



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111290167 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 201911190097.6

(22)申请日 2019.11.28

(30)优先权数据

10-2018-0156956 2018.12.07 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 李栋熙 朴昇元 李栢熙

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 张逍遥 张川绪

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

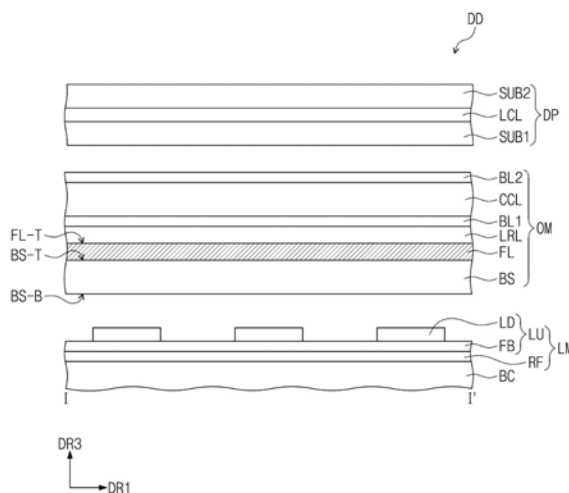
权利要求书2页 说明书16页 附图11页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

提供了一种显示装置,所述显示装置包括:光源构件,包括发射第一颜色光的多个发光单元;光学构件,设置在光源构件的上侧上;以及液晶显示面板,设置在光学构件的上侧上。光学构件包括:基体基底;颜色转换层,设置在基体基底上并包括用于将第一颜色光转换为第二颜色光和第三颜色光的量子点;滤光层,设置在基体基底与颜色转换层之间,并且透射第一颜色光并反射第二颜色光和第三颜色光;以及光路改变层,设置在滤光层的上表面和下表面中的至少一个上。



1. 一种显示装置,所述显示装置包括:
光源构件,包括发射第一颜色光的多个发光单元;
光学构件,设置在所述光源构件的上侧上;以及
液晶显示面板,设置在所述光学构件的上侧上,
其中,所述光学构件包括:基体基底;颜色转换层,设置在所述基体基底上,并且包括用于将所述第一颜色光转换为第二颜色光和第三颜色光的量子点;滤光层,设置在所述基体基底与所述颜色转换层之间,并且透射所述第一颜色光并反射所述第二颜色光和所述第三颜色光;以及光路改变层,设置在所述滤光层的上表面和下表面中的至少一个上。
2. 如权利要求1所述的显示装置,其中,所述多个发光单元包括:
电路板;以及
多个发光元件,设置在所述电路板上并被构造为彼此独立地导通和截止。
3. 如权利要求1所述的显示装置,其中,所述光路改变层直接设置在所述滤光层的上表面或下表面上。
4. 如权利要求1所述的显示装置,其中,所述光路改变层是具有比所述颜色转换层的折射率小的折射率的低折射层。
5. 如权利要求4所述的显示装置,其中:
所述低折射层包括低折射率材料;并且
所述低折射率材料包括空隙、中空无机颗粒、多孔二氧化硅颗粒和硅氧烷聚合物中的至少一种。
6. 如权利要求4所述的显示装置,其中:
所述低折射层是由Ag、Al、Cu或Au的金属材料或所述金属材料的合金形成的金属层;并且
所述金属层的厚度大于或等于 $30\text{\AA}$ 并且小于或等于 $100\text{\AA}$ 。
7. 如权利要求6所述的显示装置,其中,所述金属层为单层。
8. 如权利要求1所述的显示装置,其中,所述光路改变层是包括多个突起部的图案层。
9. 如权利要求8所述的显示装置,其中,所述多个突起部从所述基体基底朝向所述颜色转换层突起。
10. 如权利要求1所述的显示装置,其中:
所述滤光层包括多个第一绝缘膜和与所述第一绝缘膜交替设置的多个第二绝缘膜;并且
所述第一绝缘膜的折射率和所述第二绝缘膜的折射率彼此不同。
11. 如权利要求10所述的显示装置,其中:
所述第一绝缘膜的所述折射率大于或等于1.4并小于或等于1.6;并且
所述第二绝缘膜的所述折射率大于或等于1.9并小于或等于2.1。
12. 如权利要求1所述的显示装置,其中,所述光学构件还包括设置在所述颜色转换层的上表面和下表面中的至少一个上的阻挡层。
13. 如权利要求1所述的显示装置,其中,所述光学构件还包括设置在所述颜色转换层的上侧或下侧上的散射层。

14. 如权利要求13所述的显示装置,其中,所述散射层包括 TiO_2 、 SiO_2 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 BaSO_4 、 CaCO_3 和 ZrO_2 中的至少一种的散射颗粒。

15. 如权利要求1所述的显示装置,其中:

所述第一颜色光的中心波长在420nm至470nm且包括420nm和470nm的范围内;

所述第二颜色光的中心波长在520nm至570nm且包括520nm和570nm的范围内;并且

所述第三颜色光的中心波长在620nm至670nm且包括620nm和670nm的范围内。

16. 一种显示装置,所述显示装置包括:

光源构件,包括多个发光单元;

光学构件,设置在所述光源构件的上侧上;以及

液晶显示面板,设置在所述光学构件的上侧上,

其中,所述光学构件包括:基体基底;颜色转换层,设置在所述基体基底上并包括量子点;滤光层,设置在所述基体基底与所述颜色转换层之间,并且被构造为透射在入射光之中的具有在420nm至470nm且包括420nm和470nm的范围内的中心波长的光,并且反射具有在520nm至670nm且包括520nm和670nm的范围内的中心波长的光;以及光路改变层,设置在所述滤光层的上表面和下表面中的至少一个上。

17. 如权利要求16所述的显示装置,其中,所述滤光层反射沿所述上表面或所述下表面的法线方向入射的光之中的具有在520nm至670nm且包括520nm和670nm的范围内的中心波长的光的80%或更多。

18. 如权利要求16所述的显示装置,其中,所述光路改变层是低折射层或图案层,所述低折射层具有大于或等于0.1并小于或等于1.4的折射率,所述图案层包含多个突起部。

19. 一种显示装置,所述显示装置包括:

光学构件;

光源构件,设置在所述光学构件的下侧上,并且包括用于将蓝光提供到所述光学构件的多个发光单元;以及

液晶显示面板,设置在所述光学构件的上侧上,

其中,所述光学构件包括:基体基底;颜色转换层,设置在所述基体基底上,并且包括被所述蓝光激发以发射绿光的第一量子点和被所述蓝光激发以发射红光的第二量子点;滤光层,设置在所述基体基底与所述颜色转换层之间,以透射所述蓝光并反射所述绿光和所述红光;以及光路改变层,直接设置在所述滤光层的上表面和下表面中的至少一个上。

20. 如权利要求19所述的显示装置,其中,所述光路改变层是低折射层或图案层,所述低折射层具有比所述颜色转换层的折射率小的折射率,所述图案层包括从所述基体基底朝向所述颜色转换层突起的多个突起部。

显示装置

[0001] 本申请要求于2018年12月7日提交的第10-2018-0156956号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请为了所有的目的通过引用被包含于此,如同在此完全阐述的一样。

技术领域

[0002] 发明的示例性实施例总体上涉及一种显示装置,并且更具体地,涉及一种具有带量子点的光学层的液晶显示装置。

背景技术

[0003] 各种类型的显示装置用于提供图像信息,由于液晶显示器的低功耗,液晶显示器被广泛用在大的显示装置和便携式显示装置中。

[0004] 液晶显示装置使用从背光单元提供的光产生图像,并且背光单元包括用于发光的多个发光单元。另一方面,为了提高从发光单元提供的光的光效率,并且为了改善液晶显示器的颜色再现性,各种类型的光学构件被添加到显示面板的下侧。

