

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第6754499号  
(P6754499)

(45) 発行日 令和2年9月9日 (2020. 9. 9)

(24) 登録日 令和2年8月25日 (2020. 8. 25)

|                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| (51) Int. Cl.                   | F I                 |
| <b>G 0 3 F</b> 7/004 (2006. 01) | G O 3 F 7/004 5 O 1 |
| <b>G 0 2 B</b> 5/20 (2006. 01)  | G O 2 B 5/20        |
| <b>G 0 2 B</b> 5/02 (2006. 01)  | G O 2 B 5/20 1 O 1  |
| <b>G 0 9 F</b> 9/00 (2006. 01)  | G O 2 B 5/02 B      |
|                                 | G O 3 F 7/004 5 O 5 |
| 請求項の数 11 (全 26 頁) 最終頁に続く        |                     |

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| (21) 出願番号 特願2019-528528 (P2019-528528)  | (73) 特許権者 503454506     |
| (86) (22) 出願日 平成29年9月20日 (2017. 9. 20)  | 東友ファインケム株式会社            |
| (65) 公表番号 特表2019-536110 (P2019-536110A) | DONGWOO FINE-CHEM C     |
| (43) 公表日 令和1年12月12日 (2019. 12. 12)      | O., LTD.                |
| (86) 国際出願番号 PCT/KR2017/010279           | 大韓民國 5 4 6 3 1 全羅北道 益山市 |
| (87) 国際公開番号 W02018/097464               | 薬村路 1 3 2               |
| (87) 国際公開日 平成30年5月31日 (2018. 5. 31)     | 1 3 2, YAKCHON-RO, I K  |
| 審査請求日 令和1年5月27日 (2019. 5. 27)           | SAN-SI, JEOLLABUK-D     |
| (31) 優先権主張番号 10-2016-0159189            | O 5 4 6 3 1, REPUBLIC O |
| (32) 優先日 平成28年11月28日 (2016. 11. 28)     | F KOREA                 |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 韓国 (KR)              | (74) 代理人 100107515      |
|                                         | 弁理士 廣田 浩一               |
|                                         | (74) 代理人 100107733      |
|                                         | 弁理士 流 良広                |
| 最終頁に続く                                  |                         |

(54) 【発明の名称】 自発光感光性樹脂組成物、これを利用して製造されたカラーフィルターおよび画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

量子ドット；および  
散乱粒子；を含み、  
前記散乱粒子は、平均粒径が100nm～500nmである第1金属酸化物；および平均粒径が30nm～500nmである第2金属酸化物；を含み、  
前記第1金属酸化物は、TiO<sub>2</sub>であり、  
前記第2金属酸化物は、ZnOである自発光感光性樹脂組成物。

【請求項 2】

前記第1金属酸化物と前記第2金属酸化物の平均粒径の比は、0.1～0.5である、  
請求項1に記載の自発光感光性樹脂組成物。

10

【請求項 3】

前記第1金属酸化物と前記第2金属酸化物の平均粒径の差異は、60nm以上である、  
請求項2に記載の自発光感光性樹脂組成物。

【請求項 4】

前記散乱粒子は、Li、Be、B、Na、Mg、Al、Si、K、Ca、Sc、V、Cr、Mn、Fe、Ni、Cu、Ga、Ge、Rb、Sr、Y、Mo、Cs、Ba、La、Hf、W、Tl、Pb、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Sb、Sn、Zr、Nb、TaおよびInから選ばれる1種以上の金属の酸化物をさらに含む、請求項1に記載の自発光感光性樹脂組成物。

20

## 【請求項 5】

前記さらに含まれる金属酸化物は、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{BaTiO}_3$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Ti}_3\text{O}_5$ 、ITO、IZO、ATO、 $\text{ZnO-Al}$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}$  および  $\text{MgO}$  から選ばれる 1 種以上である、請求項 4 に記載の自発光感光性樹脂組成物。

## 【請求項 6】

前記散乱粒子の固形分の全体 100 重量部に対して前記第 1 金属酸化物 50～90 重量部および前記第 2 金属酸化物 10 重量部以上 50 重量部未満で含まれる、請求項 1 に記載の自発光感光性樹脂組成物。

## 【請求項 7】

前記散乱粒子は、前記自発光感光性樹脂組成物の固形分の全体 100 重量部に対して 0 10  
1～50 重量部で含まれる、請求項 1 に記載の自発光感光性樹脂組成物。

## 【請求項 8】

光重合性化合物、アルカリ可溶性樹脂、光重合開始剤および溶剤よりなる群から選ばれる 1 以上をさらに含む、請求項 1 に記載の自発光感光性樹脂組成物。

## 【請求項 9】

請求項 1～8 のいずれかに記載の自発光感光性樹脂組成物の硬化物を含むカラーフィルター。

## 【請求項 10】

前記カラーフィルターは、赤色パターン層、緑色パターン層および青色パターン層よりなる群から選ばれる 1 以上を含む、請求項 9 に記載のカラーフィルター。 20

## 【請求項 11】

請求項 9 に記載のカラーフィルターを含む画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、特定の散乱粒子を含む自発光感光性樹脂組成物、これを利用して製造されたカラーフィルターおよび画像表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

カラーフィルターは、白色光から赤色、緑色および青色の三つの色を抽出して微細な画素単位で可能にする薄膜フィルム型光学部品であって、一つの画素のサイズが数十から数百マイクロメートル程度である。このようなカラーフィルターは、それぞれの画素の間の境界部分を遮光するために、透明基板上に定められたパターンで形成されたブラックマトリックス層およびそれぞれの画素を形成するために複数の色（通常、赤色（R）、緑色（G）および青色（B））の三原色を定めた順序で配列した画素部が順に積層された構造を取っている。 30

## 【0003】

最近では、カラーフィルターを具現する方法の一つとして、顔料分散型の感光性樹脂を利用した顔料分散法が適用されているが、光源から照射された光がカラーフィルターを透過する過程で光の一部がカラーフィルターに吸収されて光効率が低下し、また、色フィルターに含まれている顔料の特性によって色再現が低下する問題点が発生している。 40

## 【0004】

特に、カラーフィルターが各種画像表示装置を含む多様な分野に使用されるのに伴い、優れたパターン特性だけでなく、高い色再現率と共に、優れた高輝度、高明暗比のような性能が要求されているところ、このような問題を解決するために、量子ドットを含む自発光感光性樹脂組成物を利用したカラーフィルターの製造方法が提案されている。

## 【0005】

しかしながら、量子ドットは、ナノ水準のサイズによって本質的に非散乱粒子である。したがって、光が、量子ドットが含まれたカラーフィルターを通過するとき、他の染料や顔料の場合より格別に短い光学経路を有するようになって、カラーフィルターの厚さが十 50

分でない場合、大概の光が量子ドットにより吸収される。これにより、散乱粒子を導入する方法が提案されているが、散乱粒子により光吸収現象によって光効率が低下する問題が発生するのが現状である。

#### 【0006】

特許文献1は、光学部材およびこれを含む表示装置に関し、ホスト層；前記ホスト層内に配置される多数個の波長変換粒子；および前記ホスト層内に配置される多数個の無機粒子を含む光学部材に関する内容を開示しているが、発光効率の向上効果を期待しにくい問題がある。

#### 【0007】

特許文献2は、液晶表示装置およびその製造方法に関し、複数個の透明なビーズを含む透明ポリマーからなる透明光拡散層を含む液晶表示装置に関する内容を開示しているが、透明なビーズのサイズが非常に大きいため、塗膜品質の低下をもたらすことができる問題点がある。

10

#### 【0008】

したがって、発光効率および光維持率を向上させて、高信頼性のパネルに適用できる散乱粒子の開発が要求されている。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0009】

【特許文献1】韓国特許公開第2012-0131071号公報（2012.12.04.）

20

【特許文献2】韓国特許公開第2010-0037283号公報（2010.04.09.）

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0010】

本発明は、優れた色再現率を示し、高い光維持率特性を確保することができる自発光感光性樹脂組成物を提供することを目的とする。

#### 【0011】

また、本発明は、前述した自発光感光性樹脂組成物を利用して製造された発光効率、光維持率または反射輝度に優れたカラーフィルターおよび画像表示装置を提供する。

30

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

前記目的を達成するための本発明による自発光感光性樹脂組成物は、量子ドット；および散乱粒子；を含み、前記散乱粒子は、平均粒径が100nm～500nmである第1金属酸化物；および平均粒径が30nm～500nmである第2金属酸化物；を含み、前記第1金属酸化物は、 $TiO_2$ であり、前記第2金属酸化物は、 $ZnO$ であることを特徴とする。

#### 【0013】

また、本発明は、前述した自発光感光性樹脂組成物の硬化物を含むカラーフィルターを提供する。

40

#### 【0014】

また、本発明は、前述したカラーフィルターを含む画像表示装置を提供する。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

本発明による自発光感光性樹脂組成物は、特定の散乱粒子を含むことによって、蛍光発光効率および光維持率の低下を抑制することができ、反射輝度に優れたカラーフィルターの製造が可能であるという利点がある。

#### 【0016】

また、本発明による自発光感光性樹脂組成物で製造されたカラーフィルターおよび画像

50

表示装置は、自発光が可能であるので、優れた色再現率を示すと共に、光維持率が高く、高品位の生き生きした画質の具現が可能であるという利点がある。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明についてより詳細に説明する。

【0018】

本発明において任意の部材が他の部材「上に」位置しているというとき、これは、任意の部材が他の部材に接している場合だけでなく、二つの部材の間にさらに他の部材が存在する場合も含む。

【0019】

本発明において任意の部分が或る構成要素を「含む」というとき、これは、特に反対される記載がない限り、他の構成要素を除くものでなく、他の構成要素をさらに含むことができることを意味する。

