



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117413030 A

(43) 申请公布日 2024.01.16

(21) 申请号 202280039046.7

(22) 申请日 2022.05.31

(30) 优先权数据

21177021.9 2021.06.01 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.11.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/064672 2022.05.31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/253788 EN 2022.12.08

(71) 申请人 默克专利股份有限公司

地址 德国达姆施塔特

(72) 发明人 E·科索伊 Y·艾维夫

R·雅科比 A·塞姆尤诺夫

E·梅尔维内茨基

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 陈晰

(51) Int.Cl.

G09D 5/22 (2006.01)

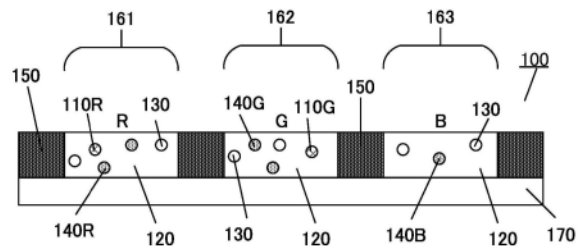
权利要求书4页 说明书37页 附图3页

(54) 发明名称

组合物

(57) 摘要

本发明涉及包含至少一种发光部分的组合物。



1. 组合物,其至少包含;

i) 反应性单体;

ii) 发光部分;和

iii) 化合物,其包含选自以下的至少一种基团:具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有1至80个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有2至45个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基、具有5至45个碳原子的直链芳基烯基、具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基;

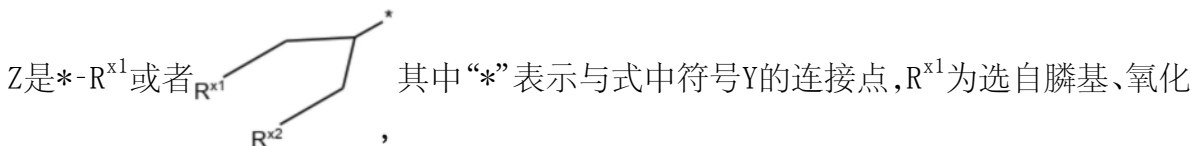
其中所述化合物不是聚合物。

2. 权利要求1所述的组合物,其中所述化合物还包含选自膦基、氧化膦基、磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、磷酸中的一种或多种的至少一种基团。

3. 权利要求1或2所述的组合物,其中所述化合物由以下化学式(X^A)表示。



其中



膦基、磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、磷酸中的一种或多种的基团;和

R^{x2}为选自膦基、氧化膦基、磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、磷酸中的一种或多种的基团;

X是单键、具有1至15个碳原子的亚烷基、或具有1至15个碳原子的亚烯基、或具有1至15个碳原子的(聚)亚烷氧基;

u是0或1;

Y选自具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基,和/或具有1至80个碳原子的不饱和或饱和直链烷基;

所述烷基、烯基和/或烷氧基可任选地被一个或多个基团R^a取代,其中一个或多个不相邻的CH₂基团可被R^aC=CR^a、C≡C、Si(R^a)₂、Ge(R^a)₂、Sn(R^a)₂、C=O、C=S、C=Se、C=NR^a、P(=O)(R^a)、SO、SO₂、NR^a、OS或CONR^a替代,且其中一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,

R^a在每次出现时相同或不同地是H、D或具有1至20个碳原子的烷基、具有3至40个碳原子的环烷基或烷氧基、具有5至60个环碳原子的芳族环系或具有5至60个碳原子的杂芳族环

系,其中H原子可以被D、F、Cl、Br、I替代;两个或更多个相邻取代基 R^a 也可以彼此形成单环或多环、脂肪族、芳族或杂芳族环系;

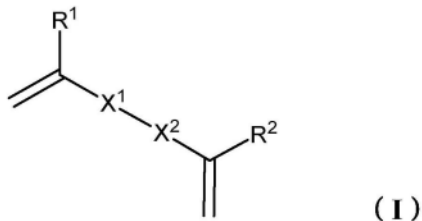
在Y是具有1至80个碳原子的不饱和或饱和直链烷基的情况下,其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=Se$ 、 $C=NH$ 、 SiH_2 、 SO 、 SO_2 、 OS 或 $CONH$ 替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代。

4. 权利要求1至3中任一项所述的组合物,其中所述化合物的总重量与所述发光部分的总重量之比在0.6:40至1:3的范围内;在所述发光部分是无机发光材料的情况下,化合物的重量与无机发光材料的无机部分的重量之比在0.003至3.2的范围内。

5. 权利要求1至4中任一项所述的组合物,其中所述发光部分包含至少一种配体。

6. 权利要求1至5中任一项所述的组合物,其中所述反应性单体为选自单(甲基)丙烯酸酯单体、二(甲基)丙烯酸酯单体或三(甲基)丙烯酸酯单体的(甲基)丙烯酸酯单体。

7. 权利要求1至6中任一项所述的组合物,其进一步包含由以下化学式(I)表示的(甲基)丙烯酸酯单体和/或由以下化学式(III)表示的(甲基)丙烯酸酯单体;



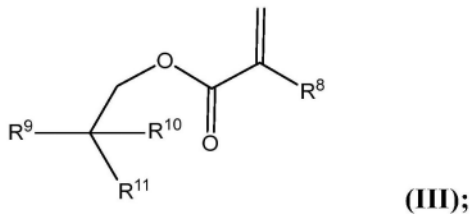
其中

X^1 为未取代或取代的烷基、芳基或烷氧基或酯基;

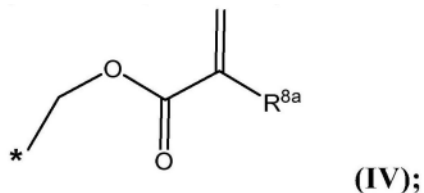
X^2 为未取代或取代的烷基、芳基或烷氧基或酯基;

R^1 是氢原子、为Cl、Br或F的卤素原子、甲基、烷基、芳基、烷氧基、酯基或羧酸基;

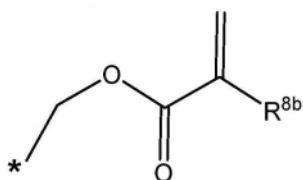
R^2 是氢原子、为Cl、Br或F的卤素原子、甲基、烷基、芳基、烷氧基、酯基或羧酸基;



其中 R^9 是氢原子、具有1至25个碳原子的直链烷基或由化学式(IV)表示的(甲基)丙烯酸酯基,

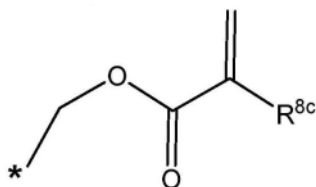


R^{10} 是氢原子、具有1至25个碳原子的直链烷基或由化学式(V)表示的(甲基)丙烯酸酯基



(V);

R¹¹是氢原子、具有1至25个碳原子的直链烷基或由化学式(VI)表示的(甲基)丙烯酸酯基



(VI);

其中R^{8a}、R^{8b}和R^{8c}在每次出现时各自独立地或彼此依赖地为H或CH₃;

其中R⁹、R¹⁰和R¹¹中的至少一个是(甲基)丙烯酸酯基。

8. 权利要求1至7中任一项所述的组合物,其中所述化学式(I)和/或化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体的沸点(B.P.)为250℃或更高。

9. 权利要求1至8中任一项所述的组合物,其中组合物的粘度在室温下为35cP或更低。

10. 权利要求1至9中任一项所述的组合物,其包含选自以下组的一种或多种的另一种材料:

iii) 另一种发光部分,其不同于权利要求1中的发光部分;

iv) 另一种(甲基)丙烯酸酯单体;

v) 散射颗粒,和

vi) 光学透明聚合物、抗氧化剂、自由基猝灭剂、光引发剂和/或表面活性剂。

11. 权利要求1至10中任一项所述的组合物,其包含

v) 散射颗粒;和

vii) 至少一种聚合物,其配置成使得所述聚合物能够使散射颗粒分散在组合物中;

其中所述聚合物至少包含膦基、氧化膦基、磷酸酯基、膦酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、膦酸或其组合。

11. 权利要求1至10中任一项所述的组合物,其中基于组合物总量,组合物包含10重量%或更少的溶剂。

12. 一种组合物,包含衍生自或可衍生自权利要求1至11中任一项的组合物的一种或多种反应性单体的聚合物。

13. 层,其至少包含:

I) (甲基)丙烯酸酯聚合物;

II) 发光部分;和

III) 化合物,其包含选自以下的至少一种基团:具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有1至80个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有2至45

个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基、具有5至45个碳原子的直链芳基烯基、具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基;

其中所述化合物不是聚合物。

14. 颜色转换器件(100),其至少包括部分或全部填充有权利要求13所述的层的第一像素(161),其至少包括包含发光部分(110)的基质材料(120),以及至少包含聚合物材料的堤(150),优选颜色转换器件(100)还包含支护介质(170)。

15. 光学器件(300),其包含至少一种被配置成调制光或被配置成发射光的功能介质(320,420,520),以及权利要求14所述的颜色转换器件(100)的任一种。

组合物

发明领域

[0001] 本发明涉及一种组合物,优选为可光固化组合物,其包含至少一种发光部分;层,颜色转换器件,用于制造颜色转换器件的方法、包含至少一个颜色转换器件的光学器件、用于制造颜色转换器件的方法和组合物的用途。

背景技术

[0002] WO 2017/054898 A1描述一种组合物,其包含红色发射型纳米晶体、润湿剂及分散剂、作为溶剂的丙二醇单甲醚乙酸酯、包括含有酸基的丙烯酸系单元及经硅烷改性的丙烯酸系单元的丙烯酸聚合物(acryl polymer)混合物。

[0003] WO 2019/002239 A1公开一种组合物,其包含半导体发光纳米颗粒、聚合物及(甲基)丙烯酸酯,例如具有约90cp的高粘度的1.4-环己烷二甲醇-单丙烯酸酯。

[0004] 专利文献

[0005] 1.WO 2017/054898 A1

[0006] 2.WO 2019/002239 A1

[0007] 发明概述

[0008] 然而,发明人最新发现,仍然存在一个或多个需要改进的重要问题,如下所列:

[0009] 改进的组合物中发光部分的均匀分散性,改进的在组合物中散射颗粒的均匀分散性,优选改进的发光颗粒和散射颗粒二者的均匀分散性,更优选在没有溶剂的情况下改进的发光部分和/或散射颗粒的均匀分散性;具有适合喷墨印刷的较低粘度的组合物,优选即使与高负载的发光部分和/或散射颗粒混合也能保持较低粘度、甚至更优选不含溶剂的组合物;用于大面积均匀印刷的具有较低蒸气压的组合物;在喷墨印刷期间/之后实现喷墨印刷喷嘴周围无残留或减少残留的新型组合物,改进的组合物中发光部分的QY和/或EQE,改进的印刷后发光部分的QY和/或EQE;改进的热稳定性;易于印刷而不会在印刷喷嘴处堵塞;组合物易于处理,改进的印刷性能;制造工艺简单;改进的蓝光吸收率;改进的喷墨印刷后由组合物制成的层的坚固性。

[0010] 本发明人旨在解决一个或多个上述问题。

[0011] 然后发现新型组合物,其优选为可光固化组合物,至少包含;

[0012] i) 反应性单体,优选所述单体具有一个或多个官能团,更优选为(甲基)丙烯酸酯单体;

[0013] ii) 发光部分;和

[0014] iii) 化合物,其包含选自以下的至少一种基团:具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有1至80个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有2至45个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个

碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基、具有5至45个碳原子的直链芳基烯基、具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基；

[0015] 其中所述化合物不是聚合物。

[0016] 在另一方面,本发明涉及组合物,其包含衍生自或可衍生自本发明组合物的一种或多种反应性单体的聚合物。

[0017] 在另一方面,本发明涉及制造本发明组合物的方法,其至少包括以下步骤Y1和Y2、基本上由以下步骤Y1和Y2组成或者由以下步骤Y1和Y2组成,优选按该顺序或Y3；

[0018] Y1) 混合至少一种发光部分和反应性单体以形成第一组合物；

[0019] Y2) 将所述第一组合物与化合物混合,所述化合物包含选自以下的至少一种基团: 具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有1至80个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代;优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有2至45个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基、具有5至45个碳原子的直链芳基烯基、具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基；

[0020] 其中所述化合物不是聚合物;或者

[0021] Y3) 将至少一种发光部分和反应性单体与化合物混合,所述化合物包含选自以下的至少一种基团: 具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有1至80个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有2至45个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基、具有5至45个碳原子的直链芳基烯基、具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基；

[0022] 其中所述化合物不是聚合物。

[0023] 在另一方面,本发明涉及本发明的组合物在电子器件、光学器件、传感器件或生物医学器件中的用途,或者用于制造电子器件、传感器件、光学器件或生物医学器件的用途。

[0024] 在另一方面,本发明涉及包含本发明的组合物的层。

[0025] 在另一方面,本发明涉及层,其至少包含以下、基本上由以下、组成或由以下组成:

[0026] I) (甲基)丙烯酸酯聚合物,优选由本发明组合物中的(甲基)丙烯酸酯单体获得或

可获得;

[0027] II) 发光部分;和

[0028] III) 化合物,其包含选自以下的至少一种基团:具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有1至80个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有2至45个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基、具有5至45个碳原子的直链芳基烯基、具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基;

[0029] 其中所述化合物不是聚合物。

[0030] 在另一方面,本发明涉及制造本发明的层的方法,其中所述方法至少包括以下步骤、基本上由以下步骤组成或由以下步骤组成;

[0031] I) 将本发明的组合物提供到基材上,优选地

[0032] II) 固化组合物,优选所述固化通过光照和/或热处理进行。

[0033] 在另一方面,本发明涉及由所述方法获得或可获得的层。

[0034] 在另一方面,本发明还涉及颜色转换器件(100),其至少包括以下、基本上由以下组成或者由以下组成:部分或全部填充有本发明的层的第一像素(161),其包括至少包含发光部分(110)的基质材料(120),以及至少包含聚合物材料的堤(150),优选颜色转换器件(100)还包含支护介质(170)。

[0035] 在另一方面,本发明还涉及本发明的组合物用于制造本发明的层或本发明的器件(100)的用途。

[0036] 在另一方面,本发明涉及用于制造本发明的颜色转换器件(100)的方法,其至少包含以下步骤、基本上由以下步骤组成或者由以下步骤组成,优选以下步骤按该顺序;

[0037] Xi) 将堤组合物提供到支护介质的表面上

[0038] Xii) 固化堤组合物,

[0039] Xiii) 对固化的所述组合物施加光图案化以制造堤和图案化的像素区域,

[0040] Xiv) 将本发明的组合物提供到至少一个像素区域,优选通过喷墨,

[0041] Xv) 固化组合物,优选地,所述颜色转换器件(100)还包含支护介质(170)。

[0042] 在另一方面,本发明还涉及由本发明的方法可获得或获得的颜色转换器件(100)。

[0043] 在另一方面,本发明还涉及本发明的颜色转换器件(100)在光学器件(300)中的用途,所述光学器件(300)至少包含一种被配置成调制光或被配置成发射光的功能介质(320, 420, 520)。

[0044] 在另一方面,本发明还涉及光学器件(300),其包含至少一种被配置成调制光或被配置成发射光的功能介质(320, 420, 520),以及本发明的颜色转换器件(100)。

