールであってもよい。

[0020] ビニルアルコール系樹脂がコポリマーである場合、他の共重合成分としては、エチレン、プロピレン等の α -オレフィン；2-ブテン-1，4-ジオール、1-ブテン-3，4-ジオール等のブテンジオール；マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸、クロトン酸、イタコン酸、アクリル酸、メタクリル酸等の不飽和カルボン酸及びそのエステル類；アクリルアミド、メタクリルアミド等のアミド類；グリシジル（メタ）アクリレート等のエポキシ化合物；などが挙げられる。これらの中でも、エチレン又はブテンジオールが好

ましい。他の共重合成分は、1種を単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0021] ビニルアルコール系樹脂がコポリマーである場合、ビニルアルコール由来の構造単位及び他の共重合成分由来の構造単位の合計に占めるビニルアルコール由来の構造単位の割合は、耐クラック性及び耐擦傷性の観点から、50質量%以上100質量%未満が好ましく、70質量%以上100質量%未満がより好ましく、80質量%以上100質量%未満がさらに好ましい。

[0022] ビニルアルコール系樹脂の重量平均分子量は、耐クラック性及び耐擦傷性の観点から、1000～500000が好ましく、1000～300000がより好ましく、1000～200000がさらに好ましい。

ビニルアルコール系樹脂の重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）を用いて測定される分子量分布から標準ポリスチレンの検量線を使用して換算して求められる。測定に際し、溶剤にN-メチル-2-ピロリドンを用いる。

[0023] ビニルアルコール系樹脂のけん化度は、ガスバリア性の観点から、50モル%～100モル%が好ましく、80モル%～100モル%がより好ましい。本開示において、けん化度は、JIS K6726：1994の測定法に準拠して測定された値をいう。

[0024] ビニルアルコール系樹脂としては、ポリビニルアルコール、エチレン・ビニルアルコール共重合体又はブテンジオール・ビニルアルコール共重合体が好ましい。

[0025] マット層中のビニルアルコール系樹脂の含有率は、マット層の全質量に対して、10質量%～95質量%が好ましく、30質量%～95質量%がより好ましく、50質量%～95質量%がさらに好ましい。

[0026] マット層中には、必要に応じて、ビニルアルコール系樹脂以外のその他の樹脂を含有してもよい。その他の樹脂としては、ポリエステル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂、アクリロニトリル・スチ

レン樹脂、（メタ）アクリル樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂等の熱可塑性樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂等の熱硬化性樹脂などが挙げられる。

マット層に含有される樹脂全体に占めるその他の樹脂の割合は、20質量%以下が好ましく、10質量%以下がより好ましく、0質量%がさらに好ましい。

[0027] フィラー粒子ー

マット層は、フィラー粒子を含有する。

フィラー粒子の形状は特に限定されるものではなく、球状、扁平状、ブロック状、板状、鱗片状等が挙げられる。これらの中でも、耐クラック性及び耐擦傷性の観点から、球状のフィラー粒子であることが好ましい。

[0028] フィラー粒子の体積平均粒子径は、耐クラック性及び耐擦傷性の観点から、 $1\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $1\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $1\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、 $1\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ であることが特に好ましい。

フィラー粒子の体積平均粒子径は、以下のようにして測定することができる。

フィラー粒子を、界面活性剤を含んだ精製水に分散させ、分散液を得る。この分散液を用いてレーザー回折式粒度分布測定装置（例えば、株式会社島津製作所、SALD-3000J）で測定される体積基準の粒度分布において、小径側からの積算が50%となるときの値（メジアン径（D50））をフィラー粒子の体積平均粒子径とする。

[0029] フィラー粒子としては、シリカ、アルミナ、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム、硫酸カルシウム、リン酸カルシウム、リン酸マグネシウム、酸化チタン、マイカ、カオリナイト、パイロフィライト等の無機粒子、アクリル樹脂、スチレン樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂等の樹脂粒子などが挙げられる。

[0030] フィラー粒子は、1種を単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

平均粒子径の異なる2種以上のフィラー粒子を併用する場合、最も大きい平均粒子径を示すフィラー粒子1と最も小さい平均粒子径を示すフィラー粒子2との間の平均粒子径の差は、 $2\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。また、平均粒子径の差は、 $30\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $15\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。

また、平均粒子径の異なる2種類のフィラー粒子を併用する場合、最も大きい平均粒子径を示すフィラー粒子1と最も小さい平均粒子径を示すフィラー粒子2との平均粒子径の比（フィラー粒子1の平均粒子径／フィラー粒子2の平均粒子径）は、1.5以上であることが好ましく、1.8以上であることがより好ましい。比（フィラー粒子1の平均粒子径／フィラー粒子2の平均粒子径）は、30以下であることが好ましく、20以下であることがより好ましい。

これらの中でも、樹脂粒子が好ましく、アクリル樹脂粒子がより好ましい。

[0031] アクリル樹脂粒子に含まれるアクリル樹脂としては、（メタ）アクリル単量体の（共）重合体が挙げられ、（メタ）アクリル酸樹脂、（メタ）アクリル酸エステル樹脂（例えば、アルキル（メタ）アクリレート樹脂、及びジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート樹脂）等が挙げられる。（メタ）アクリル単量体の共重合体には、（メタ）アクリル単量体以外の単量体が共重合成成分として含まれていてもよい。

（メタ）アクリル単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸n-プロピル、メタクリル酸n-プロピル、アクリル酸イソプロピル、メタクリル酸イソプロピル、アクリル酸n-ブチル、メタクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、メタクリル酸イソブチル、アクリル酸s-ブチル、メタクリル酸s-ブチル、アクリル酸t-ブチル、メタクリル酸

トーチル、アクリル酸ペンチル、メタクリル酸ペンチル、アクリル酸ヘキシル、メタクリル酸ヘキシル、アクリル酸ヘプチル、メタクリル酸ヘプチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸オクチル、メタクリル酸オクチル、アクリル酸ノニル、メタクリル酸ノニル、アクリル酸デシル、メタクリル酸デシル、アクリル酸ドデシル、メタクリル酸ドデシル、アクリル酸テトラデシル、メタクリル酸テトラデシル、アクリル酸ヘキサデシル、メタクリル酸ヘキサデシル、アクリル酸オクタデシル、メタクリル酸オクタデシル、アクリル酸エイコシル、メタクリル酸エイコシル、アクリル酸ドコシル、メタクリル酸ドコシル、アクリル酸シクロペンチル、メタクリル酸シクロペンチル、アクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸シクロヘプチル、メタクリル酸シクロヘプチル、アクリル酸ベンジル、メタクリル酸ベンジル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸フェニル、アクリル酸メトキシエチル、メタクリル酸メトキシエチル、アクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、アクリル酸ジエチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル、アクリル酸ジメチルアミノプロピル、メタクリル酸ジメチルアミノプロピル、アクリル酸ジシクロペンタニル、メタクリル酸ジシクロペンタニル、アクリル酸2-クロロエチル、メタクリル酸2-クロロエチル、アクリル酸2-フルオロエチル、メタクリル酸2-フルオロエチル等が挙げられる。

(メタ)アクリル単量体以外の単量体としては、スチレン、 α -メチルスチレン、シクロヘキシルマレイミド、ビニルトルエン、塩化ビニル、酢酸ビニル、N-ビニルピロリドン、ブタジエン、イソプレン、クロロプレン等が挙げられる。これら単量体は1種類を単独で用いても、2種類以上を併用してもよい。

[0032] マット層中のフィラー粒子の含有率は、ある態様ではマット層の全質量に対して、0.001質量%~50質量%が好ましく、0.01質量%~30質量%がより好ましく、0.1質量%~30質量%がさらに好ましい。

マット層中のフィラー粒子の含有率は、他の態様ではマット層の全質量に対して、0.1質量%～10質量%であってもよく、0.5質量%～7質量%であってもよく、1質量%～5質量%であってもよい。

マット層中のフィラー粒子の含有率は、他の態様ではマット層の全質量に対して、3質量%～20質量%であってもよく、5質量%～17質量%であってもよく、8質量%～15質量%であってもよい。

[0033] ー硬化剤ー

マット層は、ビニルアルコール系樹脂を硬化する硬化剤を含有してもよい。

硬化剤としては、アジピン酸等の二塩基酸；ホウ酸；トリレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、メチレンジフェニルジイソシアネート、フェニレンジイソシアネート、ナフタレンジイソシアネート等の芳香族イソシアネート、 α 、 α 、 α' 、 α' ーテトラメチルキシリレンジイソシアネート等の芳香環を有する脂肪族イソシアネート、メチレンジイソシアネート、プロピレンジイソシアネート、リジンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート等の脂肪族イソシアネート、シクロヘキサンジイソシアネート、メチルシクロヘキサンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、メチレンビス（4ーシクロヘキシルイソシアネート）、イソプロピリデンジシクロヘキシルジイソシアネート等の脂環族イソシアネートなど、これらイソシアネートのビュレット化物、イソシアヌレート化物、ウレトジオン化物、カルボジイミド変性体等の重合体、誘導体など；オキサゾリン化合物；などが挙げられる。

その他、グリオキザール、グルタルアルデヒド、テレフタルアルデヒド、シクロヘキサンジアルデヒド、トリシクロデカンジアルデヒド、ノルボルナンジアルデヒド、スベルアルデヒド等の多価アルデヒド化合物；これらのアルデヒド基がアセタール化した化合物、チオアセタール化した化合物、シリルエーテル化した化合物等；イミン、イミニウム塩、エナミン等の窒素化した化合物；メチロールメラミン；ポリグリセロールポリグリシジルエーテル等

のエポキシ樹脂；などの有機系硬化剤が挙げられる。

さらに、チタンラクテート、チタンラクテートアンモニウム塩、チタンジエタノールアミネート、チタンアミノエチルアミノエタノレート等のチタン系硬化剤；酸塩化ジルコニウム、硝酸ジルコニウム、硫酸ジルコニウム、酢酸ジルコニウム、炭酸ジルコニウムアンモニウム塩等のジルコニウム系硬化剤；などの金属系硬化剤が挙げられる。

硬化剤としては、硬化速度の観点から金属系硬化剤が好ましく、チタン系硬化剤及びジルコニウム系硬化剤の少なくとも一方がより好ましい。

[0034] マット層に硬化剤が含有される場合、マット層中の硬化剤の含有率は、マット層の全質量に対して、0.001質量%～35質量%が好ましく、0.01質量%～10質量%がより好ましく、0.01質量%～6質量%がさらに好ましい。

[0035] (基材)

本開示のマット材は、マット層のみによって構成されていてもよいが、マット材としての自立性を確保し、取り扱い性を向上する観点から、基材をさらに有してもよい。本開示のマット材が基材を有する場合、基材上にマット層が配置される。基材がフィルム状である場合、基材の一方の面にマット層が配置されていればよく、基材の両方の面にマット層が配置されていてもよい。

[0036] 基材は特に限定されるものではなく、従来から公知の樹脂フィルムを用いることができる。

樹脂フィルムとしては、トリアセチルセルロースフィルム、ノルボルネン系フィルム、ポリエステルフィルム等の熱可塑性樹脂のフィルムが挙げられる。

これらの中でも、寸法安定性に優れるポリエステルフィルムが望ましい。ポリエステルフィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、これらのポリエステルの重合成成分を2種以上含む樹脂、これらのポリエステルを変性した樹脂等を含む

フィルムが挙げられる。中でも、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート及びポリエチレンナフタレートからなる群より選択される少なくとも1種を含むフィルムが好ましい。

基材としては、2軸延伸ポリエステルフィルムであることがより好ましく、2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムであることがさらに好ましい。

[0037] 基材の平均厚みは特に限定されず、例えば、 $10\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。平均厚みが $10\mu\text{m}$ 以上であると、マット材の自立性が充分なものとなる傾向にあり、平均厚みが $150\mu\text{m}$ 以下であると、光透過率の低下が抑えられる傾向にある。

[0038] (マット層の形成方法)

マット層は、上述の各成分を水又は有機溶剤中に溶解又は分散させて固形分濃度が5質量%～40質量%程度の溶液又は分散液とした後述のマット材形成用組成物を、基材又は仮支持体上に付与し、乾燥し、必要に応じて加熱、活性エネルギー線照射等の硬化処理を施すことで形成される。

使用可能な有機溶剤としては、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、*n*-ブタノール、イソブタノール等が挙げられる。有機溶剤は、1種を単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。また、有機溶剤と水とを併用してもよい。

[0039] マット材形成用組成物を基材又は仮支持体上に付与する方法は特に限定されるものではなく、コンマコート法、グラビアコート法、ロールコート法、ダイコート法、バーコート法、カーテンコート法等、従来公知の塗工方式を用いることができる。

[0040] 基材又は仮支持体におけるマット層を設ける側の表面は、マット材形成用組成物を付与する前に、あらかじめ、コロナ処理、プラズマ処理等の表面処理を施してもよい。

仮支持体上にマット層が形成された場合、マット層が被転写体に転写され

た後、仮支持体は除去される。これにより、所望の被転写体にマット層を付与することが可能となる。

仮支持体としては、上述の樹脂フィルム、金属箔等が挙げられる。

[0041] <マット材形成用組成物>

本開示のマット材形成用組成物は、ビニルアルコール系樹脂と、フィラー粒子と、を含有し、必要に応じて、液状媒体、硬化剤、消泡剤、塗布性改良剤、増粘剤、潤滑剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、発泡剤、染料、顔料等の他の成分をさらに含有する。