【0020】

＜自発光感光性樹脂組成物＞

本発明の一様態は、量子ドット；および散乱粒子；を含み、前記散乱粒子は、平均粒径が100nm～500nmである第1金属酸化物；および平均粒径が30nm～500nmである第2金属酸化物；を含み、前記第1金属酸化物は、 $TiO_2$ であり、前記第2金属酸化物は、 $ZnO$ である自発光感光性樹脂組成物に関する。

【0021】

量子ドット

本発明の自発光感光性樹脂組成物に含まれる量子ドットは、ナノサイズの半導体物質である。原子が分子を成し、分子は、クラスター（cluster）という小さい分子の集合体を構成してナノ粒子を成すようになるが、このようなナノ粒子が特に半導体の特性を帯びているとき、これを量子ドットという。このような量子ドットは、外部からエネルギーを受けて励起状態になると、自体的にエネルギーバンドギャップに該当するエネルギーを放出する特性を有している。要するに、本発明の自発光感光性樹脂組成物は、このような量子ドットを含むことによって、自発光が可能である。

【0022】

カラーフィルタを含む通常の画像表示装置では、白色光が前記カラーフィルタを透過してカラーが具現されるが、この過程で光の一部がカラーフィルタに吸収されるので、光効率が低下する。しかしながら、本発明による自発光感光性樹脂組成物で製造されたカラーフィルタを含む場合には、カラーフィルタが光源の光により自発光するので、より優れた光効率を具現することができ、また、色相を有する光が放出されるので、さらに色再現性に優れ、光ルミネセンスにより全方向に光が放出されるので、視野角も改善され得るという利点がある。

【0023】

前記量子ドットは、光による刺激で発光できるものであれば、特に限定されず、例えば、II-V族半導体化合物、III-V族半導体化合物、IV-V族半導体化合物、およびIV族元素またはこれを含む化合物から選ばれる1種以上を使用することができる。

【0024】

前記II-V族半導体化合物は、 $CdS$ 、 $CdSe$ 、 $CdTe$ 、 $ZnS$ 、 $ZnSe$ 、 $ZnTe$ 、 $ZnO$ 、 $HgS$ 、 $HgSe$ 、 $HgTe$ 、およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる二元素化合物； $CdSeS$ 、 $CdSeTe$ 、 $CdSTe$ 、 $ZnSeS$ 、 $ZnSeTe$ 、 $ZnSTe$ 、 $HgSeS$ 、 $HgSeTe$ 、 $HgSTe$ 、 $CdZnS$ 、 $CdZnSe$ 、 $CdZnTe$ 、 $CdHgS$ 、 $CdHgSe$ 、 $CdHgTe$ 、 $HgZnS$ 、 $HgZnSe$ 、 $HgZnTe$ およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる三元素化合物；および $CdZnSeS$ 、 $CdZnSeTe$ 、 $CdZnSTe$ 、 $CdHgSeS$ 、 $CdHgSeTe$ 、 $CdHgSTe$ 、 $HgZnSeS$ 、 $HgZnSeTe$ 、 $HgZnSTe$ 、およびこれらの

混合物よりなる群から選ばれる四元素化合物よりなる群から選ばれる1種以上であってもよく、

前記ⅢⅢⅢ-Ⅴ族半導体化合物は、GaN、GaP、GaAs、GaSb、AlN、AlP、AlAs、AlSb、InN、InP、InAs、InSb、およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる二元素化合物；GaNP、GaNAS、GaNSb、GaPAs、GaPSb、AlNP、AlNAS、AlNSb、AlPAs、AlPSb、InNP、InNAS、InNSb、InPAs、InPSb、GaAlNP、およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる三元素化合物；およびGaAlNAS、GaAlNSb、GaAlPAs、GaAlPSb、GaInNP、GaInNAS、GaInNSb、GaInPAs、GaInPSb、InAlNP、InAlNAS、InAlNSb、InAlPAs、InAlPSb、およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる四元素化合物よりなる群から選ばれる1種以上であってもよく、

10

前記ⅣⅤ族半導体化合物は、SnS、SnSe、SnTe、PbS、PbSe、PbTe、およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる二元素化合物；SnSeS、SnSeTe、SnSTe、PbSeS、PbSeTe、PbSTe、SnPbS、SnPbSe、SnPbTe、およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる三元素化合物；およびSnPbSSe、SnPbSeTe、SnPbSTe、およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる四元素化合物よりなる群から選ばれる1種以上であってもよく、

前記Ⅳ族元素またはこれを含む化合物は、Si、Ge、およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる元素化合物；およびSiC、SiGe、およびこれらの混合物よりなる群から選ばれる二元素化合物よりなる群から選ばれる1種以上であってもよいが、これらに限定されない。

20

#### 【0025】

前記量子ドットは、均質な(homogeneous)単一構造；コアシェル(core-shell)構造、グラジエント(gradient)構造などのような二重構造；またはこれらの混合構造であってもよい。例えば、前記コアシェル(core-shell)の二重構造において、それぞれのコア(core)とシェル(shell)を構成する物質は、前記言及された互いに異なる半導体化合物からなり得る。より具体的には、前記コアは、CdSe、CdS、ZnS、ZnSe、CdTe、CdSeTe、CdZnS、PbSe、AgInZnSおよびZnOから選ばれる1種以上の物質を含むことができるが、これらに限定されるものではない。前記シェルは、CdSe、ZnSe、ZnS、ZnTe、CdTe、PbS、TiO、SrSeおよびHgSeから選ばれる1種以上の物質を含むことができるが、これらに限定されるものではない。

30

#### 【0026】

通常のカラースクリーンの製造に使用される着色感光性樹脂組成物が、色相の具現のために赤色、緑色、青色の着色剤を含むことと同様に、光ルミネセンス量子ドットも、赤色量子ドット、緑色量子ドットおよび青色量子ドットに分類され得る。要するに、本発明による前記量子ドットは、赤色光を放出する赤色量子ドット、緑色光を放出する緑色量子ドットまたは青色光を放出する青色量子ドットであってもよい。

#### 【0027】

前記量子ドットは、湿式化学工程(wet chemical process)、有機金属化学蒸着工程(MOCVD、metal organic chemical vapor deposition)または分子線エピタキシ工程(MBE、molecular beam epitaxy)により合成されるが、これらに限定されるものではない。

40

#### 【0028】

前記湿式化学工程とは、有機溶剤に前駆体物質を入れて粒子を成長させる方法である。結晶が成長するとき、有機溶剤が自然に量子ドット結晶の表面に配位されて、分散剤の役割をして、結晶の成長を調節するようになるので、有機金属化学蒸着工程や分子線エピタキシのような気相蒸着法よりさらに容易かつ低価格の工程を通じてナノ粒子の成長を制御

50

することができるので、前記湿式化学工程を使用して本発明による前記量子ドットを製造することが好ましい。

#### 【0029】

前記量子ドットの含量は、本発明で特に限定されないが、前記自発光感光性樹脂組成物の固形分の全体100重量部に対して3～80重量部、好ましく5～70重量部で含まれた方がよい。前記量子ドットが前記範囲内に含まれる場合、発光効率に優れ、画素パターンの形成が容易であるという利点がある。前記量子ドットが前記範囲未満で含まれる場合、発光効率が不十分になり得、前記範囲を超過する場合、相対的に他の成分の含量が不十分であるので、画素パターンの形成が多少困難になり得るので、前記範囲を満たすことが好ましい。

10

#### 【0030】

##### 散乱粒子

本発明による散乱粒子は、カラーフィルターの光効率を増加させるために使用される。理論によって制限されることを望まないが、一般的に光源から照射された光は、カラーフィルターに臨界角をもって入射されるが、この際、入射された光が量子ドットによって自ら放出される自発放出光は、散乱粒子と会って光経路の増加によって発光強度が強くなって、結果的には、カラーフィルターの光効率を増加させることができる。

#### 【0031】

本発明による散乱粒子は、平均粒径が100nm～500nmである第1金属酸化物；および平均粒径が30nm～500nmである第2金属酸化物；を含み、前記第1金属酸化物は、 $\text{TiO}_2$ であり、前記第2金属酸化物は、 $\text{ZnO}$ である。

20

#### 【0032】

本発明で、「平均粒径」とは、数平均粒径であってもよく、例えば電界放出走査電子顕微鏡（FE-SEM）または透過電子顕微鏡（TEM）により観察した相から求めることができる。具体的に、FE-SEMまたはTEMの観察画像からいくつかのサンプルを抽出し、これらサンプルの直径を測定して算術平均した値として得ることができる。

#### 【0033】

本発明による散乱粒子は、平均粒径が100～500nmである第1金属酸化物および平均粒径が30～500nmである第2金属酸化物を含み、前記第1金属酸化物として $\text{TiO}_2$ を含み、前記第2金属酸化物として $\text{ZnO}$ を含むことによって、発光強度に優れて

30

#### 【0034】

前記自発光感光性樹脂組成物に前記第1金属酸化物が含まれる場合、発光維持率を高める役割を行って、発光を十分に持続させることができるという利点がある。また、平均粒径が30～500nmである前記第2金属酸化物が前記自発光感光性樹脂組成物に含まれる場合、光の十分な散乱を誘導して光経路を増加させることができ、これを通じて、発光強度（intensity）を優秀にすることができ、高い輝度および光維持率を有するカラーフィルターの製造が可能である。

#### 【0035】

散乱粒子の平均粒径が前記範囲未満、例えば10nmである場合、入射光や量子ドットから放出された光の散乱効果を期待することができず、前記範囲を超過して散乱粒子があまり大きくなると、組成物内に沈んで、均一な品質の自発光層の表面が得られない問題がある。