[0045] 从下面的详细描述中,本发明的其他优点将变得明显。

[0046] 附图描述

- [0047] 图1示出了颜色转换膜(100)的一个实施方案的示意图的横截面视图。
- [0048] 图2示出了本发明的颜色转换膜(100)的另一个实施方案的示意图的俯视图。
- [0049] 图3示出了本发明的光学器件(300)的一个实施方案的示意图的横截面视图。
- [0050] 图4示出了本发明的光学器件(300)的另一个实施方案的示意图的横截面视图。
- [0051] 图5示出了本发明的光学器件(300)的另一个实施方案的示意图的横截面视图。
- [0052] 图1中的附图标记列表
- [0053] 100. 颜色转换器件
- [0054] 110. 发光部分
- [0055] 110R. 发光部分(红色)
- [0056] 110G. 发光部分(绿色)
- [0057] 120. 基质材料
- [0058] 130. 光散射颗粒(任选的)
- [0059] 140. 着色剂(任选的)
- [0060] 140R. 着色剂(红色)(任选的)
- [0061] 140G. 着色剂(绿色)(任选的)
- [0062] 140B. 着色剂(蓝色)(任选的)
- [0063] 150. 堤
- [0064] 161. 第一像素
- [0065] 162. 第二像素
- [0066] 163. 第三像素
- [0067] 170. 支护介质(基材)(任选的)
- [0068] 图2中的附图标记列表
- [0069] 200. 颜色转换膜
- [0070] 210R. 像素(红色)
- [0071] 210G. 像素(绿色)
- [0072] 210B. 像素(蓝色)
- [0073] 220. 堤
- [0074] 图3中的附图标记列表
- [0075] 300. 光学器件
- [0076] 100. 颜色转换器件
- [0077] 110. 发光部分
- [0078] 110R. 发光部分(红色)
- [0079] 110G. 发光部分(绿色)
- [0080] 120. 基质材料
- [0081] 130. 光散射颗粒(任选的)
- [0082] 140. 着色剂(任选的)
- [0083] 140R. 着色剂(红色)(任选的)
- [0084] 140G. 着色剂(绿色)(任选的)
- [0085] 140B. 着色剂(蓝色)(任选的)

- [0086] 150. 堤
- [0087] 320. 光调制器
- [0088] 321. 偏振器
- [0089] 322. 电极
- [0090] 323. 液晶层
- [0091] 330. 光源
- [0092] 331. LED光源
- [0093] 332. 光导板(任选的)
- [0094] 333. 从光源(330)发射的光
- [0095] 图4中的附图标记列表
- [0096] 400. 光学器件
- [0097] 100. 颜色转换器件
- [0098] 110. 发光部分
- [0099] 110R. 发光部分(红色)
- [0100] 110G. 发光部分(绿色)
- [0101] 120. 基质材料
- [0102] 130. 光散射颗粒(任选的)
- [0103] 140. 着色剂(任选的)
- [0104] 140R. 着色剂(红色)(任选的)
- [0105] 140G. 着色剂(绿色)(任选的)
- [0106] 140B. 着色剂(蓝色)(任选的)
- [0107] 150. 堤
- [0108] 420. 光调制器
- [0109] 421. 偏振器
- [0110] 422. 电极
- [0111] 423. 液晶层
- [0112] 430. 光源
- [0113] 431. LED光源
- [0114] 432. 光导板(任选的)
- [0115] 440. 滤色器
- [0116] 433. 从光源(330)发射的光
- [0117] 图5中的附图标记列表
- [0118] 500. 光学器件
- [0119] 100. 颜色转换器件
- [0120] 110. 发光部分
- [0121] 110R. 发光部分(红色)
- [0122] 110G. 发光部分(绿色)
- [0123] 120. 基质材料
- [0124] 130. 光散射颗粒(任选的)

- [0125] 140. 着色剂(任选的)
- [0126] 140R. 着色剂(红色)(任选的)
- [0127] 140G. 着色剂(绿色)(任选的)
- [0128] 140B. 着色剂(蓝色)(任选的)
- [0129] 150. 堤
- [0130] 520. 发光器件(例如OLED)
- [0131] 521. TFT
- [0132] 522. 电极(阳极)
- [0133] 523. 基材
- [0134] 524. 电极(阴极)
- [0135] 525. 发光层(例如一个或多个OLED层)
- [0136] 526. 从发光器件(520)发射的光
- [0137] 530. 光学层(例如偏振器)(任选的)
- [0138] 540. 滤色器
- [0139] 术语定义

[0140] 本说明书中,除非另有说明,否则符号、单位、缩写和术语具有以下含义。

[0141] 在本说明书中,除非另有特别提及,单数形式包括复数形式,并且“一个”或“那个”表示“至少一个”。在本说明书中,除非另有特别提及,概念的元素可以由多种物质来表示,并且当描述量(例如,质量%或摩尔%)时,它是指多种物质的总和。“和/或”包括所有元素的组合,并且还包含元素的单独使用。

[0142] 在本说明书中,当使用“至”或“-”表示数值范围时,它包括端点并且单位是共用的。例如,5至25摩尔%是指5摩尔%或更多且25摩尔%或更少。

[0143] 在本说明书中,烃是指包括碳和氢,并且任选地包括氧或氮的物质。烃基是指一价或二价或更高价的烃。在本说明书中,脂肪族烃是指直链、支链或环状脂肪族烃,脂肪族烃基是指一价或二价或更高价的脂肪族烃。芳香族烃是指包含芳环的烃,其可任选地不仅包含作为取代基的脂肪族烃基,而且还与脂肪族环缩合。芳香族烃基是指一价或二价或更高价的芳香族烃。此外,芳香族环是指包含共轭不饱和环结构的烃,脂肪族环是指具有环结构但不包含共轭不饱和环结构的烃。

[0144] 在本说明书中,烷基是指通过从直链或支链的饱和烃中除去任何一个氢而得到的基团,并包括直链烷基和支链烷基,环烷基是指通过从包含环状结构的饱和烃中除去一个氢而得到的基团,并任选地在环状结构中包括作为侧链的直链或支链烷基。

[0145] 在本说明书中,芳基是指通过从芳香族烃中除去任何一个氢而得到的基团。亚烷基是指从直链或支链的饱和烃中除去任意两个氢而得到的基团。亚芳基是指从芳香族烃中除去任意两个氢而得到的烃基。

[0146] 在本说明书中,当聚合物具有多种类型的重复单元时,这些重复单元共聚。这些共聚是交替共聚、无规共聚、嵌段共聚、接枝共聚,或这些共聚的任意组合的中的任何一种。

[0147] 根据本发明,术语“(甲基)丙烯酸酯聚合物”是指甲基丙烯酸酯聚合物、丙烯酸酯聚合物或甲基丙烯酸酯聚合物和丙烯酸酯聚合物的组合。

[0148] 术语“发射”是指原子和分子中电子跃迁产生的电磁波发射。

[0149] 在本说明书中,摄氏被用作温度单位。例如,20度是指20摄氏度。

[0150] 发明详述

[0151] 根据本发明,在一个方面,组合物至少包含以下,基本上由以下组成或由以下组成:

[0152] i) 反应性单体,优选所述单体具有一个或多个官能团,更优选为(甲基)丙烯酸酯单体;

[0153] ii) 发光部分;和

[0154] iii) 化合物,其包含选自以下的至少一种基团:具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有2至45个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基、具有5至45个碳原子的直链芳基烯基、具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基;

[0155] 优选地,所述基团选自具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基、具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基、具有2至45个碳原子的直链烯基、具有3至45个碳原子的支链烯基、具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基、具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0156] 更优选选自具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基或具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基,具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0157] 优选所述烷基、烯基和/或烷氧基的碳原子在10至35的范围内,更优选为14至30,

[0158] 此外,优选具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0159] 优选所述链包含1至5个碳-碳双键,更优选1至3个碳-碳双键,甚至更优选2个碳-碳双键,

[0160] 其中所述化合物不是聚合物。

[0161] -化合物

[0162] 据信,所述化合物优选相应地控制组合物的粘度/溶解度。更优选地,它可以防止

组合物粘度的增加和/或在长期储存中保持组合物中的发光部分的良好溶解性。

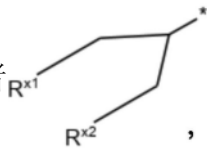
[0163] 在本发明的优选实施方案中,所述化合物还包含选自膦基、氧化膦基、磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、磷酸中的一种或多种的至少一种基团,优选所述基团是磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、羧基或这些基团的任意组合,更优选是羧基。

[0164] 据信磷酸酯基团、硫醇基团、羧基或其任意组合是更优选的,因为它对发光部分的无机部分的最外表面(例如量子材料的无机部分的表面)具有更好的附着能力。

[0165] 更优选地,所述化合物由以下化学式(X^A)表示。

[0166] $Z(-X)_u-Y-(X^A)$

[0167] 其中

[0168] Z是 * - R^{X1} 或者  其中“*”表示与式中符号Y的连接点, R^{X1} 为选自膦

基、氧化膦基、磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、磷酸中的一种或多种的基团,优选所述基团是磷酸酯基、硫醇基、羧基或这些基团的任意组合,更优选是羧基。

[0169] R^{X2} 为选自膦基、氧化膦基、磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、磷酸中的一种或多种的基团,优选所述基团是磷酸酯基、硫醇基、羧基或这些基团的任意组合,更优选是羧基。

[0170] X是单键、具有1至15个碳原子的亚烷基、或具有1至15个碳原子的亚烯基、或具有1至15个碳原子的(聚)亚烷氧基,优选Y是具有1至15个碳原子的(聚)亚烷氧基;

[0171] u是0或1;

[0172] Y选自具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=Se$ 、 $C=NH$ 、 SiH_2 、 SO 、 SO_2 、 OS 或 $CONH$ 替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代,优选一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子替代;具有2至45个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基、具有5至45个碳原子的直链芳基烯基、具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基;

[0173] 优选地,所述基团选自具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基、具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基、具有2至45个碳原子的直链烯基、具有3至45个碳原子的支链烯基、具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基、具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=Se$ 、 $C=NH$ 、 SiH_2 、 SO 、 SO_2 、 OS 或 $CONH$ 替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代,优选一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子替代;

[0174] 更优选选自具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基或具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0175] 优选所述烷基、烯基和/或烷氧基的碳原子在10至35的范围内,更优选为14至30,

[0176] 此外,优选具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0177] 优选所述链包含1至5个碳-碳双键,更优选1至3个碳-碳双键,甚至更优选2个碳-碳双键,

[0178] 所述烷基、烯基、烷氧基可任选地被一个或多个基团R^a取代,其中一个或多个不相邻的CH₂基团可被R^aC=CR^a、C≡C、Si(R^a)₂、Ge(R^a)₂、Sn(R^a)₂、C=O、C=S、C=Se、C=NR^a、P(=O)(R^a)、SO、SO₂、NR^a、OS或CONR^a替代,且其中一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选Y是直链或支链烷基,

[0179] R^a在每次出现时相同或不同地是H、D或具有1至20个碳原子的烷基、具有3至40个碳原子的环烷基或烷氧基、具有5至60个环碳原子的芳族环系或具有5至60个碳原子的杂芳族环系,其中H原子可以被D、F、Cl、Br、I替代;两个或更多个相邻取代基R^a也可以彼此形成单环或多环、脂肪族、芳族或杂芳族环系。

[0180] 在Y是具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基的情况下,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代,优选u是1,且Y由下式表示,

[0181] * - [CH(R¹) - CH(R²) - Q]_x - R³,

[0182] 其中R¹是H或具有1至5个碳原子的烷基,优选所述烷基是甲基;R²是H或具有1至5个碳原子的烷基,优选所述烷基是甲基,Q是氧原子、氮原子或硫原子,优选Q是氧原子;R³是H或甲基,x是整数,优选x在1至300的范围内,更优选2至200,甚至更优选4至100,其中“*”表示与式的符号X的连接点;

[0183] 或

[0184] * - [(CHR¹)_n - Q]_x - R³

[0185] 其中n为2或3,Q为氧原子、氮原子或硫原子,优选Q为氧原子,R¹为H或甲基,R³为H或甲基,n为1至5,优选1至3,更优选n为2,x为整数,优选x在1至300的范围内,更优选2至200,甚至更优选4至100,其中“*”表示与式的符号X的连接点,

[0186] 和

[0187] 优选其中Z表示包含一个或两个S原子的连接基团,或Z是羧基,优选Z是



与基团X的连接点，“*”表示与发光部分表面的连接点。

[0188] 据信,所述化合物的重量比对于相应地控制组合物的粘度/溶解度是非常优选的。并且非常优选防止组合物粘度的增加和/或在长期储存中保持组合物中的发光部分的良好溶解性。

[0189] -反应性单体

[0190] 据信,较低的粘度对于制备适用于喷墨印刷的低粘度组合物是重要的。因此,具有上述参数范围内的粘度值的(甲基)丙烯酸酯单体特别适合于制备用于喷墨印刷的组合物。通过在组合物中使用这些(甲基)丙烯酸酯单体,当它与另一种材料例如高负载的半导体发光纳米颗粒混合时,组合物仍然能够保持在适合喷墨印刷的范围内的较低的粘度。

[0191] 在本发明的优选实施方案中,对于大面积均匀喷墨印刷而言,所述反应性单体的沸点(B.P)为250°C或更高,优选在250°C至350°C的范围内,甚至更优选在280°C至350°C的范围内,进一步更优选在300°C至348°C的范围内。

[0192] 据信,所述高沸点对于制备具有较低蒸汽压(优选小于0.001mmHg)的用于大面积均匀印刷的组合物也是重要的,优选使用反应性单体、优选(甲基)丙烯酸酯单体,更优选式(I)、(II)和/或(III)的(甲基)丙烯酸酯单体,其在25°C下的粘度值为25cP或更低,沸点至少为250°C或更高,优选在250°C至350°C的范围内,更优选在300°C至348°C的范围内,以制备适用于大面积均匀喷墨印刷的组合物,即使其与高负载的另一种材料例如高负载的半导体发光纳米颗粒混合。

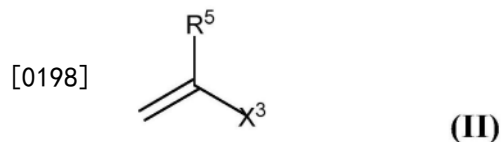
[0193] 本文中,术语“(甲基)丙烯酸酯”是丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的总称。因此,根据本发明,术语“(甲基)丙烯酸酯单体”是指甲基丙烯酸酯单体和/或丙烯酸酯单体。

[0194] 根据本发明,所述B.P可以通过已知的方法来估计,例如在Science of Petroleum, Vol. II. p. 1281 (1398)中描述的。

[0195] 根据本发明,可以优选使用由化学式(I)或(II)表示的任何类型的公开可得的丙烯酸酯和/或甲基丙烯酸酯。

[0196] 尤其对于第一方面,可以使用由化学式(I)、(II)和/或(III)表示的在25°C下粘度值为25cP或更低的任何类型的公开可得的丙烯酸酯和/或甲基丙烯酸酯。

[0197] 因此,根据本发明,组合物的反应性单体优选为选自单(甲基)丙烯酸酯单体、二(甲基)丙烯酸酯单体或三(甲基)丙烯酸酯单体的(甲基)丙烯酸酯单体,更优选由以下化学式(II)表示。



[0199] X³为未取代的或取代的烷基、芳基或烷氧基;



[0201] 其中式左侧的“*”表示与式(I)的端基C=CR⁵的连接点;

[0202] 1是0或1;

[0203] R⁵是氢原子、为Cl、Br或F的卤素原子、甲基、烷基、芳基、烷氧基、酯基或羧酸基;

[0204] R^6 是具有1至25个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,优选 R^6 是具有1至15个碳原子,更优选1至5个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,