マット材形成用組成物の固形分に占めるビニルアルコール系樹脂、フィラー粒子及び必要に応じて用いられる硬化剤の割合は、マット層中におけるビニルアルコール系樹脂、フィラー粒子及び硬化剤の含有率と同様である。

マット材形成用組成物の固形分濃度及び使用可能な溶剤の種類は「マット層の形成方法」の項に記載されたとおりである。

マット材形成用組成物は、ビニルアルコール系樹脂、フィラー粒子及び必要に応じて用いられる硬化剤、液状媒体等のその他の成分を常法により混合することで調製することができる。

[0042] <バリアフィルム>

本開示のバリアフィルムは、本開示のマット材を備える。

本開示のバリアフィルムの構成は特に限定されるものではない。本開示のマット材が十分なバリア機能を有する場合、本開示のバリアフィルムは、本開示のマット材そのものであってもよい。この場合、マット材は基材を有していてもよいし、基材を有していなくともよい。マット材が基材を有していない場合、本開示のバリアフィルムは、マット層そのものであってもよい。

本開示のバリアフィルムは、自立性を確保する観点から、基材を有することが好ましい。バリアフィルムが有する基材の具体例は、マット材で用いられる基材の具体例と同様である。

本開示のバリアフィルムが基材を有する場合、マット材が当該基材の一方の面上に配置されることが好ましい。

また、本開示のバリアフィルムが基材を有する場合、当該基材は、マツ材由来の基材であってもよい。

[0043] バリアフィルムの酸素透過率は、例えば、 $0.5 \text{ mL} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{atm})$ 以下であることが好ましく、 $0.3 \text{ mL} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{atm})$ 以下であることがより好ましく、 $0.1 \text{ mL} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{atm})$ 以下であることがさらに好ましい。バリアフィルムの酸素透過率は、酸素透過率測定装置（例えば、MOCON社、OX-TRAN）を用いて、温度 23°C かつ相対湿度 65% の条件で測定することができる。

また、バリアフィルムの水蒸気透過率は、例えば、 $5 \times 10^{-2} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{Pa})$ 以下であることが好ましく、 $1 \times 10^{-2} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{Pa})$ 以下であることがより好ましく、 $5 \times 10^{-3} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{Pa})$ 以下であることがさらに好ましい。バリアフィルムの水蒸気透過率は、水蒸気透過率測定装置（例えば、MOCON社、AQUATRAN）を用いて、温度 40°C かつ相対湿度 90% の条件で測定することができる。

[0044] 上述の酸素透過率又は水蒸気透過率を達成するため、本開示のバリアフィルムは、バリア層を有することが好ましい。

バリアフィルムがバリア層を備える場合、バリア層が基材とマツ材との間に配置されてもよいし、バリア層が基材のマツ材が配置された側の面と反対側の面上に配置されてもよい。

バリア層としては、有機バリア層又は無機バリア層が挙げられる。

無機バリア層は、1層であっても、2層以上が積層されていてもよい。また、有機バリア層は、1層であっても、2層以上が積層されていてもよい。また、無機バリア層の少なくとも1層と有機バリア層の少なくとも1層とが積層されていてもよい。

[0045] ー無機バリア層ー

本開示のバリアフィルムは、無機バリア層を有していてもよい。本開示のバリアフィルムが無機バリア層を有する場合、無機バリア層を構成する無機材料は、特に限定されるものではなく、金属、金属酸化物、金属窒化物、金

属酸化窒化物等の各種無機化合物を用いることができる。無機材料を構成する元素としては、例えば、ケイ素、アルミニウム、マグネシウム、チタン、スズ、インジウム及びセリウムが好ましく、これらを1種又は2種以上含んでいてもよい。

無機化合物の具体例としては、酸化ケイ素（シリカ）、酸化窒化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化スズ、酸化インジウム、窒化ケイ素、窒化アルミニウム、窒化チタン等を挙げることができる。また、無機バリア層として、アルミニウム膜、銀膜、錫膜、クロム膜、ニッケル膜、チタン膜等の金属膜を設けてもよい。

[0046] 上記の材料の中でも、無機バリア層が窒化ケイ素、酸化窒化ケイ素、酸化ケイ素及び酸化アルミニウムからなる群より選択される少なくとも1種の無機化合物を含む無機化合物層であることが特に好ましい。

これらの材料からなる無機バリア層は、ビニルアルコール系樹脂を含むマット層を有する本開示のマット材と組み合わせることで、無機バリア層にピンホールがある場合でも、本開示のマット材によりピンホールの存在によるバリア性の低下を効果的に抑制可能となり、バリア性をより一層高くすることができる。

[0047] 無機バリア層の形成方法としては、特に限定されず、成膜材料を蒸発又は飛散させ被蒸着面に堆積させることができる各種成膜方法を用いることができる。

[0048] 無機バリア層の形成方法の例としては、金属酸化物、金属窒化物、金属酸化窒化物、金属等の無機材料を、加熱して蒸着させる真空蒸着法；無機材料を原料として用い、酸素ガスを導入することにより酸化させて、蒸着させる酸化反応蒸着法；無機材料をターゲット原料として用い、アルゴンガス、酸素ガスを導入して、スパッタリングすることにより蒸着させるスパッタリング法；無機材料をプラズマガンで発生させたプラズマビームにより加熱して、蒸着させるイオンプレーティング法等の物理気相成長法（Physical Vapor Deposition法）等が挙げられる。酸化ケイ素又

は窒化ケイ素の蒸着膜を成膜させる場合は、有機ケイ素化合物を原料とするプラズマ化学気相成長法（Chemical Vapor Deposition法）等が挙げられる。蒸着は、基材の表面に行えばよい。

[0049] 酸化ケイ素膜は、有機ケイ素化合物を原料として、低温プラズマ化学気相成長法を用いて形成することが好ましい。この有機ケイ素化合物としては、具体的には、1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシロキサン、ビニルトリメチルシラン、ヘキサメチルジシラン、メチルシラン、ジメチルシラン、トリメチルシラン、ジエチルシラン、プロピルシラン、フェニルシラン、ビニルトリエトキシシラン、テトラメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、オクタメチルシクロテトラシロキサン等が挙げられる。上記有機ケイ素化合物の中でも、取り扱い性及び蒸着膜の特性に優れるテトラメトキシシラン（TMOS）、ヘキサメチルジシロキサン（HMDSO）等を用いることが好ましい。

[0050] 無機バリア層の厚さは、1 nm～500 nmであることが好ましく、5 nm～300 nmであることがより好ましく、10 nm～150 nmであることがさらに好ましい。無機バリア層の膜厚が、上述した範囲内であることにより、良好なバリア性を実現しつつ、無機バリア層における反射を抑制することができ、光透過率がより高い波長変換部材を提供することができる。

[0051] 無機バリア層の下地層として、アンカー層が形成されていてもよい。これにより、バリア性及び耐候性を高めることができる。アンカー層の形成材料としては、例えば、接着性樹脂、金属酸化物、有機酸化物、金属等が挙げられる。

[0052] アンカー層の形成方法としては、スパッタリング法、イオンプレーティング法等のPVD法、CVD法、ロールコート法、スピンコート法などが挙げられる。また、これらの方法を組み合わせてもよい。量産性に優れ、アンカー層の密着性を高めることができることから、そのなかでも、成膜時のインラインコートが好ましい。

[0053] （有機バリア層）

本開示のバリアフィルムは、有機バリア層を有していてもよい。本開示のバリアフィルムが有機バリア層を有する場合、有機バリア層を構成する成分は特に限定されるものではない。

有機バリア層は、ビニルアルコール系樹脂を含有し、必要に応じて、フィラー粒子、硬化剤、消泡剤、塗布性改良剤、増粘剤、潤滑剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、発泡剤、染料、顔料等のその他の成分を含有してもよい。

有機バリア層に含有されるビニルアルコール系樹脂の具体例、望ましい含有率、形成方法等は、マット層の項で詳述したとおりである。

有機バリア層が硬化剤を含有する場合、硬化剤の種類、望ましい含有率等は、マット材におけるマット層に含有される硬化剤の場合と同様である。

[0054] 有機バリア層に必要なに応じて含有されるフィラー粒子としては、高いガスバリア性を得る観点から、扁平状、板状又は鱗片状のフィラー粒子が好ましい。

フィラー粒子の平均アスペクト比は、10～5000が好ましく、500～5000がより好ましく、1000～5000がさらに好ましい。

本開示において「平均アスペクト比」とは、フィラー粒子の体積平均粒子径 (μm) / フィラー粒子の数平均厚み (μm) により算出した値である。

フィラー粒子の数平均厚みは、以下のようにして測定することができる。なお、フィラー粒子の体積平均粒子径の測定方法は、上述のとおりである。

フィラー粒子を、走査型電子顕微鏡 (SEM) により1000倍～300000倍の倍率で観察し、観察された画像から無作為に選んだ10個のフィラー粒子の厚みを観察方向、観察角度等を調節して測定し、その算術平均値をフィラー粒子の数平均厚みとする。

[0055] 有機バリア層に含有されるフィラー粒子としては、マイカが好ましい。マイカとしては、天然マイカでも合成マイカでもよく、マイカの具体例としては、白雲母、黒雲母、パラゴナイト、マーガライト、クリントナイト、アナンダイト、クロライト、フロゴパイト、レピドライト、マスコバイト、バイ

オタイト、テニオライト、テトラシリシクマイカ、ナトリウム四ケイ素雲母等が挙げられる。

フィラー粒子は、1種を単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0056] 有機バリア層中のフィラー粒子の含有率は、有機バリア層の全質量に対して、0.001質量%～50質量%が好ましく、0.01質量%～30質量%がより好ましく、0.1質量%～30質量%がさらに好ましい。

[0057] <波長変換部材>

本開示の第一の波長変換部材は、量子ドット蛍光体と前記量子ドット蛍光体を包含する樹脂硬化物とを含有する波長変換層と、前記波長変換層の少なくとも一方の面上に配置された本開示のマット材と、を備える。マット材は、波長変換層の両方の面上に配置されてもよい。この場合、マット材の一方が本開示のマット材であればよく、両方のマット材が本開示のマット材であってもよい。

本開示の第一の波長変換部材は波長変換層の少なくとも一方の面上に本開示のマット材を備えるため、耐クラック性及び耐擦傷性に優れる。

また、本開示の第二の波長変換部材は、量子ドット蛍光体と前記量子ドット蛍光体を包含する樹脂硬化物とを含有する波長変換層と、前記波長変換層の少なくとも一方の面上に配置された本開示のバリアフィルムと、を備える。バリアフィルムは、波長変換層の両方の面上に配置されてもよい。この場合、バリアフィルムの一方が本開示のバリアフィルムであればよく、両方のバリアフィルムが本開示のバリアフィルムであってもよい。

本開示の第二の波長変換部材は波長変換層の少なくとも一方の面上に本開示のバリアフィルムを備えるため、信頼性が高い。

本開示の第二の波長変換部材においては、バリアフィルムが有するバリア層と波長変換層とは、直接接していてもよい。本開示においてバリア層と波長変換層とが直接接するとは、バリア層と波長変換層との間に両者の密着性向上等のためにプライマー層等のその他の層が配置されていないことをいう。

。

以下、本開示の第一の波長変換部材及び第二の波長変換部材を、合わせて本開示の波長変換部材と称することがある。

本開示の波長変換部材は、必要に応じて、その他の構成要素を含んでもよい。

[0058] 波長変換層に含有される樹脂硬化物は、量子ドット蛍光体を包含するものであれば特に限定されるものではない。樹脂硬化物は、(メタ)アクリレート化合物とチオール化合物との硬化物であってもよく、(メタ)アリル化合物とチオール化合物との硬化物であってもよく、エポキシ樹脂とチオール化合物との硬化物であってもよいし、その他の化合物の組み合わせから得られる硬化物であってもよい。

[0059] 波長変換層に含有される樹脂硬化物は、脂環式構造とスルフィド構造とを含むものであってもよい。

樹脂硬化物が脂環式構造とスルフィド構造とを含む場合、脂環式構造とスルフィド構造とを含む樹脂硬化物は、例えば、チオール化合物におけるチオール基と炭素炭素二重結合を含む化合物における炭素炭素二重結合との重合反応により形成されたものであってもよい。また、樹脂硬化物に含まれる脂環式構造は、炭素炭素二重結合を含む化合物に含まれる構造由来であってもよい。

[0060] 樹脂硬化物が脂環式構造とスルフィド構造とを含む場合、樹脂硬化物に含まれる脂環式構造は特に限定されるものではない。脂環式構造の具体例としては、トリシクロデカン骨格、シクロヘキサン骨格、1,3-アダマンタン骨格、水添ビスフェノールA骨格、水添ビスフェノールF骨格、水添ビスフェノールS骨格、イソボルニル骨格等が挙げられる。これらの中でも、トリシクロデカン骨格又はイソボルニル骨格であることが好ましく、トリシクロデカン骨格であることがより好ましい。