40

#### 【0036】

したがって、本発明では、散乱粒子として平均粒径が100～500nmである第1金属酸化物および平均粒径が30～500nmである第2金属酸化物を共に使用し、前記第1金属酸化物が $\text{TiO}_2$ を含み、前記第2金属酸化物が $\text{ZnO}$ を含むことによって、優れた発光特性だけでなく、ポストバーク（post bake、PB）工程中に発生する量子ドットの酸化を効果的に防止することによって、工程間で発生する輝度減少を減らすことができるという利点がある。

50

## 【0037】

本発明の一実施形態において、前記第1金属酸化物と前記第2金属酸化物の平均粒径の比は、0.1～0.5であってよい。具体的に、散乱粒子として平均粒径が100～500nm、好ましく150～400nmである第1金属酸化物を使用することが好ましく、この際、前記第2金属酸化物の平均粒径は、前記第1金属酸化物の平均粒径の0.1～0.5倍であるものを使用することが好ましい。

## 【0038】

本発明の他の実施形態において、前記第2金属酸化物の平均粒径は、前記第1金属酸化物の粒径より大きくない。この場合、均一な混合が可能であるので、均一な品質の自発光層の表面を得ることができるという利点がある。具体的に、本発明のさらに他の実施形態において、前記第1金属酸化物と前記第2金属酸化物の平均粒径の差異は、60nm以上であってよい。

10

## 【0039】

本発明のさらに他の実施形態において、前記散乱粒子は、Li、Be、B、Na、Mg、Al、Si、K、Ca、Sc、V、Cr、Mn、Fe、Ni、Cu、Ga、Ge、Rb、Sr、Y、Mo、Cs、Ba、La、Hf、W、Tl、Pb、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Sb、Sn、Zr、Nb、TaおよびInから選ばれる1種以上の金属の酸化物をさらに含むことができる。

## 【0040】

本発明のさらに他の実施形態において、前記さらに含まれる金属酸化物は、 $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ 、 $ZrO_2$ 、 $BaTiO_3$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $Ti_3O_5$ 、ITO、IZO、ATO、 $ZnO-Al$ 、 $Nb_2O_3$ 、 $SnO$ およびMgOから選ばれる1種以上であってよく、必要な場合には、アクリレートなどの不飽和結合を有する化合物で表面処理された材質も使用可能である。

20

## 【0041】

本発明のさらに他の実施形態において、前記散乱粒子の固形分の全体100重量部に対して前記第1金属酸化物50～90重量部および前記第2金属酸化物10重量部以上50重量部未満で含まれ得る。前記第1金属酸化物と前記第2金属酸化物が前記範囲を満たす場合、光維持率の改善効果に優れ、輝度の減少を抑制することができるので好ましい。前記第1金属酸化物が前記範囲未満の場合、光維持率の改善効果が不十分になり得、前記範囲を超過する場合、散乱効果が減少するのに伴って輝度が減少し得るので、前記範囲内で適切に使用することが好ましい。前記第2金属酸化物の含量が前記範囲未満の場合、光散乱が難しく、輝度改善効果が不十分になり得、前記範囲を超過すると、光維持率の改善を妨害する恐れがあるので、前記範囲内で適切に使用することが好ましい。

30

## 【0042】

前記散乱粒子は、カラーフィルターの発光強度を十分に向上させることができるように、全体組成物内で含量を限定することができる。具体的に、本発明のさらに他の実施形態において、前記散乱粒子は、前記自発光感光性樹脂組成物の固形分の全体100重量部に対して0.1～50重量部、好ましく0.3～30重量部で含まれ得る。前記散乱粒子が前記範囲内に含まれる場合、発光強度に優れ、その性能が安定したカラーフィルターの製造が可能であるという利点がある。前記散乱粒子が前記範囲未満で含まれる場合、目的しようとする発光強度の確保が難しいことがあり、前記範囲を超過する場合、発光強度の増加効果が不十分であると共に、前記散乱粒子を含む自発光感光性樹脂組成物の安定性が低下し得るので、前記範囲内で使用することが好ましい。

40

## 【0043】

本発明のさらに他の実施形態において、前記自発光感光性樹脂組成物は、光重合性化合物、アルカリ可溶性樹脂、光重合開始剤および溶剤よりなる群から選ばれる1以上をさらに含むことができる。

## 【0044】

光重合性化合物

50

本発明による自発光感光性樹脂組成物は、光重合性化合物を含むことができる。前記光重合性化合物は、後述する光重合開始剤から発生する活性ラジカル、酸などにより重合され得る化合物であって、単官能単量体、二官能単量体または三官能以上の多官能単量体などが挙げられる。

#### 【0045】

前記単官能単量体の具体的な例としては、ノニルフェニルカルビトールアクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、2-エチルヘキシルカルビトールアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレートまたはN-ビニルピロリドンなどが挙げられ、市販品としては、アロニックスM-101（東亜合成社製）、KAYARAD TC-110S（日本化薬社製）またはビスコート158（大阪有機化学工業社製）等

10

#### 【0046】

前記二官能単量体の具体的な例としては、1,4-ブタンジオールジ（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、エ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、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAのビス（アクリロイルオキシエチル）エーテル、3-メチルペンタンジオールジ（メタ）アクリレートなどが挙げられ、市販品としては、アロニックスM-210、M-1100、1200（東亜合成社製）、KAYARAD HDDA（日本化薬社製）、ビスコート260（大阪有機化学工業社製）、AH-600、AT-600またはUA-306H（共栄社化学製）等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

20

#### 【0047】

前記三官能以上の多官能単量体の具体的な例としては、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、エトキシ化トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、プロポキシ化トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、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ジアクリレート、ジペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、エトキシ化ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、プロポキシ化ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレートなどが挙げられ、市販品としては、アロニックスM-309、TO-1382（東亜合成社製）、KAYARAD TMPTA、KAYARAD DPHAまたはKAYARAD DPHA-40H（日本化薬社製）等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

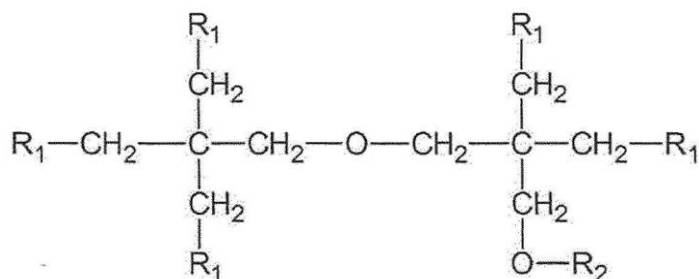
30

#### 【0048】

また、前記光重合性化合物は、下記化学式1～2のように、水酸基またはカルボン酸基を有するジペンタエリスリトール（ポリ）アクリレートなどが挙げられる。

#### 【0049】

[化学式1]



40

#### 【0050】

前記化学式1で、 $\text{R}_1$ は、アクリレート基またはメタクリレート基であり、 $\text{R}_2$ は、水

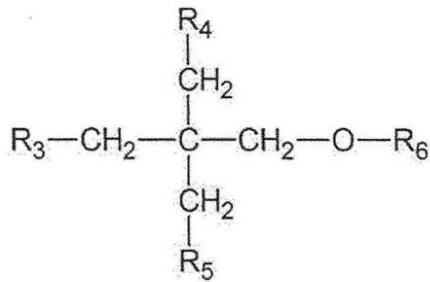
50



素、アクリロイル基またはメタクリロイル基である。

【0051】

[化学式2]

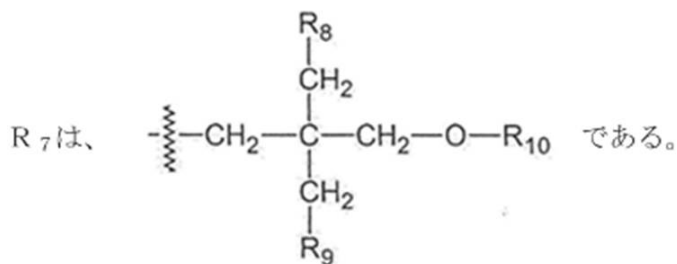


10

【0052】

前記化学式2で、 $R_3 \sim R_5$ は、互いに同一でも異なってもよく、それぞれOH、炭素数1～4のアルキル基、アクリレート基、メタクリレート基または $-OR_7$ である。

この際、 $R_3 \sim R_5$ のうち少なくとも一つは、アクリレート基またはメタクリレート基であり、



20

$R_6$ は、 $-C(=O)CH_2CH_2C(=O)OH$ であり、 $R_8$ および $R_9$ は、アクリレート基またはメタクリレート基であり、 $R_{10}$ は、水素、アクリロイル基、メタクリロイル基または $-C(=O)CH_2CH_2C(=O)OH$ である。

【0053】

本発明の光重合性化合物は、これらのうち二官能以上の多官能単量体が好ましく使用され得、より好ましくはカルボン酸基含有五官能光重合性化合物を使用することができる。五官能以上の多官能単量体を使用する場合、画素パターンの形成がさらに優れているので好ましい。特に、カルボン酸基が含有された五官能以上の多官能単量体は、量子ドットの粒子凝集による発光特性の低下がなく、光反応性に優れているので、発光性に優れた画素パターンを形成することができる。

30

【0054】

前記光重合性化合物は、前記自発光感光性樹脂組成物の固形分の全体100重量部に対して5～70重量部、好ましくは7～65重量部で含まれ得る。前記光重合性化合物が前記範囲内で含まれる場合、画素(pixel)部の強度や平滑性が良好になるので好ましい。前記光重合性化合物が前記範囲未満で含まれる場合、光による光硬化度が低下して、画素パターンの形成が多少困難になり得、前記範囲を超過する場合、パターンの剥離問題が発生し得る。