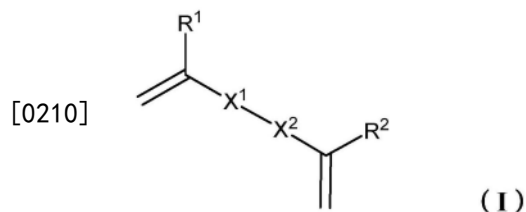
[0205] 其可被一个或多个基团 R^a 取代,其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团可被 $R^aC=CR^a$ 、 $C\equiv C$ 、 $Si(R^a)_2$ 、 $Ge(R^a)_2$ 、 $Sn(R^a)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=Se$ 、 $C=NR^a$ 、 $P(=O)(R^a)$ 、 SO 、 SO_2 、 NR^a 、 OS 或 $CONR^a$ 替代,且其中一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代;

[0206] R^7 是具有1至25个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,优选 R^7 是具有1至15个碳原子,更优选1至5个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,

[0207] 其可被一个或多个基团 R^a 取代,其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团可被 $R^aC=CR^a$ 、 $C\equiv C$ 、 $Si(R^a)_2$ 、 $Ge(R^a)_2$ 、 $Sn(R^a)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=Se$ 、 $C=NR^a$ 、 $P(=O)(R^a)$ 、 SO 、 SO_2 、 NR^a 、 OS 或 $CONR^a$ 替代,且其中一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代;

[0208] R^a 在每次出现时相同或不同地是H、D或具有1至20个碳原子的烷基、具有3至40个碳原子的环烷基或烷氧基、具有5至60个环碳原子的芳香族环系或具有5至60个碳原子的杂芳香族环系,其中H原子可以被D、F、Cl、Br、I替代;两个或更多个相邻取代基 R^a 也可以彼此形成单环或多环、脂肪族、芳香族或杂芳香族环系。

[0209] 在优选的实施方案中,所述组合物进一步包含由以下化学式(I)表示的(甲基)丙烯酸酯单体和/或由以下化学式(III)表示的(甲基)丙烯酸酯单体;



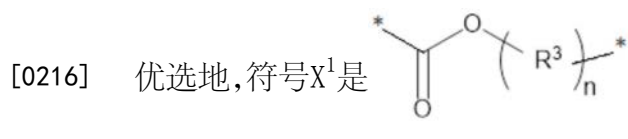
[0211] 其中

[0212] X^1 为未取代或取代的烷基、芳基或烷氧基或酯基;

[0213] X^2 为未取代或取代的烷基、芳基或烷氧基或酯基;

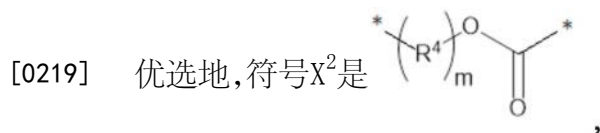
[0214] R^1 是氢原子、为Cl、Br或F的卤素原子、甲基、烷基、芳基、烷氧基、酯基或羧酸基;

[0215] R^2 是氢原子、为Cl、Br或F的卤素原子、甲基、烷基、芳基、烷氧基、酯基或羧酸基;



[0217] 其中,式左侧的“*”表示与式(I)的端基 $C=CR^1$ 的碳原子的连接点,右侧的“*”表示与式(I)的符号 X^2 的连接点;

[0218] n是0或1;



[0220] 其中,式左侧的“*”表示与式(I)的符号 X^1 的连接点,右侧的“*”表示与式(I)的端基 $C=CR^2$ 的连接点;

[0221] m是0或1;

[0222] 优选地,至少m或n是1;

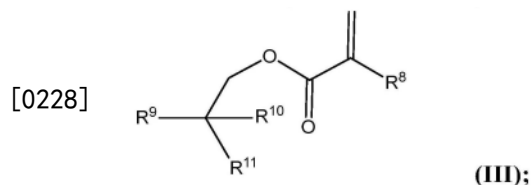
[0223] R^3 是具有1至25个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,具有3至25个碳原子的环烷基或具有3至25个碳原子的芳基,优选 R^3 是具有1至15个碳原子,更优选1至5个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,

[0224] 其可被一个或多个基团 R^a 取代,其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团可被 $R^aC=CR^a$ 、 $C\equiv C$ 、 $Si(R^a)_2$ 、 $Ge(R^a)_2$ 、 $Sn(R^a)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=Se$ 、 $C=NR^a$ 、 $P(=O)(R^a)$ 、 SO 、 SO_2 、 NR^a 、 OS 或 $CONR^a$ 替代,且其中一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代;

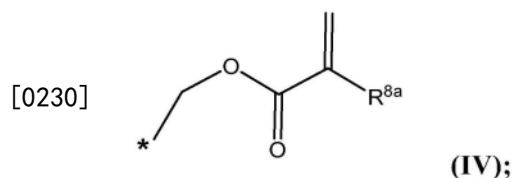
[0225] R^4 是具有1至25个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,具有3至25个碳原子的环烷基或具有3至25个碳原子的芳基,优选 R^4 是具有1至15个碳原子,更优选1至5个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,

[0226] 其可被一个或多个基团 R^a 取代,其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团可被 $R^aC=CR^a$ 、 $C\equiv C$ 、 $Si(R^a)_2$ 、 $Ge(R^a)_2$ 、 $Sn(R^a)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=Se$ 、 $C=NR^a$ 、 $P(=O)(R^a)$ 、 SO 、 SO_2 、 NR^a 、 OS 或 $CONR^a$ 替代,且其中一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代;

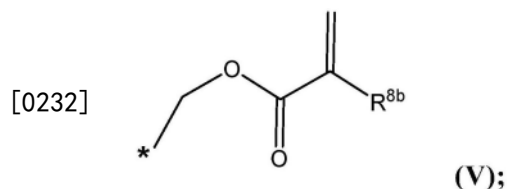
[0227] R^a 在每次出现时相同或不同地是H、D或具有1至20个碳原子的烷基、具有3至40个碳原子的环烷基或烷氧基、具有5至60个环碳原子的芳族环系或具有5至60个碳原子的杂芳族环系,其中H原子可以被D、F、Cl、Br、I替代;两个或更多个相邻取代基 R^a 也可以彼此形成单环或多环、脂肪族、芳族或杂芳族环系;



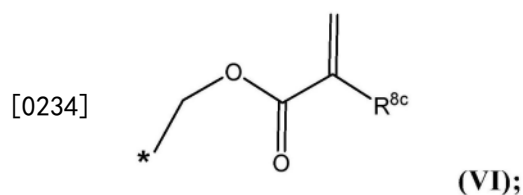
[0229] 其中 R^9 是氢原子、具有1至25个碳原子的直链烷基或由化学式(IV)表示的(甲基)丙烯酸酯基,



[0231] R^{10} 是氢原子、具有1至25个碳原子的直链烷基或由化学式(V)表示的(甲基)丙烯酸酯基



[0233] R^{11} 是氢原子、具有1至25个碳原子的直链烷基或由化学式(VI)表示的(甲基)丙烯酸酯基



[0235] 其中 R^{8a} 、 R^{8b} 和 R^{8c} 在每次出现时各自独立地或彼此依赖地为H或 CH_3 ;

[0236] 其中 R^9 、 R^{10} 和 R^{11} 中的至少一个是(甲基)丙烯酸酯基,优选 R^9 、 R^{10} 和 R^{11} 中的两个是(甲基)丙烯酸酯基,另一个是氢原子或具有1至25个碳原子的直链烷基,优选式(III)的(甲基)丙烯酸酯单体的电导率(S/cm)为 1.0×10^{-10} 或更低,优选为 5.0×10^{-11} 或更低,更优选在 5.0×10^{-11} 至 1.0×10^{-15} 的范围内,甚至更优选在 5.0×10^{-12} 至 1.0×10^{-15} 的范围内。

[0237] 在本发明的优选实施方案中,组合物中含有化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体,化学式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体与化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体的混合比为1:99至99:1(式(I):式(II)),优选为5:95至50:50,更优选为10:90至40:60,甚至更优选为15:85至35:65,优选在组合物中至少使用纯化的由化学式(I)、(II)表示的(甲基)丙烯酸酯单体,更优选化学式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体和化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体都是由纯化方法获得或可获得的。

[0238] 在优选实施方案中,所述化学式(I)和/或化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体的沸点(B.P.)为 250°C 或更高,优选化学式(I)和化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体均为 250°C 或更高,更优选在 250°C 至 350°C 的范围内,甚至更优选在 280°C 至 350°C 的范围内,进一步更优选在 300°C 至 348°C 的范围内。

[0239] 在本发明的优选实施方案中,组合物的粘度在室温下为35cP或更低,优选在1至35cP的范围内,更优选在2至30cP的范围内,甚至更优选在2至25cP的范围内。

[0240] 根据本发明,所述粘度可以在室温下用振动式粘度计VM-10A(SEKONIC)测量。

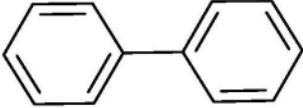

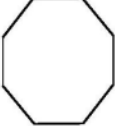
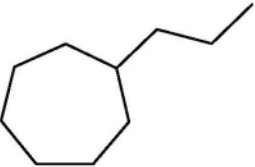
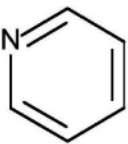

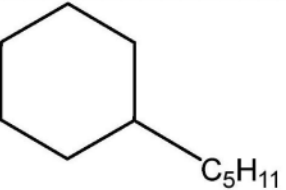
[0241] https://www.sekonic.co.jp/english/product/viscometer/vm/vm_series.html

[0242] -作为基质材料的化学式(I)表示的(甲基)丙烯酸酯单体

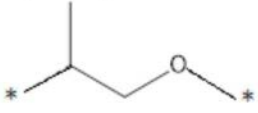
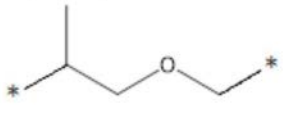
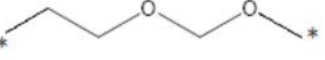

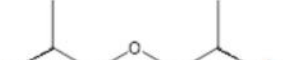
[0243] 此外,优选地,所述式(I)的 R^3 和式(I)的 R^4 各自彼此独立地选自以下基团,其中所述基团可以被 R^a 取代,优选它们未被 R^a 取代。

[0244]

-(CH ₂) ₁ -	*-(CH ₂) ₂ -*	*-(CH ₂) ₃ -*
-(CH ₂) ₄ -	*-(CH ₂) ₅ -*	*-(CH ₂) ₆ -*

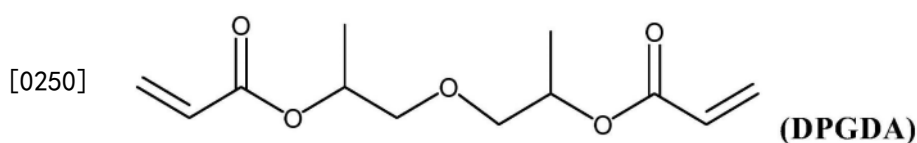
			
[0245]			
			

[0246] 特别优选地,所述式(I)的 R^3 和 R^4 在每次出现时独立地或不同地选自以下基团。

	$^{*}-(CH_2)_1-^{*}$	$^{*}-(CH_2)_2-^{*}$	$^{*}-(CH_2)_3-^{*}$
	$^{*}-(CH_2)_4-^{*}$	$^{*}-(CH_2)_5-^{*}$	$^{*}-(CH_2)_6-^{*}$
[0247]	$^{*}-(CH_2)_7-^{*}$		
			

[0248] 其中,在 R^3 的情况下,“*”表示与式中的氧原子的连接点,或者表示与式中的 X^2 的连接点,并且其中,在 R^4 的情况下,“*”表示与式中的氧原子的连接点,或者表示与式中的 X^1 的连接点。

[0249] 此外,优选地,所述式(I)是NDDA(壬二醇二丙烯酸酯;BP:342°C)、HDDMA(己二醇二甲基丙烯酸酯;BP:307°C)、HDDA(己二醇二丙烯酸酯;BP:295°C)或DPGDA(BP:314°C)。



[0251] -由化学式(II)表示的(甲基)丙烯酸酯单体,

[0252] 据信,由以下化学式(II)表示的(甲基)丙烯酸酯单体显示出比式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体的粘度低得多的粘度值。因此,通过将化学式(II)表示的(甲基)丙烯酸酯单体与化学式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体组合使用,可以实现平滑喷墨印刷所需的粘度低得多的组合物,优选不降低外部量子效率(EQE)值。

[0253] 据信,所述组合可以实现包含大量另一种材料的低粘度组合物,例如高负载的半导体发光纳米颗粒。因此,当组合物包含另一种材料时,它尤其适用于喷墨印刷。

[0254] 在本发明的优选实施方案中,对于大面积均匀喷墨印刷而言,所述化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体的沸点(B.P)为250°C或更高,优选化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体的沸点为250°C或更高,更优选在250°C至350°C的范围内,甚至更优选在280°C至350°C的范

围内,进一步更优选在300°C至348°C的范围内。

[0255] 在本发明的进一步优选实施方案中,对于大面积均匀喷墨印刷而言,所述化学式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体的沸点(B.P)和/或所述化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体的沸点(B.P)为250°C或更高,优选化学式(I)和化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体的沸点均为250°C或更高,更优选在250°C至350°C的范围内,甚至更优选在280°C至350°C的范围内,进一步更优选在300°C至348°C的范围内。

[0256] 此外,优选地,所述式(II)的R⁷在每次出现时独立地或不同地选自以下基团,其中所述基团可以被R^a取代,优选它们未被R^a取代。

[0257]	* - (CH ₂) ₆ - CH ₃	* - (CH ₂) ₇ - CH ₃	* - (CH ₂) ₈ - CH ₃
	* - (CH ₂) ₉ - CH ₃	* - (CH ₂) ₁₀ - CH ₃	* - (CH ₂) ₁₁ - CH ₃
	* - (CH ₂) ₁₂ - CH ₃	* - (CH ₂) ₄ - OH	* - (CH ₂) ₂ - OH
	* - (CH ₂) ₆ - OH	* - (CH ₂) ₃ - OH	* - (CH ₂) ₅ - OH

[0258] 其中在1为1的情况下,“*”表示与X³的R⁶的连接点,并且在n为0的情况下,它表示与式(II)的X³的氧原子的连接点。

[0259] 此外,优选地,所述式(II)是甲基丙烯酸月桂酯(LM,粘度6cP,BP:142°C)或丙烯酸月桂酯(LA,粘度:4.0cP,BP:313.2°C)。

[0260] 据信,相对于化学式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体总量,较高量的化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体导致改进的组合物的EQE,并且从组合物的粘度、组合物的更好的喷墨性能的角度来看,化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体相对于化学式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体总量的混合重量比小于50重量%是优选的。

[0261] 优选地,使用通过使用硅胶柱纯化的(甲基)丙烯酸酯单体。据信,通过硅胶柱纯化从(甲基)丙烯酸酯单体中去除杂质导致组合物中半导体发光纳米颗粒的改进的QY。

[0262] -化学式(III)的(甲基)丙烯酸酯单体

[0263] 据信,化学式(III)的(甲基)丙烯酸酯单体可用于在喷墨印刷后改进其由该组合物制成的层的坚固性。

[0264] 根据本发明,可以使用由以下化学式(III)表示的公知的(甲基)丙烯酸酯单体来改进喷墨印刷和交联后的层的坚固性。

[0265] 非常优选地,三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(TMPTA)用作化学式(III)的(甲基)丙烯酸酯单体。

[0266] 在本发明的优选实施方案中,基于组合物中(甲基)丙烯酸酯单体总量,化学式(III)的(甲基)丙烯酸酯单体的量在0.001重量%至25重量%的范围内,更优选在0.1重量%至15重量%的范围内,甚至更优选在1重量%至10重量%的范围内,进一步更优选在3重量%至7重量%的范围内。