[0061] 樹脂硬化物に含まれる脂環式構造は、1種類単独であっても、少なくとも2種類であってもよく、少なくとも2種類であることが好ましい。

少なくとも2種類の脂環式構造が樹脂硬化物に含まれる場合、脂環式構造の組み合わせとしては、トリシクロデカン骨格及びイソボルニル骨格の組み合わせ、水添ビスフェノールA骨格及びイソボルニル骨格の組み合わせ等が挙げられる。これらの中でも、トリシクロデカン骨格及びイソボルニル骨格の組み合わせが好ましい。

[0062] フーリエ変換赤外分光光度計で測定した波長変換層における、S-H伸縮振動に帰属されるピーク面積（V1）と、C-H伸縮振動に帰属されるピーク面積（V2）との比率（V1/V2）は、0.005以下であることが好ましく、0.004以下であることがより好ましく、0.002以下であることがさらに好ましい。

樹脂硬化物が、チオール化合物におけるチオール基と炭素炭素二重結合を含む化合物における炭素炭素二重結合との重合反応により形成されたものである場合、比率（V1/V2）が小さいことは即ち、重合反応に寄与していないチオール基が少ないことを示唆する。重合反応に寄与していないチオール基が少ないと、樹脂硬化物のガラス転移温度が高くなる傾向にある。

波長変換層における、S-H伸縮振動に帰属されるピーク面積（V1）及びC-H伸縮振動に帰属されるピーク面積（V2）は、フーリエ変換赤外分光光度計を用いて下記方法により測定された値をいう。

FT-IR Spectrometer (Perkin Elmer社)を用いて、測定対象の波長変換部材の表面をATR (Attenuated Total Reflection (全反射測定法)) 分析する。バックグラウンド測定は、空気で行い、積算回数16回の条件でFT-IR測定を実施する。波長変換部材は被覆材（即ち、バリアフィルム）を有するため、被覆材を剥離した状態の波長変換部材の波長変換層をFT-IR測定に供する。

[0063] 樹脂硬化物は、エステル構造を含んでいてもよい。樹脂硬化物の元となる炭素炭素二重結合を含む化合物としては、例えば、(メタ)アリル基を含む(メタ)アリル化合物及び(メタ)アクリロイル基を含む(メタ)アクリレ

ート化合物が挙げられる。(メタ)アリル化合物に比較して(メタ)アクリレート化合物のほうが重合反応の活性が高い傾向にある。樹脂硬化物がエステル構造を含むことは即ち炭素炭素二重結合を含む化合物として(メタ)アクリレート化合物が用いられたことを示唆する。(メタ)アクリレート化合物を用いて形成された樹脂硬化物は、(メタ)アリル化合物を用いて形成された樹脂硬化物に比較してガラス転移温度が高くなる傾向にある。

[0064] 樹脂硬化物は、白色顔料を包含してもよい。樹脂硬化物に包含される白色顔料についての詳細は、後述の波長変換用樹脂組成物の項に記載のとおりである。

また、樹脂硬化物に包含される量子ドット蛍光体についての詳細も、後述の波長変換用樹脂組成物の項に記載のとおりである。

[0065] 波長変換部材の形状は特に制限されず、フィルム状、レンズ状等が挙げられる。波長変換部材を後述するバックライトユニットに適用する場合には、波長変換部材はフィルム状であることが好ましい。

[0066] 波長変換部材がフィルム状である場合、波長変換部材の平均厚みは、例えば、 $50\mu\text{m}$ ～ $350\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $50\mu\text{m}$ ～ $300\mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $80\mu\text{m}$ ～ $250\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。波長変換部材の平均厚みが $50\mu\text{m}$ 以上であると、波長変換効率がより向上する傾向にあり、平均厚みが $350\mu\text{m}$ 以下であると、波長変換部材を後述するバックライトユニットに適用した場合に、バックライトユニットをより薄型化できる傾向にある。

[0067] 波長変換層は、1種類の波長変換用樹脂組成物を硬化したものであってもよく、2種類以上の波長変換用樹脂組成物を硬化したものであってもよい。例えば、波長変換部材がフィルム状である場合、波長変換層は、第1の量子ドット蛍光体を含有する波長変換用樹脂組成物を硬化した第1の波長変換層と、第1の量子ドット蛍光体とは発光特性が異なる第2の量子ドット蛍光体を含有する波長変換用樹脂組成物を硬化した第2の波長変換層とが積層されたものであってもよい。

- [0068] 波長変換層は、波長変換用樹脂組成物の塗膜、成形体等を形成し、必要に応じて乾燥処理を行った後、紫外線等の活性エネルギー線を照射することにより得ることができる。活性エネルギー線の波長及び照射量は、波長変換用樹脂組成物の組成に応じて適宜設定することができる。一態様では、 $280\text{ nm} \sim 400\text{ nm}$ の波長の紫外線を $100\text{ mJ/cm}^2 \sim 5000\text{ mJ/cm}^2$ の照射量で照射する。紫外線源としては、低圧水銀灯、中圧水銀灯、高圧水銀灯、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、ブラックライトランプ、マイクロウェーブ励起水銀灯等が挙げられる。
- [0069] 波長変換層は、被覆材（即ち、マット材又はバリアフィルム）との密着性をより向上させる観点から、動的粘弾性測定により周波数 10 Hz かつ温度 25°C の条件で測定した損失正接（ $\tan \delta$ ）が $0.4 \sim 1.5$ であることが好ましく、 $0.4 \sim 1.2$ であることがより好ましく、 $0.4 \sim 0.6$ であることがさらに好ましい。波長変換層の損失正接（ $\tan \delta$ ）は、動的粘弾性測定装置（例えば、Rheometric Scientific社、Solid Analyzer RSA-III）を用いて測定することができる。
- [0070] また、波長変換層は、被覆材との密着性、耐熱性、及び耐湿熱性をより向上させる観点から、ガラス転移温度（ T_g ）が 50°C 以上であることが好ましく、 $50^\circ\text{C} \sim 160^\circ\text{C}$ であることがより好ましく、 $50^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$ であることがさらに好ましい。波長変換層のガラス転移温度（ T_g ）は、動的粘弾性測定装置（例えば、Rheometric Scientific社、Solid Analyzer RSA-III）を用いて、周波数 10 Hz の条件で測定することができる。
- [0071] また、波長変換層は、被覆材との密着性、耐熱性、及び耐湿熱性をより向上させる観点から、周波数 10 Hz かつ温度 25°C の条件で測定した貯蔵弾性率が $1 \times 10^7\text{ Pa} \sim 1 \times 10^{10}\text{ Pa}$ であることが好ましく、 $5 \times 10^7\text{ Pa} \sim 1 \times 10^{10}\text{ Pa}$ であることがより好ましく、 $5 \times 10^7\text{ Pa} \sim 5 \times 10^9$

Paであることがさらに好ましい。波長変換層の貯蔵弾性率は、動的粘弾性測定装置（例えば、Rheometric Scientific社、Solid Analyzer RSA-III）を用いて測定することができる。

[0072] 本開示の波長変換部材は、光の利用効率をより向上させる観点から、全光線透過率が55%以上であることが好ましく、60%以上であることがより好ましく、65%以上であることがさらに好ましい。波長変換部材の全光線透過率は、JIS K 7361-1:1997の測定法に準拠して測定することができる。

[0073] また、本開示の波長変換部材は、光の利用効率をより向上させる観点から、ヘーズが95%以上であることが好ましく、97%以上であることがより好ましく、99%以上であることがさらに好ましい。波長変換部材のヘーズは、JIS K 7136:2000の測定法に準拠して測定することができる。

[0074] 第二の波長変換部材の概略構成の一例を図1に示す。図1に示す第二の波長変換部材では、硬化物層11の両方の面上にバリアフィルム12A及び12Bが配置されているが、第二の波長変換部材は図1の構成に限定されるものではなく、バリアフィルムは、硬化物層の少なくとも一方の面上に配置されていればよい。また、図1における硬化物層及びバリアフィルムの大きさは概念的なものであり、大きさの相対的な関係はこれに限定されない。なお、各図面において、同一の部材には同一の符号を付し、重複した説明は省略することがある。

[0075] 図1に示す波長変換部材10は、フィルム状の樹脂硬化物である硬化物層11と、硬化物層11の両面に設けられたバリアフィルム12A及び12Bとを有する。バリアフィルム12A及びバリアフィルム12Bの種類及び平均厚みは、それぞれ同一であっても異なってもよい。

[0076] 図1に示す構成の波長変換部材は、例えば、以下のような公知の製造方法により製造することができる。

[0077] まず、連続搬送されるバリアフィルム（以下、「第1のバリアフィルム」ともいう。）の表面に後述の波長変換用樹脂組成物を付与し、塗膜を形成する。波長変換用樹脂組成物の付与方法は特に制限されず、ダイコーティング法、カーテンコーティング法、エクストルージョンコーティング法、ロッドコーティング法、ロールコーティング法等が挙げられる。

[0078] 次いで、波長変換用樹脂組成物の塗膜の上に、連続搬送されるバリアフィルム（以下、「第2のバリアフィルム」ともいう。）を貼り合わせる。

[0079] 次いで、第1のバリアフィルム及び第2のバリアフィルムのうち活性エネルギー線を透過可能なバリアフィルム側から活性エネルギー線を照射することにより、塗膜を硬化し、硬化物層を形成する。その後、規定のサイズに切り出すことにより、図1に示す構成の波長変換部材を得ることができる。

[0080] なお、第1のバリアフィルム及び第2のバリアフィルムのいずれも活性エネルギー線を透過可能でない場合には、第2のバリアフィルムを貼り合わせる前に塗膜に活性エネルギー線を照射し、硬化物層を形成してもよい。

[0081] 第一の波長変換部材は、第二の波長変換部材のバリアフィルムをフィルム状のマット材に替えた以外は同様にして製造することができる。

[0082] <バックライトユニット>

本開示のバックライトユニットは、上述した本開示の波長変換部材と、光源とを備える。

[0083] バックライトユニットとしては、色再現性を向上させる観点から、多波長光源化されたものが好ましい。好ましい一態様としては、430nm～480nmの波長域に発光中心波長を有し、半値幅（半値全幅）が100nm以下である発光強度ピークを有する青色光と、520nm～560nmの波長域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度ピークを有する緑色光と、600nm～680nmの波長域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度ピークを有する赤色光と、を発光するバックライトユニットを挙げることができる。なお、発光強度ピークの半値幅とは、ピーク高さの1/2の高さにおけるピーク幅を意味する。

- [0084] 色再現性をより向上させる観点から、バックライトユニットが発光する青色光の発光中心波長は、 $440\text{ nm} \sim 475\text{ nm}$ の範囲であることが好ましい。同様の観点から、バックライトユニットが発光する緑色光の発光中心波長は、 $520\text{ nm} \sim 545\text{ nm}$ の範囲であることが好ましい。また、同様の観点から、バックライトユニットが発光する赤色光の発光中心波長は、 $610\text{ nm} \sim 640\text{ nm}$ の範囲であることが好ましい。
- [0085] また、色再現性をより向上させる観点から、バックライトユニットが発光する青色光、緑色光、及び赤色光の各発光強度ピークの半値幅は、いずれも 80 nm 以下であることが好ましく、 50 nm 以下であることがより好ましく、 40 nm 以下であることがさらに好ましく、 30 nm 以下であることが特に好ましく、 25 nm 以下であることが極めて好ましい。
- [0086] バックライトユニットの光源としては、例えば、 $430\text{ nm} \sim 480\text{ nm}$ の波長域に発光中心波長を有する青色光を発光する光源を用いることができる。光源としては、例えば、LED (Light Emitting Diode) 及びレーザーが挙げられる。青色光を発光する光源を用いる場合、波長変換部材は、少なくとも、赤色光を発光する量子ドット蛍光体R及び緑色光を発光する量子ドット蛍光体Gを含むことが好ましい。これにより、波長変換部材から発光される赤色光及び緑色光と、波長変換部材を透過した青色光とにより、白色光を得ることができる。
- [0087] また、バックライトユニットの光源としては、例えば、 $300\text{ nm} \sim 430\text{ nm}$ の波長域に発光中心波長を有する紫外光を発光する光源を用いることもできる。光源としては、例えば、LED及びレーザーが挙げられる。紫外光を発光する光源を用いる場合、波長変換部材は、量子ドット蛍光体R及び量子ドット蛍光体Gとともに、励起光により励起され青色光を発光する量子ドット蛍光体Bを含むことが好ましい。これにより、波長変換部材から発光される赤色光、緑色光、及び青色光により、白色光を得ることができる。
- [0088] 本開示のバックライトユニットは、エッジライト方式であっても直下型方式であってもよい。

[0089] エッジライト方式のバックライトユニットの概略構成の一例を図2に示す。但し、本開示のバックライトユニットは、図2の構成に限定されるものではない。また、図2における部材の大きさは概念的なものであり、部材間の大きさの相対的な関係はこれに限定されない。