40

【0055】

アルカリ可溶性樹脂

本発明の自発光感光性樹脂組成物は、アルカリ可溶性樹脂を含むことができる。前記アルカリ可溶性樹脂は、現像工程で用いられるアルカリ現像液に対して可溶性を付与する成分である。要するに、前記アルカリ可溶性樹脂は、前記自発光感光性樹脂組成物を利用して形成された感光性樹脂層の非露光部をアルカリ可溶性に作る役割を行うことができ、本発明では、アルカリ性現像液に溶解可能な樹脂であれば、特に制限せずに使用が可能である。

50

## 【0056】

具体的に、前記アルカリ可溶性樹脂は、カルボキシル基を有する不飽和単量体およびこれと共重合可能な不飽和結合を有する単量体から選ばれる1種以上を共重合して製造することが可能であるが、これに限定されるものではない。

## 【0057】

前記カルボキシル基を有する不飽和単量体としては、不飽和モノカルボン酸、不飽和ジカルボン酸、不飽和多価カルボン酸などを使用することができる。

## 【0058】

具体的に、前記不飽和モノカルボン酸としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、 $\alpha$ -クロロアクリル酸、シンナム酸などが挙げられる。前記不飽和ジカルボン酸としては、例えばマレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸、メサコン酸などが挙げられる。前記不飽和多価カルボン酸は、酸無水物であってもよく、具体的には、マレイン酸無水物、イタコン酸無水物、シトラコン酸無水物などが挙げられる。また、前記不飽和多価カルボン酸は、そのモノ(2-メタクリロイルオキシアルキル)エステルであってもよく、例えばコハク酸モノ(2-アクリロイルオキシエチル)、コハク酸モノ(2-メタクリロイルオキシエチル)、フタル酸モノ(2-アクリロイルオキシエチル)、フタル酸モノ(2-メタクリロイルオキシエチル)等が挙げられる。前記不飽和多価カルボン酸は、その両末端ジカルボキシ重合体のモノ(メタ)アクリレートであってもよく、例えば $\omega$ -カルボキシポリカプロラクトンモノアクリレート、 $\omega$ -カルボキシポリカプロラクトンモノメタクリレートなどが挙げられる。これらのカルボキシル基を有する不飽和単量体は、それぞれ単独でまたは2種以上を混合して使用することができる。

## 【0059】

また、前記カルボキシル基を有する不飽和単量体と共重合が可能な不飽和結合を有する単量体は、芳香族ビニル化合物、不飽和カルボン酸エステル化合物、不飽和カルボン酸アミノアルキルエステル化合物、不飽和カルボン酸グリシジルエステル化合物、カルボン酸ビニルエステル化合物、不飽和エーテル化合物、シアン化ビニル化合物、不飽和イミド化合物、脂肪族共役ジエン化合物、分子鎖の末端にモノアクリロイル基またはモノメタクリロイル基を有する巨大単量体およびバルキー性単量体化合物などから選ばれる1種以上を使用することができる。

## 【0060】

より具体的に、前記共重合が可能な不飽和結合を有する単量体は、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、*o*-ビニルトルエン、*m*-ビニルトルエン、*p*-ビニルトルエン、*p*-クロロスチレン、*o*-メトキシスチレン、*m*-メトキシスチレン、*p*-メトキシスチレン、*o*-ビニルベンジルメチルエーテル、*m*-ビニルベンジルメチルエーテル、*p*-ビニルベンジルメチルエーテル、*o*-ビニルベンジルグリシジルーエーテル、*m*-ビニルベンジルグリシジルーエーテル、*p*-ビニルベンジルグリシジルーエーテル、インデンなどの芳香族ビニル化合物；

メチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、エチルメタクリレート、*n*-プロピルアクリレート、*n*-プロピルメタクリレート、*i*-プロピルアクリレート、*i*-プロピルメタクリレート、*n*-ブチルアクリレート、*n*-ブチルメタクリレート、*i*-ブチルアクリレート、*i*-ブチルメタクリレート、*sec*-ブチルアクリレート、*sec*-ブチルメタクリレート、*t*-ブチルアクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、3-ヒドロキシプロピルアクリレート、3-ヒドロキシプロピルメタクリレート、2-ヒドロキシブチルアクリレート、2-ヒドロキシブチルメタクリレート、3-ヒドロキシブチルアクリレート、3-ヒドロキシブチルメタクリレート、4-ヒドロキシブチルアクリレート、4-ヒドロキシブチルメタクリレート、アリルアクリレート、アリルメタクリレート、ベンジルアクリレート、ベンジルメタクリレート、シクロヘキシルアクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、フェニルアクリレート、フェニルメタクリレート、2-メトキシエチル

アクリレート、2-メトキシエチルメタクリレート、2-フェノキシエチルアクリレート、2-フェノキシエチルメタクリレート、メトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシジエチレングリコールメタクリレート、メトキシトリエチレングリコールアクリレート、メトキシトリエチレングリコールメタクリレート、メトキシプロピレングリコールアクリレート、メトキシプロピレングリコールメタクリレート、メトキシジプロピレングリコールアクリレート、メトキシジプロピレングリコールメタクリレート、イソボルニルアクリレート、イソボルニルメタクリレート、ジシクロペンタジエニルアクリレート、ジシクロペンタジエチルメタクリレート、アダマンチル（メタ）アクリレート、ノルボルニル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルメタクリレート、グリセロールモノアクリレート、グリセロールモノメタクリレートなどの不飽和カルボン酸エステル化合物；

10

2-アミノエチルアクリレート、2-アミノエチルメタクリレート、2-ジメチルアミノエチルアクリレート、2-ジメチルアミノエチルメタクリレート、2-アミノプロピルアクリレート、2-アミノプロピルメタクリレート、2-ジメチルアミノプロピルアクリレート、2-ジメチルアミノプロピルメタクリレート、3-アミノプロピルアクリレート、3-アミノプロピルメタクリレート、3-ジメチルアミノプロピルアクリレート、3-ジメチルアミノプロピルメタクリレートなどの不飽和カルボン酸アミノアルキルエステル化合物；

グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレートなどの不飽和カルボン酸グリシジルエステル化合物；

20

酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル、安息香酸ビニルなどのカルボン酸ビニルエステル化合物；

ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、アリルグリシジルエーテルなどの不飽和エーテル化合物；

アクリロニトリル、メタクリロニトリル、 $\alpha$ -クロロアクリロニトリル、シアン化ビニリデンなどのシアン化ビニル化合物；

アクリルアミド、メタクリルアミド、 $\alpha$ -クロロアクリルアミド、N-2-ヒドロキシエチルアクリルアミド、N-2-ヒドロキシエチルメタクリルアミド、マレイミド、ベンジルマレイミド、N-フェニルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミドなどの不飽和イミド化合物；

30

1, 3-ブタジエン、イソブレン、クロロブレンなどの脂肪族共役ジエン類；およびポリスチレン、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリ-n-ブチルアクリレート、ポリ-n-ブチルメタクリレート、ポリシロキサンの重合体分子鎖の末端にモノアクリロイル基またはモノメタクリロイル基を有する巨大単量体類；

非誘電定数値を低減することができるノルボルニル骨格を有する単量体、アダマンタン骨格を有する単量体、ロジン骨格を有する単量体などのバルキー性単量体が使用可能である。

#### 【0061】

前記アルカリ可溶性樹脂は、カラーフィルターに使用するための表面硬度の向上のために、ポリスチレン換算の重量平均分子量が3,000～200,000の範囲にあることが好ましく、5,000～100,000の範囲にあることがより好ましい。また、分子量分布度( $M_w/M_n$ )は、1.5～6.0であることが好ましく、1.8～4.0の範囲であることがより好ましい。アルカリ可溶性樹脂の重量平均分子量および分子量分布度が上記した範囲以内である場合、硬度が向上し、高い残膜率を有し、現像液中の非露出部の溶解性が卓越し、解像度を向上させることができる。

40

#### 【0062】

前記アルカリ可溶性樹脂の酸価は、固形分を基準として20～200mg KOH/gであることが好ましい。酸価は、アクリル系重合体1gを中和するのに必要な水酸化カリウムの量(mg)として測定される値であって、溶解性に関与する。樹脂の酸価が前記範囲以内である場合、現像液中の溶解性が向上して、非露出部が容易に溶解し、感度が増加し

50

て、結果的に露出部のパターンが現像時に残っていて、残膜率 (film remaining ratio) が改善されるという利点がある。

#### 【0063】

前記アルカリ可溶性樹脂は、前記自発光感光性樹脂組成物中の固形分の全体100重量部に対して重量分率で好ましくは5～80重量部、より好ましくは10～70重量部で含まれ得る。アルカリ可溶性樹脂の含量が上記した範囲以内である場合、現像液への溶解性が十分であり、非画素部分の欠落性が良好になるので、基板上に残渣が発生しにくく、現像時に露光部の画素部分の膜減少が防止されて、パターン形成が容易になるので好ましい。前記アルカリ可溶性樹脂が前記範囲未満で含まれる場合、非画素部分が多少欠落し得、前記アルカリ可溶性樹脂が前記範囲を超過して含まれる場合、現像液での溶解性が多少低下して、パターン形成が多少困難になり得る。

10

#### 【0064】

##### 光重合開始剤

本発明の自発光感光性樹脂組成物に含まれる光重合開始剤は、可視光線、紫外線、遠紫外線、電子線、X線などの放射線への露光により前述した光重合性化合物の重合を開始できるラジカルなどを発生する化合物である。