[0005] 在本背景技术部分中公开的以上信息仅用于理解发明构思的背景,因此,它可能包含不构成现有技术的信息。

发明内容

[0006] 本发明的示例性实施例提供了包括直接型光源构件的显示装置的显示质量的改善。

[0007] 本发明的示例性实施例还提供了能够改善由选择性地导通和截止的发光元件造成的显示质量劣化的显示装置。

[0008] 发明构思的附加的特征将在下面的描述中阐述,并且部分通过描述将是明显的,或者可以通过发明构思的实践而获知。

[0009] 本发明的示例性实施例提供了一种显示装置,该显示装置包括:光源构件,包括发射第一颜色光的多个发光单元;光学构件,设置在光源构件的上侧上;以及液晶显示面板,设置在光学构件的上侧上。光学构件包括:基体基底;颜色转换层,设置在基体基底上,并且包括用于将第一颜色光转换为第二颜色光和第三颜色光的量子点;滤光层,设置在基体基底与颜色转换层之间,并且透射第一颜色光并反射第二颜色光和第三颜色光;以及光路改变层,设置在滤光层的上表面和下表面中的至少一个上。

[0010] 所述多个发光单元可以包括:电路板;以及多个发光元件,设置在电路板上并彼此独立地导通和截止。

[0011] 光路改变层可以直接设置在滤光层的上表面或下表面上。

[0012] 光路改变层可以是具有比颜色转换层的折射率小的折射率的低折射层。

[0013] 低折射层可以包括低折射率材料,低折射率材料包括空隙、中空无机颗粒、多孔二氧化硅颗粒和硅氧烷聚合物中的至少一种。

[0014] 低折射层可以是由Ag、Al、Cu或Au的金属材料或金属材料的合金形成的金属层,其中,金属层的厚度可以大于或等于30Å并且小于或等于100Å。

[0015] 金属层可以是单层。

[0016] 光路改变层可以是包括多个突起部的图案层。

[0017] 突起部可以从基体基底朝向颜色转换层突起。

[0018] 滤光层可以包括:多个第一绝缘膜;以及多个第二绝缘膜,与第一绝缘膜交替设置。第一绝缘膜和第二绝缘膜的折射率可以彼此不同。

[0019] 第一绝缘膜的折射率可以大于或等于1.4并小于或等于1.6。第二绝缘膜的折射率可以大于或等于1.9并小于或等于2.1。

[0020] 光学构件还可以包括设置在颜色转换层的上表面和下表面中的至少一个上的阻挡层。

[0021] 光学构件还可以包括设置在颜色转换层的上侧或下侧上的散射层。

[0022] 散射层可以包括TiO₂、SiO₂、ZnO、Al₂O₃、BaSO₄、CaCO₃和ZrO₂中的至少一种的散射颗粒。

[0023] 第一颜色光的中心波长可以在420nm至470nm(包括420nm和470nm)的范围内。第二颜色光的中心波长可以在520nm至570nm(包括520nm和570nm)的范围内。第三颜色光的中心波长可以在620nm至670nm(包括620nm和670nm)的范围内。

[0024] 本发明的另一示例性实施例提供了一种显示装置,该显示装置包括:光源构件,包括多个发光单元;光学构件,设置在光源构件的上侧上;以及液晶显示面板,设置在光学构件的上侧上。光学构件包括:基体基底;颜色转换层,设置在基体基底上并包括量子点;滤光层,设置在基体基底与颜色转换层之间,并且被构造为透射在入射光之中的具有在420nm至470nm(包括420nm和470nm)的范围内中心波长的光,并且反射具有在520nm至670nm(包括520nm和670nm)的范围内中心波长的光;以及光路改变层,设置在滤光层的上表面和下表面中的至少一个上。

[0025] 滤光层可以反射沿上表面或下表面的法线方向入射的光之中的具有在520nm至670nm(包括520nm和670nm)的范围内中心波长的光的80%或更多。

[0026] 光路改变层可以是低折射层或图案层,低折射层具有大于或等于0.1并小于或等于1.4的折射率,图案层包含多个突起部。

[0027] 本发明的另一示例性实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括:光学构件;光源构件,设置在光学构件的下侧上,并且包括用于将蓝光提供到光学构件的多个发光单元;以及液晶显示面板,设置在光学构件的上侧上。光学构件包括:基体基底;颜色转换层,设置在基体基底上,并且包括被蓝光激发以发射绿光的第一量子点和被蓝光激发以发射红光的第二量子点;滤光层,设置在基体基底与颜色转换层之间,以透射蓝光并反射绿光 and 红光;以及光路改变层,直接设置在滤光层的上表面和下表面中的至少一个上。

[0028] 光路改变层可以是低折射层或图案层,低折射层具有比颜色转换层的折射率小的折射率,图案层包括从基体基底朝向颜色转换层突起的多个突起部。

[0029] 将理解的是,前面的大体描述和以下的详细描述二者都是示例性的和说明性的,并且意在提供对如要求保护的发明的进一步说明。

附图说明

[0030] 附图被包括以提供对发明的进一步理解,并且被包含在该说明书中并构成该说明书的一部分,附图示出发明的示例性实施例,并且与描述一起用于解释发明构思。

[0031] 图1是发明构思的示例性实施例的显示装置的透视图。

[0032] 图2是示出了图1中示出的示例性实施例的显示装置的一部分的平面图。

[0033] 图3是根据发明构思的示例性实施例的发光单元的等效电路图。

[0034] 图4是示出了包括在光源构件中的发光单元的示例性实施例的剖视图。

[0035] 图5是示出了发明构思的示例性实施例的显示装置的剖视图。

[0036] 图6是示出了根据发明构思的示例性实施例的颜色转换层的剖视图。

[0037] 图7A是根据发明构思的示例性实施例的滤光层的剖视图。

[0038] 图7B是示出了根据发明构思的示例性实施例的滤光层的光学特性的曲线图。

[0039] 图8是示出了根据发明构思的示例性实施例的低折射层的剖视图。

[0040] 图9是示意性地示出了传统显示装置中的光路的剖视图。

[0041] 图10是示意性地示出了根据发明构思的示例性实施例的显示装置中的光路的剖视图。

[0042] 图11A是示出了根据发明构思的示例性实施例的光学构件的剖视图。

[0043] 图11B是示出了根据发明构思的示例性实施例的光学构件的剖视图。

[0044] 图12A是示出了根据发明构思的示例性实施例的光学构件的剖视图。

[0045] 图12B是示出了根据发明构思的示例性实施例的颜色转换层的剖视图。

[0046] 图13A是示出了根据发明构思的示例性实施例的光学构件的剖视图。

[0047] 图13B是示出了根据发明构思的示例性实施例的光学构件的剖视图。

[0048] 图14是示意性地示出了根据发明构思的示例性实施例的显示装置中的光路的剖视图。

具体实施方式

[0049] 在以下描述中,出于解释的目的,阐述了许多具体细节以提供对发明的各种示例性实施例的透彻理解。如这里所使用的,“实施例”是采用这里公开的一个或更多个发明构思的装置或方法的非限制性示例。然而,明显的是,可以在没有这些具体细节的情况下或者利用一个或更多个等同布置来实践各种示例性实施例。在其他情况下,以框图形式示出了公知的结构和装置,以避免不必要地使各种示例性实施例模糊。此外,各种示例性实施例可以是不同的,但不必是排他的。例如,在不脱离发明构思的情况下,示例性实施例的特定形状、构造和特性可以在另一示例性实施例中使用或实现。

[0050] 除非另外说明,否则所示出的示例性实施例应被理解为提供可以在实践中以其实实现发明构思的一些方式的不同细节的示例性特征。因此,除非另外说明,否则在不脱离发明构思的情况下,各种实施例的特征、组件、模块、层、膜、面板、区域和/或方面等(下文中单独地或统称为“元件”)可以另外组合、分离、互换和/或重新布置。