[0267] 优选地,使用通过使用硅胶柱纯化的(甲基)丙烯酸酯单体。

[0268] 据信,通过硅胶柱纯化从(甲基)丙烯酸酯单体中去除杂质导致组合物中半导体发光纳米颗粒的改进的QY。

[0269] 根据本发明,优选组合物被配置成显示EQE值23%或更高,优选24%或更高,并且小于95,优选小于50%。

[0270] 根据本发明,在室温下通过以下EQE测量过程来测量所述EQE,所述EQE测量过程基

于使用积分球,该积分球配备有经由光纤耦合的450nm激发光源和光谱仪(Compass X, BWTEK),并且由使用空气作为参考来检测激发光的入射光子的第一测量和使用放置在积分球前面的在积分球的开口与光纤的出口之间的样品或测试单元来检测从激发光源入射透过样品的光子和从样品或测试单元发射的光子的第二测量组成,而对于这两种情况,从积分球射出的光子由光谱仪计数,并且EQE和BL计算使用以下方程进行,并且激发光和发射光的光子数是由以下波长范围上的积分来计算的;

[0271] $EQE = \text{光子[发射光]} / \text{光子[没有放置样品时测量的激发光]}$;

[0272] $BL = \text{光子[样品放置时测量的激发光]} / \text{光子[没有放置样品时测量的激发光]}$;

[0273] 如果使用绿光发光部分,则发射光:490nm-600nm,

[0274] 如果使用红光发光部分,则发射光:560nm-780nm

[0275] 激发光:390nm-490nm。

[0276] 根据本发明,在优选实施方案中,组合物的粘度在室温下为35cP或更低,优选在1至35cP的范围内,更优选在2至30cP的范围内,甚至更优选在2至25cP的范围内。

[0277] 在本发明的优选实施方案中,基于组合物总量,组合物包含10重量%或更少的溶剂,更优选为5重量%或更少,更优选为无溶剂组合物,优选组合物不包含任何选自以下组成的组中的一种或多种的溶剂:乙二醇单烷基醚,例如乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇单丙基醚和乙二醇单丁基醚;二甘醇二烷基醚,例如二甘醇二甲醚、二甘醇二乙醚、二甘醇二丙基醚和二甘醇二丁基醚;丙二醇单烷基醚,例如丙二醇单甲醚(PGME)、丙二醇单乙醚和丙二醇单丙醚;乙二醇烷基醚乙酸酯,例如甲基溶纤剂乙酸酯和乙基溶纤剂乙酸酯;丙二醇烷基醚乙酸酯,例如丙二醇单甲醚乙酸酯(PGMEA)、丙二醇单乙醚乙酸酯和丙二醇单丙醚乙酸酯;酮类,例如甲基乙基酮、丙酮、甲基戊基酮、甲基异丁基酮和环己酮;醇类,例如乙醇、丙醇、丁醇、己醇、环己醇、乙二醇、三甘醇和甘油;酯类,例如3-乙氧基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯和乳酸乙酯;和环状酯类,如 γ -丁内酯;氯代烃,例如氯仿、二氯甲烷、氯苯,三甲基苯,例如1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、1,2,3-三甲基苯、十二烷基苯、环己基苯、1,2,3,4-四甲基苯、1,2,3,5-四甲基苯、3-异丙基联苯、3-甲基联苯、4-甲基联苯和二氯苯,优选所述溶剂是丙二醇烷基醚乙酸酯、烷基乙酸酯、乙二醇单烷基醚、丙二醇和丙二醇单烷基醚。

[0278] 据信,组合物中少于10重量%的溶剂导致改进的喷墨,并且它可以避免在溶剂蒸发后第二次或更多次喷墨到相同的像素上。

[0279] 根据本发明,希望不添加任何溶剂来实现大面积喷墨印刷,其具有改进的均匀性而不会在喷嘴处引起任何堵塞和/或具有良好的半导体发光纳米颗粒的分散性和/或具有良好的散射颗粒的分散性。

[0280] 根据本发明,优选地,组合物进一步包含选自以下组的一种或多种的另一种材料:

[0281] iii) 另一种发光部分,其不同于权利要求1的发光部分,优选所述发光部分包括配体,更优选所述发光部分包括具有2至25个碳原子的烷基型配体;

[0282] iv) 另一种(甲基)丙烯酸酯单体;

[0283] v) 散射颗粒,和

[0284] vi) 光学透明聚合物、抗氧化剂、自由基猝灭剂、光引发剂和/或表面活性剂。

[0285] 在本发明的一些实施方案中,优选地,本发明的组合物包含

[0286] v) 散射颗粒;和

[0287] vii) 至少一种聚合物,其配置成使得所述聚合物能够使散射颗粒分散在组合物中;

[0288] 其中所述聚合物包含至少膦基、氧化膦基、磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、膦酸或其组合,优选所述聚合物包含叔胺、氧化膦基、膦酸或磷酸酯基。

[0289] 根据本发明,配置成使得所述聚合物能够使散射颗粒分散在组合物中的聚合物包含至少一个重复单元A,所述重复单元A包括膦基、氧化膦基、磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、膦酸或其组合,优选重复单元A包括叔胺、氧化膦基、膦酸或磷酸酯基。

[0290] 在本发明的一些实施方案中,重复单元A和重复单元B是构成重复单元。

[0291] 甚至更优选地,重复单元A包含由以下化学式(VII)表示的叔胺, $\text{NR}^{12}\text{R}^{13}\text{R}^{14}$ - (VII)

[0292] 其中 R^{12} 是氢原子、具有1至30个碳原子的直链或支链烷基或具有1至30个碳原子的芳基; R^{13} 是氢原子、具有1至30个碳原子的直链或支链烷基、或具有1至30个碳原子的芳基; R^{12} 和 R^{13} 可以彼此相同或不同; R^{14} 是单键、具有1至30个碳原子的直链或支链亚烷基、具有1至30个碳原子的亚烯基、具有1至30个碳原子的(聚)氧杂亚烷基。

[0293] 甚至更优选地, R^{12} 是具有1至30个碳原子的直链或支链烷基; R^{13} 是具有1至30个碳原子的直链或支链烷基; R^{12} 和 R^{13} 可以彼此相同或不同。

[0294] 此外,优选 R^{12} 是甲基、乙基、正丙基或正丁基; R^{13} 是甲基、乙基、正丙基或正丁基。

[0295] 根据本发明,在优选实施方案中,重复单元A不含盐。

[0296] 在本发明的优选实施方案中,聚合物是选自接枝共聚物、嵌段共聚物、交替共聚物和无规共聚物的共聚物,优选所述共聚物包括重复单元A和不包括任何膦基、氧化膦基、磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、膦酸及其组合的重复单元B,更优选所述共聚物是由以下化学式(VIII)或(IX)表示的嵌段共聚物,

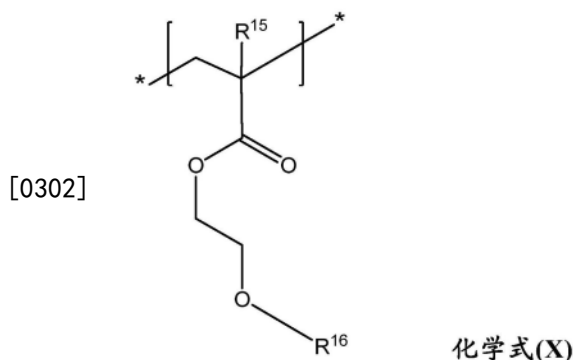
[0297] $\text{A}_n\text{-B}_m$ - (VIII)

[0298] $\text{B}_o\text{-A}_n\text{-B}_m$ - (IX)

[0299] 其中符号“A”表示重复单元A;符号“B”表示重复单元B;符号“n”、“m”和“o”在每次出现时彼此独立地或依赖地是整数1至100,优选5至75,更优选7至50;甚至更优选地,重复单元B包括选自(聚)乙烯、(聚)亚苯基、聚二乙烯基苯、(聚)醚、(聚)酯、(聚)酰胺、(聚)氨酯、(聚)碳酸酯、聚乳酸、(聚)乙烯基酯、(聚)乙烯基醚、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、纤维素和这些的任何衍生物的聚合物链。

[0300] 在本发明的优选实施方案中,重复单元B的聚合物链是聚乙二醇。

[0301] 更优选地,重复单元B包含由以下化学式(X)表示的化学结构,



[0303] 其中化学式(X), R^{15} 为氢原子或甲基; R^{16} 为具有1至10个碳原子的烷基; 和n为1至5的整数, “*”表示与另一聚合物重复单元或聚合物末端的连接点。

[0304] 甚至更优选地, R^{15} 可以是氢原子或甲基, R^{16} 可以是乙基, n是1至5的整数。

[0305] 在本发明的一些实施方案中, 半导体发光纳米颗粒的核的表面或一个或多个壳层的最外表面可以部分地或完全地被聚合物包覆。

[0306] 通过使用配体交换方法, 例如Thomas Nann, Chem. Commun., 2005, 1735-1736, DOI: 10.1039/b-414807j中所描述的, 聚合物可以被引入到半导体发光纳米颗粒的核的表面上或核的最外表面上。

[0307] 根据本发明, 在一些实施方案中, 相对于半导体发光纳米颗粒的总重量, 所述聚合物的含量在1重量%至500重量%的范围内, 更优选在20重量%至350重量%的范围内, 甚至更优选在50重量%至200重量%的范围内。

[0308] 在本发明的优选实施方案中, 聚合物的重均分子量(Mw)在200g/mol至30,000g/mol, 优选250g/mol至5,000g/mol, 更优选300g/mol至2,000g/mol的范围内。

[0309] 分子量Mw借助于GPC(=凝胶渗透色谱法)相对于内部聚苯乙烯标准物测定。

[0310] 作为聚合物, 可优选使用可在非极性和/或低极性有机溶剂中溶解的市售润湿和分散添加剂。例如BYK-111、BYK-LPN6919、BYK-103、BYK-P104、BYK-163([商标], 来自BYK com.)、TERPLUS MD1000系列, 例如MD1000、MD1100([商标], 来自Otsuka Chemical)、聚(乙二醇)甲醚胺(Sigma-Ald 767565[商标], 来自Sigma Aldrich)、聚酯双-MPA树枝化基元、32羟基、1硫醇(Sigma-Ald 767115[商标], 来自Sigma Aldrich)、LIPONOL DA-T/25(来自Lion Specialty Chemicals Co.)、羧甲基纤维素(来自Polyscience等), 在例如“Marc Thiry et.al., ACSNANO, American Chemical society, Vol.5, No.6, pp 4965-4973, 2011”, “Kimihiro Susumu, et.al., J. Am. Chem. Soc. 2011, 133, pp9480-9496”中公开的其他润湿和分散添加剂。

[0311] 因此, 在本发明的一些实施方案中, 组合物至少包含化学式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体、化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体和配置成使得所述聚合物能够使散射颗粒分散在组合物中的聚合物, 其中化学式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体: 化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体: 聚合物的混合比为10:89:1至50:40:10, 优选在15:82:3至30:60:10的范围内。

[0312] 在本发明的一些实施方案中, 组合物至少包含化学式(III)的(甲基)丙烯酸酯单体、化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体和配置成使得所述聚合物能够使散射颗粒分散在组合物中的聚合物, 其中化学式(III)的(甲基)丙烯酸酯单体: 化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体: 聚合物的混合比为10:89:1至50:40:10, 优选在15:82:3至30:60:10的范围内。

[0313] 在本发明的一些实施方案中,组合物包含、基本上由或者由本发明组合物的(甲基)丙烯酸酯单体衍生的或可衍生的至少一种聚合物组成。

[0314] 在本发明的优选实施方案中,所述聚合物衍生或可衍生自组合物中的所有(甲基)丙烯酸酯单体,例如,至少化学式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体和/或化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体。

[0315] v) 散射颗粒

[0316] 根据本发明,作为散射颗粒,可以使用公知的无机氧化物的小颗粒,例如 SiO_2 、 SnO_2 、 CuO 、 CoO 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 Y_2O_3 、 ZnO 、 ZnS 、 MgO ;有机颗粒,例如聚合的聚苯乙烯、聚合的PMMA;无机中空氧化物,例如中空二氧化硅或任何这些的组合。基于层的固体含量总量,散射颗粒的量优选为8重量%或更少,优选在4至0重量%的范围内,更优选在1至0重量%的范围内,更优选为层和/或组合物不含任何散射颗粒。

[0317] 在本发明的一些实施方案中,所述组合物包含

[0318] iii) 至少一种半导体发光纳米颗粒,其包括第一半导体纳米颗粒,任选地覆盖第一半导体纳米颗粒的至少一部分的一个或多个壳层,优选组合物的EQE值为23%或更高,优选24%或更高且小于95%,优选小于50%。

[0319] 根据本发明,作为透明聚合物,可以优选使用例如WO 2016/134820A中描述的适用于光学器件的各种公知透明聚合物。

[0320] 根据本发明,术语“透明”是指在光学介质中使用的厚度下和在光学介质运行期间使用的波长或波长范围下,至少约60%的入射光透射。优选在70%或更大,更优选在75%或更大,最优选在大于80%。

[0321] 根据本发明,术语“聚合物”是指具有重复单元并且重均分子量(Mw)为1000g/mol或更高的材料。

[0322] 分子量 M_w 借助于GPC(=凝胶渗透色谱法)相对于内部聚苯乙烯标准物测定。

[0323] 在本发明的一些实施方案中,透明聚合物的玻璃化转变温度(Tg)为70°C或更高且250°C或更低。

[0324] Tg是基于在差示扫描比色法中观察到的热容的变化来测量的,例如Rickey J Seyler, Assignment of the Glass Transition, ASTM publication code number(PCN) 04-012490-50中所描述的。

[0325] 例如,作为透明基质材料的透明聚合物,可以优选使用聚(甲基)丙烯酸酯、环氧树脂、聚氨酯、聚硅氧烷。

[0326] 在本发明的优选实施方案中,作为透明基质材料的聚合物的重均分子量(Mw)在1,000至300,000g/mol的范围内,更优选为10,000至250,000g/mol。

[0327] 根据本发明,可以优选地使用例如WO 2016/134820A中所述的公知的抗氧化剂、自由基猝灭剂、光引发剂和/或表面活性剂。

[0328] -发光部分(110)

[0329] 在本发明的优选实施方案中,所述发光部分(110)是有机和/或无机发光材料,优选是有机染料、无机磷光体和/或半导体发光纳米颗粒,例如量子材料。

[0330] 在本发明的一些实施方案中,基于第一像素(161)的总量,发光部分(110)的总量在0.1重量%至90重量%的范围内,优选为10重量%至70重量%,更优选为30重量%至50重

量%。

[0331] -iii) 半导体发光纳米颗粒

[0332] 根据本发明,术语“半导体”是指在室温下具有介于导体(例如铜)与绝缘体(例如玻璃)之间的电导率的材料。优选地,半导体是其电导率随温度增加的材料。

[0333] 术语“纳米尺寸”是指0.1nm至150nm,更优选3nm至50nm之间的尺寸。

[0334] 因此,根据本发明,“半导体发光纳米颗粒”是指尺寸在0.1nm至150nm,更优选3nm至50nm之间、在室温下具有介于导体(例如铜)与绝缘体(例如玻璃)之间的电导率的发光材料,优选地,半导体是其电导率随着温度增加的材料,并且尺寸在0.1nm至150nm,优选0.5nm至150nm,更优选1nm至50nm之间。