#### 【0065】

前記光重合開始剤は、本発明の目的を損傷しない範囲内で、当該分野において通常的に使用されるものを適用することができ、前記結合剤樹脂および前記光重合性化合物を重合させることができるものであれば、その種類を特に限定しない。代表的な例として、トリアジン系化合物、アセトフェノン系化合物、ビイミダゾール系化合物、およびオキシム系化合物などが挙げられるが、これらに限定されるものではなく、これから1種以上を選択して使用することができる。

20

#### 【0066】

前記光重合開始剤を含む自発光感光性樹脂組成物は、高感度化され、前記自発光感光性樹脂組成物で形成されるカラーフィルターの画素ピクセルの画素部は、強度やパターン性が良好になるので、前記光重合開始剤を含むことが好ましい。

#### 【0067】

具体的に、前記トリアジン系化合物としては、2, 4-ビス(トリクロロメチル)-6-(4-メトキシフェニル)-1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ビス(トリクロロメチル)-6-(4-メトキシナフチル)-1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ビス(トリクロロメチル)-6-ピペロニル-1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ビス(トリクロロメチル)-6-(4-メトキシスチリル)-1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ビス(トリクロロメチル)-6-[2-(5-メチルフラン-2-イル)エテニル]-1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ビス(トリクロロメチル)-6-[2-(フラン-2-イル)エテニル]-1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ビス(トリクロロメチル)-6-[2-(4-ジエチルアミノ-2-メチルフェニル)エテニル]-1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ビス(トリクロロメチル)-6-[2-(3, 4-ジメトキシフェニル)エテニル]-1, 3, 5-トリアジンなどが挙げられるが、これらに限定されない。

30

#### 【0068】

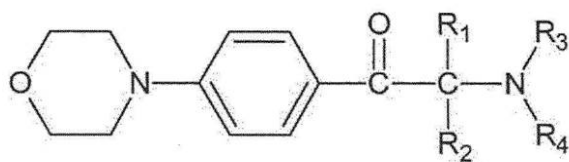
前記アセトフェノン系化合物としては、例えばジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンジルジメチルケタル、2-ヒドロキシ-1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]-2-メチルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルホリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)ブタン-1-オン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-[4-(1-メチルビニル)フェニル]プロパン-1-オン、2-(4-メチルベンジル)-2-(ジメチルアミノ)-1-(4-モルホリノフェニル)ブタン-1-オンなどが挙げられる。また、下記化学式3で表される化合物が挙げられる。

40

#### 【0069】

50

[化学式 3]



## 【0070】

前記化学式 3 で、 $R_1 \sim R_4$  は、それぞれ独立して、水素、ハロゲン、OH、炭素数 1 ～ 12 のアルキル基で置換または非置換されたフェニル基、炭素数 1 ～ 12 のアルキル基で置換または非置換されたベンジル基、または炭素数 1 ～ 12 のアルキル基で置換または非置換されたナフチル基である。

## 【0071】

前記化学式 3 で表される化合物としては、例えば 2-メチル-2-アミノ (4-モルホリノフェニル) エタン-1-オン、2-エチル-2-アミノ (4-モルホリノフェニル) エタン-1-オン、2-プロピル-2-アミノ (4-モルホリノフェニル) エタン-1-オン、2-ブチル-2-アミノ (4-モルホリノフェニル) エタン-1-オン、2-メチル-2-アミノ (4-モルホリノフェニル) プロパン-1-オン、2-メチル-2-アミノ (4-モルホリノフェニル) ブタン-1-オン、2-エチル-2-アミノ (4-モルホリノフェニル) プロパン-1-オン、2-エチル-2-アミノ (4-モルホリノフェニル) ブタン-1-オン、2-メチル-2-メチルアミノ (4-モルホリノフェニル) プロパン-1-オン、2-メチル-2-ジメチルアミノ (4-モルホリノフェニル) プロパン-1-オン、2-メチル-2-ジエチルアミノ (4-モルホリノフェニル) プロパン-1-オンなどが挙げられる。

## 【0072】

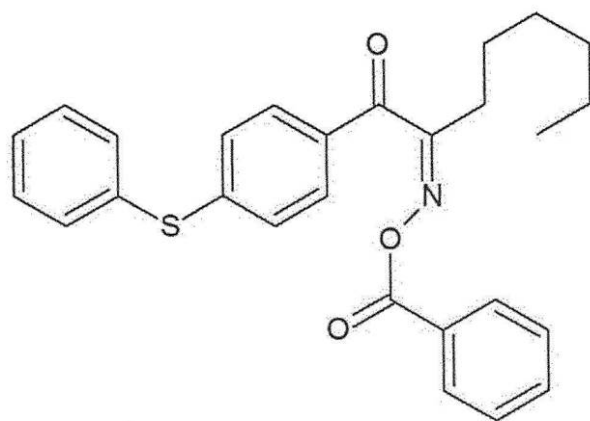
前記ビイミダゾール系化合物としては、例えば 2, 2'-ビス (2-クロロフェニル) -4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス (2, 3-ジクロロフェニル) -4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス (2-クロロフェニル) -4, 4', 5, 5'-テトラ (アルコキシフェニル) ビイミダゾール、2, 2'-ビス (2-クロロフェニル) -4, 4', 5, 5'-テトラ (トリアルコキシフェニル) ビイミダゾール、2, 2'-ビス (2, 6-ジクロロフェニル) -4, 4', 5, 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビイミダゾールまたは 4, 4', 5, 5' 位置のフェニル基がカルボアルコキシ基で置換されたイミダゾール化合物などが挙げられる。これらのうちより好ましくは 2, 2'-ビス (2-クロロフェニル) -4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス (2, 3-ジクロロフェニル) -4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾールまたは 2, 2'-ビス (2, 6-ジクロロフェニル) -4, 4', 5, 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビイミダゾールなどを使用することができる。

## 【0073】

前記オキシム系化合物としては、例えば o-エトキシカルボニル- $\alpha$ -オキシイミノ-1-フェニルプロパン-1-オン、1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-エタノン-1-(O-アセチルオキシム)、(Z)-2-((ベンゾイルオキシ)イミノ)-1-(4-(フェニルチオ)フェニル)オクタン-1-オン、(E)-1-(((1-(9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル)エチリジン)アミノ)オキシ)エタノンおよび (E)-1-(((1-(6-(4-(2, 2-ジメチル-1, 3-ジオキサラン-4-イル)メトキシ)-2-メチルベンゾイル)-9-エチル-9H-カルバゾール-3-イル)エチリジン)アミノ)オキシ)エタノンなどが挙げられ、市販品としては、バスフ社製の OXE-01、OXE-02 等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、下記化学式 4 ～ 6 等が挙げられる。

【0074】

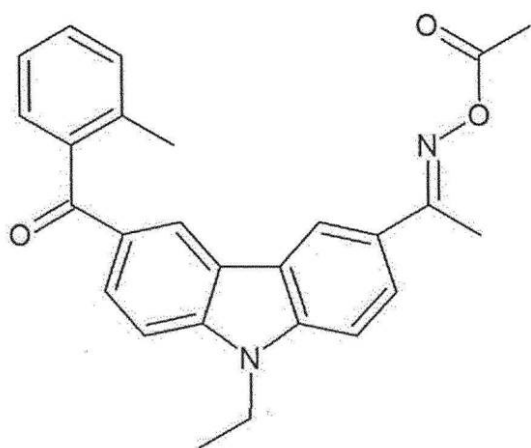
[化学式4]



10

【0075】

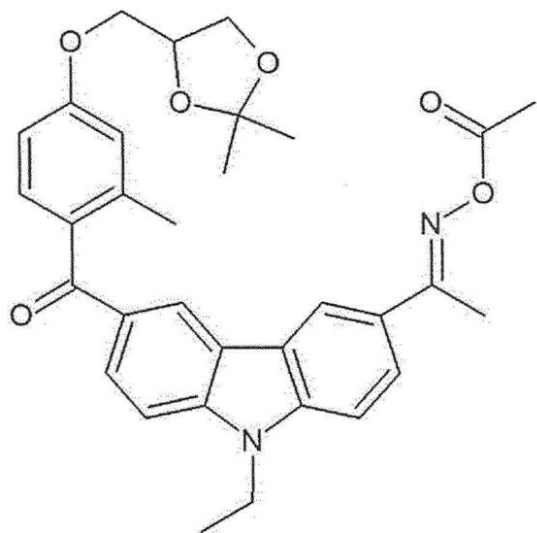
[化学式5]



20

【0076】

[化学式6]



40

【0077】

また、本発明の効果を損傷しない範囲内で、通常使用される他の光重合開始剤をさらに

50

使用することも可能である。前記他の光重合開始剤は、具体的に、ベンゾイン系化合物、ベンゾフェノン系化合物、チオキサントン系化合物、アントラセン系化合物およびその他の光重合開始剤などが挙げられる。これらは、それぞれ単独でまたは2種以上混合して使用することができる。

#### 【0078】

前記ベンゾイン系化合物としては、例えばベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテルなどが挙げられる。

#### 【0079】

前記ベンゾフェノン系化合物としては、例えばベンゾフェノン、0-ベンゾイル安息香酸メチル、4-フェニルベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルスルフィド、3,3',4,4'-テトラ(tert-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、2,4,6-トリメチルベンゾフェノン、4'-ジ(N,N'-ジメチルアミノ)-ベンゾフェノンなどが挙げられる。

#### 【0080】

前記チオキサントン系化合物としては、例えば2-イソプロピルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2,4-ジクロロチオキサントン、1-クロロ-4-プロポキシチオキサントンなどが挙げられる。

#### 【0081】

前記アントラセン系化合物としては、例えば9,10-ジメトキシアントラセン、2-エチル-9,10-ジメトキシアントラセン、9,10-ジオトキシアントラセン、2-エチル-9,10-ジオトキシアントラセンなどが挙げられる。