[0090] 図2に示すバックライトユニット20は、青色光 L_B を出射する光源21と、光源21から出射された青色光 L_B を導光して出射させる導光板22と、導光板22と対向配置される波長変換部材10と、波長変換部材10を介して導光板22と対向配置される再帰反射性部材23と、導光板22を介して波長変換部材10と対向配置される反射板24とを備える。波長変換部材10は、青色光 L_B の一部を励起光として赤色光 L_R 及び緑色光 L_G を発光し、赤色光 L_R 及び緑色光 L_G と、励起光とならなかった青色光 L_B とを出射する。この赤色光 L_R 、緑色光 L_G 、及び青色光 L_B により、再帰反射性部材23から白色光 L_W が出射される。

[0091] <画像表示装置>

本開示の画像表示装置は、上述した本開示のバックライトユニットを備える。画像表示装置としては特に制限されず、例えば、液晶表示装置が挙げられる。

[0092] 液晶表示装置の概略構成の一例を図3に示す。但し、本開示の液晶表示装置は、図3の構成に限定されるものではない。また、図3における部材の大きさは概念的なものであり、部材間の大きさの相対的な関係はこれに限定されない。

[0093] 図3に示す液晶表示装置30は、バックライトユニット20と、バックライトユニット20と対向配置される液晶セルユニット31とを備える。液晶セルユニット31は、液晶セル32が偏光板33Aと偏光板33Bとの間に配置された構成とされる。

[0094] 液晶セル32の駆動方式は特に制限されず、TN (Twisted Nematic) 方式、STN (Super Twisted Nematic) 方式、VA (Vertical Alignment) 方式、IPS (I

n-Plane-Switching) 方式、OCB (Optically Compensated Birefringence) 方式等が挙げられる。

[0095] <波長変換用樹脂組成物>

波長変換層の形成に用いられる波長変換用樹脂組成物の組成は特に限定されるものではなく、量子ドット蛍光体及び樹脂硬化物の元となる樹脂成分を含有し、必要に応じて、他の成分をさらに含有する。

波長変換用樹脂組成物は、樹脂硬化物の元となる樹脂成分として脂環式構造を有する多官能（メタ）アクリレート化合物及び多官能チオール化合物を含み、さらに光重合開始剤及び量子ドット蛍光体を含むものであってもよい。波長変換用樹脂組成物は、必要に応じて、後述の（メタ）アリル化合物等の他の成分をさらに含有していてもよい。波長変換用樹脂組成物は、上記構成を有することにより、硬化物の耐湿熱性に優れる。

[0096] 以下、波長変換用樹脂組成物に含有される成分について詳細に説明する。

[0097] （多官能（メタ）アクリレート化合物）

波長変換用樹脂組成物に含有される脂環式構造を有する多官能（メタ）アクリレート化合物は、骨格に脂環式構造を有し、1分子中に2個以上の（メタ）アクリロイル基を有する多官能（メタ）アクリレート化合物である。具体例としては、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレート、シクロヘキサンジメタノールジ（メタ）アクリレート、1,3-アダマンタンジメタノールジ（メタ）アクリレート、水添ビスフェノールA（ポリ）エトキシジ（メタ）アクリレート、水添ビスフェノールA（ポリ）プロポキシジ（メタ）アクリレート、水添ビスフェノールF（ポリ）エトキシジ（メタ）アクリレート、水添ビスフェノールF（ポリ）プロポキシジ（メタ）アクリレート、水添ビスフェノールS（ポリ）エトキシジ（メタ）アクリレート、水添ビスフェノールS（ポリ）プロポキシジ（メタ）アクリレート等の脂環式（メタ）アクリレートなどが挙げられる。

耐湿熱性の観点から、脂環式構造を有する多官能（メタ）アクリレート化

合物に含まれる脂環式構造がトリシクロデカン骨格を含むことが好ましい。
脂環式構造がトリシクロデカン骨格を含む多官能（メタ）アクリレート化合物としては、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレートであることが好ましい。

[0098] 波長変換用樹脂組成物中の脂環式構造を有する多官能（メタ）アクリレート化合物の含有率は、波長変換用樹脂組成物の全量に対して、例えば、40質量％～90質量％であることが好ましく、60質量％～90質量％であることがより好ましく、70質量％～85質量％であることがさらに好ましい。脂環式構造を有する多官能（メタ）アクリレート化合物の含有率が上記範囲にある場合、硬化物の耐湿熱性がより向上する傾向にある。

[0099] 波長変換用樹脂組成物は、1種類の脂環式構造を有する多官能（メタ）アクリレート化合物を単独で含有していてもよく、2種類以上の脂環式構造を有する多官能（メタ）アクリレート化合物を組み合わせで含有していてもよい。

[0100] （チオール化合物）

波長変換用樹脂組成物は、多官能チオール化合物を含有してもよい。波長変換用樹脂組成物が多官能チオール化合物を含有することで、硬化物の光学特性がより向上する傾向にある。

[0101] 多官能チオール化合物の具体例としては、エチレングリコールビス（3-メルカプトプロピオネート）、ジエチレングリコールビス（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）、1,2-プロピレングリコールビス（3-メルカプトプロピオネート）、ジエチレングリコールビス（3-メルカプトブチレート）、1,4-ブタンジオールビス（3-メルカプトプロピオネート）、1,4-ブタンジオールビス（3-メルカプトブチレート）、1,8-オクタンジオールビス（3-メルカプトプロピオネート）、1,8-オクタンジオールビス（3-メルカプトブチレート）、ヘキサジオールビスチオグリコレート、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）、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）、トリメチロールプロパントリス（３－メルカプトイソブチレート）、トリメチロールプロパントリス（２－メルカプトイソブチレート）、トリメチロールプロパントリスチオグリコレート、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、トリメチロールエタントリス（３－メルカプトブチレート）、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）、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）、ペンタエリスリトールテトラキス（３－メルカプトイソブチレート）、ペンタエリスリトールテトラキス（２－メルカプトイソブチレート）、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）、ジペンタエリスリトールヘキサキス（２－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－メルカプトブチレート）、ジペンタエリスリトールヘキサキス（３－メルカプトイソブチレート）、ジペンタエリスリトールヘキサキス（２－メルカプトイソブチレート）、ペンタエリスリトールテトラキスチオグリコレート、ジペンタエリスリトールヘキサキスチオグリコレート等が挙げられる。

[0102] また、多官能チオール化合物は、あらかじめ多官能（メタ）アクリレート化合物と反応したチオエーテルオリゴマーの状態であってもよい。

[0103] チオエーテルオリゴマーは、多官能チオール化合物と多官能（メタ）アクリレート化合物とを重合開始剤の存在下で付加重合させることにより得ることができる。チオエーテルオリゴマーを付加重合により得る場合、原料となる多官能（メタ）アクリレート化合物の（メタ）アクリロイル基の当量数に対する多官能チオール化合物のチオール基の当量数の割合（チオール基の当量数／（メタ）アクリロイル基の当量数）は、例えば、３．０～３．３であることが好ましく、３．０～３．２であることがより好ましく、３．０５～３．１５であることがさらに好ましい。

[0104] チオエーテルオリゴマーの重量平均分子量は、例えば、３０００～１００００であることが好ましく、３０００～８０００であることがより好ましく

、4000～6000であることがさらに好ましい。

なお、チオエーテルオリゴマーの重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）を用いて測定される分子量分布から標準ポリスチレンの検量線を使用して換算して求められる。

[0105] また、チオエーテルオリゴマーのチオール当量は、例えば、 200 g/eq ～ 400 g/eq であることが好ましく、 250 g/eq ～ 350 g/eq であることがより好ましく、 250 g/eq ～ 270 g/eq であることがさらに好ましい。

[0106] なお、チオエーテルオリゴマーのチオール当量は、以下のようなヨウ素滴定法により測定することができる。

測定試料0.2 gを精秤し、これにクロロホルム20 mLを加えて試料溶液とする。デンプン指示薬として可溶性デンプン0.275 gを30 gの純水に溶解させたものを用いて、純水20 mL、イソプロピルアルコール10 mL、及びデンプン指示薬1 mLを加え、スターラーで攪拌する。ヨウ素溶液を滴下し、クロロホルム層が緑色を呈した点を終点とする。このとき下記式にて与えられる値を、測定試料のチオール当量とする。

チオール当量（g/eq）＝測定試料の質量（g）×10000/ヨウ素溶液の滴定量（mL）×ヨウ素溶液のファクター

[0107] 波長変換用樹脂組成物は、1分子中に1個のチオール基を有する単官能チオール化合物を含有してもよい。

[0108] 単官能チオール化合物の具体例としては、ヘキサントチオール、1-ヘプタントチオール、1-オクタントチオール、1-ノナントチオール、1-デカントチオール、3-メルカプトプロピオン酸、メルカプトプロピオン酸メチル、メルカプトプロピオン酸メトキシブチル、メルカプトプロピオン酸オクチル、メルカプトプロピオン酸トリデシル、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等が挙げられる。

[0109] 波長変換用樹脂組成物中のチオール化合物（多官能チオール化合物及び必

要に応じて用いられる単官能チオール化合物の合計)の含有率は、波長変換用樹脂組成物の全量に対して、例えば、5質量%~50質量%であることが好ましく、5質量%~40質量%であることがより好ましく、10質量%~30質量%であることがさらに好ましく、15質量%~25質量%であることが特に好ましい。この場合、多官能(メタ)アクリレート化合物とのエンチオール反応により、硬化物がさらに緻密な架橋構造を形成し、耐湿熱性がより向上する傾向にある。

多官能チオール化合物及び必要に応じて用いられる単官能チオール化合物の合計に占める多官能チオール化合物の質量基準の割合は、60質量%~100質量%であることが好ましく、70質量%~100質量%であることがより好ましく、80質量%~100質量%であることがさらに好ましい。

[0110] 多官能(メタ)アクリレート化合物と多官能チオール化合物との質量基準の含有比率(多官能(メタ)アクリレート化合物/多官能チオール化合物)は、0.5~10であることが好ましく、0.5~8.0であることがより好ましく、0.5~6.0であることがさらに好ましい。

[0111] (光重合開始剤)

波長変換用樹脂組成物に含有される光重合開始剤としては特に制限されず、具体例として、紫外線等の活性エネルギー線の照射によりラジカルを発生する化合物が挙げられる。

[0112] 光重合開始剤の具体例としては、ベンゾフェノン、N, N'-テトラアルキル-4, 4'-ジアミノベンゾフェノン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパノン-1、4, 4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン(「ミヒラーケトン」とも称される)、4, 4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、1-(4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フ

エニル) - 2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - プロパン - 1 - オン、2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - フェニルプロパン - 1 - オン等の芳香族ケトン化合物；アルキルアントラキノン、フェナントレンキノン等のキノン化合物；ベンゾイン、アルキルベンゾイン等のベンゾイン化合物；ベンゾインアルキルエーテル、ベンゾインフェニルエーテル等のベンゾインエーテル化合物；ベンジルジメチルケタール等のベンジル誘導体；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 (m - 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、2, 4 - ジ (p - メトキシフェニル) - 5 - フェニルイミダゾール二量体、2 - (2, 4 - ジメトキシフェニル) - 4, 5 - ジフェニルイミダゾール二量体等の2, 4, 5 - トリアリールイミダゾール二量体；9 - フェニルアクリジン、1, 7 - (9, 9' - アクリジニル) ヘプタン等のアクリジン誘導体；1, 2 - オクタンジオン 1 - [4 - (フェニルチオ) - 2 - (O - ベンゾイルオキシム)]、エタノン 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] - 1 - (O - アセチルオキシム) 等のオキシムエステル化合物；7 - ジエチルアミノ - 4 - メチルクマリン等のクマリン化合物；2, 4 - ジエチルチオキサントン等のチオキサントン化合物；2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル - ジフェニル - ホスフィンオキサイド、2, 4, 6 - トリメチルベンゾイル - フェニル - エトキシ - ホスフィンオキサイド等のアシルホスフィンオキサイド化合物；などが挙げられる。波長変換用樹脂組成物は、1 種類の光重合開始剤を単独で含有していてもよく、2 種類以上の光重合開始剤を組み合わせ含有していてもよい。

[0113] 光重合開始剤としては、硬化性の観点から、アシルホスフィンオキサイド化合物、芳香族ケトン化合物、及びオキシムエステル化合物からなる群より選択される少なくとも 1 種が好ましく、アシルホスフィンオキサイド化合物及び芳香族ケトン化合物からなる群より選択される少なくとも 1 種がより好

ましく、アシルホスフィンオキサイド化合物がさらに好ましい。

[0114] 波長変換用樹脂組成物中の光重合開始剤の含有率は、波長変換用樹脂組成物の全量に対して、例えば、0.1質量%～5質量%であることが好ましく、0.1質量%～3質量%であることがより好ましく、0.5質量%～1.5質量%であることがさらに好ましい。光重合開始剤の含有率が0.1質量%以上であると、波長変換用樹脂組成物の感度が充分なものとなる傾向にあり、光重合開始剤の含有率が5質量%以下であると、波長変換層の色相への影響及び保存安定性の低下が抑えられる傾向にある。

[0115] (量子ドット蛍光体)

波長変換用樹脂組成物は、量子ドット蛍光体を含有する。量子ドット蛍光体としては特に制限されず、ⅠⅠ-ⅤⅠ族化合物、ⅠⅠⅠ-Ⅴ族化合物、ⅠⅤ-ⅤⅠ族化合物、及びⅠⅤ族化合物からなる群より選択される少なくとも1種を含む粒子が挙げられる。量子ドット蛍光体としては、ペロブスカイト型結晶構造を有する化合物の粒子も挙げられる。発光効率の観点からは、量子ドット蛍光体は、Cd及びInの少なくとも一方を含む化合物を含むことが好ましい。