[0051] 通常提供附图中的交叉影线和/或阴影的使用来阐明相邻元件之间的边界。因此,除非说明,否则交叉影线或阴影的存在与否都不表达或表示对元件的特定材料、材料性质、尺寸、比例、所示元件之间的共性和/或任何其他特性、属性、性能等的任何偏好或要求。此

外,在附图中,为了清楚和/或描述的目的,可以夸大元件的尺寸和相对尺寸。当可以不同地实现示例性实施例时,可以与所描述的顺序不同地执行特定工艺顺序。例如,可以基本同时执行或者以与所描述的顺序相反的顺序执行两个连续描述的工艺。另外,同样的附图标记表示同样的元件。

[0052] 当诸如层的元件被称为“在”另一元件或层“上”、“连接到”或“结合到”另一元件或层时,它可以直接在所述另一个元件或层上、直接连接到或直接结合到所述另一元件或层,或者可以存在中间元件或层。然而,当元件或层被称为“直接在”另一元件或层“上”、“直接连接到”或“直接结合到”另一元件或层时,不存在中间元件或层。为此,术语“连接”可以表示在具有或不具有中间元件的情况下的物理连接、电连接和/或流体连接。此外,DR1轴、DR2轴和DR3轴不限于诸如x轴、y轴和z轴的直角坐标系的三个轴,并且可以以更广泛的含义解释。例如,DR1轴、DR2轴和DR3轴可以彼此垂直,或者可以表示彼此不垂直的不同方向。出于本公开的目的,“X、Y和Z中的至少一个”和“从由X、Y和Z组成的组中选择的至少一个”可以被解释为仅X、仅Y、仅Z或者X、Y和Z中的两个或更多个的任意组合,诸如以XYZ、XYX、YZ和ZZ为例。如这里所使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项的任意和所有组合。

[0053] 尽管这里可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种类型的元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语用于将一个元件与另一元件区分开。因此,在不脱离公开的教导的情况下,下面讨论的第一元件可以被称为第二元件。

[0054] 为了描述的目的,可以在这里使用诸如“在……之下”、“在……下方”、“在……下”、“下面的”、“在……上方”、“上面的”、“在……之上”、“较高”、“侧”(例如,如在“侧壁”中)等的空间相对术语,从而描述如附图中所示的一个元件与另一(其他)元件的关系。除了附图中描绘的方位之外,空间相对术语意在包含设备在使用、操作和/或制造中的不同方位。例如,如果附图中的设备被翻转,则被描述为“在”其他元件或特征“下方”或“之下”的元件随后将被定向为“在”所述其他元件或特征“上方”。因此,示例性术语“在……下方”可以包括上方和下方的两种方位。此外,该设备可以被另外定向(例如,旋转90度或在其他方位处),并且因此相应地解释这里使用的空间相对描述语。

[0055] 这里使用的术语是为了描述特定实施例的目的,而不意在成为限制。如这里所使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一”、“一个”和“所述(该)”也意在包括复数形式。此外,当在该说明书中使用术语“包括”、“包含”和/或其变型时,说明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组,但不排除存在或添加一个或更多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。还注意的是,如这里所使用的,术语“基本”、“大约”和其他类似术语用作近似术语而不用作程度术语,并且因此用于解释本领域普通技术人员将认识到的测量值、计算值和/或提供值中的固有偏差。

[0056] 这里参照作为理想化示例性实施例和/或中间结构的示意图的剖视图和/或分解图描述了各种示例性实施例。因此,将预期由例如制造技术和/或公差导致的图示的形状的变化。因此,这里公开的示例性实施例不应必须被解释为局限于区域的特定示出形状,而是包括由例如制造导致的形状的偏差。以这种方式,附图中示出的区域本质上可以是示意性的,并且这些区域的形状可以不反映装置的区域的实际形状,并且因此不必意在于成为限制。

[0057] 除非另外定义,否则这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公

开是其一部分的领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。术语(诸如通用词典中定义的术语)应当被解释为具有与在相关领域的背景中它们的含义一致的含义,并且不应该以理想化或过于形式化的含义来解释,除非这里明确地如此定义。

[0058] 图1是根据发明构思的示例性实施例的显示装置DD的分解透视图。图2是示出了根据发明构思的示例性实施例的显示装置DD的一部分的平面图。图3是根据发明构思的示例性实施例的发光单元LU的等效电路图。图4是根据发明构思的示例性实施例的发光单元LU的剖视图。图5是示出了与在图1中示出的示例性实施例的显示装置DD中的线I-I'对应的一部分的剖视图。

[0059] 参照图1至图5,发明构思的示例性实施例的显示装置DD可以包括光源构件LM和设置在光源构件LM上的液晶显示面板DP。光学构件OM可以设置在光源构件LM与液晶显示面板DP之间。即,显示装置DD可以包括在第三方向轴DR3的方向上顺序堆叠的光源构件LM、光学构件OM和液晶显示面板DP。

[0060] 第一方向轴DR1至第三方向轴DR3在图1中示出,并且这里描述的方向轴是相对的。为了便于描述,在图1中,第三方向轴DR3的方向可以被定义为沿其向用户提供图像的方向。此外,第一方向轴DR1和第二方向轴DR2彼此正交,并且第三方向轴DR3可以是由第一方向轴DR1和第二方向轴DR2限定的平面的法线方向。

[0061] 下面描述的每个构件或单元的前表面(或上表面、顶表面)和后表面(或下表面、底表面)由第三方向轴DR3分开。然而,在该示例性实施例中示出的第一方向轴至第三方向轴DR1、DR2和DR3仅仅是说明性的。在下文中,第一方向至第三方向被定义为分别由第一方向轴至第三方向轴DR1、DR2和DR3表示的方向,并且参照相同的附图标记。

[0062] 在该示例性实施例的显示装置DD中,液晶显示面板DP可以与光源构件LM叠置。液晶显示面板DP设置在光源构件LM的上侧上,并且显示装置DD可以是具有作为直接光源的光源构件LM的显示装置。此外,光学构件OM可以设置在光源构件LM与液晶显示面板DP之间,以与光源构件LM和液晶显示面板DP叠置。光学构件OM可以转换从光源构件LM发射的光并将转换后的光透射到液晶显示面板DP。光学构件OM可以包括颜色转换层CCL。

[0063] 显示装置DD可以包括底盖BC。设置在光源构件LM的下侧上的底盖BC可以用于容纳光源构件LM、光学构件OM和液晶显示面板DP。底盖BC可以包括底部BC-B和从底部BC-B弯曲并延伸的侧壁部BC-S。底盖BC可以由金属或塑料制成。

[0064] 另一方面,壳体HAU可以设置在液晶显示面板DP的上侧上。在该示例性实施例的显示装置DD中,底盖BC和壳体HAU彼此结合以容纳液晶显示面板DP、光学构件OM和光源构件LM。壳体HAU可以由金属或塑料制成。

[0065] 壳体HAU可以设置在液晶显示面板DP的上侧上,以覆盖液晶显示面板DP的边缘区域。壳体HAU可以包括在其中提供图像的开口部HAU-OP。壳体HAU可以是平面中的矩形框。壳体HAU可以包括壳体侧壁部HAU-S和从壳体侧壁部HAU-S弯曲的前部HAU-T。在其他示例性实施例中可以省略前部HAU-T。

[0066] 模制构件(未示出)还可以设置在底盖BC与壳体HAU之间。模制构件(未示出)可以支撑液晶显示面板DP等,使得液晶显示面板DP以预定间隔与光源构件LM分隔开。

[0067] 在如图5中所示的示例性实施例的显示装置DD中,液晶显示面板DP包括第一基底SUB1、面向第一基底SUB1的第二基底SUB2和设置在第一基底SUB1与第二基底SUB2之间的液

晶层LCL。液晶显示面板DP可以被分成显示区域和围绕显示区域的边框区域。显示区域是在平面上显示图像的区域,并且边框区域是在平面上与显示区域相邻并且不显示图像的区域。液晶显示面板DP可以包括设置在显示区域中的多个像素。