[0335] 根据本发明,术语“尺寸”是指TEM图像中面积等于暗对比度特征平均面积的圆的平均直径。

[0336] 基于由Tecnai G 2 Spirit Twin T-12透射电子显微镜创建的TEM图像中的100个半导体发光纳米颗粒,计算半导体纳米尺寸发光颗粒的平均直径。

[0337] 在本发明的优选实施方案中,本发明的半导体发光纳米颗粒是量子尺寸的材料。

[0338] 根据本发明,术语“量子尺寸”是指没有配体或另外的表面修饰的半导体材料本身的尺寸,其可以显示量子限制效应,如在例如ISBN:978-3-662-44822-9中所描述的。

[0339] 例如,可以使用CdS、CdSe、CdTe、ZnS、ZnSe、ZnSeS、ZnTe、ZnO、GaAs、GaP、GaSb、HgS、HgSe、HgTe、InAs、InP、InPZn、InPZnS、InPZnSe、InPZnSeS、InPZnGa、InPGaS、InPGaSe、InPGaSeS、InPZnGaSeS和InPGa、InCdP、InPCdS、InPCdSe、InSb、AlAs、AlP、AlSb、Cu₂S、Cu₂Se、CuInS₂、CuInSe₂、Cu₂(ZnSn)S₄、Cu₂(InGa)S₄、TiO₂合金以及这些中任何组合。

[0340] 在本发明的优选实施方案中,第一半导体材料包括至少一种元素周期表第13族元素和一种元素周期表第15族元素,优选第13族元素为In,第15族元素为P,更优选第一半导体材料选自InP、InPZn、InPZnS、InPZnSe、InPZnSeS、InPZnGa、InPGaS、InPGaSe、InPGaSeS、InPZnGaSeS和InPGa。

[0341] 根据本发明,待合成的半导体发光纳米颗粒的核的形状类型和半导体发光纳米颗粒的形状没有特别限制。

[0342] 例如,可以合成球形、细长形、星形、多面体形、金字塔形、四足形、四面体形、片形、锥形和不规则形的核和/或半导体发光纳米颗粒。

[0343] 在本发明的一些实施方案中,核的平均直径在1.5nm至3.5nm的范围内。

[0344] 核的平均直径是根据由Tecnai G2 Spirit Twin T-12透射电子显微镜创建的TEM图像中的100个半导体发光纳米颗粒,通过测量每个单个颗粒的最长轴计算的。

[0345] 在本发明的一些实施方案中,至少一个壳层包含或由周期表第12族的第一元素和周期表第16族的第二元素组成,优选地,第一元素是Zn,第二元素是S、Se或Te;优选地,直接覆盖在所述核上的第一壳层包括或由周期表第12族的第一元素和周期表第16族的第二元素组成,优选地,第一元素是Zn,第二元素是S、Se或Te。

[0346] 在本发明的优选实施方案中,至少一个壳层(第一壳层)由下式(XI)表示,优选地,直接覆盖核的壳层由化学式(XI)表示;

[0347] $ZnS_xSe_yTe_z$ (XI)

[0348] 其中 $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 1$,且 $x+y+z=1$,优选 $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, z=0$,且 $x+y$

=1, 优选壳层为ZnSe、ZnS、 ZnS_xSe_y 、 $ZnSe_yTe_z$ 或 ZnS_xTe_z 。

[0349] 在本发明的一些实施方案中, 所述壳层是合金壳层或梯度壳层, 优选所述梯度壳层是 ZnS_xSe_y 、 $ZnSe_yTe_z$ 或 ZnS_xTe_z , 更优选是 ZnS_xSe_y 。

[0350] 在本发明的一些实施方案中, 半导体发光纳米颗粒进一步包括位于所述壳层上的第二壳层, 优选第二壳层包括或由周期表第12族的第三元素和周期表第16族的第四元素组成, 更优选第三元素是Zn, 第四元素是S、Se或Te, 条件是第四元素和第二元素不相同。

[0351] 在本发明的优选实施方案中, 第二壳层由下式(XI')表示,

[0352] $ZnS_xSe_yTe_z$ (XI')

[0353] 其中 $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq z \leq 1$, $x+y+z=1$, 优选地, 壳层是ZnSe、 ZnS_xSe_y 、 $ZnSe_yTe_z$ 或 ZnS_xTe_z , 条件是壳层和第二壳层不相同。

[0354] 在本发明的一些实施方案中, 所述第二壳层可以是合金壳层。

[0355] 在本发明的一些实施方案中, 半导体发光纳米颗粒可以进一步在第二壳层上包括一个或多个另外的壳层, 作为多壳层。

[0356] 根据本发明, 术语“多壳”代表由三个或更多个壳层组成的堆叠壳层。

[0357] 例如, 可以使用CdSe/CdS、CdSeS/CdZnS、CdSeS/CdS/ZnS、ZnSe/CdS、CdSe/ZnS、InP/ZnS、InP/ZnSe、InP/ZnSe/ZnS、InZnP/ZnS、InZnP/ZnSe、InZnP/ZnSe/ZnS、InGaP/ZnS、InGaP/ZnSe、InGaP/ZnSe/ZnS、InZnP/ZnS、InZnP/ZnSe、InZnP/ZnSe/ZnS、ZnSe/CdS、ZnSe/ZnS或这些的任何组合。优选地InP/ZnS、InP/ZnSe、InP/ZnSe/ZnS、InZnP/ZnS、InZnP/ZnSe、InZnP/ZnSe/ZnS、InGaP/ZnS、InGaP/ZnSe、InGaP/ZnSe/ZnS。

[0358] 这种半导体发光纳米颗粒是公开可得的(例如来自Sigma Aldrich)和/或可以用例如在US 7,588,828 B、US 8,679,543 B和Chem.Mater.2015,27,pp 4893-4898中描述的方法合成。

[0359] 在本发明的一些实施方案中, 组合物包含两种或更多种半导体发光纳米颗粒。

[0360] 在本发明的一些实施方案中, 组合物包含多种半导体发光纳米颗粒。

[0361] 在本发明的一些实施方案中, 基于组合物的总量, 半导体发光纳米颗粒的总量在0.1重量%至90重量%的范围内, 优选为10重量%至70重量%, 更优选15重量%至50重量%。

[0362] -配体

[0363] 在本发明的一些实施方案中, 任选地, 发光部分可以被一种或多种配体直接包覆, 或者半导体发光纳米颗粒的无机部分的最外表面可以被配体直接包覆。作为选择, 配体包覆的半导体发光纳米颗粒可以被聚合物包覆, 形成内部具有所述半导体发光纳米颗粒的聚合物珠。

[0364] 作为配体, 可以使用膦和氧化膦例如三辛基膦氧化物(TOPO)、三辛基膦(TOP)和三丁基膦(TBP); 膦酸例如十二烷基膦酸(DDPA)、十三烷基膦酸(TDPA)、十八烷基膦酸(ODPA)和己基膦酸(HPA); 胺如油胺、十二烷基胺(DDA)、十四烷基胺(TDA)、十六烷基胺(HDA)和十八烷基胺(ODA)、油胺(OLA), 1-十八烯(ODE), 硫醇例如十六烷硫醇和己烷硫醇; 巯基羧酸, 例如巯基丙酸和巯基十一酸; 羧酸例如油酸、硬脂酸、肉豆蔻酸; 乙酸、聚亚乙基亚胺(PEI)、单官能PEG硫醇(mPEG-硫醇)或mPEG硫醇的衍生物以及这些的任何组合。

[0365] 这种配体的实例已经在例如公开的国际专利申请WO 2012/059931 A中描述。

[0366] -组合物的用途

[0367] 在另一方面,本发明涉及本发明的组合物在电子器件、光学器件、传感器件或生物医学器件中的用途,或者用于制造电子器件、传感器件、光学器件或生物医学器件的用途。

[0368] -包含组合物的层和制造所述层的方法

[0369] 在另一方面,本发明涉及包含本发明组合物的层。

[0370] 在另一方面,本发明涉及层,其至少包含以下、基本上由以下组成或由以下组成:

[0371] I) (甲基)丙烯酸酯聚合物,优选由本发明组合物中的反应性单体获得或可获得;

[0372] II) 发光部分;和

[0373] iii) 化合物,其包含选自以下的至少一种基团:具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、S₀、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有2至45个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基,具有5至45个碳原子的直链芳基烯基,具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基;

[0374] 优选地,所述基团选自具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基、具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基、具有2至45个碳原子的直链烯基、具有3至45个碳原子的支链烯基、具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基、具有1至80个、优选8至70个,更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、S₀、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0375] 更优选选自具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基或具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基,具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、S₀、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0376] 优选所述烷基、烯基和/或烷氧基的碳原子在10至35的范围内,更优选为14至30,

[0377] 此外,优选具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、S₀、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0378] 优选所述链包含1至5个碳-碳双键,更优选1至3个碳-碳双键,甚至更优选2个碳-碳双键,

[0379] 其中所述化合物不是聚合物。

[0380] 在优选实施方案中,层的层厚度在1至50μm的范围内,优选5至30μm,更优选8至20μm

m,进一步更优选10至15 μm 。

[0381] 在另一方面,本发明涉及制造本发明的层的方法,其中所述方法至少包括以下步骤、基本上由以下步骤组成或由以下步骤组成;

[0382] I) 将本发明的组合物提供到基材上,优选地

[0383] II) 固化组合物,优选所述固化通过光照和/或热处理进行。

[0384] 在另一方面,本发明涉及由所述方法获得或可获得的层。

[0385] -颜色转换器件(100)

[0386] 颜色转换器件(100),其至少包括部分或全部填充有权利要求20至22和24中任一项所述的层的第一像素(161),其至少包括包含发光部分(110)的基质材料(120),以及至少包含聚合物材料的堤(150),优选颜色转换器件(100)还包含支护介质(170)。

[0387] -第一像素(161)

[0388] 根据本发明,所述第一像素(161)至少包括含有发光部分(110)的基质材料(120)。在优选的实施方案中,第一像素(161)是通过固化包含至少一种丙烯酸酯单体和至少一种发光部分(110)的本发明组合物而获得的或可获得的固体层,优选地,所述固化是通过光照射的光固化、热固化或光固化和热固化的组合。

[0389] 在本发明的一些实施方案中,像素(161)的层厚度在0.1至100 μm 的范围内,优选为1至50 μm ,更优选为5至25 μm 。

[0390] 在本发明的一些实施方案中,颜色转换器件(100)还包括第二像素(162),优选地,器件(100)至少包括所述第一像素(161)、第二像素(162)和第三像素(163),更优选地,所述第一像素(161)是红色像素,第二像素(162)是绿色像素,第三像素(163)是蓝色像素,甚至更优选地,第一像素(161)包含红色发光部分(110R),第二彩色像素(162)包含绿色发光部分(110G),第三像素(163)不包含任何发光部分。

[0391] 在一些实施方案中,至少一个像素(160)另外在基质材料(120)中包含至少一种光散射颗粒(130),优选地,像素(160)包含多种光散射颗粒(130)。

[0392] 在本发明的一些实施方案中,所述第一像素(161)由一个像素或两个或更多个子像素组成,所述子像素被配置为在被激发光照射时发射红色,更优选地,所述子像素包含相同的发光部分(110)。

[0393] -基质材料(120)

[0394] 在优选实施方案中,基质材料(120)包含(甲基)丙烯酸酯聚合物,优选为甲基丙烯酸酯聚合物,丙烯酸酯聚合物或其组合,更优选是丙烯酸酯聚合物,甚至更优选所述基质材料(120)是由含有至少一种丙烯酸酯单体的本发明组合物获得的或可获得的,进一步更优选所述基质材料(120)是由含有至少一种二丙烯酸酯单体的本发明组合物获得的或可获得的,特别优选所述基质材料(120)是由含有至少一种二丙烯酸酯单体和单丙烯酸酯单体的本发明组合物获得的或可获得的,优选所述组合物是光敏组合物。

[0395] -堤(150)

[0396] 在本发明的一些实施方案中,堤(150)的高度在0.1至100 μm 的范围内,优选为1至50 μm ,更优选为1至25 μm ,进一步优选为5至20 μm 。

[0397] 在本发明的优选实施方案中,堤(150)被配置成确定所述第一像素(161)的面积,并且堤(150)的至少一部分直接接触到第一像素(161)的至少一部分,优选堤(150)的所述

第二聚合物直接接触到第一像素(161)的第一聚合物的至少一部分。

[0398] 更优选地,所述堤(150)是光刻图案化的,并且所述第一像素(161)被堤(150)包围,优选地,所述第一像素(161)、第二像素(162)和第三像素(163)都被光刻图案化的堤(150)包围。

[0399] -方法

[0400] 在另一方面,本发明还涉及用于制造本发明组合物的方法,其至少包括以下步骤Y1和Y2、基本上由以下步骤Y1和Y2组成或者由以下步骤Y1和Y2组成,优选按该顺序或Y3;

[0401] Y1) 混合至少一种发光部分和反应性单体以形成第一组合物;

[0402] Y2) 将所述第一组合物与化合物混合,所述化合物包含选自以下的至少一种基团:具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、S₀、S₀₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代;优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有2至45个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基,具有5至45个碳原子的直链芳基烯基,具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基;

[0403] 优选地,所述基团选自具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基、具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基、具有2至45个碳原子的直链烯基、具有3至45个碳原子的支链烯基、具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基、具有1至80个、优选8至70个,更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、S₀、S₀₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0404] 更优选选自具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基或具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基,具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、S₀、S₀₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0405] 优选所述烷基、烯基和/或烷氧基的碳原子在10至35的范围内,更优选为14至30,

[0406] 此外,优选具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、S₀、S₀₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0407] 优选所述链包含1至5个碳-碳双键,更优选1至3个碳-碳双键,甚至更优选2个碳-碳双键,

[0408] 其中所述化合物不是聚合物;或者

[0409] Y3) 将至少一种发光部分和反应性单体与化合物混合,所述化合物包含选自以下的至少一种基团:具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有2至45个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基、具有5至45个碳原子的直链芳基烯基、具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基;

[0410] 优选地,所述基团选自具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基、具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基、具有2至45个碳原子的直链烯基、具有3至45个碳原子的支链烯基、具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基、具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0411] 更优选选自具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基或具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基,具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0412] 优选所述烷基、烯基和/或烷氧基的碳原子在10至35的范围内,更优选为14至30,

[0413] 此外,优选具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0414] 优选所述链包含1至5个碳-碳双键,更优选1至3个碳-碳双键,甚至更优选2个碳-碳双键,

[0415] 其中所述化合物不是聚合物。

[0416] 在本发明的优选实施方案中,所述方法包括反应性单体的纯化步骤。更优选地,所述纯化步骤在步骤Y1)和/或Y0)之前进行。

[0417] 组合物的更多细节,例如“反应性单体”、“发光部分”和“化合物”,如上所述,例如在“反应性单体”、“发光部分”和“化合物”章节中。

[0418] 可以混合“另外的材料”章节中所描述的另外的添加剂。

[0419] 在另一方面,本发明还涉及用于制造本发明的颜色转换器件(100)的方法,其至少包含以下步骤,优选按该顺序;

[0420] Xi) 将堤组合物提供到支护介质的表面上,

- [0421] Xii) 固化堤组合物,
- [0422] Xiii) 对固化的所述组合物施加光图案化以制造堤和图案化的像素区域,
- [0423] Xiv) 优选通过喷墨将本发明的组合物提供到至少一个像素区域,
- [0424] Xv) 固化组合物, 优选地, 所述颜色转换器件 (100) 还包含支护介质 (170)。
- [0425] 在另一方面, 本发明进一步涉及由本发明的方法可获得或获得的颜色转换器件 (100)。
- [0426] 在另一方面, 本发明进一步涉及本发明的颜色转换器件 (100) 在光学器件 (300) 中的用途, 光学器件 (300) 至少包含一种被配置成调制光或被配置成发射光的功能介质 (320, 420, 520)。
- [0427] 进一步地, 在另一方面, 本发明进一步涉及光学器件 (300), 其包含至少一种被配置成调制光或被配置成发射光的功能介质 (320, 420, 520), 以及本发明的颜色转换器件 (100)。