[0116] ⅠⅠ-ⅤⅠ族化合物の具体例としては、CdSe、CdTe、CdS、ZnS、ZnSe、ZnTe、ZnO、HgS、HgSe、HgTe、CdSeS、CdSeTe、CdSTe、ZnSeS、ZnSeTe、ZnSTe、HgSeS、HgSeTe、HgSTe、CdZnS、CdZnSe、CdZnTe、CdHgS、CdHgSe、CdHgTe、HgZnS、HgZnSe、HgZnTe、CdZnSeS、CdZnSeTe、CdZnSTe、CdHgSeS、CdHgSeTe、CdHgSTe、HgZnSeS、HgZnSeTe、HgZnSTe等が挙げられる。

ⅠⅠⅠ-Ⅴ族化合物の具体例としては、GaN、GaP、GaAs、GaSb、AlN、AlP、AlAs、AlSb、InN、InP、InAs、InSb、GaN_P、GaNA_s、GaNS_b、GaPA_s、GaPS_b、AlNP、AlNA_s、AlNS_b、AlPA_s、AlPS_b、InNP、

InNAs、InNSb、InPAs、InPSb、GaAlNP、GaAlNAs、GaAlNSb、GaAlPAs、GaAlPSb、GaInNP、GaInNAs、GaInNSb、GaInPAs、GaInPSb、InAlNP、InAlNAs、InAlNSb、InAlPAs、InAlPSb等が挙げられる。

IV-V族化合物の具体例としては、SnS、SnSe、SnTe、PbS、PbSe、PbTe、SnSeS、SnSeTe、SnSTe、PbSeS、PbSeTe、PbSTe、SnPbS、SnPbSe、SnPbTe、SnPbSSe、SnPbSeTe、SnPbSTe等が挙げられる。

IV族化合物の具体例としては、Si、Ge、SiC、SiGe等が挙げられる。

[0117] 量子ドット蛍光体としては、コアシェル構造を有するものが好ましい。コアを構成する化合物のバンドギャップよりもシェルを構成する化合物のバンドギャップを広くすることで、量子ドット蛍光体の量子効率をより向上させることが可能となる。コア及びシェルの組み合わせ（コア／シェル）としては、CdSe／ZnS、InP／ZnS、PbSe／PbS、CdSe／CdS、CdTe／CdS、CdTe／ZnS等が挙げられる。

[0118] また、量子ドット蛍光体としては、シェルが多層構造である、いわゆるコアマルチシェル構造を有するものであってもよい。バンドギャップの広いコアにバンドギャップの狭いシェルを1層又は2層以上積層し、さらにこのシェルの上にバンドギャップの広いシェルを積層することで、量子ドット蛍光体の量子効率をさらに向上させることが可能となる。

[0119] 波長変換用樹脂組成物は、1種類の量子ドット蛍光体を単独で含有していてもよく、2種類以上の量子ドット蛍光体を組み合わせて含有していてもよい。2種類以上の量子ドット蛍光体を組み合わせて含有する態様としては、例えば、成分は異なるものの平均粒子径を同じくする量子ドット蛍光体を2種類以上含有する態様、平均粒子径は異なるものの成分を同じくする量子ド

ット蛍光体を２種類以上含有する態様、並びに成分及び平均粒子径の異なる量子ドット蛍光体を２種類以上含有する態様が挙げられる。量子ドット蛍光体の成分及び平均粒子径の少なくとも一方を変更することで、量子ドット蛍光体の発光中心波長を変更することができる。

[0120] 例えば、波長変換用樹脂組成物は、 $520\text{ nm} \sim 560\text{ nm}$ の緑色の波長域に発光中心波長を有する量子ドット蛍光体Gと、 $600\text{ nm} \sim 680\text{ nm}$ の赤色の波長域に発光中心波長を有する量子ドット蛍光体Rとを含有していてもよい。量子ドット蛍光体Gと量子ドット蛍光体Rとを含有する波長変換用樹脂組成物の硬化物に対して $430\text{ nm} \sim 480\text{ nm}$ の青色の波長域の励起光を照射すると、量子ドット蛍光体G及び量子ドット蛍光体Rからそれぞれ緑色光及び赤色光が発光される。その結果、量子ドット蛍光体G及び量子ドット蛍光体Rから発光される緑色光及び赤色光と、硬化物を透過する青色光とにより、白色光を得ることができる。

[0121] 量子ドット蛍光体は、分散媒体に分散された量子ドット蛍光体分散液の状態で用いてもよい。量子ドット蛍光体を分散する分散媒体としては、各種溶剤、シリコン化合物及び単官能（メタ）アクリレート化合物が挙げられる。量子ドット蛍光体が量子ドット蛍光体分散液として用いられる場合、量子ドット蛍光体分散液には、必要に応じて分散剤が含まれていてもよい。

分散媒体として使用可能な溶剤としては、水、アセトン、酢酸エチル、トルエン、*n*-ヘキサン等が挙げられる。

分散媒体として使用可能なシリコン化合物としては、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイル等のストレートシリコンオイル；アミノ変性シリコンオイル、エポキシ変性シリコンオイル、カルボキシ変性シリコンオイル、カルビノール変性シリコンオイル、メルカプト変性シリコンオイル、異種官能基変性シリコンオイル、ポリエーテル変性シリコンオイル、メチルスチリル変性シリコンオイル、親水性特殊変性シリコンオイル、高級アルコキシ変性シリコンオイル、高級脂肪酸変性シリコンオイル、フッ素変

性シリコンオイル等の変性シリコンオイルなどが挙げられる。

分散媒体として使用可能な単官能（メタ）アクリレート化合物としては、室温（25℃）において液体であれば特に限定されるものではなく、イソボルニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート等が挙げられる。

[0122] 分散媒体として単官能（メタ）アクリレート化合物を用いる場合、単官能（メタ）アクリレート化合物と多官能（メタ）アクリレート化合物との質量基準の含有比率（単官能（メタ）アクリレート化合物／多官能（メタ）アクリレート化合物）は、0.01～0.30であることが好ましく、0.02～0.20であることがより好ましく、0.05～0.20であることがさらに好ましい。

[0123] 量子ドット蛍光体分散液に占める量子ドット蛍光体の質量基準の割合は、1質量％～20質量％であることが好ましく、1質量％～10質量％であることがより好ましい。

[0124] 波長変換用樹脂組成物中の量子ドット蛍光体分散液の含有率は、量子ドット蛍光体分散液に占める量子ドット蛍光体の質量基準の割合が1質量％～20質量％である場合、波長変換用樹脂組成物の全量に対して、例えば、1質量％～10質量％であることが好ましく、4質量％～10質量％であることがより好ましく、4質量％～7質量％であることがさらに好ましい。

また、波長変換用樹脂組成物中の量子ドット蛍光体の含有率は、波長変換用樹脂組成物の全量に対して、例えば、0.01質量％～1.0質量％であることが好ましく、0.05質量％～0.5質量％であることがより好ましく、0.1質量％～0.5質量％であることがさらに好ましい。量子ドット蛍光体の含有率が0.01質量％以上であると、十分な発光強度が得られる傾向にあり、量子ドット蛍光体の含有率が1.0質量％以下であると、量子ドット蛍光体の凝集が抑えられる傾向にある。

[0125] （液状媒体）

波長変換用樹脂組成物は、液状媒体を含有しないか又は液状媒体の含有率

が0.5質量%以下であることが好ましい。液状媒体とは、室温（25℃）において液体の状態の媒体をいう。

[0126] 液状媒体の具体例としては、アセトン、メチルエチルケトン、メチルー n -プロピルケトン、メチルイソプロピルケトン、メチルー n -ブチルケトン、メチルイソブチルケトン、メチルー n -ペンチルケトン、メチルー n -ヘキシルケトン、ジエチルケトン、ジプロピルケトン、ジイソブチルケトン、トリメチルノナノン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、メチルシクロヘキサノン、2,4-ペンタンジオン、アセトニルアセトン等のケトン溶剤；ジエチルエーテル、メチルエチルエーテル、メチルー n -プロピルエーテル、ジイソプロピルエーテル、テトラヒドロフラン、メチルテトラヒドロフラン、ジオキサン、ジメチルジオキサン、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールジ n -プロピルエーテル、エチレングリコールジ n -ブチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルー n -プロピルエーテル、ジエチレングリコールメチルー n -ブチルエーテル、ジエチレングリコールジ n -プロピルエーテル、ジエチレングリコールジ n -ブチルエーテル、ジエチレングリコールメチルー n -ヘキシルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、トリエチレングリコールジエチルエーテル、トリエチレングリコールメチルエチルエーテル、トリエチレングリコールメチルー n -ブチルエーテル、トリエチレングリコールジ n -ブチルエーテル、トリエチレングリコールメチルー n -ヘキシルエーテル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、テトラエチレングリコールジエチルエーテル、テトラエチレングリコールメチルエチルエーテル、テトラエチレングリコールメチルー n -ブチルエーテル、テトラエチレングリコールジ n -ブチルエーテル、テトラエチレングリコールメチルー n -ヘキシルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールジエチルエーテル、プロピレングリコールジ n -プロピルエー

テル、プロピレングリコールジ-*n*-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルエチルエーテル、ジプロピレングリコールメチル-*n*-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールジ-*n*-プロピルエーテル、ジプロピレングリコールジ-*n*-ブチルエーテル、ジプロピレングリコールメチル-*n*-ヘキシルエーテル、トリプロピレングリコールジメチルエーテル、トリプロピレングリコールジエチルエーテル、トリプロピレングリコールメチルエチルエーテル、トリプロピレングリコールメチル-*n*-ブチルエーテル、トリプロピレングリコールジ-*n*-ブチルエーテル、トリプロピレングリコールメチル-*n*-ヘキシルエーテル、テトラプロピレングリコールジメチルエーテル、テトラプロピレングリコールジエチルエーテル、テトラプロピレングリコールメチルエチルエーテル、テトラプロピレングリコールメチル-*n*-ブチルエーテル、テトラプロピレングリコールジ-*n*-ブチルエーテル、テトラプロピレングリコールメチル-*n*-ヘキシルエーテル等のエーテル溶剤；プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ジエチルカーボネート等のカーボネート溶剤；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸*n*-プロピル、酢酸イソプロピル、酢酸*n*-ブチル、酢酸イソブチル、酢酸*sec*-ブチル、酢酸*n*-ペンチル、酢酸*sec*-ペンチル、酢酸3-メトキシブチル、酢酸メチルペンチル、酢酸2-エチルブチル、酢酸2-エチルヘキシル、酢酸2-(2-ブトキシエトキシ)エチル、酢酸ベンジル、酢酸シクロヘキシル、酢酸メチルシクロヘキシル、酢酸ノニル、アセト酢酸メチル、アセト酢酸エチル、酢酸ジエチレングリコールメチルエーテル、酢酸ジエチレングリコールモノエチルエーテル、酢酸ジプロピレングリコールメチルエーテル、酢酸ジプロピレングリコールエチルエーテル、ジ酢酸グリコール、酢酸メトキシトリエチレングリコール、プロピオン酸エチル、プロピオン酸*n*-ブチル、プロピオン酸イソアミル、シュウ酸ジエチル、シュウ酸ジ-*n*-ブチル、乳酸メチル、乳酸エチル、乳酸*n*-ブチル、乳酸*n*-アミル、エチレングリコールメチルエーテルプロピオネート、エチレングリコールエチル

エーテルプロピオネート、エチレングリコールメチルエーテルアセテート、エチレングリコールエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールプロピルエーテルアセテート、 γ -ブチロラクトン、 γ -バレロラクトン等のエステル溶剤；アセトニトリル、N-メチルピロリジノン、N-エチルピロリジノン、N-プロピルピロリジノン、N-ブチルピロリジノン、N-ヘキシルピロリジノン、N-シクロヘキシルピロリジノン、N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド等の非プロトン性極性溶剤；メタノール、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、n-ブタノール、イソブタノール、sec-ブタノール、t-ブタノール、n-ペンタノール、イソペンタノール、2-メチルブタノール、sec-ペンタノール、t-ペンタノール、3-メトキシブタノール、n-ヘキサノール、2-メチルペンタノール、sec-ヘキサノール、2-エチルブタノール、sec-ヘプタノール、n-オクタノール、2-エチルヘキサノール、sec-オクタノール、n-ノニルアルコール、n-デカノール、sec-ウンデシルアルコール、トリメチルノニルアルコール、sec-テトラデシルアルコール、sec-ヘプタデシルアルコール、シクロヘキサノール、メチルシクロヘキサノール、ベンジルアルコール、エチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-ブチレングリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリエチレングリコール、トリプロピレングリコール等のアルコール溶剤；エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、ジエチレングリコールモノ-n-ヘキシルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、テトラエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレング

リコールモノエチルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールモノエーテル溶剤；テルピネン、テルピネオール、ミルセン、アロオシメン、リモネン、ジペンテン、ピネン、カルボン、オシメン、フェランドレン等のテルペン溶剤；ブタン酸、ペンタン酸、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカン酸、ドデカン酸、トリデカン酸、テトラデカン酸、ペンタデカン酸、ヘキサデカン酸、ヘプタデカン酸、オクタデカン酸、ノナデカン酸、イコサン酸、エイコセン酸等の炭素数4以上の飽和脂肪族モノカルボン酸；オレイン酸、エライジン酸、リノール酸、パルミトレイン酸等の炭素数8以上の不飽和脂肪族モノカルボン酸；などが挙げられる。波長変換用樹脂組成物が液状媒体を含有する場合、1種類の液状媒体を単独で含有していてもよく、2種類以上の液状媒体を組み合わせて含有していてもよい。

[0127] (白色顔料)

波長変換用樹脂組成物は、白色顔料をさらに含有していてもよい。

白色顔料の具体例としては、酸化チタン、硫酸バリウム、酸化亜鉛、炭酸カルシウム等が挙げられる。これらの中でも、光散乱効率の観点から酸化チタンであることが好ましい。

波長変換用樹脂組成物が白色顔料として酸化チタンを含有する場合、酸化チタンとしては、ルチル型酸化チタンであってもアナターゼ型酸化チタンであってもよく、ルチル型酸化チタンであることが好ましい。

[0128] 白色顔料の平均粒子径は、 $0.1\ \mu\text{m} \sim 1\ \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $0.2\ \mu\text{m} \sim 0.8\ \mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $0.2\ \mu\text{m} \sim 0.5\ \mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。

本開示において白色顔料の平均粒子径は、フィラー粒子の場合と同様に測定することができる。波長変換用樹脂組成物から白色顔料を抽出する方法としては、例えば、波長変換用樹脂組成物を液状媒体で希釈し、遠心分離処理等により白色顔料を沈澱させて分収する方法が挙げられる。

なお、樹脂硬化物中に含まれる白色顔料の平均粒子径は、走査型電子顕微

鏡を用いた粒子の観察により、50個の粒子について円相当径（長径と短径の幾何平均）を算出し、その算術平均値として求めることができる。

[0129] 波長変換用樹脂組成物が白色顔料を含有する場合、波長変換用樹脂組成物中で白色顔料が凝集するのを抑制する観点から、白色粒子は、表面の少なくとも一部に有機物を含む有機物層を有することが好ましい。有機物層に含まれる有機物としては、有機シラン、オルガノシロキサン、フルオロシラン、有機ホスホネート、有機リン酸化合物、有機ホスフィネート、有機スルホン酸化合物、カルボン酸、カルボン酸エステル、カルボン酸の誘導体、アミド、炭化水素ワックス、ポリオレフィン、ポリオレフィンのコポリマー、ポリオール、ポリオールの誘導体、アルコールアミン、アルコールアミンの誘導体、有機分散剤等が挙げられる。

有機物層に含まれる有機物は、ポリオール、有機シラン等を含むことが好ましく、ポリオール又は有機シランの少なくとも一方を含むことがより好ましい。

有機シランの具体例としては、オクチルトリエトキシシラン、ノニルトリエトキシシラン、デシルトリエトキシシラン、ドデシルトリエトキシシラン、トリデシルトリエトキシシラン、テトラデシルトリエトキシシラン、ペンタデシルトリエトキシシラン、ヘキサデシルトリエトキシシラン、ヘプタデシルトリエトキシシラン、オクタデシルトリエトキシシラン等が挙げられる。

オルガノシロキサンの具体例としては、トリメチルシリル官能基で末端されたポリジメチルシロキサン（PDMS）、ポリメチルヒドロシロキサン（PMHS）、PMHSのオレフィンによる官能化（ヒドロシリル化による）により誘導されるポリシロキサン等が挙げられる。

有機ホスホネートの具体例としては、例えば、*n*-オクチルホスホン酸及びそのエステル、*n*-デシルホスホン酸及びそのエステル、2-エチルヘキシルホスホン酸及びそのエステル並びにカンフィル（camphyl）ホスホン酸及びそのエステルが挙げられる。

有機リン酸化合物の具体例としては、有機酸性ホスフェート、有機ピロホスフェート、有機ポリホスフェート、有機メタホスフェート、これらの塩等が挙げられる。

有機ホスフィネートの具体例としては、例えば、*n*-ヘキシルホスフィン酸及びそのエステル、*n*-オクチルホスフィン酸及びそのエステル、ジ-*n*-ヘキシルホスフィン酸及びそのエステル並びにジ-*n*-オクチルホスフィン酸及びそのエステルが挙げられる。

有機スルホン酸化合物の具体例としては、ヘキシルスルホン酸、オクチルスルホン酸、2-エチルヘキシルスルホン酸等のアルキルスルホン酸、これらアルキルスルホン酸と、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、アルミニウム、チタン等の金属イオン、アンモニウムイオン、トリエタノールアミン等の有機アンモニウムイオンなどとの塩が挙げられる。

カルボン酸の具体例としては、マレイン酸、マロン酸、フマル酸、安息香酸、フタル酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、チオグリコール酸、2-メルカプトプロピオン酸、3-メルカプトプロピオン酸、2-メルカプト安息香酸、3-メルカプト安息香酸、4-メルカプト安息香酸、4-メルカプトブタン酸、3-メルカプトブタン酸、2-メルカプトイソブチル酸、3-メルカプトイソ酪酸、4-メルカプトフェニル酢酸、チオリンゴ酸等が挙げられる。これらの中でも、3-メルカプトプロピオン酸が好ましい。

カルボン酸エステルの具体例としては、上記カルボン酸と、エチレングリコール、プロピレングリコール、トリメチロールプロパン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、グリセロール、ヘキサントリオール、エリスリトール、マンニトール、ソルビトール、ペンタエリスリトール、ビスフェノールA、ヒドロキノン、フロログルシノール等のヒドロキシ化合物との反応により生成するエステル及び部分エステルが挙げられる。

アミドの具体例としては、ステアリン酸アミド、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド等が挙げられる。

ポリオレフィン及びそのコポリマーの具体例としては、ポリエチレン、ポ

リプロピレン、エチレンと、プロピレン、ブチレン、酢酸ビニル、アクリレート、アクリルアミド等から選択される1種又は2種以上の化合物との共重合体などが挙げられる。

ポリオールの実例としては、グリセロール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン等が挙げられる。

アルカノールアミンの実例としては、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等が挙げられる。

有機分散剤の実例としては、クエン酸、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、陰イオン性、陽イオン性、双性、非イオン性等の官能基をもつ高分子有機分散剤などが挙げられる。

波長変換用樹脂組成物中における白色顔料の凝集が抑制されると、樹脂硬化物中における白色顔料の分散性が向上する傾向にある。

[0130] 白色顔料は、表面の少なくとも一部に金属酸化物等を含む酸化物層を有していてもよい。酸化物層に含まれる金属酸化物等としては、二酸化ケイ素、酸化アルミニウム、ジルコニア、ホスホリア (phosphoria)、ボリア (boria) 等が挙げられる。酸化物層は一層であっても二層以上であってもよい。白色顔料が二層の酸化物層を有する場合、二酸化ケイ素を含む第一酸化物層及び酸化アルミニウムを含む第二酸化物層を含むものであることが好ましい。

白色顔料が酸化物層を有することで、脂環式構造とスルフィド構造とを含む樹脂硬化物中における白色顔料の分散性が向上する傾向にある。

[0131] 白色顔料は、有機物層と酸化物層とを有するものであってもよい。この場合、白色顔料の表面に、酸化物層及び有機物層が、酸化物層及び有機物層の順に設けられることが好ましい。白色顔料が有機物層と二層の酸化物層とを有するものである場合、白色顔料の表面に、二酸化ケイ素を含む第一酸化物層、酸化アルミニウムを含む第二酸化物層及び有機物層が、第一酸化物層、第二酸化物層及び有機物層の順に設けられることが好ましい。

[0132] 波長変換用樹脂組成物が白色顔料を含有する場合、波長変換用樹脂組成物

中の白色顔料の含有率は、波長変換用樹脂組成物の全量に対して、例えば、0.1質量%～1.0質量%であることが好ましく、0.2質量%～1.0質量%であることがより好ましく、0.3質量%～1.0質量%であることがさらに好ましい。

[0133] (その他の成分)

波長変換用樹脂組成物は、重合禁止剤、シランカップリング剤、界面活性剤、密着付与剤、酸化防止剤等のその他の成分をさらに含有していてもよい。波長変換用樹脂組成物は、その他の成分のそれぞれについて、1種類を単独で含有していてもよく、2種類以上を組み合わせで含有していてもよい。

[0134] 波長変換用樹脂組成物は、樹脂硬化物の元となる樹脂成分として(メタ)アリル化合物及び多官能チオール化合物を含み、さらに光重合開始剤及び量子ドット蛍光体を含むものであってもよい。多官能チオール化合物、光重合開始剤、量子ドット蛍光体及び必要に応じて含有される他の成分の具体例、含有率等は、上述のとおりである。

[0135] ((メタ)アリル化合物)

波長変換用樹脂組成物に含有される(メタ)アリル化合物は、1分子中に1個の(メタ)アリル基を有する単官能(メタ)アリル化合物であってもよく、1分子中に2個以上の(メタ)アリル基を有する多官能(メタ)アリル化合物であってもよい。硬化物の被覆材との密着性をより向上させる観点からは、(メタ)アリル化合物は、多官能(メタ)アリル化合物を含むことが好ましい。(メタ)アリル化合物の全量に対する多官能(メタ)アリル化合物の割合は、例えば、80質量%以上であることが好ましく、90質量%以上であることがより好ましく、100質量%であることがさらに好ましい。

[0136] 単官能(メタ)アリル化合物の具体例としては、(メタ)アリルアセテート、(メタ)アリルn-プロピオネート、(メタ)アリルベンゾエート、(メタ)アリルフェニルアセテート、(メタ)アリルフェノキシアセテート、(メタ)アリルメチルエーテル、(メタ)アリルグリシジルエーテル等が挙げられる。

- [0137] 多官能（メタ）アリル化合物の具体例としては、ベンゼンジカルボン酸ジ（メタ）アリル、シクロヘキサンジカルボン酸ジ（メタ）アリル、ジ（メタ）アリルマレエート、ジ（メタ）アリルアジペート、ジ（メタ）アリルフタレート、ジ（メタ）アリルイソフタレート、ジ（メタ）アリルテレフタレート、グリセリンジ（メタ）アリルエーテル、トリメチロールプロパンジ（メタ）アリルエーテル、ペンタエリスリトールジ（メタ）アリルエーテル、1, 3-ジ（メタ）アリル-5-グリシジルイソシアヌレート、トリ（メタ）アリルシアヌレート、トリ（メタ）アリルイソシアヌレート、トリ（メタ）アリルトリメリテート、テトラ（メタ）アリルピロメリテート、1, 3, 4, 6-テトラ（メタ）アリルグリコールウリル、1, 3, 4, 6-テトラ（メタ）アリル-3a-メチルグリコールウリル、1, 3, 4, 6-テトラ（メタ）アリル-3a, 6a-ジメチルグリコールウリル等が挙げられる。
- [0138] （メタ）アリル化合物としては、1種類の（メタ）アリル化合物を単独で含有していてもよく、2種類以上の（メタ）アリル化合物を組み合わせ含有していてもよい。
- [0139] （メタ）アリル化合物としては、硬化物の耐熱性及び耐湿熱性の観点から、トリ（メタ）アリルイソシアヌレート等のイソシアヌレート骨格を有する化合物、トリ（メタ）アリルシアヌレート、ベンゼンジカルボン酸ジ（メタ）アリル、及びシクロヘキサンジカルボン酸ジ（メタ）アリルからなる群より選択される少なくとも1種が好ましく、イソシアヌレート骨格を有する化合物がより好ましく、トリ（メタ）アリルイソシアヌレートがさらに好ましい。
- [0140] 波長変換用樹脂組成物中の（メタ）アリル化合物の含有率は、波長変換用樹脂組成物の全量に対して、例えば、10質量%～80質量%であることが好ましく、15質量%～70質量%であることがより好ましく、20質量%～60質量%であることがさらに好ましい。（メタ）アリル化合物の含有率が10質量%以上であると、硬化物の耐熱性及び耐湿熱性がより向上する傾向にあり、（メタ）アリル化合物の含有率が80質量%以下であると、硬化

物の被覆材との密着性がより向上する傾向にある。

[0141] 波長変換用樹脂組成物は、樹脂硬化物の元となる樹脂成分として多官能エポキシ化合物及び多官能チオール化合物を含み、さらに量子ドット蛍光体を含むものであってもよい。この場合、波長変換用樹脂組成物は、多官能エポキシ化合物とチオール化合物との硬化を促進する触媒である塩基、又は、加熱若しくは光照射によって塩基を生成する化合物である塩基発生剤をさらに含んでもよい。多官能チオール化合物、量子ドット蛍光体及び必要に応じて含有される他の成分の具体例、含有率等は、上述のとおりである。

[0142] (多官能エポキシ化合物)

波長変換用樹脂組成物に含有される多官能エポキシ化合物としては、1分子中に2つ以上のエポキシ基を有する化合物であればよい。

多官能エポキシ化合物は、衝撃耐性の観点から、芳香環構造を含むことが好ましい。

[0143] 多官能エポキシ化合物は、衝撃耐性の観点から、複数の芳香環構造を含む構造を有していることが好ましい。具体的には、ビスフェノールA構造、ビスフェノールF構造等のビスフェノール構造、ビフェニル構造などが挙げられる。