[0068] 信号线和像素的像素电路形成在第一基底SUB1和第二基底SUB2中的任意一个(在下文中,阵列基底)上。阵列基底可以通过膜上芯片(COF)等连接到主电路基底。用于驱动液晶显示面板DP的中央控制电路可以设置在主电路板上。中央控制电路可以是微处理器。COF的芯片可以是数据驱动电路。栅极驱动电路可以安装在阵列基底上,或者可以以低温多晶硅(LTPS)的形式集成在阵列基底上。

[0069] 中央控制电路可以控制发光单元LU。用于控制发光单元LU的控制信号可以被发送到发光单元LU的调光电路。

[0070] 光源构件LM可以设置在液晶显示面板DP的下侧上。光源构件LM可以设置在底盖BC的底部BC-B上。光源构件LM可以包括多个发光单元LU和反射板RF。多个发光单元LU可以设置在反射板RF的上部上。发光单元LU设置在液晶显示面板DP和光学构件OM的下侧上。

[0071] 每个发光单元LU可以包括形成点光源的多个发光元件LD和将电信号提供到发光元件LD的电路板FB。多个发光元件LD中的每个可以包括发光二极管LED。发光单元LU可以包括不同数量的发光元件LD。

[0072] 另一方面,尽管图1和图2示出了发光元件LD以规则的间隔分隔开和设置,但是发明构思不限于此。发光元件LD的布置间隔可以根据与液晶显示面板DP的中心区域或边缘区域对应的位置等而变化。在不同的发光单元LU中,发光元件LD的布置间隔可以不同。

[0073] 发光元件LD可以是从小电路板FB接收电信号以发射光的发光元件。尽管未单独示出,显示装置DD还可以包括将发光单元LU彼此电连接的连接电路板(未示出)。调光电路可以设置在连接电路板(未示出)上。该调光电路可以基于从中央控制电路接收的控制信号对发光单元LU进行调光。在示例性实施例中,发光元件LD可以彼此独立地导通和截止。即,包括在一个发光单元LU中的多个发光元件LD可以独立地导通和截止。例如,一个发光单元LU可以包括导通的发光元件,并且也包括与导通的发光元件相邻地设置的截止的发光元件。此外,包括在一个发光单元LU中的多个发光元件LD可以彼此独立地调光。如图3中所示,发光元件LD连接到相应的信号线LU-S以便是可调光的。如图2和图3中所示,电路板FB可以具有在第一方向轴DR1上延伸的形状。

[0074] 图4是示出了发光单元LU的示例性实施例的剖视图。参照图4,包括在发光单元LU中的发光元件LD可以包括发光二极管LED、一对引线框架LF1和LF2以及主体部BD。

[0075] 发光二极管LED响应于从电路板FB供应的电压而产生光。发光二极管LED具有其中n型半导体层、活性层和p型半导体层顺序堆叠的结构,并且当施加驱动电压时,电子和空穴可以在移动的同时复合并可以产生光。

[0076] 主体部BD可以安装发光二极管LED并固定第一引线框架LF1和第二引线框架LF2。主体部BD可以由诸如聚合物树脂的材料制成。此外,主体部BD可以具有腔体CV,并且腔体CV可以是其中安装有发光二极管LED的空间。

[0077] 发光二极管LED可以设置在主体部BD的腔体CV中,围绕并填充发光二极管LED的密封部SR可以设置在腔体CV中。密封部SR可以用于保护发光二极管LED。密封部SR可以填充有包括环氧树脂或丙烯酸树脂的填充树脂。

[0078] 此外,第一引线框架LF1和第二引线框架LF2中的每个可以穿透主体部BD的一部分。此外,在腔体CV中暴露的引线框架LF1和LF2与发光二极管LED可以通过连接引线WL1和WL2电连接。

[0079] 在示例性实施例中,发光元件LD可以是发射第一颜色光的发光元件。即,发光单元LU可以发射第一颜色光。第一颜色光可以具有420nm至470nm(包括420nm和470nm)的波长范围内的中心波长。第一颜色光可以是典型的蓝光。

[0080] 另一方面,发光单元LU的形状不限于图4中所示的形状,并且例如密封部SR等可以设置为以透镜形状围绕发光二极管LED。在这种情况下,发光元件LD可以不包括单独的主体部BD。

[0081] 从发光单元LU提供的第一颜色光可以通过稍后将描述的颜色转换层CCL作为白光提供到液晶显示面板DP。换句话说,通过组合光源构件LM的发光元件LD和包含在颜色转换层CCL中的量子点QD(见图6),可以最终将从光源构件LM提供的光作为白光提供到液晶显示面板DP。

[0082] 再次参照图1,光源构件LM还可以包括反射板RF。反射板RF可以设置在底盖BC的底部BC-B上并覆盖整个底部BC-B。然而,发明构思不限于此,反射板RF可以不与发光单元LU叠置。例如,反射板RF可以在发光单元LU之间设置在底盖BC的底部BC-B上。

[0083] 反射板RF可以包括反射膜或反射涂覆层。反射板RF可以反射朝向底盖BC的底部BC-B提供的光,并且允许反射的光再次进入光学构件OM的内部。

[0084] 参照图5,显示装置DD中的光学构件OM可以包括基体基底BS、设置在基体基底BS上的颜色转换层CCL、设置在基体基底BS与颜色转换层CCL之间的滤光层FL和光路改变层。在该示例性实施例的显示装置DD中,光路改变层可以是低折射层LRL或图案层OPL(见图14)。

[0085] 光学构件OM可以用于将由光源构件LM的发光单元LU提供的光透射或波长转换,并且将光透射到液晶显示面板DP。另外,为了将从发光单元LU提供的光有效地透射到液晶显示面板DP,光学构件OM可以包括多个光学功能层。

[0086] 光学构件OM设置在光源构件LM上,并且基体基底BS的作为光学构件OM的下侧表面的下表面BS-B以预定间隔与发光单元LU分隔开。从发光单元LU提供的光可以入射在基体基底BS的下表面BS-B上。

[0087] 光学构件OM的基体基底BS可以由玻璃制成。然而,发明构思不限于此。基体基底BS可以由聚合物树脂制成,并且例如可以形成为包括丙烯酸树脂等。基体基底BS可以用作设置有作为稍后描述的光学功能层的颜色转换层CCL、滤光层FL、低折射层LRL、图案层OPL(见图14)或散射层SL(见图11A)处的基体。

[0088] 在示例性实施例中,颜色转换层CCL可以设置在基体基底BS的上侧上。图6是示出了示例性实施例中的颜色转换层CCL的剖视图。颜色转换层CCL可以包括基体树脂BR和量子点QD。量子点QD可以分散在基体树脂BR中。

[0089] 基体树脂BR是其中分散有量子点QD的介质,并且可以由通常被称为粘合剂的各种树脂成分制成。然而,发明构思不限于此,并且在该说明书中能够分散量子点QD的介质可以被称为基体树脂BR,而不管其名称、附加的其他功能、组成材料等如何。基体树脂BR可以是聚合物树脂。例如,基体树脂BR可以是丙烯酸树脂、聚氨酯树脂、硅树脂、环氧树脂等。基体树脂BR可以透明树脂。

[0090] 量子点QD可以是改变从发光单元LU(见图5)提供的光的波长的颗粒。量子点QD是具有几纳米的尺寸的晶体结构的材料并由数百至数千个原子组成,并且展现出其中能量带隙由于小尺寸而增大的量子限制效应。当具有比带隙高的能量的波长的光入射在量子点QD上时,量子点QD吸收光并变为激发态,并且在发射特定波长的光的同时落到基态。发射的光的波长具有与带隙对应的值。当调节量子点QD的尺寸和成分时,量子点QD可以调节量子限制效应的发光特性。量子点QD可以从II-VI族化合物、III-V族化合物、IV-VI族化合物、IV族元素、IV族化合物和它们的组合中选择。