[0428] 优选实施方案

[0429] 1. 组合物, 优选为可光固化组合物, 其至少包含:

[0430] i) 反应性单体, 优选所述单体具有一个或多个官能团, 更优选为 (甲基) 丙烯酸酯单体;

[0431] ii) 发光部分; 和

[0432] iii) 化合物, 其包含选自以下的至少一种基团: 具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基; 具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基, 其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{C}=\text{S}$ 、 $\text{C}=\text{Se}$ 、 $\text{C}=\text{NH}$ 、 SiH_2 、 SO 、 SO_2 、 OS 或 CONH 替代, 并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代, 优选一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子替代; 具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基; 具有2至45个碳原子的直链烯基; 具有3至45个碳原子的支链烯基; 具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基; 具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基; 具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基、具有5至45个碳原子的直链芳基烯基、具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基;

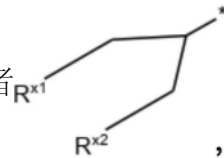
[0433] 优选地, 所述基团选自具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基、具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基、具有2至45个碳原子的直链烯基、具有3至45个碳原子的支链烯基、具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基、具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基, 其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{C}=\text{S}$ 、 $\text{C}=\text{Se}$ 、 $\text{C}=\text{NH}$ 、 SiH_2 、 SO 、 SO_2 、 OS 或 CONH 替代, 并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代, 优选一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子替代;

[0434] 更优选选自具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基或具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基, 具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基, 其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{C}=\text{S}$ 、 $\text{C}=\text{Se}$ 、 $\text{C}=\text{NH}$ 、 SiH_2 、 SO 、 SO_2 、 OS 或 CONH 替代, 并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代, 优选一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子替代;

- [0435] 优选所述烷基、烯基和/或烷氧基的碳原子在10至35的范围内,更优选为14至30,
- [0436] 此外,优选具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;
- [0437] 优选所述链包含1至5个碳-碳双键,更优选1至3个碳-碳双键,甚至更优选2个碳-碳双键,
- [0438] 其中所述化合物不是聚合物。
- [0439] 2. 实施方案1所述的组合物,其中所述化合物还包含选自膦基、氧化膦基、磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、磷酸中的一种或多种的至少一种基团,优选所述基团是磷酸酯基、膦酸酯基、硫醇基、羧基或这些基团的任意组合,更优选是羧基。

[0440] 3. 实施方案1或2所述的组合物,其中所述化合物由以下化学式(X^A)表示。

[0441] $Z(-X)_u-Y-(X^A)$

[0442] 其中Z是 * -R^{x1} 或者  其中“*”表示与式中符号Y的连接点,R^{x1}为选

自膦基、氧化膦基、磷酸酯基、膦酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、磷酸中的一种或多种的基团,优选所述基团是膦酸酯基、硫醇基、羧基或这些基团的任意组合,更优选是羧基;和

[0443] R^{x2}为选自膦基、氧化膦基、磷酸酯基、膦酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、磷酸中的一种或多种的基团,优选所述基团是膦酸酯基、硫醇基、羧基或这些基团的任意组合,更优选是羧基;

[0444] X是单键、具有1至15个碳原子的亚烷基、或具有1至15个碳原子的亚烯基、或具有1至15个碳原子的(聚)亚烷氧基,优选Y是具有1至15个碳原子的(聚)亚烷氧基;

[0445] u是0或1;

[0446] Y选自具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基;具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基;具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;具有2至45个碳原子的直链烯基;具有3至45个碳原子的支链烯基;具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基;具有4至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基;具有6至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基、具有5至45个碳原子的直链芳基烯基、具有6至45个碳原子的支链芳基烯基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有5至45个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有4至45个碳原子的环状烯基、具有4至45个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基;

[0447] 优选地,所述基团选自具有1至45个碳原子的不饱和直链烷基、具有3至45个碳原

子的不饱和或饱和支链烷基、具有2至45个碳原子的直链烯基、具有3至45个碳原子的支链烯基、具有1至45个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基、具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0448] 更优选选自具有3至45个碳原子的不饱和或饱和支链烷基或具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0449] 优选所述烷基、烯基和/或烷氧基的碳原子在10至35的范围内,更优选为14至30,

[0450] 此外,优选具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0451] 优选所述链包含1至5个碳-碳双键,更优选1至3个碳-碳双键,甚至更优选2个碳-碳双键,

[0452] 所述烷基、烯基、烷氧基可任选地被一个或多个基团R^a取代,其中一个或多个不相邻的CH₂基团可被R^aC=CR^a、C≡C、Si(R^a)₂、Ge(R^a)₂、Sn(R^a)₂、C=O、C=S、C=Se、C=NR^a、P(=O)(R^a)、SO、SO₂、NR^a、OS或CONR^a替代,且其中一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选Y是直链或支链烷基,

[0453] R^a在每次出现时相同或不同地是H、D或具有1至20个碳原子的烷基、具有3至40个碳原子的环烷基或烷氧基、具有5至60个环碳原子的芳族环系或具有5至60个碳原子的杂芳族环系,其中H原子可以被D、F、Cl、Br、I替代;两个或更多个相邻取代基R^a也可以彼此形成单环或多环、脂肪族、芳族或杂芳族环系。

[0454] 在Y是具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基的情况下,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代,优选u是1,且Y由下式表示,

[0455] * - [CH(R¹) - CH(R²) - Q]_x - R³,

[0456] 其中R¹是H或具有1至5个碳原子的烷基,优选所述烷基是甲基;R²是H或具有1至5个碳原子的烷基,优选所述烷基是甲基,Q是氧原子、氮原子或硫原子,优选Q是氧原子;R³是H或甲基,x是整数,优选x在1至300的范围内,更优选2至200,甚至更优选4至100,其中“*”表示与式的符号X的连接点;

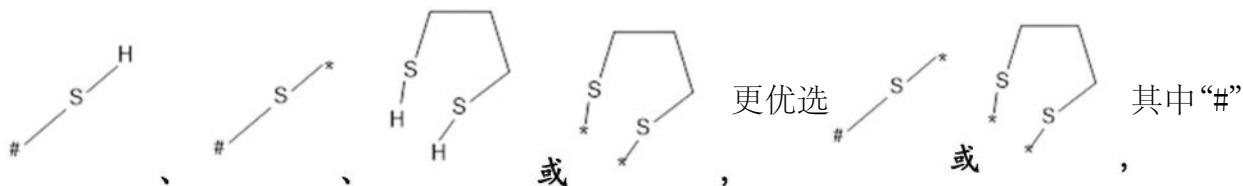
[0457] 或

[0458] * - [(CHR¹)_n - Q]_x - R³

[0459] 其中n为2或3,Q为氧原子、氮原子或硫原子,优选Q为氧原子,R¹为H或甲基,R³为H或甲基,n为1至5,优选1至3,更优选n为2,x为整数,优选x在1至300的范围内,更优选2至200,甚至更优选4至100,其中“*”表示与式的符号X的连接点,

[0460] 和

[0461] 优选其中Z表示包含一个或两个S原子的连接基团,或Z是羧基,优选Z是



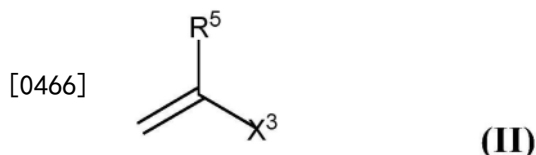
表示与基团X的连接点,“*”表示与发光部分表面的连接点。

[0462] 4.实施方案1至3中任一项所述的组合物,其中所述化合物的总重量与所述发光部分的总重量之比在0.6:40至1:3的范围内,优选为1:40至1:2,更优选为1.5:40至1:1;在所述发光部分是无机发光材料的情况下,化合物的重量与无机发光材料的无机部分的重量之比在0.003至3.2的范围内,优选0.006至2.8,更优选0.015至1.3。

[0463] 5.实施方案1至4中任一项所述的组合物,其中发光部分包含至少一种配体,优选所述配体不同于所述化合物,优选所述配体包含至少一种具有1至45个碳原子的直链或支链烷基、具有1至45个碳原子的直链或支链烯基或具有1至45个碳原子的直链或支链烷氧基,更优选所述配体包含具有1至45个碳原子的饱和直链烷基。

[0464] 6.实施方案1至5中任一项所述的组合物,其中发光部分的无机部分的平均直径在1nm至18nm的范围内,优选为2至15nm,更优选为4至12nm,优选所述发光部分被配置为发射具有峰值最大光波长在400至900nm范围内,更优选为500至850nm,甚至更优选为515至820nm的光,(将移至说明书(描述)590nm至800nm)。

[0465] 7.实施方案1至6中任一项所述的组合物,其中所述反应性单体为选自单(甲基)丙烯酸酯单体、二(甲基)丙烯酸酯单体或三(甲基)丙烯酸酯单体的(甲基)丙烯酸酯单体,更优选为二甲基丙烯酸酯单体或二丙烯酸酯单体、三甲基丙烯酸酯单体或三丙烯酸酯单体,甚至更优选由以下化学式(II)表示。



[0467] X³为未取代的或取代的烷基、芳基或烷氧基;



[0469] 其中式左侧的“*”表示与式(I)的端基C=CR⁵的连接点;

[0470] 1是0或1;

[0471] R⁵是氢原子、为Cl、Br或F的卤素原子、甲基、烷基、芳基、烷氧基、酯基或羧酸基;

[0472] R⁶是具有1至25个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,优选R⁶是具有1至15个碳原子,更优选1至5个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,

[0473] 其可被一个或多个基团R^a取代,其中一个或多个不相邻的CH₂基团可被R^aC=CR^a、C≡C、Si(R^a)₂、Ge(R^a)₂、Sn(R^a)₂、C=O、C=S、C=Se、C=NR^a、P(=O)(R^a)、SO、SO₂、NR^a、OS或CONR^a替代,且其中一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代;

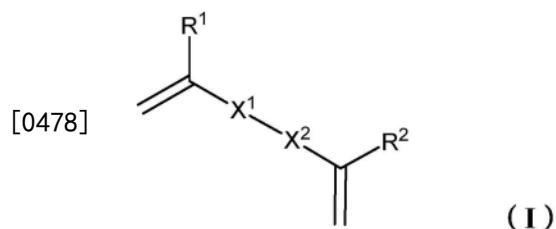
[0474] R⁷是具有1至25个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,优选R⁷是具有1至15个碳原子,

更优选1至5个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,

[0475] 其可被一个或多个基团 R^a 取代,其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团可被 $R^aC=CR^a$ 、 $C\equiv C$ 、 $Si(R^a)_2$ 、 $Ge(R^a)_2$ 、 $Sn(R^a)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=Se$ 、 $C=NR^a$ 、 $P(=O)(R^a)$ 、 SO 、 SO_2 、 NR^a 、 OS 或 $CONR^a$ 替代,且其中一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代;

[0476] R^a 在每次出现时相同或不同地是H、D或具有1至20个碳原子的烷基、具有3至40个碳原子的环烷基或烷氧基、具有5至60个环碳原子的芳香族环系或具有5至60个碳原子的杂芳香族环系,其中H原子可以被D、F、Cl、Br、I替代;两个或更多个相邻取代基 R^a 也可以彼此形成单环或多环、脂肪族、芳香族或杂芳香族环系。

[0477] 8. 实施方案1至7中任一项所述的组合物,其进一步包含由以下化学式(I)表示的(甲基)丙烯酸酯单体和/或由以下化学通式(III)表示的(甲基)丙烯酸酯单体;



[0479] 其中

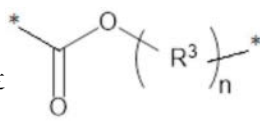
[0480] X^1 为未取代或取代的烷基、芳基或烷氧基或酯基;

[0481] X^2 为未取代或取代的烷基、芳基或烷氧基或酯基;

[0482] R^1 是氢原子、为Cl、Br或F的卤素原子、甲基、烷基、芳基、烷氧基、酯基或羧酸基;

[0483] R^2 是氢原子、为Cl、Br或F的卤素原子、甲基、烷基、芳基、烷氧基、酯基或羧酸基;

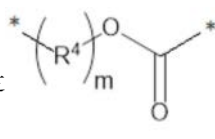
[0484] 优选地,符号 X^1 是



[0485] 其中,式左侧的“*”表示与式(I)的端基 $C=CR^1$ 的碳原子的连接点,右侧的“*”表示与式(I)的符号 X^2 的连接点;

[0486] n是0或1;

[0487] 优选地,符号 X^2 是



[0488] 其中,式左侧的“*”表示与式(I)的符号 X^1 的连接点,右侧的“*”表示与式(I)的端基 $C=CR^2$ 的连接点;

[0489] m是0或1;

[0490] 优选地,至少m或n是1;

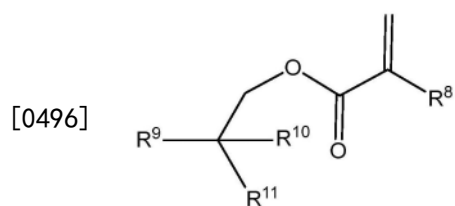
[0491] R^3 是具有1至25个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,具有3至25个碳原子的环烷基或具有3至25个碳原子的芳基,优选 R^3 是具有1至15个碳原子,更优选1至5个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,

[0492] 其可被一个或多个基团 R^a 取代,其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团可被 $R^aC=CR^a$ 、 $C\equiv C$ 、 $Si(R^a)_2$ 、 $Ge(R^a)_2$ 、 $Sn(R^a)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=Se$ 、 $C=NR^a$ 、 $P(=O)(R^a)$ 、 SO 、 SO_2 、 NR^a 、 OS 或 $CONR^a$ 替代,且其中一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代;

[0493] R^4 是具有1至25个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,具有3至25个碳原子的环烷基或具有3至25个碳原子的芳基,优选 R^4 是具有1至15个碳原子,更优选1至5个碳原子的直链亚烷基或亚烷氧基,

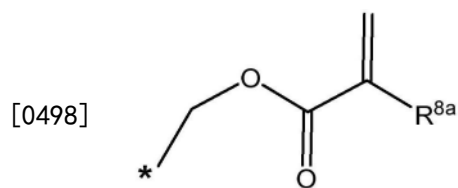
[0494] 其可被一个或多个基团 R^a 取代,其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团可被 $R^aC=CR^a$ 、 $C\equiv C$ 、 $Si(R^a)_2$ 、 $Ge(R^a)_2$ 、 $Sn(R^a)_2$ 、 $C=O$ 、 $C=S$ 、 $C=Se$ 、 $C=NR^a$ 、 $P(=O)(R^a)$ 、 SO 、 SO_2 、 NR^a 、 OS 或 $CONR^a$ 替代,且其中一个或多个H原子可被D、F、Cl、Br、I、CN或 NO_2 替代;

[0495] R^a 在每次出现时相同或不同地是H、D或具有1至20个碳原子的烷基、具有3至40个碳原子的环烷基或烷氧基、具有5至60个环碳原子的芳族环系或具有5至60个碳原子的杂芳族环系,其中H原子可以被D、F、Cl、Br、I替代;两个或更多个相邻取代基 R^a 也可以彼此形成单环或多环、脂肪族、芳族或杂芳族环系;