[0144] 多官能エポキシ化合物としては、ジグリシジルエーテル化合物、トリグリシジルエーテル化合物、テトラグリシジルエーテル化合物等の非環式の多官能エポキシ化合物、脂環式の多官能エポキシ化合物などが挙げられる。

多官能エポキシ化合物としては、中でも、多官能チオール化合物との硬化性に優れ、かつ折り曲げ耐性に優れる観点から、非環式の多官能エポキシ化合物が好ましい。

[0145] 非環式の多官能エポキシ化合物としては、具体的には、エチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、グリセリルジグリシジルエーテル、グリセリルトリグリシジルエーテル等の多価アルコールのグリシジルエーテル化合物、ビスフ

エノールAジグリシジルエーテル、ビスフェノールFジグリシジルエーテル等の芳香族系多価フェノールのグリシジルエーテル化合物などが挙げられる。

[0146] 脂環式の多官能エポキシ化合物は、少なくとも1つの脂環式エポキシ基を有する。ここで脂環式エポキシ基とは、エポキシ環と飽和炭化水素環との縮環を有する1価の置換基をいい、好ましくはエポキシ環とシクロアルカン環との縮環を有する1価の置換基である。より好ましい脂環式エポキシ化合物としては、エポキシ環とシクロヘキサン環が縮環した構造を有する化合物である。

[0147] 波長変換用樹脂組成物中の多官能エポキシ化合物の含有率は、波長変換用樹脂組成物の全量に対して、例えば、40質量%～80質量%であることが好ましく、45質量%～70質量%であることがより好ましく、50質量%～60質量%であることがさらに好ましい。

[0148] (塩基、塩基発生剤)

波長変換用樹脂組成物は、触媒である塩基、加熱又は光照射によって塩基を生成する化合物である塩基発生剤等を含んでいてもよい。

[0149] 塩基としては、多官能エポキシ化合物と、多官能チオール化合物との反応の触媒となるものであれば特に限定されず、2-メチルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2-フェニル-4,5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール、ベンゾイミダゾール、2,3-ジヒドロ-1H-ピロロ[1,2-a]ベンゾイミダゾール等のイミダゾール類、ジアザビシクロウンデセン(DBU)、DBU-フェノール塩、DBU-オクチル酸塩、DBU-p-トルエンスルホン酸塩、DBU-ギ酸塩、DBU-オルソフタル酸塩、DBU-フェノールノブラック樹脂塩、DBU系テトラフェニルボレート塩、ジアザビシクロネン(DBN)、DBN-フェノールノブラック樹脂塩、ジアザビシクロオ

クタン、ピラゾール、オキサゾール、チアゾール、イミダゾリン、ピラジン、モルホリン、チアジン、インドール、イソインドール、プリン、キノリン、イソキノリン、キノキサリン、シンノリン、プテリジンなどが挙げられる。

[0150] 塩基発生剤としては、加熱又は光照射によって塩基を生成する化合物であれば特に限定されず、例えば、2-(4-ビフェニル)-2-プロピルカルバメート、1,1-ジメチル-2-シアノエチルカルバメート等のカルバメート誘導体、1,4-ジヒドロニコチンアミド等のジヒドロピリジン誘導体、ジシアンジアミド、有機塩、無機塩等の酸と塩基からなる塩などが挙げられる。中でも、酸と塩基からなる塩は、この塩を含む組成物の安定性に優れ、かつ比較的安価であることから好ましい。またその中でも、波長変換用樹脂組成物との相溶性の観点から、酸とアミン化合物との塩が好ましく、有機酸とアミン化合物との有機塩がより好ましい。

[0151] 波長変換用樹脂組成物中にて、塩基の含有率及び塩基発生剤の含有率は、それぞれ独立に、多官能エポキシ化合物及び多官能チオール化合物の合計100質量%に対して、0.1質量%～5質量%であることが好ましく、0.1質量%～3質量%であることがより好ましく、0.2質量%～1質量%であることがさらに好ましい。

[0152] (波長変換用樹脂組成物の調製方法)

波長変換用樹脂組成物は、樹脂硬化物の元となる樹脂成分、光重合開始剤及び量子ドット蛍光体並びに必要なに応じてその他の成分を常法により混合することで調製することができる。量子ドット蛍光体は、液状媒体に分散させた状態で混合することが好ましい。

実施例

[0153] 以下、本開示を実施例により具体的に説明するが、本開示はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0154] (マット材形成用組成物の調製)

水中に表1に示す各成分を同表に示す配合量(単位:質量部)で混合した

。その際に固形分濃度が10質量%となるように水の量を調節した。実施例1～6及び比較例2～9のマット材形成用組成物をそれぞれ調製した。表1中の「－」は未配合を意味する。

比較例1では、基材上にマット層を形成しなかった。

なお、表1中の成分の略号は、以下の成分を意味する。

- ・PVA：ポリビニルアルコール（製品名：PVA-105、株式会社クラレ、けん化度：98.0モル%～99.0モル%、重合度500）
- ・BvOH：ブテンジオール・ビニルアルコール共重合樹脂（製品名：ニチゴーGポリマーAZF8035W、三菱ケミカル株式会社、けん化度：99モル%、重合度：300）
- ・金属系硬化剤1：酢酸ジルコニウム（製品名：ジルコゾールZA-20、第一稀元素化学工業株式会社）
- ・金属系硬化剤2：チタンラクテート（製品名：オルガチックスTC-310、マツモトファインケミカル株式会社）
- ・アクリル樹脂：ブレンドポリマーB-3（製品名）、ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社
- ・アクリル樹脂粒子A：MR-7GC（製品名）、綜研化学株式会社、平均粒子径6 μm
- ・アクリル樹脂粒子B：KMR-3TA（製品名）、綜研化学株式会社、平均粒子径3 μm
- ・マイカ：ナトリウム四珪素雲母（製品名：NTS-5、トピー工業株式会社、平均粒子径15 μm 、平均アスペクト比：2000）

[0155]（マット層の形成）

コンマコーターを用いて、基材上にマット材形成用組成物を塗布した。その後、100℃の熱風対流式乾燥機で3分間乾燥して溶剤を除去し、マット材形成用組成物からなるマット層を形成しバリアフィルムを得た。マット層の平均厚みは5 μm であった。

基材としては、無機バリア層を有する基材として、下記基材Aを用いた。

無機バリア層を有さない基材として、下記基材Bを用いた。基材A上にマット材形成用組成物を塗布する場合、基材Aの無機バリア層の設けられていない側にマット材形成用組成物を塗布した。

・基材A：PET-12（製品名）ユニチカ株式会社（平均厚みが $12\mu\text{m}$ ）上に無機バリア層を有するバリアフィルム

無機バリア層は、次のような方法で形成した。高周波スパッタリング装置において、電極に周波数 13.56MHz 、電力 5kW の高周波電力を印加することにより、チャンバー内で放電を生じさせて、ポリエチレンテレフタレートフィルムの片面にターゲット物質（シリカ）からなる、厚みが 50nm であり、かつ屈折率が 1.46 である無機バリア層としてのシリカ蒸着層を形成した。

・基材B：PET-12（製品名）ユニチカ株式会社（平均厚みが $12\mu\text{m}$ ）

[0156]（波長変換用樹脂組成物の調製）

多官能（メタ）アクリレート化合物としてトリシクロデカンジメタノールジアクリレート（新中村化学工業株式会社、ADC-P） 74.6 質量部、多官能チオール化合物として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）（SC有機化学株式会社、PEMP） 18.7 質量部、光重合開始剤として2,4,6-トリメチルベンゾイルルージフェニルフォスフィンオキサイド（BASF社、IRGACURE TPO） 1.0 質量部、量子ドット蛍光体IBOA（イソボルニルアクリレート）分散液としてCdSe/ZnS（コア/シェル）分散液（Nanosys社、Gen3.5 QD Concentrate） 5.0 質量部、白色顔料として酸化チタン（Chemours社、タイピュア R-706、平均粒子径 $0.36\mu\text{m}$ ） 0.7 質量部を混合することにより、波長変換用樹脂組成物を調製した。

[0157]（波長変換層の形成）

比較例3を除き、上記で得られた波長変換用樹脂組成物を各バリアフィル

ムの無機バリア層上に塗布して塗膜を形成した。この塗膜上に、各バリアフィルムを、バリアフィルムの無機バリア層側の面が塗膜と接する状態で貼り合わせ、紫外線照射装置（アイグラフィックス株式会社）を用いて紫外線を照射（照射量：1000 mJ / cm²）することにより、波長変換用樹脂硬化物を含む硬化物層（即ち、波長変換層）の両面にバリア層が配置された波長変換部材を得た。硬化物層の平均厚みは100 μmであった。

比較例3では、バリアフィルムのマット層の形成された面とは反対側の面に波長変換用樹脂組成物を塗布して塗膜を形成した。この塗膜上に、バリアフィルムを、バリアフィルムのマット層の形成された面とは反対側の面が塗膜と接する状態で貼り合わせ、紫外線照射装置（アイグラフィックス株式会社）を用いて紫外線を照射（照射量：1000 mJ / cm²）することにより、波長変換用樹脂硬化物を含む硬化物層（即ち、波長変換層）が配置された波長変換部材を得た。硬化物層の平均厚みは100 μmであった。

[0158] <評価>

（クラック性）

上記で得られた各波長変換部材を、幅100 mm、長さ100 mmの寸法に裁断した後、直径1 mmの円柱の外周面に沿うように各波長変換部材を折り曲げ、折り曲げた状態を維持しながら85℃85%RHの環境下で100時間保存した後、観察台にて目視で屈曲部の状態を観察し、以下基準に従い評価した。

観察1では、ブラックマスク、BEF（輝度上昇フィルム）板、拡散板及びLED光源をこの順に有する観察台を使用し、BEF板と拡散板との間に測定サンプルをセットした状態で輝度ムラの有無を確認した。

観察2では、拡散板及びLED光源を有する観察台を使用し、拡散板の上に測定サンプルをセットした状態で輝度ムラの発生の有無を確認した。

—評価基準—

3：観察1及び観察2共に輝度ムラが確認されなかった。

2：観察1では輝度ムラは確認されなかったが、観察2では輝度ムラが確認

された。

1 : 観察 1 及び観察 2 共に輝度ムラが確認された。

[0159] (耐擦傷性)

上記で得られた各波長変換部材を、幅 210 mm、長さ 297 mm の寸法に裁断した後、重し (1.8 kg)、波長変換部材、平均粒子径 200 μ m のガラスビーズ、拡散板の順に積層し、振動数 10 Hz (装置名: BF-50UD、アイデックス株式会社) の条件で 40 分間振動させた。その後、85℃85%RH の環境下で 100 時間保存した後、観察台にて目視で波長変換部材を観察し、以下基準に従い評価した。

観察 1 では、ブラックマスク、BEF 板、拡散板及び LED 光源をこの順に有する観察台を使用し、BEF 板と拡散板との間に測定サンプルをセットした状態で輝度ムラの有無を確認した。

観察 2 では、拡散板及び LED 光源を有する観察台を使用し、拡散板の上に測定サンプルをセットした状態で輝度ムラの発生の有無を確認した。

—評価基準—

3 : 観察 1 及び観察 2 共に輝度ムラが確認されなかった。

2 : 観察 1 では輝度ムラは確認されなかったが、観察 2 では輝度ムラが確認された。

1 : 観察 1 及び観察 2 共に輝度ムラが確認された。

[0160] (信頼性)

上記で得られた各波長変換部材を、幅 100 mm、長さ 100 mm の寸法に裁断した後、85℃85%RH の恒温恒湿槽に投入して 500 時間静置し、下記式に従って波長変換部材の相対発光強度保持率を算出した。

相対発光強度保持率 : $(RLb / RL a) \times 100$ (%)

RL a : 初期相対発光強度

RL b : 85℃85%RH に 500 時間静置後の相対発光強度

そして、以下の評価基準に従い、各波長変換部材の信頼性を評価した。

—評価基準—

- 5 : 相対発光強度保持率 : 80%以上
- 4 : 相対発光強度保持率 : 70%以上80%未満
- 3 : 相対発光強度保持率 : 60%以上70%未満
- 2 : 相対発光強度保持率 : 50%以上60%未満
- 1 : 相対発光強度保持率 : 50%未満

なお、各波長変換部材について、ファイバマルチチャンネル分光器（オーシャンフォトンクス株式会社、オーシャンビュー）を用いて輝度を測定し、得られた輝度を相対発光強度とした。

[0161] （押込み）

上記で得られた各波長変換部材を、幅100mm、長さ100mmの寸法に裁断した後、プッシュプルゲージ（プッシュプルゲージModel-4010（装置名）、アイコーエンジニアリング株式会社）にて所定の荷重を試験片に与えた。その後、85℃85%RHの環境下で100時間保存した後、観察台にて目視で押込み部の状態を観察し、以下基準に従い評価した。

観察1では、ブラックマスク、BEF板、拡散板及びLED光源をこの順に有する観察台を使用し、BEF板と拡散板との間に測定サンプルをセットした状態で輝度ムラの有無を確認した。