[0091] II-VI族化合物可以选自从由CdSe、CdTe、ZnS、ZnSe、ZnTe、ZnO、HgS、HgSe、HgTe、MgSe、MgS和它们的混合物组成的组中选择的二元元素化合物;从由CdSeS、CdSeTe、CdSTe、ZnSeS、ZnSeTe、ZnSTe、HgSeS、HgSeTe、HgSTe、CdZnS、CdZnSe、CdZnTe、CdHgS、CdHgSe、CdHgTe、HgZnS、HgZnSe、HgZnTe、MgZnSe、MgZnS和它们的混合物组成的组中选择的三元元素化合物;以及从由HgZnTeS、CdZnSeS、CdZnSeTe、CdZnSTe、CdHgSeS、CdHgSeTe、CdHgSTe、HgZnSeS、HgZnSeTe、HgZnSTe和它们的混合物组成的组中选择的四元元素化合物。

[0092] III-V族化合物可以选自从由GaN、GaP、GaAs、GaSb、AlN、AlP、AlAs、AlSb、InN、InP、InAs、InSb和它们的混合物组成的组中选择的二元元素化合物;从由GaN_P、GaNa_S、GaNS_b、GaPa_S、GaPS_b、AlNP、AlNa_S、AlNS_b、AlPa_S、AlPS_b、InNP、InNa_S、InNS_b、InPa_S、InPS_b和它们的混合物组成的组中选择的三元元素化合物;以及从由GaAlNa_S、GaAlNS_b、GaAlPa_S、GaAlPS_b、GaInNP、GaInNa_S、GaInNS_b、GaInPa_S、GaInPS_b、InAlNP、InAlNa_S、InAlNS_b、InAlPa_S、InAlPS_b和它们的混合物组成的组中选择的四元元素化合物。

[0093] IV-VI族化合物可以选自从由SnS、SnSe、SnTe、PbS、PbSe、PbTe和它们的混合物组成的组中选择的二元元素化合物;从由SnSeS、SnSeTe、SnSTe、PbSeS、PbSeTe、PbSTe、SnPbS、SnPbSe、SnPbTe和它们的混合物组成的组中选择的三元元素化合物;以及从由SnPbSSe、SnPbSeTe、SnPbSTe和它们的混合物组成的组中选择的四元元素化合物。IV族元素可以从由Si、Ge和它们的混合物组成的组中选择。IV族化合物可以从由SiC、SiGe和它们的混合物组成的组中选择的二元元素化合物。

[0094] 此时,二元元素化合物、三元元素化合物或四元元素化合物可以以均匀的浓度存在于颗粒中,或者可以通过将浓度分布划分成局部不同的状态而存在于同一颗粒中。

[0095] 量子点QD可以具有包括核和围绕核的壳的核壳结构。另外,一个量子点QD可以具有围绕其他量子点QD的核/壳结构。核和壳之间的界面可以具有随着壳中的元素的浓度接近中心而降低的浓度梯度。

[0096] 量子点QD可以是具有纳米级尺寸的颗粒。量子点QD可以具有发射波长光谱的大约45nm或更小(优选地,大约40nm或更小,更优选地,大约30nm或更小)的全宽半高(FWHM),并且在这个范围内,可以改善颜色纯度和颜色再现性。此外,由于通过量子点QD发射的光在所有方向上发射,所以可以改善宽视角。

[0097] 量子点QD的形状没有特别限制,只要它是本领域中常用的形式即可,并且更具体地,量子点QD可以呈球形、金字塔形、多臂或立方体纳米颗粒、纳米管、纳米线、纳米纤维、纳米板状颗粒等的形式。

[0098] 在示例性实施例中,颜色转换层CCL可以包括将入射光转换成不同波长范围内的颜色的多个量子点QD。参照图6,颜色转换层CCL包括例如第一量子点QD1和第二量子点QD2,

第一量子点QD1用于将特定波长的入射光转换成第一波长的光并发射第一波长的光,第二量子点QD2用于将特定波长的入射光转换成第二波长的光并发射第二波长的光。第一量子点QD1将由发光单元LU(见图5)提供的第一颜色光转换成第二颜色光,第二量子点QD2将由发光单元LU(见图5)提供的第一颜色光转换成第三颜色光。

[0099] 例如,当从发光单元LU(见图5)提供的光是蓝光波长范围内的光时,第一量子点QD1可以将蓝光转换成绿光波长的光,并且第二量子点QD2可以将蓝光转换成红光波长的光。具体地,当从发光单元LU(图5)提供的光是具有420nm至470nm的最大发射峰(或中心波长)的蓝光时,第一量子点QD1发射具有520nm至570nm的最大发射峰(或中心波长)的绿光,第二量子点QD2可以发射具有620nm至670nm的最大发射峰(或中心波长)的红光。然而,蓝光、绿光和红光不限于上面示出的波长范围的示例,并且应该理解的是,发明构思包括可以被识别为蓝光、绿光和红光的所有的波长范围。

[0100] 关于量子点QD,根据颗粒尺寸,发射光的颜色可以改变,并且第一量子点QD1的颗粒尺寸和第二量子点QD2的颗粒尺寸可以彼此不同。例如,第一量子点QD1的颗粒尺寸可以比第二量子点QD2的颗粒尺寸小。此时,第一量子点QD1可以发射具有比第二量子点QD2发射的光的波长短的波长的光。

[0101] 再次参照图5,可以通过在基体基底BS上涂覆来形成颜色转换层CCL。颜色转换层CCL可以使用诸如狭缝涂覆、旋涂、辊涂、喷涂和喷墨打印的各种方法设置在基体基底BS上。颜色转换层CCL可以涂覆在滤光层FL描述的层或作为光路改变层的低反射层LRL或图案层OPL上,并且可以被形成。

[0102] 阻挡层BL1和BL2可以设置在颜色转换层CCL上。阻挡层BL1和BL2可以设置在颜色转换层CCL的上表面和下表面中的至少一个上。此外,与附图中所示的不同,可以省略阻挡层BL1和BL2。阻挡层BL1和BL2可以设置在颜色转换层CCL的上表面和下表面中的仅一个上。例如,如果无机层设置在颜色转换层CCL的上表面或下表面上,则可以省略阻挡层BL1和BL2。

[0103] 尽管图5示出了阻挡层BL1和BL2设置在颜色转换层CCL的上表面和下表面上,但是阻挡层BL1和BL2也可以设置在颜色转换层CCL的侧表面上。例如,阻挡层BL1和BL2可以覆盖颜色转换层CCL。

[0104] 阻挡层BL1和BL2用于防止湿气和/或氧的渗透。阻挡层BL1和BL2可以包括至少一个无机层。即,阻挡层BL1和BL2可以包括无机材料。例如,阻挡层BL1和BL2可以包括具有固定透光率的氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化镓、氮化铟、氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锡、氧化铈、氮氧化硅或者金属薄膜等。另一方面,阻挡层BL1和BL2还可以包括有机膜。阻挡层BL1和BL2可以由单层或多层组成。

[0105] 在示例性实施例中,光学构件OM包括滤光层FL。滤光层FL可以设置在颜色转换层CCL的下侧上。例如,滤光层FL可以直接设置在基体基底BS上。滤光层FL可以涂覆在基体基底BS的上表面BS-T上并设置,或者可以沉积并设置。

[0106] 滤光层FL可以透射第一颜色光并反射与第一颜色光的波长范围不同的波长范围内的第二颜色光和第三颜色光。即,滤光层FL可以是选择性透射反射层。例如,滤光层FL可以透射蓝光并反射红光和绿光。

[0107] 滤光层FL可以主要透射具有在420nm至470nm(包括420nm和470nm)的范围内的中

心波长的光,并且主要反射具有在520nm至670nm(包括520nm和670nm)的范围内的中心波长的光。例如,滤光层FL可以透射80%或更多的具有在420nm至470nm(包括420nm和470nm)的范围内的中心波长的光,并反射80%或更多的具有在520nm至670nm(包括520nm和670nm)的范围内的中心波长的光。