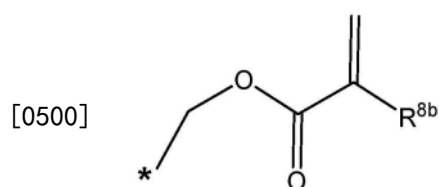
(III);

[0497] 其中 R^9 是氢原子、具有1至25个碳原子的直链烷基或由化学式(IV)表示的(甲基)丙烯酸酯基,



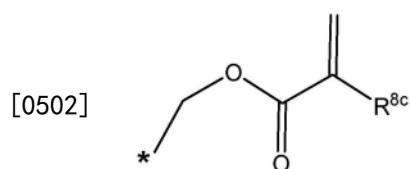
(IV);

[0499] R^{10} 是氢原子、具有1至25个碳原子的直链烷基或由化学式(V)表示的(甲基)丙烯酸酯基



(V);

[0501] R^{11} 是氢原子、具有1至25个碳原子的直链烷基或由化学式(VI)表示的(甲基)丙烯酸酯基



(VI);

[0503] 其中 R^{8a} 、 R^{8b} 和 R^{8c} 在每次出现时各自独立地或彼此依赖地为H或 CH_3 ;

[0504] 其中 R^9 、 R^{10} 和 R^{11} 中的至少一个是(甲基)丙烯酸酯基,优选 R^9 、 R^{10} 和 R^{11} 中的两个是(甲基)丙烯酸酯基,另一个是氢原子或具有1至25个碳原子的直链烷基,优选式(III)的(甲基)丙烯酸酯单体的电导率(S/cm)为 1.0×10^{-10} 或更低,优选为 5.0×10^{-11} 或更低,更优选在

5.0×10^{-11} 至 1.0×10^{-15} 的范围内,更优选在 5.0×10^{-12} 至 1.0×10^{-15} 的范围内。

[0505] 9. 实施方案1至8中任一项所述的组合物,其中化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体在组合物中,化学式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体与化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体的混合比为1:99至99:1(式(I):式(II)),优选为5:95至50:50,更优选为10:90至40:60,甚至更优选为15:85至35:65,优选在组合物中至少使用纯化的由化学式(I)、(II)表示的(甲基)丙烯酸酯单体,更优选化学式(I)的(甲基)丙烯酸酯单体和化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体都是由纯化方法获得或可获得的。

[0506] 10. 实施方案1至9中任一项所述的组合物,其中所述化学式(I)和/或化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体的沸点(B.P.)为250°C或更高,优选化学式(I)和化学式(II)的(甲基)丙烯酸酯单体均为250°C或更高,更优选在250°C至350°C的范围内,甚至更优选在280°C至350°C的范围内,进一步更优选在300°C至348°C的范围内。

[0507] 11. 实施方案1至10中任一项所述的组合物,其中所述发光部分是有机发光部分和/或无机发光部分,优选是无机发光部分、更优选是无机光发光部分、是无机磷光体或量子材料,优选所述发光部分包含连接到发光部分的最外表面上的配体。

[0508] 12. 实施方案1至11中任一项所述的组合物,其中基于组合物的总量,所述发光部分的总量在0.1重量%至90重量%的范围内,优选为10重量%至70重量%,更优选为15重量%至50重量%。

[0509] 13. 实施方案1至12中任一项所述的组合物,其中组合物的粘度在室温下为35cP或更低,优选在1至35cP的范围内,更优选在2至30cP的范围内,甚至更优选在2至25cP的范围内。

[0510] 14. 实施方案1至13中任一项所述的组合物,其包含选自以下组的一种或多种的另一种材料:

[0511] iii) 另一种发光部分,其不同于实施方案1中的发光部分,优选所述发光部分包括配体,更优选所述发光部分包括具有2至25个碳原子的烷基型配体;

[0512] iv) 另一种(甲基)丙烯酸酯单体;

[0513] v) 散射颗粒,和

[0514] vi) 光学透明聚合物、抗氧化剂、自由基猝灭剂、光引发剂和/或表面活性剂。

[0515] 15. 实施方案1至14中任一项所述的组合物,其包含

[0516] v) 散射颗粒;和

[0517] vii) 至少一种聚合物,其配置成使得所述聚合物能够使散射颗粒分散在组合物中;

[0518] 其中所述聚合物至少包含膦基、氧化膦基、磷酸酯基、磷酸酯基、硫醇基、叔胺、羧基、杂环基、硅烷基、磺酸、羟基、磷酸或其组合,优选所述聚合物包含叔胺、氧化膦基、磷酸或磷酸酯基。

[0519] 16. 实施方案1至15中任一项所述的组合物,所述组合物被配置为显示23%或更高,优选24%或更高且小于95%,优选小于50%的EQE值。

[0520] 17. 实施方案1至16中任一项所述的组合物,其中基于组合物总量,组合物包含10重量%或更少的溶剂,更优选为5重量%或更少,更优选为无溶剂组合物,优选组合物不包含任何一种选自由以下组成的组中的一种或多种的溶剂:乙二醇单烷基醚,例如乙二醇单

甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇单丙基醚和乙二醇单丁基醚；二甘醇二烷基醚，例如二甘醇二甲醚、二甘醇二乙醚、二甘醇二丙基醚和二甘醇二丁基醚；丙二醇单烷基醚，例如丙二醇单甲醚 (PGME)、丙二醇单乙醚和丙二醇单丙醚；乙二醇烷基醚乙酸酯，例如甲基溶纤剂乙酸酯和乙基溶纤剂乙酸酯；丙二醇烷基醚乙酸酯，例如丙二醇单甲醚乙酸酯 (PGMEA)、丙二醇单乙醚乙酸酯和丙二醇单丙醚乙酸酯；酮类，例如甲基乙基酮、丙酮、甲基戊基酮、甲基异丁基酮和环己酮；醇类，例如乙醇、丙醇、丁醇、己醇、环己醇、乙二醇、三甘醇和甘油；酯类，例如 3-乙氧基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯和乳酸乙酯；和环状酯类，如 γ -丁内酯；氯代烃，例如氯仿、二氯甲烷、氯苯，三甲基苯，例如 1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、1,2,3-三甲基苯、十二烷基苯、环己基苯、1,2,3,4-四甲基苯、1,2,3,5-四甲基苯、3-异丙基联苯、3-甲基联苯、4-甲基联苯和二氯苯，优选所述溶剂是丙二醇烷基醚乙酸酯、烷基乙酸酯、乙二醇单烷基醚、丙二醇和丙二醇单烷基醚。

[0521] 18. 实施方案 1 至 17 中任一项所述的组合物，其至少包含化学式 (I) 的 (甲基) 丙烯酸酯单体、化学式 (II) 的 (甲基) 丙烯酸酯单体和构造成使得所述聚合物能够使散射颗粒分散在组合物中的聚合物，其中化学式 (I) 的 (甲基) 丙烯酸酯单体：化学式 (II) 的 (甲基) 丙烯酸酯单体：聚合物的混合比为 10:89:1 至 50:40:10，优选在 15:82:3 至 30:60:10 的范围内。

[0522] 19. 组合物，其包含衍生自或可衍生自实施方案 1 至 18 中任一项所述的组合物的一种或多种反应性单体的聚合物，优选为通过固化所述组合物获得或可获得。

[0523] 20. 层，其至少包含；

[0524] I) (甲基) 丙烯酸酯聚合物，优选由实施方案 1 至 18 中任一项所述的组合物中的反应性单体获得或可获得；

[0525] II) 发光部分；和

[0526] iii) 化合物，其包含选自以下的至少一种基团：具有 1 至 45 个碳原子的不饱和直链烷基；具有 1 至 80 个、优选 8 至 70 个、更优选 12 至 60 个碳原子的不饱和或饱和直链烷基，其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{C}=\text{S}$ 、 $\text{C}=\text{Se}$ 、 $\text{C}=\text{NH}$ 、 SiH_2 、 SO 、 SO_2 、 OS 或 CONH 替代，并且其中一个或多个 H 原子可以被 D、F、Cl、Br、I、CN 或 NO_2 替代，优选一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子替代；具有 3 至 45 个碳原子的不饱和或饱和支链烷基；具有 2 至 45 个碳原子的直链烯基；具有 3 至 45 个碳原子的支链烯基；具有 1 至 45 个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基；具有 4 至 45 个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷基；具有 6 至 45 个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷基，具有 5 至 45 个碳原子的直链芳基烯基，具有 6 至 45 个碳原子的支链芳基烯基、具有 5 至 45 个碳原子的不饱和或饱和直链芳基烷氧基、具有 5 至 45 个碳原子的不饱和或饱和支链芳基烷氧基、具有 4 至 45 个碳原子的不饱和或饱和环状烷基、具有 4 至 45 个碳原子的环状烯基、具有 4 至 45 个碳原子的不饱和或饱和环状烷氧基；

[0527] 优选地，所述基团选自具有 1 至 45 个碳原子的不饱和直链烷基、具有 3 至 45 个碳原子的不饱和或饱和支链烷基、具有 2 至 45 个碳原子的直链烯基、具有 3 至 45 个碳原子的支链烯基、具有 1 至 45 个碳原子的不饱和或饱和直链或支链烷氧基、具有 1 至 80 个、优选 8 至 70 个，更优选 12 至 60 个碳原子的不饱和或饱和直链烷基，其中一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{C}=\text{S}$ 、 $\text{C}=\text{Se}$ 、 $\text{C}=\text{NH}$ 、 SiH_2 、 SO 、 SO_2 、 OS 或 CONH 替代，并且其中一个或多个 H 原子可以被 D、F、Cl、Br、I、CN 或 NO_2 替代，优选一个或多个不相邻的 CH_2 基团被氧原子替代；

[0528] 更优选选自具有 3 至 45 个碳原子的不饱和或饱和支链烷基或具有 1 至 45 个碳原子

的不饱和或饱和直链或支链烷氧基,具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0529] 优选所述烷基、烯基和/或烷氧基的碳原子在10至35的范围内,更优选为14至30,

[0530] 此外,优选具有1至80个、优选8至70个、更优选12至60个碳原子的不饱和或饱和直链烷基,其中一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子、C=O、C=S、C=Se、C=NH、SiH₂、SO、SO₂、OS或CONH替代,并且其中一个或多个H原子可以被D、F、Cl、Br、I、CN或NO₂替代,优选一个或多个不相邻的CH₂基团被氧原子替代;

[0531] 优选所述链包含1至5个碳-碳双键,更优选1至3个碳-碳双键,甚至更优选2个碳-碳双键,

[0532] 其中所述化合物不是聚合物。

[0533] 21. 颜色转换器件(100),其至少包括部分或全部填充有权利要求20所述的层的第一像素(161),其至少包括包含发光部分(110)的基质材料(120),以及至少包含聚合物材料的堤(150),优选颜色转换器件(100)还包含支护介质(170)。

[0534] 22. 光学器件(300),其包含至少一种被配置成调制光或被配置成发射光的功能介质(320,420,520),以及实施方案21所述的颜色转换器件(100)。

[0535] 发明的技术效果

[0536] 改进的组合物中发光部分的均匀分散性,改进的在组合物中散射颗粒的均匀分散性,优选改进的发光颗粒和散射颗粒二者的均匀分散性,更优选在没有溶剂的情况下改进的发光部分和/或散射颗粒的均匀分散性;具有适合喷墨印刷的较低粘度的组合物,组合物的粘度不随时间增加,优选即使与高负载的发光部分和/或散射颗粒混合也能保持较低粘度、甚至更优选不含溶剂的组合物;用于大面积均匀印刷的具有较低蒸气压的组合物;一种在喷墨印刷期间/之后实现喷墨印刷喷嘴周围无残留的新型组合物,改进的组合物中发光部分的QY和/或EQE,改进的印刷后发光部分的QY和/或EQE;改进的热稳定性;易于印刷而不会在印刷喷嘴处堵塞;组合物易于处理,改进的印刷性能;制造工艺简单;改进的蓝光吸收率;改进的喷墨印刷后由组合物制成的层的坚固性。

[0537] 以下的工作实施例1-13提供了本发明的描述,以及它们的制造的详细描述。

[0538] 工作实施例

[0539] mPEG350-SH: 聚乙二醇甲醚硫醇,平均Mn 350

[0540] mPEG800-SH: 聚乙二醇甲醚硫醇,平均Mn 800

[0541] LA: 丙烯酸月桂酯

[0542] HDDA: 1,6-己二醇二丙烯酸酯

[0543] 工作实施例1: 基质的制备

[0544] 向0.04g Irganox^(TM) 819中加入2.368g LA和0.592g HDDA。摇动混合物直至Irganox^(TM) 819完全溶解。

[0545] 比较例1: 红色QD油墨的制备

[0546] 将0.75g实施例1中获得的基质、0.25g分散在庚烷中的具有十二烷基作为配体的InP基红色QD(核-双层壳)在玻璃烧瓶中混合,挥发物在30℃真空下在旋转蒸发器上蒸发。

在Schlenk线上在60mTorr的真空下除去剩余的挥发物。

[0547] 工作实施例2:用mPEG350-SH制备红色QD油墨

[0548] 将0.05g mPEG350-SH溶解在1mL甲苯中,加入0.25g分散在庚烷中的具有十二烷基作为配体的InP基红色QD,并搅拌混合物1.5小时。然后加入0.7g实施例1中获得的基质,挥发物在30℃真空下在旋转蒸发器上蒸发。在Schlenk线上60mTorr的真空下除去剩余的挥发物。

[0549] 工作实施例3:用mPEG800-SH制备红色QD油墨

[0550] 除了使用mPEG800-SH代替mPEG350-SH之外,与上述工作实施例2中描述的相同的方式制备具有mPEG800-SH的红色QD油墨。

[0551] 工作实施例4:红色QD与亚油酸的配体交换(亚油酸/QD_{无机}重量比例=0.2)

[0552] 将4.88g分散在庚烷中的具有十二烷基作为配体的InP基红色QD放入玻璃烧瓶中,加入5.33g无水THF,加入0.2g亚油酸,混合物用Ar闪蒸并在Ar下回流2h。冷却溶液后,通过加入60ml干燥异丙醇沉淀出红色QD。然后将浑浊溶液以2950G离心5min,倾析上清液。然后加入3.82g干燥正庚烷以制备188mg/mL QD浓度的正庚烷存储溶液。

[0553] 工作实施例5:红色QD与反油酸的配体交换(反油酸/QD_{无机}重量比例=1.4)

[0554] 除了使用1.4g的反油酸之外,与上述工作实施例4中描述的相同的方式制备具有反油酸的红色QD。

[0555] 工作实施例6:红色QD与异硬脂酸的配体交换(异硬脂酸/QD_{无机}重量比例=1.4)

[0556] 除了使用1.4g异硬脂酸之外,与上述工作实施例4相同的方式制备具有异硬脂酸的红色QD油墨。

[0557] 工作实施例7:红色QD与mPEG350-SH的配体交换(mPEG350-SH/QD_{无机}重量比例=0.05-0.4)

[0558] 将9.76g分散在庚烷中的具有十二烷基作为配体的InP基红色QD放入玻璃烧瓶中,加入10mL无水THF,混合物用Ar闪蒸并在Ar下回流1小时。然后加入0.08g mPEG350-SH在0.5mL/0.5mL的THF/正庚烷中的溶液,反应混合物在Ar下回流1h。冷却后,取出4mL反应混合物并单独纯化。向剩余反应混合物中加入0.1g在0.5mL/0.5mL的THF/正庚烷中的mPEG350-SH,将反应混合物在Ar下1小时。冷却后,取出4mL反应混合物并单独纯化。向剩余反应混合物中加入0.1g在0.5mL/0.5mL的THF/正庚烷中的mPEG350-SH,将反应混合物在Ar下1小时。冷却后,取出4mL反应混合物并单独纯化。向剩余反应混合物中加入0.1g在0.5mL/0.5mL的THF/正庚烷中的mPEG350-SH,将反应混合物在Ar下1小时。冷却溶液后,通过加入14ml干燥的正庚烷沉淀出红色QD。然后将浑浊溶液以2950G离心5min,倾析上清液。然后加入干燥甲苯以制备QD浓度为306mg/mL的甲苯存储溶液。