#### 【0082】

その他の光重合開始剤としては、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シド、10-ブチル-2-クロロアクリドン、2-エチルアントラキノン、ベンジル、9,10-フェナトレンキノン、カンファーキノン、フェニルグリオキシル酸メチル、チタノセン化合物などが挙げられる。

#### 【0083】

前記光重合開始剤は、本発明の自発光感光性樹脂組成物中の固形分に対して重量分率で好ましくは0.1~20重量部、より好ましくは1~10重量部で含まれた方が良い。前記光重合開始剤の含量が上記した範囲内である場合、自発光感光性樹脂組成物が高感度化されて、露光時間が短縮されるので、生産性が向上し、高い解像度を維持できるので好ましい。また、本発明の自発光感光性樹脂組成物を使用して形成した画素部の強度と前記画素部表面での平滑性が良好になり得るので好ましい。

#### 【0084】

一方、前記光重合開始剤は、本発明の自発光感光性樹脂組成物の感度を向上させるために、光重合開始補助剤と併用することができる。本発明の自発光感光性樹脂組成物が光重合開始補助剤を含有することによって、感度がさらに高まり、この組成物を使用してカラーフィルターを形成するときの生産性を向上させることができるので好ましい。

#### 【0085】

前記光重合開始補助剤は、例えばアミン化合物およびカルボン酸化合物から選ばれる1種以上の化合物が好ましく使用され得る。

#### 【0086】

前記アミン化合物としては、例えばトリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、トリスプロパノールアミンなどの脂肪族アミン化合物、4-ジメチルアミノ安息香酸メチル、4-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、4-ジメチルアミノ安息香酸2-エチルヘキシル、安息香酸2-ジメチルアミノエチル、N,N'-ジメチルパラトルイジン、4,4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン(通称：ミヒラーケトン)、4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノンなどが挙げられる。前記アミン化合物としては、芳香族アミン化合物を使用することが好ましい。

## 【0087】

前記カルボン酸化合物としては、例えばフェニルチオ酢酸、メチルフェニルチオ酢酸、エチルフェニルチオ酢酸、メチルエチルフェニルチオ酢酸、ジメチルフェニルチオ酢酸、メトキシフェニルチオ酢酸、ジメトキシフェニルチオ酢酸、クロロフェニルチオ酢酸、ジクロロフェニルチオ酢酸、N-フェニルグリシン、フェノキシ酢酸、ナフチルチオ酢酸、N-ナフチルグリシン、ナフトキシ酢酸などの芳香族ヘテロ酢酸類が挙げられる。

## 【0088】

前記光重合開始補助剤は、自発光感光性樹脂組成物中の固形分に対して重量分率で好ましくは0.1～20重量部、より好ましくは1～10重量部で含まれた方がよい。光重合開始補助剤の含量が上記した範囲以内であれば、自発光感光性樹脂組成物の感度効率性がさらに高まり、この組成物を使用して形成されるカラーフィルターの生産性が向上する傾向があるので好ましい。

## 【0089】

溶剤

本発明による自発光感光性樹脂組成物に含まれる溶剤は、前記自発光感光性樹脂組成物に含まれる他の成分を溶解させるのに効果的なものであれば、当該分野において通常的に使用される有機溶剤を特に制限せずに使用することができる。前記溶剤は、例えば、エーテル類、アセテート類、芳香族炭化水素類、ケトン類、アルコール類、およびエステル類などが挙げられ、これから1種以上を選択して使用することができるが、これらに限定されるものではない。

## 【0090】

前記エーテル類溶剤は、具体的に、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プロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテルなどのアルキレングリコールモノアルキルエーテル類；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ジプロピルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテルなどのジエチレングリコールジアルキルエーテル類；プロピレングリコールモノメチルエーテルなどのプロピレングリコールジアルキルエーテル類；などが挙げられる。

## 【0091】

前記アセテート類溶剤は、具体的に、メチルセロソルブアセテート、エチルセロソルブアセテートなどのエチレングリコールアルキルエーテルアセテート類；プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノプロピルエーテルアセテートなどのアルキレングリコールアルキルエーテルアセテート類；メトキシブチルアセテート、メトキシペンチルアセテートなどのアルコキシアルキルアセテート類；などが挙げられる。

## 【0092】

前記芳香族炭化水素類溶剤は、具体的に、ベンゼン、トルエン、キシレン、メシチレンなどが挙げられる。

## 【0093】

前記ケトン類溶剤は、具体的に、メチルエチルケトン、アセトン、メチルアミルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどが挙げられる。

## 【0094】

前記アルコール類溶剤は、具体的に、エタノール、プロパノール、ブタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、エチレングリコール、グリセリンなどが挙げられる。

## 【0095】

前記エステル類溶剤は、具体的に、3-エトキシプロピオン酸エチル、3-メトキシプロピオン酸メチルなどのエステル類； $\gamma$ -ブチロラクトンなどの環状エステル類；などが挙げられる。

## 【0096】

前記溶剤は、単独でまたは2種以上混合して使用することができる。



## 【0097】

前記溶剤のうち、塗布性および乾燥性の観点から、沸点が100～200℃である有機溶剤が好ましく、より好ましくはアルキレングリコールアルキルエーテルアセテート類；ケトン類；3-エトキシプロピオン酸エチル、3-メトキシプロピオン酸メチルなどのエステル類；などが挙げられる。これらの溶剤は、それぞれ単独でまたは2種以上を混合して使用することができる。

## 【0098】

本発明で前記溶剤の含量は、特に限定せず、自発光感光性樹脂組成物の総100重量部に対して前記溶剤60～90重量部を含むことができ、より好ましくは60～85重量部を含むことができる。前記溶剤の含量が上述した範囲以内である場合、ロールコーター、スピンコーター、スリットアンドスピンコーター、スリットコーター（ダイコーターともいう場合がある）、インクジェットなどの塗布装置で塗布したとき、塗布性が良好になる効果を提供することができる。前記溶剤の含量が前記範囲未満で含まれる場合、塗布性が多少低下するのに伴って、工程が多少困難になり得、前記範囲を超過する場合、前記自発光感光性樹脂組成物で形成されたカラーフィルターの性能が多少低下し得る問題が発生し得る。

## 【0099】

添加剤

本発明による自発光感光性樹脂組成物は、必要に応じて充填剤、他の高分子化合物、顔料分散剤、密着促進剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、凝集防止剤などの添加剤をさらに含むことができる。

## 【0100】

前記充填剤の具体的な例は、ガラス、シリカ、アルミナなどが例示される。

## 【0101】

前記他の高分子化合物としては、具体的にはエポキシ樹脂、マレイミド樹脂などの硬化性樹脂、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ポリエチレングリコールモノアルキルエーテル、ポリフルオロアルキルアクリレート、ポリエステル、ポリウレタンなどの熱可塑性樹脂などが挙げられる。

## 【0102】

前記顔料分散剤としては、市販の界面活性剤を利用することができ、例えばシリコーン系、フッ素系、エステル系、カチオン系、アニオン系、非イオン系、陽性などの界面活性剤などが挙げられる。これらは、それぞれ単独でまたは2種以上を組み合わせ使用することができる。

## 【0103】

前記の界面活性剤として、例えばポリオキシエチレンアルキルエーテル類、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル類、ポリエチレングリコールジエステル類、ソルビタン脂肪酸エステル類、脂肪酸変性ポリエステル類、3級アミン変性ポリウレタン類、ポリエチレンイミン類などがあり、以外に、商品名としてKP（信越化学工業社製造）、ポリフロー（POLYFLOW）（共栄社化学社製造）、エフトップ（EFTOP）（トーケムプロダクツ社製造）、メガファック（MEGAFAC）（大日本インキ化学工業社製造）、フルオラード（Fluorad）（住友スリーエム社製造）、アサヒガード（Asahiguard）、サーフロン（Surflon）（以上、旭硝子社製造）、ソルスパー（SOLSPERSE）（ゼネカ社製造）、EFKA（EFKAケミカルズ社製造）、PB 821（味の素社製造）等が挙げられる。

## 【0104】

前記密着促進剤として、例えばビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス（2-メトキシエトキシ）シラン、N-（2-アミノエチル）-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-（2-アミノエチル）-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、2-（3，4

10

20

30

40

50

ーエポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルメチルジメトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシランなどが挙げられる。酸化防止剤としては、具体的に2, 2'-チオビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノールなどが挙げられる。

#### 【0105】

前記紫外線吸収剤としては、具体的に2-(3-tert-ブチル-2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、アルコキシベンゾフェノンなどが挙げられる。

#### 【0106】

前記凝集防止剤としては、具体的にポリアクリル酸ナトリウムなどが挙げられる。

#### 【0107】

前記添加剤は、本発明の効果を阻害しない範囲で当業者が適切に追加して使用が可能である。例えば前記添加剤は、前記自発光感光性樹脂組成物の全体100重量部に対して0.05~10重量部、好ましくは0.1~10重量部、さらに好ましくは0.1~5重量部で使用する事ができるが、これらに限定されるものではない。

#### 【0108】

<カラーフィルター>

本発明のさらに他の様態は、前述した自発光感光性樹脂組成物で製造されたカラーフィルターに関する。

#### 【0109】

本発明によるカラーフィルターは、画像表示装置に適用される場合、表示装置の光源の光により発光するので、より優れた光効率の具現が可能である。また、色相を有する光が放出されるので、さらに色再現性に優れ、光ルミネセンスにより全方向に光が放出されるので、視野角の改善が可能である。