[0108] 滤光层FL反射入射光中的一部分并将反射的光提供到液晶显示面板DP,使得可以增大从发光单元LU提供到液晶显示面板DP的光的效率。此外,滤光层FL可以阻挡在颜色转换层CCL中散射并向光学构件OM的下侧提供的光的一部分。因此,在光学构件OM的颜色转换层CCL中散射并在光源构件LM的方向上扩散的光的一部分被滤光层FL阻挡,使得可以改善显示装置DD的显示质量。滤光层FL可以是单层或多个绝缘膜的堆叠层。例如,滤光层FL形成包括多个绝缘膜,并且透射波长范围和反射波长范围可以根据堆叠层的数量、每个堆叠层的厚度和堆叠层之间的折射率差异来确定。

[0109] 参照图7A,在示例性实施例中,滤光层FL可以包括具有不同的折射率的第一绝缘层L10和第二绝缘层L20。第一绝缘层L10和第二绝缘层L20也可分别被称为第一绝缘膜L10和第二绝缘膜L20。滤光层FL可以包括至少一个第一绝缘膜L10和至少一个第二绝缘膜L20。第一绝缘膜L10的折射率可以是1.4至1.6,第二绝缘膜L20的折射率可以是1.9至2.1。

[0110] 例如,金属氧化物材料可以用于具有相对高折射率的第二绝缘层L20。具体地,具有高折射率的第二绝缘层L20可以包括 TiO_x 、 TaO_x 、 HfO_x 和 ZrO_x 中的至少一种。此外,具有相对低折射率的第一绝缘层L10可以包括 SiO_x 、 SiCO_x 等。另外,在实施例中,可以通过交替地重复沉积 SiN_x 和 SiO_x 来形成滤光层FL。

[0111] 连续堆叠的第一绝缘膜L10和第二绝缘膜L20可以被定义为单元层L-P2。滤光层FL可以包括多个单元层L-P2。例如,滤光层FL可以包括5个或更多个且15个或更少的单元层L-P2。然而,发明构思不限于此,并且滤光层FL的构造可以根据显示装置DD中实现的颜色质量而变化。

[0112] 此外,包括在单元层L-P2中的第一绝缘膜L10的厚度可以彼此不同,包括在单元层L-P2中的第二绝缘膜L20的厚度可以彼此不同。图7B是示出了根据示例性实施例的滤光层FL的光学特性的曲线图。图7B中所示的曲线图根据入射在滤光层FL上的光的入射角示出了每个波长的反射率。图7B中所示的评价中使用的样品被制造为具有基体基底BS/滤光层FL/颜色转换层CCL的层叠结构。使用的发光单元LU发射蓝光,并且颜色转换层CCL包括由蓝光激发并发射红光和绿光的量子点QD1和QD2。另一方面,滤光层FL使用 SiO_x 作为第一绝缘膜L10并使用 SiN_x 作为第二绝缘膜L20,并且使用13个单元层L-P2。

[0113] 参照图7B,可以看出,被滤光层FL反射的光的中心波长范围根据入射在滤光层FL上的光的入射角而改变。参照图7B,可以看出,随着入射在滤光层FL上的光的入射角增大,被滤光层FL反射的光的中心波长改变为短波长。参照图7B,可以看出,当入射在滤光层FL上的光的入射角为 10° 时,在500nm至700nm的区域内,大部分光被反射。与此相比,可以看出,随着入射角逐渐增大到 40° 和 60° ,从滤光层FL反射的光的波长移动到短波长范围,使得反射的光的中心波长移动到小于500nm。另外,可以看出,随着入射角逐渐增大到 40° 和 60° ,与入射角为 10° 的情况相比,从滤光层FL反射的光的反射率减小。

[0114] 参照图7B,当入射在滤光层FL上的光的入射角为低角度时,滤光层FL反射500nm至700nm的区域内的大部分光,以透射蓝光并有效地反射红光和绿光。但是,可以看出,随着

入射在滤光层FL上的光的入射角变得越大,反射的光的波长范围移动到短波长范围,使得光之中的与红光和绿光对应的波长范围的部分的光不能有效地反射,并且反射率也减小。

[0115] 即,光学构件OM包括滤光层FL,以反射光中的由颜色转换层CCL散射并向光学构件OM的下部引导的红光和绿光,从而增大光效率并改善颜色质量。然而,随着入射在滤光层FL上的光的入射角增大而变为高角度,会使反射整个绿光 and 红光区域的功能劣化。

[0116] 因此,参照图5,示例性实施例的光学构件OM可以包括设置在滤光层FL的上表面(例如图5中的FL-T)和下表面中的至少一个上的光路改变层。光路改变层可以改变提供到滤光层FL的光的路径,或者改变从滤光层FL发射的光的路径。光路改变层可以是低折射层LRL或图案层OPL(见图14)。例如,光路改变层可以通过将提供到滤光层FL的光的入射角减小为低角度来优化滤光层FL的选择性透射反射功能。

[0117] 在示例性实施例中,光路改变层可以是具有比颜色转换层CCL的折射率低的折射率的低折射层LRL。由于低折射层LRL具有比颜色转换层CCL的折射率低的折射率,所以通过将颜色转换层CCL提供的光折射或反射到低折射层LRL,能够改变提供到低折射层LRL的光的路径。

[0118] 低折射层LRL的折射率可以小于1.4。例如,低折射层LRL的折射率可以在0.1或更大与1.4或更小之间。低折射层LRL可以直接设置在滤光层FL的上表面或下表面上。

[0119] 低折射层LRL可以是包括至少一种低折射率材料的层,或者由具有低折射性质的材料本身形成。当低折射层LRL包括至少一种低折射率材料时,低折射率材料可以是空隙、中空无机颗粒、多孔二氧化硅颗粒或具有笼状结构的硅氧烷聚合物。

[0120] 图8是示出了根据示例性实施例的低折射层LRL的剖视图。参照图8,低折射层LRL可以包括基质部MX、中空无机颗粒HP和空隙VD。低折射层LRL可以包括多个中空无机颗粒HP和多个空隙VD。多个中空无机颗粒HP可以分散并设置在基质部MX中,并且多个空隙VD可以由基质部MX限定。空隙VD与未填充基质部MX的部分对应。

[0121] 与图8中所示的不同,根据示例性实施例的低折射层LRL可以包括中空无机颗粒HP和空隙VD中的至少一种。例如,低折射层LRL可以包括中空无机颗粒HP和基质部MX,或者低折射层LRL可以包括基质部MX和由基质部MX限定的空隙VD。

[0122] 根据示例性实施例的低折射层LRL可以包括硅氧烷聚合物,并且硅氧烷聚合物可以包括氟化硅氧烷单元或可以具有诸如倍半硅氧烷的笼状化合物结构。

[0123] 基质部MX可以包括聚合物材料。基质部MX可以包括丙烯酸聚合物、硅氧烷聚合物、聚氨酯聚合物和酰亚胺聚合物中的至少一种。例如,基质部MX可以包括从丙烯酸聚合物、硅氧烷聚合物、聚氨酯聚合物和酰亚胺聚合物中选择的任何一种聚合物材料或者多种所选择的聚合物材料的组合。

[0124] 基质部MX可以由丙烯酸树脂、硅树脂、聚氨酯树脂或酰亚胺树脂形成。基质部MX可以通过提供聚合物树脂并随后在高温工艺或紫外处理工艺中固化聚合物树脂来形成。

[0125] 中空无机颗粒HP可以呈核壳的形式。在实施例中,中空无机颗粒HP可以是球形的。每个中空无机颗粒HP可以包括核部分和围绕核部分的壳部分。核部分可以由壳部分限定。壳部分可以是由无机材料形成的层。壳部分可以包括SiO₂、MgF₂和Fe₃O₄中的至少一种。例如,低折射层LRL的中空无机颗粒HP可以是中空二氧化硅。