観察2では、拡散板及びLED光源を有する観察台を使用し、拡散板の上に測定サンプルをセットした状態で輝度ムラの発生の有無を確認した。

—評価基準—

- 5 : 荷重8kgf以上10kgf以下にて観察1及び観察2共に輝度ムラが確認されなかった。
- 4 : 荷重6kgf以上8kgf未満にて観察1及び観察2共に輝度ムラが確認されなかった。
- 3 : 荷重4kgf以上6kgf未満にて観察1及び観察2共に輝度ムラが確認されなかった。
- 2 : 荷重2kgf以上4kgf未満にて観察1及び観察2共に輝度ムラが確認されなかった。

1 : 荷重 2 k g f 未満にて観察 1 及び観察 2 共に輝度ムラが確認されなかった。

[0162] [表1]

		実施例										比較例									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
マット層	ビニルアルコール系樹脂	PVA	100	100	100	100	100	-	-	-	-	100	100	-	-	-	-	-	-		
		BvOH	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-		
	アクリル樹脂	アクリル樹脂粒子A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100		
			2	2	2	2	-	-	-	2	2	-	-	-	2	2	2	2	-		
			12	-	-	-	-	-	12	12	-	-	-	-	-	10	5	-	-	-	
			-	-	-	2	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2		
	金属系硬化剤 1	6	5	-	5	5	6	6	6	5	-	5	5	-	-	-	-	-	-		
		金属系硬化剤 2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	無機バリア層	クワック性	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
			3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1	1	
3			3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3		
5			5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	1	3	3	2	2	2	2		
波長変換部材の特性	信頼性	4	4	4	4	4	3	5	5	5	1	5	1	1	1	1	1	1	1		
		4	4	4	4	4	3	5	5	5	1	5	1	1	1	1	1	1	1		

[0163] 表 1 から、ビニルアルコール系樹脂とフィラー粒子とを含有するマット層を有する実施例 1 ～ 6 のバリアフィルムを用いることにより、耐クラック性

及び耐擦傷性並びに波長変換層の信頼性を向上できることが明らかとなった。

[0164] 本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

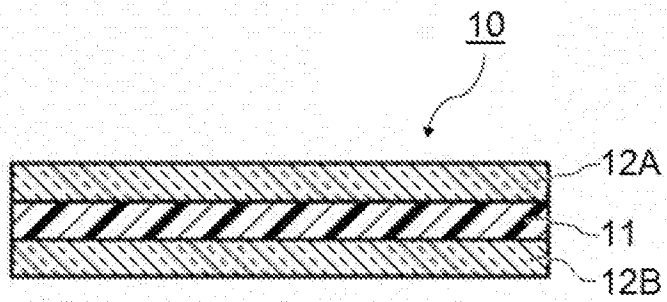
請求の範囲

- [請求項1] ビニルアルコール由来の構造単位を含む樹脂と、フィラー粒子と、を含有するマット層を有するマット材。
- [請求項2] 前記フィラー粒子が、樹脂粒子を含有する請求項1に記載のマット材。
- [請求項3] 前記フィラー粒子の体積平均粒子径が、 $1\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ である請求項1又は請求項2に記載のマット材。
- [請求項4] 前記マット層が、前記ビニルアルコール由来の構造単位を含む樹脂を硬化する硬化剤を含有する請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のマット材。
- [請求項5] 前記硬化剤が、金属系硬化剤を含有する請求項4に記載のマット材。
- [請求項6] 前記金属系硬化剤が、チタン系硬化剤及びジルコニウム系硬化剤の少なくとも一方を含有する請求項5に記載のマット材。
- [請求項7] 基材をさらに有し、前記マット層が、前記基材上に配置された請求項1～請求項6のいずれか1項に記載のマット材。
- [請求項8] 請求項1～請求項7のいずれか1項に記載のマット材を備えるバリアフィルム。
- [請求項9] 基材をさらに備え、前記マット材が、前記基材の一方の面上に配置された請求項8に記載のバリアフィルム。
- [請求項10] バリア層をさらに備え、前記バリア層が、前記基材と前記マット材との間に配置された請求項9に記載のバリアフィルム。
- [請求項11] バリア層をさらに備え、前記バリア層が、前記基材の前記マット材が配置された側の面と反対側の面上に配置された請求項9に記載のバリアフィルム。
- [請求項12] 前記バリア層が、無機バリア層である請求項10又は請求項11に記載のバリアフィルム。
- [請求項13] 前記バリア層が、有機バリア層である請求項10又は請求項11に

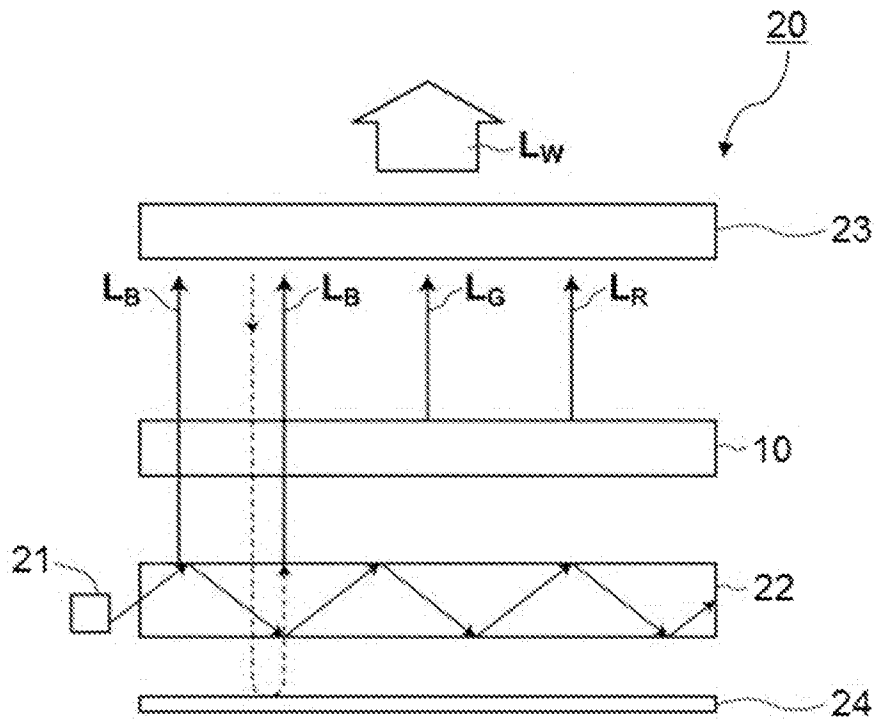
記載のバリアフィルム。

- [請求項14] 量子ドット蛍光体と前記量子ドット蛍光体を包含する樹脂硬化物とを含有する波長変換層と、前記波長変換層の少なくとも一方の面上に配置された請求項1～請求項7のいずれか1項に記載のマット材と、を備える波長変換部材。
- [請求項15] 量子ドット蛍光体と前記量子ドット蛍光体を包含する樹脂硬化物とを含有する波長変換層と、前記波長変換層の少なくとも一方の面上に配置された請求項8～請求項13のいずれか1項に記載のバリアフィルムと、を備える波長変換部材。
- [請求項16] 請求項14又は請求項15に記載の波長変換部材と、光源と、を備えるバックライトユニット。
- [請求項17] 請求項16に記載のバックライトユニットを備える画像表示装置。
- [請求項18] ビニルアルコール由来の構造単位を含む樹脂と、フィラー粒子と、を含有するマット材形成用組成物。

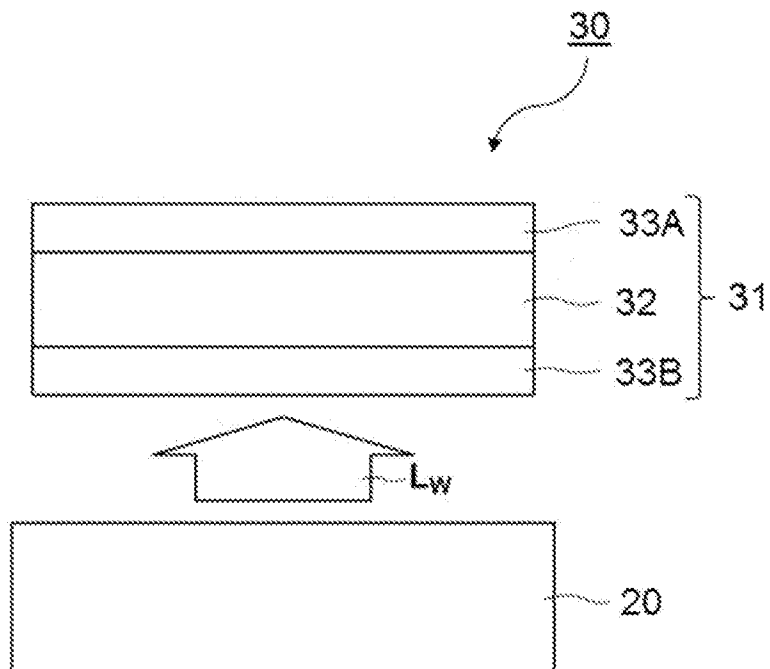
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/027968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B32B27/30 (2006.01) i, C08L29/02 (2006.01) i, G02B5/20 (2006.01) i
 FI: G02B5/20, C08L29/02, B32B27/30102

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)

Int.Cl. B32B27/30, C08L29/02, G02B5/20

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2020/026581 A1 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 06 February 2020 (2020-02-06), claims, paragraphs [0018]-[0130], fig. 1-5	1-18
Y	JP 2012-144040 A (THE NIPPON SYNTHETIC CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 02 August 2012 (2012-08-02), claims, paragraphs [0004]-[0039], fig. 1-4	1-18
Y	JP 2008-80584 A (NISSHA PRINTING CO., LTD.) 10 April 2008 (2008-04-10), claims, paragraph [0027], fig. 1-6	1-18
Y	JP 11-315247 A (DENKI KAGAKU KOGYO KK) 16 November 1999 (1999-11-16), claims, paragraph [0013]	1-18
X Y	JP 2020-11399 A (MITSUBISHI CHEMICAL HOLDINGS CORP.) 23 January 2020 (2020-01-23), claims, paragraphs [0013]-[0216], particularly, paragraphs [0015], [0046], [0050]-[0067], [0115]-[0142], fig. 1-5	1, 3-4, 7-18 2, 5-6



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
25 August 2020

Date of mailing of the international search report
01 September 2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/027968

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2020-11400 A (MITSUBISHI CHEMICAL HOLDINGS CORP.) 23 January 2020 (2020-01-23), claims, paragraphs [0012]-[0222], particularly, paragraphs [0033], [0056], [0060]-[0077], [0125]-[0152], fig. 1-5	1, 3-4, 7-18 2, 5-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/027968

WO 2020/026581 A1	06 February 2020	JP 2020-19141 A
JP 2012-144040 A	02 August 2012	CN 102529257 A TW 201228831 A
JP 2008-80584 A	10 April 2008	(Family: none)
JP 11-315247 A	16 November 1999	MY 129546 A
JP 2020-11399 A	23 January 2020	(Family: none)
JP 2020-11400 A	23 January 2020	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 27/30(2006.01)i; C08L 29/02(2006.01)i; G02B 5/20(2006.01)i FI: G02B5/20; C08L29/02; B32B27/30 102		
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）） B32B27/30; C08L29/02; G02B5/20		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2020/026581 A1（凸版印刷株式会社）06.02.2020（2020-02-06） 請求の範囲、段落【0018】-【0130】、第1図-第5図	1-18
Y	JP 2012-144040 A（日本合成化学工業株式会社）02.08.2012（2012-08-02） 特許請求の範囲、段落【0004】-【0039】、第1図-第4図	1-18
Y	JP 2008-80584 A（日本写真印刷株式会社）10.04.2008（2008-04-10） 特許請求の範囲、段落【0027】、第1図-第6図	1-18
Y	JP 11-315247 A（電気化学工業株式会社）16.11.1999（1999-11-16） 特許請求の範囲、段落【0013】	1-18
X	JP 2020-11399 A（三菱ケミカル株式会社）23.01.2020（2020-01-23） 特許請求の範囲、段落【0013】-【0216】（特に【0015】、【0046】、【0050】- 【0067】、【0115】-【0142】）、第1図-第5図	1,3-4,7-18
Y		2,5-6
☒ 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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 25.08.2020		国際調査報告の発送日 01.09.2020
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） 越河 勉 20 9313 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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 2020-11400 A (三菱ケミカル株式会社) 23.01.2020 (2020 - 01 - 23) 特許請求の範囲、段落【0012】 - 【0222】 (特に【0033】、【0056】、【0060】 - 【0077】、【0125】 - 【0152】)、第1図-第5図	1, 3-4, 7-18
Y		2, 5-6

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/JP2020/027968

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2020/026581	A1	06.02.2020	JP	2020-19141	A	
JP	2012-144040	A	02.08.2012	CN	102529257	A	
				TW	201228831	A	
JP	2008-80584	A	10.04.2008	(ファミリーなし)			
JP	11-315247	A	16.11.1999	MY	129546	A	
JP	2020-11399	A	23.01.2020	(ファミリーなし)			
JP	2020-11400	A	23.01.2020	(ファミリーなし)			