[0559] 工作实施例8:用工作实施例4中得到的具有亚油酸作为配体的QD制备红色QD油墨

[0560] 将0.75g实施例1中获得的基质、0.25g实施例4中获得的分散在正庚烷中的InP基红色QD混合在玻璃烧瓶中,挥发物在30℃真空下在旋转蒸发器上蒸发。在Schlenk线上60mTorr的真空下除去剩余的挥发物。

[0561] 工作实施例9:用工作实施例7中获得的具有mPEG350-SH作为配体的QD制备红色QD油墨

[0562] 与实施例8相同,但使用实施例7中获得的分散在甲苯中的InP基红色QD。

[0563] 工作实施例10:用工作实施例5中获得的具有反油酸作为配体的QD制备红色QD油墨

[0564] 与实施例8相同,但使用实施例5中获得的基于InP的红色QD在正庚烷中的悬浮液。

[0565] 工作实施例11:用工作实施例6中获得的具有异硬脂酸作为配体的QD制备红色QD油墨

[0566] 与实施例8相同,但使用实施例6中获得的基于InP的红色QD在正庚烷中的悬浮液。

[0567] 工作实例12:分散性试验

[0568] 工作实施例2、3、8、9、10、11、13中获得的红色QD油墨和比较例1中获得的红色QD油墨在室温下储存在大气条件下。

[0569] 与没有任何添加配体的比较例1相比,工作实施例2、3、8、9、10、11、13的红色QD油墨(尤其是工作实施例2、3、8、9、13的红色QD油墨)显示出优异的分散性。

[0570] 工作实施例12:喷嘴板润湿试验

[0571] 喷嘴板润湿试验如下所述进行。

[0572] 将在工作实施例2、3、8、9、10、11中获得的QD油墨和在比较例中获得的QD油墨各自单独地滴加到各自的印刷头(Dimatix DMP-2831材料打印机,富士胶片)的喷嘴板上,然后通过用清洁垫吸收来去除滴下的油墨。目视观察每个喷嘴板表面的清洁度。

[0573] 工作实施例13:用亚油酸制备红色QD油墨

[0574] 将0.05g亚油酸溶解在1mL甲苯中,加入0.25g分散在庚烷中的具有十二烷基作为配体的InP基红色QD,并将混合物在40℃下搅拌1小时。然后加入0.7g实施例1中获得的基质,挥发物在30℃真空下在旋转蒸发器上蒸发。在Schlenk线上60mTorr的真空下除去剩余的挥发物。

[0575] 结果

[0576] QD油墨2、3、9在喷嘴板上被很好地排斥。滴加QD油墨2、3、9的喷嘴板的表面在用垫清洁后非常干净。表明在喷墨印刷过程中,油墨组合物尤其是本发明的QD油墨2、3、9可以顺利地将油墨喷射到基材上,而不会造成堵塞,不会残留在喷墨机的喷嘴周围,也不会残留在喷嘴表面上或周围。

[0577] 表1示出了工作实施例12的分散性试验和工作实施例13的喷嘴板润湿试验的结果。

[0578]

实施例	比较例1	2	3	8	9	10	11
分散稳定性	-	++	++	++	++	+	+
无喷嘴板润湿	-	+	+	-/+	+	-	-

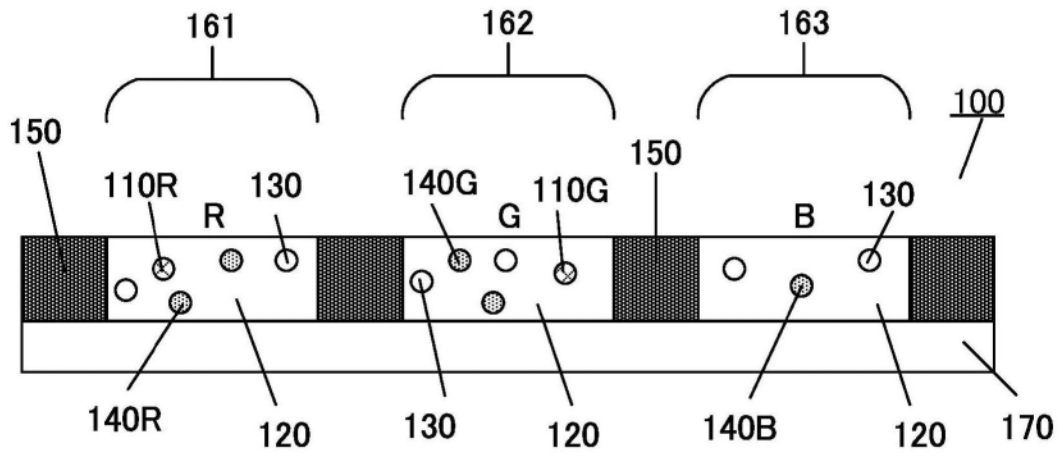


图1

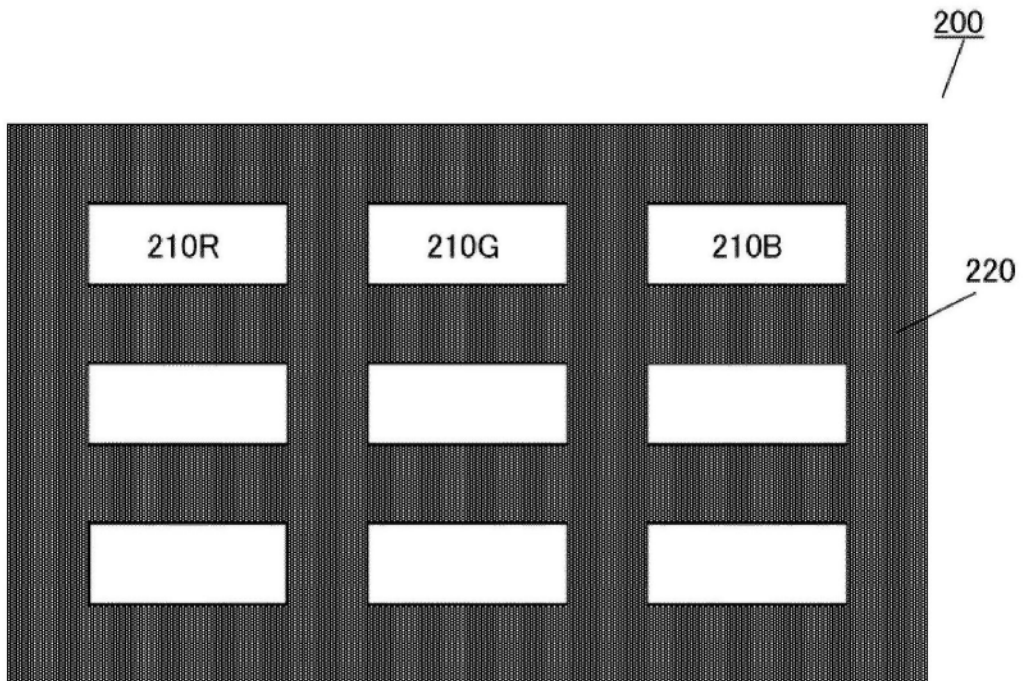


图2

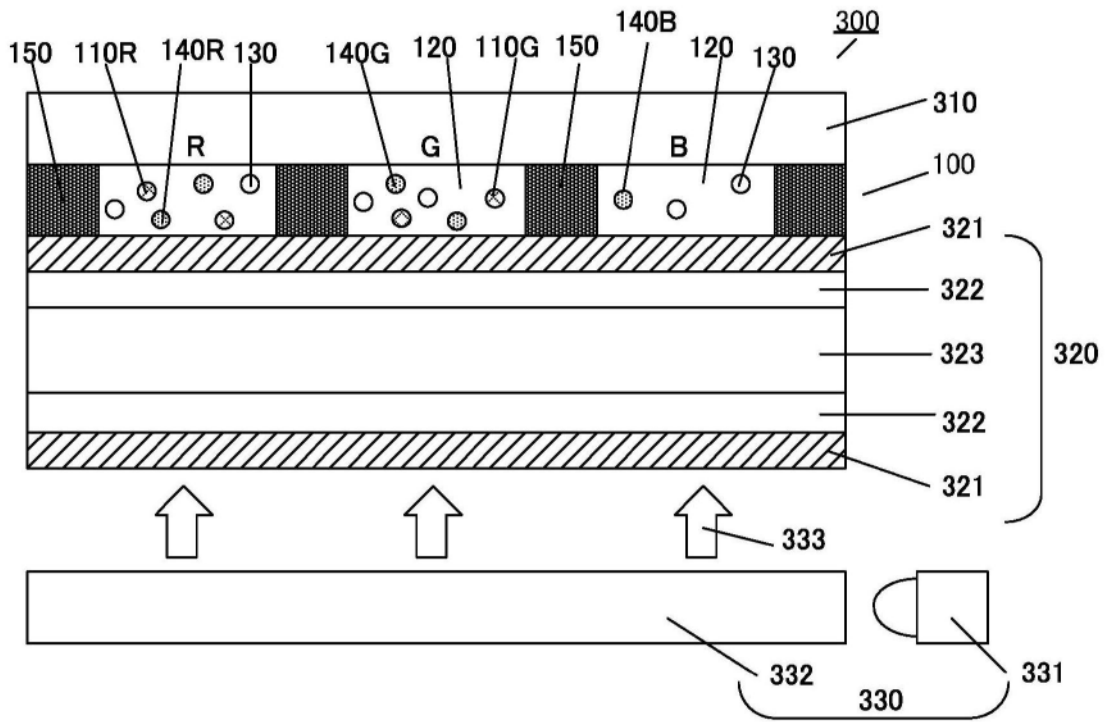


图3

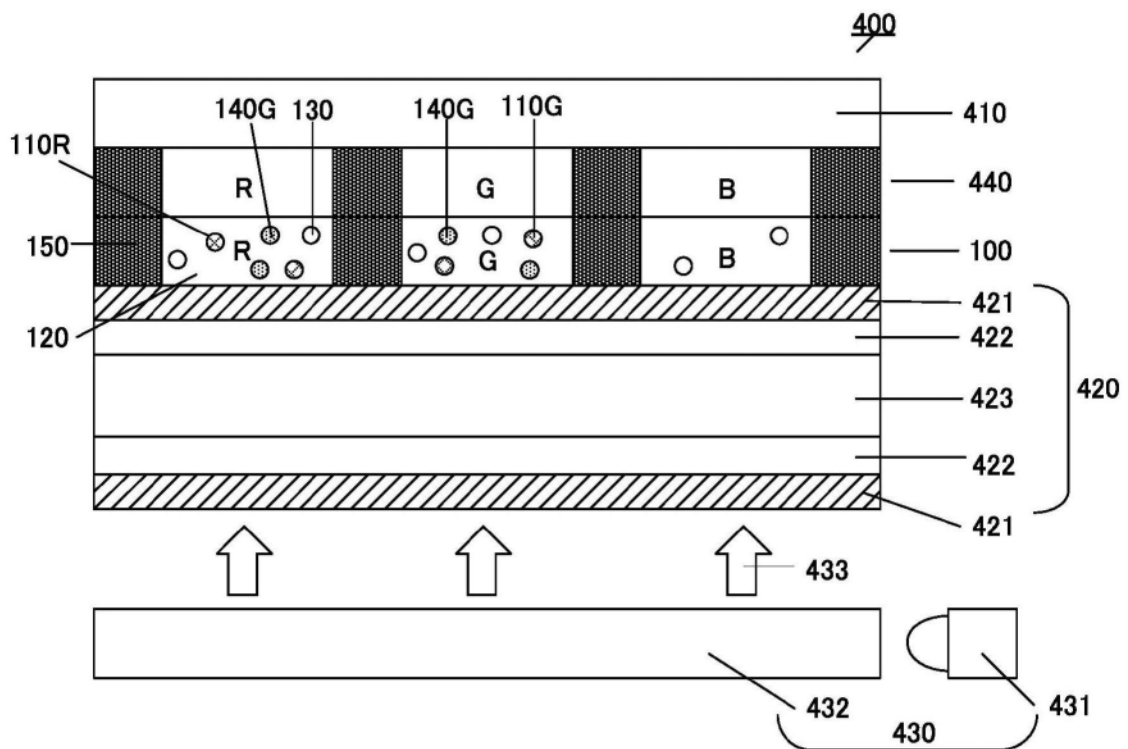


图4

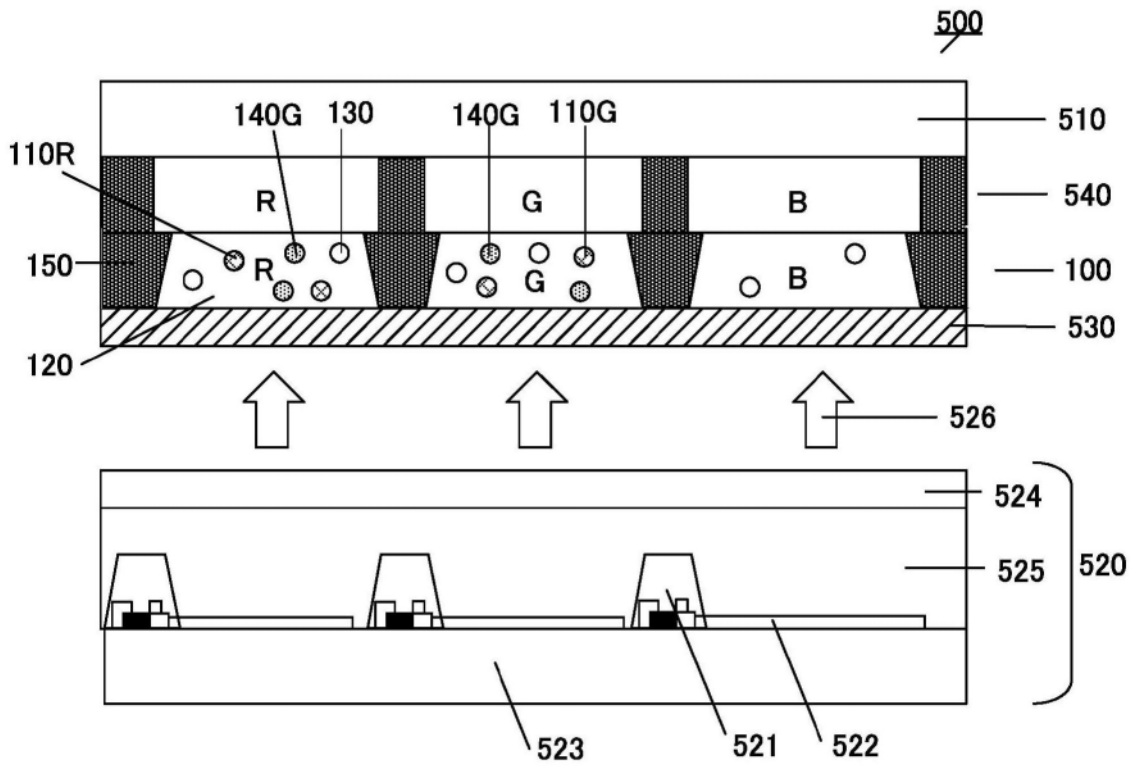


图5