[0126] 核部分可以用空气填充。另一方面,发明构思不限于此,并且在中空无机颗粒HP

中,核部分可以用具有低折射性质的液体或气体填充。

[0127] 示例性实施例的低折射层LRL中包括的空隙VD可以是由基质部MX限定的部分。空隙VD可以不用基质部MX填充,并且空隙VD可以具有空的内部。例如,空隙VD可以是由基质部MX限定的空的空间。另一方面,空隙VD可以是用空气填充的部分,并且空气填充的空隙VD可以是降低低折射层LRL的折射率值的部分。

[0128] 尽管在根据图8中示出的示例性实施例的低折射层LRL中空隙VD被示出为具有任意形状,但是发明构思不限于此。在另一示例性实施例中,空隙VD可以是具有球形形式的空间。

[0129] 在示例性实施例的低折射层LRL中,空隙VD可以通过孔诱导材料(例如,致孔剂)形成。孔诱导材料可以是线型或枝型的有机材料。孔诱导材料可以与形成基质部MX的聚合物树脂一起被提供,然后被去除以形成空隙VD。

[0130] 线性孔诱导材料可以是可由 $\text{---CH}_x\text{---CH}_y\text{---}$ (x、y和n是1或更大的各自独立的整数)表示的单个烃分子,或者可以是支化聚(对二甲苯)、线性聚(对亚苯基)、线性聚丁二烯、支化聚乙烯、聚碳酸酯、聚酰胺酰亚胺、聚邻苯二甲酰胺或聚甲基苯乙烯。

[0131] 此外,枝型孔诱导材料可以包括核部分和结合到核部分并以规则的分支结构连接的分支部分,以具有扩散到外部的形式。在枝型孔诱导材料中,环硅氧烷、环糊精、苯等可以应用到核部分。此外,可以由 $\text{---CH}_x\text{---CH}_y\text{---}$ 表示的烃基可以应用到枝型的孔诱导材料中的分支部分。

[0132] 在示例性实施例中,低折射层LRL可以是金属层。低折射层LRL可以是单层的金属层。低折射层LRL可以由诸如Ag、Al、Cu或Au的金属材料形成的层。可选地,低折射层LRL可以由诸如Ag、Al、Cu或Au的金属材料的合金形成的层。例如,低折射层LRL可以是仅由诸如Ag、Al、Cu或Au的金属材料制成的层,或者是由Cu-Zn的合金形成的层。

[0133] 低折射层LRL可以是具有30Å或更大至100Å或更小的厚度的金属层。当金属层的厚度小于30Å时,构成金属层的金属材料可能彼此聚集,从而无法提供具有均匀厚度的低折射层LRL。此外,在金属层的厚度大于100Å的情况下,当金属层的透射率小于90%并包括在光学构件OM中时,会降低显示装置DD的光效率。

[0134] 图9是示例性地示出了传统显示装置DD'中的光路的视图,图10是示例性地示出了示例性实施例的显示装置DD中的光路的视图。在图9和图10中,第一显示区域ON-A对应于液晶显示面板DP的与发光单元LU中的导通的发光元件LD1对应的区域,第二显示区域OFF-A1和第三显示区域OFF-A2对应于液晶显示面板DP的与发光单元LU中的截止的发光元件LD2对应的区域。与导通的发光元件LD1对应的第一显示区域ON-A显示彩色图像,与截止的发光元件LD2对应的第二显示区域OFF-A1和第三显示区域OFF-A2可以显示黑色图像。

[0135] 与发明构思的显示装置DD不同,图9中示出的传统显示装置DD'在光学构件OM'中不包括滤光层和光路改变层。

[0136] 在传统显示装置DD'的操作中,从包括在发光单元LU中的发光元件之中的导通的发光元件LD1发射的光L₀穿过颜色转换层CCL并作为第一光L₁'提供到液晶显示面板DP。第一光L₁'包括从发光元件LD1发射的光L₀和当从发光元件LD1提供的光L₀在颜色转换层CCL中被

转换并被提供时获得的光。第一光 L_1' 可以包括蓝光、绿光和红光中的所有光。即,第一光 L_1' 可以是包括蓝光、绿光和红光中的所有光的白光。

[0137] 另一方面,在颜色转换层CCL中被散射的光 L_S' 可以入射在设置有截止的发光元件LD2的第二显示区域OFF-A1或第三显示区域OFF-A2上。此外,入射在第二显示区域OFF-A1或第三显示区域OFF-A2上的光 L_S' 的一部分可以被反射并作为反射光 L_R' 再次入射在颜色转换层CCL上。

[0138] 与第一光 L_1' 类似,作为散射光的光 L_S' 可以包括蓝光、绿光和红光中的所有光。与散射光 L_S' 类似,光 L_R' (即,反射光)也可以包括蓝光、绿光和红光中的所有光。

[0139] 在入射在颜色转换层CCL上的反射光 L_R' 中,蓝光可以再次激发包含在颜色转换层CCL中的量子点。因此,除了包括在反射光 L_R' 中的蓝光、绿光和红光之外,第二光 L_2' 包括被包括在反射光 L_R' 中的蓝光激发并转换的绿光和红光,第二光 L_2' 是再次透射通过颜色转换层CCL并被提供到第二显示区域OFF-A1或第三显示区域OFF-A2的光。因此,由于从与截止的发光元件LD2对应的显示区域OFF-A1和OFF-A2发射的第二光 L_2' 被反射光 L_R' 激发,并且还包括从颜色转换层CCL提供的光,因此红光和绿光的比率变得比传统白光中的红光和绿光的比率高,使得光可以发射为偏黄色的光。

[0140] 即,与截止的发光元件LD2对应的部分的显示区域OFF-A1和OFF-A2应该显示黑色图像,但如果存在导通的发光元件LD1以及与其相邻的截止的发光元件LD2,则在与截止的发光元件LD2对应的部分的显示区域OFF-A1和OFF-A2中发射偏黄色的光。因此,黄环现象会在与导通的发光元件LD1对应的第一显示区域ON-A以及截止的发光元件LD2对应的部分的显示区域OFF-A1和OFF-A2的边界线BRL附近出现。

[0141] 图10示意性地示出了在具有图5中示出的示例性实施例的显示装置DD的构造的情况下的光路。

[0142] 从包括在发光单元LU中的发光元件之中的导通的发光元件LD1发射的光 L_0 穿过颜色转换层CCL并作为第一光 L_1 被提供到液晶显示面板DP。第一光 L_1 包括从发光元件LD1发射的光 L_0 和当从发光元件LD1提供的光 L_0 在颜色转换层CCL中被转换并被提供时获得的光。第一光 L_1 可以包括蓝光、绿光和红光中的所有光。即,第一光 L_1 可以作为包括蓝光、绿光和红光中的所有光的白光提供到液晶显示面板DP。

[0143] 另一方面,光 L_S 可以入射在低折射层LRL上,光 L_S 是在颜色转换层CCL中被散射的光的一部分。光 L_S 可以具有小于临界角的入射角 θ_1 ,光 L_S 是入射在低折射层LRL上的散射光。即,以比临界角小的角度入射在低折射层LRL上的光 L_S 被折射并入射在滤光层FL上,并且滤光层FL可以透射一些光并反射一些光。在图10中,入射在低折射层LRL上的光的入射角可以表示基于假想线RL增大的角度,假想线RL在相对于低折射层LRL的上表面的法线方向上延伸。

[0144] 透射通过滤光层FL的光 L_{FL-T} 的一部分可以入射在设置有截止的发光元件LD2的第二显示区域OFF-A1上。入射在第二显示区域OFF-A1上的光 L_{FL-T} 可以是蓝光。另一方面,透射通过滤光层FL的光 L_{FL-T} 的一部分可以被发光单元LU反射,并且可以作为反射光 L_R 再次入射在颜色转换层CCL上。