#### 【0110】

具体的に、本発明によるカラーフィルターは、平均粒径が100nm~500nmである第1金属酸化物および平均粒径が30nm~500nmである第2金属酸化物を含み、前記第1金属酸化物は、 $\text{TiO}_2$ であり、前記第2金属酸化物は、 $\text{ZnO}$ である自発光感光性樹脂組成物の硬化物を含むので、光維持率に優れ、反射輝度に優れているという利点がある。

#### 【0111】

前記カラーフィルターは、基板および前記基板の上部に形成されたパターン層を含むことができ、前記パターン層は、本発明による自発光感光性樹脂組成物の硬化物を含むことができる。

#### 【0112】

基板は、カラーフィルター自体基板であってもよく、またはディスプレイ装置などにカラーフィルターが位置する部位であってもよく、特に制限されない。前記基板は、ガラス、シリコン(Si)、シリコン酸化物( $\text{SiO}_x$ )または高分子基板であってもよく、前記高分子基板は、ポリエーテルスルホン(polyethersulfone, PES)またはポリカーボネート(polycarbonate, PC)等であってもよい。

#### 【0113】

パターン層は、本発明の感光性樹脂組成物を含む層であって、前記感光性樹脂組成物を塗布し、所定のパターンで露光、現像および熱硬化して形成された層であってもよい。

#### 【0114】

前記自発光感光性樹脂組成物で形成されたパターン層は、赤色量子ドット粒子を含有する赤色パターン層、緑色量子ドット粒子を含有する緑色パターン層または青色量子ドット粒子を含有する青色パターン層を具備することができる。光の照射時に前記赤色パターン層は、赤色光を、前記緑色パターン層は、緑色光を、前記青色パターン層は、青色光を放出することができる。この場合、後述する画像表示装置に適用するとき、光源の放出光は

10

20

30

40

50

、特に限定されないが、より優れた色再現性の観点から、青色光を放出する光源を使用することが好ましい。

#### 【0115】

本発明のさらに他の実施形態において、前記パターン層は、赤色パターン層、緑色パターン層および青色パターン層よりなる群から選ばれる1以上を含むことができる。前記パターン層は、赤色パターン層、緑色パターン層および青色パターン層のうち2種の色相のパターン層だけを具備することができ、この場合、前記パターン層は、量子ドット粒子を含有しない透明パターン層をさらに具備することができる。

#### 【0116】

前記2種の色相のパターン層だけを具備する場合には、含まない残りの色相を示す波長の光を放出する光源を使用することができる。例えば、赤色パターン層および緑色パターン層を含む場合には、青色光を放出する光源を使用することができる。この場合、前記赤色量子ドット粒子は、赤色光を、緑色量子ドット粒子は、緑色光を放出し、透明パターン層は、青色光がそのまま透過して青色を示す。

#### 【0117】

前記のような基板およびパターン層を含むカラーフィルターは、各パターンの間に形成された隔壁をさらに含むことができ、ブラックマトリックスをさらに含むことができるが、これらに限定されるものではない。また、前記カラーフィルターのパターン層の上部に形成された保護膜をさらに含むこともできる。

#### 【0118】

<画像表示装置>

本発明のさらに他の形態は、前述したカラーフィルターを含む画像表示装置に関する。本発明のカラーフィルターは、通常の液晶表示装置だけでなく、電界発光表示装置、プラズマ表示装置、電界放出表示装置など各種画像表示装置に適用が可能である。

#### 【0119】

本発明による画像表示装置は、光効率に優れていて、高い輝度を示し、色再現性に優れ、反射輝度に優れ、広い視野角を有する利点がある。

#### 【0120】

以下、本明細書を具体的に説明するために実施例により詳細に説明する。しかしながら、本明細書による実施例は、様々な他の形態に変形され得、本明細書の範囲が以下で詳述する実施例に限定されるものと解釈されない。本明細書の実施例は、当業界において平均的な知識を有する者に本明細書をより完全に説明するために提供されるものである。また、以下で含有量を示す「%」および「部」は、特に言及しない限り、重量基準である。

#### 【0121】

製造例1. CdSe (コア) / ZnS (シェル) 構造の光ルミネセンス緑色量子ドット粒子Aの合成

CdO (0.4 mmol) と亜鉛アセテート (Zinc acetate) (4 mmol)、オレイン酸 (Oleic acid) (5.5 mL) を1-オクタデセン (1-Octadecene) (20 mL) と共に反応器に入れ、150℃に加熱して反応させた。以後、亜鉛にオレイン酸が置換されることによって生成された酢酸 (acetic acid) を除去するために、前記反応物を100 mTorrの真空下に20分間放置した。その後、310℃の熱を加えて透明な混合物を得た後、これを20分間310℃を維持した後、0.4 mmolのSe粉末と2.3 mmolのS粉末を3 mLのトリオクチルホスフィン (tri-octyl phosphine) に溶解させたSeおよびS溶液をCd(OA)<sub>2</sub> およびZn(OA)<sub>2</sub> 溶液が入っている反応器に迅速に注入した。これから得られた混合物を310℃で5分間成長させた後、アイスバス (ice bath) を利用して成長を中断させた。その後、エタノールで沈殿させて遠心分離機を利用して量子ドットを分離し、余分の不純物は、クロロホルム (chloroform) とエタノールを利用して洗浄することによって、オレイン酸で安定化された、コア粒径とシェル厚さの合計が3~5 nmである粒子が分布したCdSe (コア) / ZnS (シェル) 構造の量子ド

ット粒子Aを収得した。

# 【0122】

## 製造例2．アルカリ可溶性樹脂の合成

攪拌器、温度計、還流冷却管、滴下漏斗および窒素導入管を具備したフラスコを準備し、一方、N-ベンジルマレイミド45重量部、メタクリル酸45重量部、トリシクロデシルメタクリレート10重量部、t-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノアート4重量部、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（以下、PGMEAという）40重量部を投入後、攪拌混合して、モノマー滴下漏斗を準備し、n-ドデカンジオール6重量部、PGMEA 24重量部を入れて攪拌混合して、連鎖移動剤の滴下漏斗を準備した。

10

# 【0123】

以後、フラスコにPGMEA 395重量部を導入し、フラスコ内の雰囲気を実験室から窒素にした後、攪拌しつつ、フラスコの温度を90℃まで昇温した。次に、モノマーおよび連鎖移動剤を滴下漏斗から滴下を開始した。滴下は、90℃を維持しつつ、それぞれ2時間の間行い、1時間後に110℃に昇温して3時間維持した後、ガス導入管を導入させて、酸素／窒素＝5／95（v／v）の混合ガスのバブリングを開始した。次に、グリシジルメタクリレート10重量部、2，2'-メチレンビス（4-メチル-6-t-ブチルフェノール）0.4重量部、トリエチルアミン0.8重量部をフラスコ内に投入して110℃で8時間反応を継続し、その後、室温まで冷却しつつ、固形分29.1重量%、重量平均分子量32,000、酸価が114mg KOH／gであるアルカリ可溶性樹脂を得た。

20

# 【0124】

## 実施例および比較例：自発光感光性樹脂組成物の製造

下記表1～3による構成および含量で実施例および比較例による自発光感光性樹脂組成物を製造した。ただし、この際、比較例による自発光感光性樹脂組成物は、下記表1による散乱粒子が本発明による散乱粒子を満たさないように、第1金属酸化物および第2金属酸化物を選択した。

# 【0125】

## 【表1】

|     | 種類               | 平均粒径   | 製品名          | 製造社        |
|-----|------------------|--------|--------------|------------|
| E-1 | TiO <sub>2</sub> | 70nm   | TTO-51A      | 石原社        |
| E-2 | TiO <sub>2</sub> | 130nm  | PT-401L      | 石原社        |
| E-3 | TiO <sub>2</sub> | 280nm  | CR-95        | ハンツマン社     |
| E-4 | TiO <sub>2</sub> | 500nm  | R-960        | デュポン社      |
| E-5 | TiO <sub>2</sub> | 900nm  | R-902        | デュポン社      |
| E-6 | ZnO              | 50nm   | 721077       | シグマアルドリッチ社 |
| E-7 | ZnO              | 500nm  | Micro Powder | US Nano    |
| E-8 | ZnO              | 1000nm | Micro Powder | US Nano    |

30

40

# 【0126】

【表 2】

| 組成(重量%)                                                                      |     | 比較例<br>1 | 比較例<br>2 | 比較例<br>3 | 比較例<br>4 | 比較例<br>5 | 比較例<br>6 | 比較例<br>7 | 比較例<br>8 | 比較例<br>9 | 比較例<br>10 |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 量子ドットA <sup>1)</sup>                                                         |     | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       | 12        |
| 光重合性化合物 <sup>2)</sup>                                                        |     | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10        |
| 光重合開始剤 <sup>3)</sup>                                                         |     | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 2         |
| アルカリ可溶性樹脂 <sup>4)</sup>                                                      |     | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       | 12       | 12        |
| 散乱粒子 <sup>5)</sup>                                                           | E-1 | 4        | —        | —        | —        | —        | —        | —        | —        | 2.8      | —         |
|                                                                              | E-2 | —        | 4        | —        | —        | —        | —        | —        | —        | —        | —         |
|                                                                              | E-3 | —        | —        | 4        | —        | —        | —        | —        | —        | —        | 2.8       |
|                                                                              | E-4 | —        | —        | —        | 4        | —        | —        | —        | —        | —        | —         |
|                                                                              | E-5 | —        | —        | —        | —        | 4        | —        | —        | —        | —        | —         |
|                                                                              | E-6 | —        | —        | —        | —        | —        | 4        | —        | —        | —        | —         |
|                                                                              | E-7 | —        | —        | —        | —        | —        | —        | 4        | —        | 1.2      | —         |
|                                                                              | E-8 | —        | —        | —        | —        | —        | —        | —        | 4        | —        | 1.2       |
| 溶剤 <sup>6)</sup>                                                             |     | 60       | 60       | 60       | 60       | 60       | 60       | 60       | 60       | 60       | 60        |
| 1) 量子ドットA: 製造例1のCdSe(コア)/ZnS(シェル)構造の量子ドットA                                   |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
| 2) 光重合性化合物: ジペンタエリスリトールペンタアクリートコハク酸モノエステル(カルボン酸含有五官能光重合性化合物)(TO-1382、東亜合成社製) |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
| 3) 光重合開始剤: Irgacure-907(BASF社製)                                              |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
| 4) アルカリ可溶性樹脂: 製造例2のアルカリ可溶性樹脂                                                 |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
| 5) 散乱粒子: 表1による散乱粒子                                                           |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
| 6) 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                                              |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |

【0 1 2 7】

【表 3】

| 組成(重量%)                                                                     |     | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 | 実施例5 | 実施例6 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| 量子ドットA <sup>1)</sup>                                                        |     | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   |
| 光重合性化合物 <sup>2)</sup>                                                       |     | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   |
| 光重合開始剤 <sup>3)</sup>                                                        |     | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    |
| アルカリ可溶性樹脂 <sup>4)</sup>                                                     |     | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   |
| 散乱粒子 <sup>5)</sup>                                                          | E-2 | 2.8  | 3.6  | —    | —    | —    | —    |
|                                                                             | E-3 | —    | —    | 2.8  | 3.6  | —    | —    |
|                                                                             | E-4 | —    | —    | —    | —    | 2.8  | 3.6  |
|                                                                             | E-6 | 1.2  | —    | 1.2  | —    | 1.2  | —    |
|                                                                             | E-7 | —    | 0.4  | —    | 0.4  | —    | 0.4  |
| 溶剤 <sup>6)</sup>                                                            |     | 60   | 60   | 60   | 60   | 60   | 60   |
| 1)量子ドットA:製造例1のCdSe(コア)/ZnS(シェル)構造の量子ドットA                                    |     |      |      |      |      |      |      |
| 2)光重合性化合物:ジペンタエリスリトールペンタアクリレートコハク酸モノエステル(カルボン酸含有五官能光重合性化合物)(TO-1382、東亜合成社製) |     |      |      |      |      |      |      |
| 3)光重合開始剤:Irgacure-907(BASF社製)                                               |     |      |      |      |      |      |      |
| 4)アルカリ可溶性樹脂:製造例2のアルカリ可溶性樹脂                                                  |     |      |      |      |      |      |      |
| 5)散乱粒子:表1による散乱粒子                                                            |     |      |      |      |      |      |      |
| 6)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                                               |     |      |      |      |      |      |      |

## 【0128】

## カラーフィルターの製造

前記実施例および比較例によって製造された自発光感光性樹脂組成物を利用してカラーフィルターを製造した。それぞれの自発光感光性樹脂組成物をスピンコーティング法でガラス基板の上に塗布した後、加熱板の上に載置し、100℃の温度で3分間維持して薄膜を形成させた。

## 【0129】

次に、前記薄膜の上に横×縦が20mm×20mmの正四角形の透過パターンと1～100μmのライン/スペースパターンを有する試験フォトマスクを載置し、試験フォトマスクとの間隔を100μmとして紫外線を照射した。

## 【0130】

この際、紫外線光源は、ウシオ電機社製の超高圧水銀ランプ(商品名USH-250D)を利用して大気雰囲気下に200mJ/cm<sup>2</sup>の露光量(365nm)で光照射し、特別な光学フィルターは使用しなかった。

## 【0131】

前記で紫外線が照射された薄膜をpH10.5のKOH水溶液現像溶液に80秒間浸漬して現像した。この薄膜が施されたガラス板を蒸留水を使用して洗浄した後、窒素ガスを吹いて乾燥し、150℃の加熱オーブンで10分の間加熱して、カラーフィルターパターンを製造した。前記で製造されたカラーパターンのフィルム厚さは、5.0μmであった。

## 【0132】

## 実験例1:微細パターンの測定

実施例および比較例によって製造された自発光感光性樹脂組成物を使用して製造されたカラーフィルターのうち100μmに設計されたライン/スペースパターンマスクを介して得られたパターンのサイズをOM装備(ELIPSE LV100POL、ニコン社製)を用いてパターンのサイズを測定し、ライン/スペースパターンマスクの設計値との差異を下記表4に示した。

【0133】

【表4】

|       | 微細パターンの差異 |
|-------|-----------|
| 実施例1  | 10        |
| 実施例2  | 11        |
| 実施例3  | 9         |
| 実施例4  | 10        |
| 実施例5  | 8         |
| 実施例6  | 6         |
| 比較例1  | 9         |
| 比較例2  | 10        |
| 比較例3  | 9         |
| 比較例4  | 7         |
| 比較例5  | 1         |
| 比較例6  | 10        |
| 比較例7  | 8         |
| 比較例8  | 4         |
| 比較例9  | 7         |
| 比較例10 | 1         |

10

20

【0134】

ライン／スペースパターンマスクの設計値と得られた微細パターンの測定値との差異が20 μm以上であれば、微細画素の具現が難しくなり、マイナス値を有すると、工程不良を引き起こす臨界数値を意味する。

【0135】

#### 実験例2：発光強度の測定

実施例および比較例によって製造された自発光感光性樹脂組成物を使用して製造されたカラーフィルターのうち20×20mmの正四角形のパターンで形成された部分に365nm Tube型4W UV照射機(VL-4LC、Vilber L O U R M A T)を用いて光変換された領域を測定し、450nmの領域での発光強度をSpectrum meter (Ocean Optics社製)を利用して測定した。

30

【0136】

【表 5】

|       | 発光強度  |
|-------|-------|
| 実施例1  | 28500 |
| 実施例2  | 34800 |
| 実施例3  | 30800 |
| 実施例4  | 28800 |
| 実施例5  | 34200 |
| 実施例6  | 31300 |
| 比較例1  | 15200 |
| 比較例2  | 17700 |
| 比較例3  | 27500 |
| 比較例4  | 22500 |
| 比較例5  | 15300 |
| 比較例6  | 11300 |
| 比較例7  | 14700 |
| 比較例8  | 10100 |
| 比較例9  | 15700 |
| 比較例10 | 12800 |

10

20

## 【0137】

測定された発光強度が高いほど光効率が高いことを意味する。これにより、表5を参照すると、第1金属酸化物として平均粒径が100nm～500nm未満であるTiO<sub>2</sub>と第2金属酸化物として平均粒径が30nm～500nm以下であるZnOを含む実施例1～6が、これを満たさない比較例1～10に比べて発光輝度において優れていることが分かる。

## 【0138】

## 実験例3：反射輝度の測定

30

実施例および比較例によって製造された自発光感光性樹脂組成物を使用して製造されたカラーフィルターのうち20×20mmの正四角形のパターンで形成された部分に外部光による反射輝度を積分球反射率測定機（CM-3700D、Konika Minolta）を使用して測定した。

## 【0139】



【表 6】

|       | 反射輝度 |
|-------|------|
| 実施例1  | 17.4 |
| 実施例2  | 16.3 |
| 実施例3  | 19.4 |
| 実施例4  | 20.1 |
| 実施例5  | 19.8 |
| 実施例6  | 21.4 |
| 比較例1  | 13.8 |
| 比較例2  | 25.7 |
| 比較例3  | 31.2 |
| 比較例4  | 43.4 |
| 比較例5  | 50.7 |
| 比較例6  | 4.5  |
| 比較例7  | 15.3 |
| 比較例8  | 19.6 |
| 比較例9  | 12.7 |
| 比較例10 | 32.3 |

10

20

## 【0140】

測定された反射輝度が低いほど外光反射による視認性が良くなることを意味する。これにより、表4および表6を参照すると、第1金属酸化物として平均粒径が100nm～500nm未満であるTiO<sub>2</sub>と第2金属酸化物として平均粒径が30nm～500nm以下であるZnOを含む実施例1～6を満たさない場合、発光輝度と微細パターン特性を満たしかつ外光反射による視認性を満たすことが難しいことが分かる。

## 【0141】

すなわち、第1金属酸化物として平均粒径が100nm～500nm未満であるTiO<sub>2</sub>と第2金属酸化物として平均粒径が30nm～500nm以下であるZnOを含む実施例1～6は、微細パターンの測定、発光強度の測定および反射輝度がいずれも優れていることが分かる。

30

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 9 F 9/00 3 1 3

(74)代理人 100115347

弁理士 松田 奈緒子

(72)発明者 ソンフン・ホン

大韓民国 1 7 9 3 7 キョンギード ピョンテクーシ アンジュンーウプ アニョルロソ 9ー  
ギル 1 6 4ー2 0 1 0 1ー7 0 4

(72)発明者 トクキ・カン

大韓民国 1 7 8 7 0 キョンギード ピョンテクーシ ヨンチュク 1ーロ 1 4 1 0 4ー1  
0 0 2

(72)発明者 ジョンシク・キム

大韓民国 1 7 5 5 9 キョンギード アンソンーシ コンドーウプ コンドーロ 1 4 2 1 0  
7ー1 0 0 1

審査官 倉本 勝利

(56)参考文献 特開 2 0 1 6ー0 9 8 3 7 5 (JP, A)

中国特許出願公開第 1 0 5 6 2 9 6 6 1 (CN, A)

米国特許出願公開第 2 0 1 4／0 1 9 2 2 9 4 (US, A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 5／0 3 7 8 2 1 6 (US, A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 F 7／0 0 ; G 0 3 F 7／0 0 4ー7／1 8 ; 7／2 6ー7／4 2

G 0 2 B 5／2 0ー5／2 8