[0145] 在入射在颜色转换层CCL上的反射光 L_R 中,蓝光可以再次激发包含在颜色转换层CCL中的量子点。因此,第二光 L_2 可以包括蓝光、绿光和红光,并且可以是其颜色平衡匹配的

白光,第二光 L_2 是再次透射通过颜色转换层CCL并且被提供到液晶显示面板DP的第二显示区域OFF-A1的光。换句话说,与作为参照图9描述的第二光的光 L_2' 不同,在图10中,光 L_2 是不改变为偏黄色的白光,光 L_2 是发射到第二显示区域OFF-A1的第二光,并且在该示例性实施例的显示装置DD的情况下,可以改善作为传统显示装置DD'中的问题的黄环,以显示出优异的显示细节。

[0146] 另一方面,在颜色转换层CCL中被散射并入射在低折射层LRL上的散射光 L_s 的一部分可以在滤光层FL中被反射。作为从滤光层FL反射的光的光 L_{FL-R} 可以是红光和绿光。反射光 L_{FL-R} 可以再次入射在颜色转换层CCL上。

[0147] 在图10中,在颜色转换层CCL中被散射的光中的光 L_{S-a} 示出了入射在低折射层LRL上的角 θ_2 比临界角大的情况。具有比临界角大的入射角的散射光 L_{S-a} 可以在低折射层LRL中被全反射,例如,被全反射为光 L_{LR-a} 。即,散射光 L_{S-a} 可以在低折射层LRL的上表面上被完全反射,然后入射在颜色转换层CCL上。

[0148] 因此,该示例性实施例的显示装置DD在光学构件OM中包括低折射层LRL和滤光层FL二者,以反射和阻挡或选择性透射和反射在颜色转换层CCL中散射并向光源构件引导的光,使得能够防止与截止的发光元件LD2对应的显示区域OFF-A1和OFF-A2中的颜色质量的劣化。因此,该示例性实施例的显示装置DD包括具有量子点的颜色转换层CCL、设置在颜色转换层CCL的下侧上的滤光层FL和设置在滤光层FL的上表面和下表面中的至少一个上的低折射层LRL,从而显示优异的颜色再现性和改善的显示质量。

[0149] 另外,尽管附图中未示出,但是当低折射层LRL位于滤光层FL的上表面上时,低折射层LRL散布在颜色转换层CCL中并可以将入射在滤光层FL上的光 L_{LR} 的入射角减小为低角度。因此,滤光层FL可以有效地透射或反射入射光,使得可以改善显示装置DD的颜色质量。

[0150] 尽管参照图10描述了其中低折射层LRL设置在滤光层FL的上表面上的该示例性实施例的光路,但是与此不同,即使在低折射层LRL设置在滤光层FL的下表面上时,该示例性实施例的显示装置DD的显示质量也可以改善。例如,如果低折射层LRL设置在滤光层FL的下表面上,则穿过滤光层FL并朝向发光单元LU引导的光的行进方向可以减小为低角度,使得能够减小被引导到与截止的发光元件LD2对应的显示区域OFF-A1和OFF-A2光的量。

[0151] 图11A和图11B是示出了根据示例性实施例的光学构件OM-1和OM-1a的剖视图。参照图11A和图11B,根据实施例的光学构件OM-1和OM-1a还可以包括散射层SL。散射层SL可以设置在颜色转换层CCL的上侧或下侧上。另一方面,在根据图11A和图11B中示出的实施例的光学构件OM-1和OM-1a中,关于基体基底BS、滤光层FL、低折射层LRL、颜色转换层CCL和阻挡层BL1和BL2,可以应用与参照图1至图10描述的内容相同的内容。散射层SL可以散射从发光单元LU(见图5)发射的并穿过基体基底BS的光以防止热点现象。另一方面,散射层SL可以包括基体树脂和混合(或分散)在基体树脂中的散射颗粒。散射颗粒可以包括无机颗粒。散射层SL可以包括 TiO_2 、 SiO_2 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 $BaSO_4$ 、 $CaCO_3$ 和 ZrO_2 中的至少一种的散射颗粒。

[0152] 在根据图11A中示出的示例性实施例的光学构件OM-1中,散射层SL可以设置在颜色转换层CCL的下侧上。散射层SL可以设置在基体基底BS和滤光层FL之间。散射层SL可以直接设置在基体基底BS的上表面上。

[0153] 在根据图11B中示出的示例性实施例的光学构件OM-1a中,散射层SL可以设置在颜色转换层CCL的上侧上。例如,散射层SL可以是光学构件OM-1a的最上层。另一方面,在根据

图11B中示出的实施例的光学构件OM-1a的情况下,由于散射层SL是最上层并可以用作保护颜色转换层CCL的保护层,所以与附图中示出的不同,可以省略设置在颜色转换层CCL的上表面上的阻挡层BL2。图12A是示出了根据示例性实施例的光学构件OM-2的剖视图。与图11A或图11B中示出的光学构件OM-1或OM-1a相比,图12A中示出的光学构件OM-2具有其中省略了散射层SL的结构,并且颜色转换层CCL-a的构造与图11A或图11B中示出的颜色转换层CCL的构造部分地不同。另一方面,在根据图12A中示出的该示例性实施例的光学构件OM-2中,关于基体基底BS、滤光层FL、低折射层LRL以及阻挡层BL1和BL2,可以应用与参照图1至图10描述的内容相同的内容。

[0154] 图12B是示出了包括在图12A的光学构件OM-2中的颜色转换层CCL-a的剖视图。除了基体树脂BR和分散地设置在基体树脂BR中的至少一个量子点QD1或QD2之外,根据示例性实施例的颜色转换层CCL-a还可以包括散射颗粒SP。散射颗粒SP可以是TiO₂或二氧化硅纳米颗粒。散射颗粒SP可以散射从量子点QD1和QD2发射的光,以发射到颜色转换层CCL-a的外部。

[0155] 换句话说,如图12B中所示,如果颜色转换层CCL-a包含散射颗粒SP,则与图11A和图11B中示出的光学构件OM-1和OM-1a相比,即使在省略了散射层SL时,根据图12A的示例性实施例的光学构件OM-2也可以显示出改善的光均匀性。

[0156] 图13A和图13B是分别示出了根据示例性实施例的光学构件OM-3和OM-3a的剖视图。图14示例性地示出了包括根据图13A中示出的示例性实施例的光学构件OM-3的示例性实施例的显示装置DD-1中的光路。

[0157] 根据示例性实施例的光学构件OM-3和OM-3a可以包括作为光路改变层的图案层OPL。图案层OPL可以包括多个突起部OP。突起部OP可以从基体基底BS朝向颜色转换层CCL突起地形成。可以通过机械蚀刻、化学蚀刻等形成图案层OPL的突起部OP。在根据图13A和图13B中示出的示例性实施例的光学构件OM-3和OM-3a中,关于基体基底BS、滤光层FL、颜色转换层CCL以及阻挡层BL1和BL2,可以应用与参照图1至图10描述的内容相同的内容。

[0158] 在根据图13A和图13B中示出的示例性实施例的光学构件OM-3和OM-3a中,突起部OP具有透镜形状,但发明构思不限于此。可以以各种形状提供突起部OP。突起部OP可以用于折射从图案层OPL上的颜色转换层CCL入射的光以改变光路。

[0159] 参照图13A,图案层OPL可以设置在滤光层FL与颜色转换层CCL之间。图案层OPL通过折射从颜色转换层CCL发射并向颜色转换层CCL的下部引导的光来改变光路,使得可以减小入射在滤光层FL上的光的入射角。图案层OPL可以使得入射在滤光层FL上的光具有低角度。因此,滤光层FL可以有效地透射或反射入射光,使得可以改善显示装置DD-1的颜色质量。

[0160] 另一方面,与图13A中示出的示例性实施例不同,图13B示出了不同之处:图案层OPL设置在滤光层FL的下表面上。如果图案层OPL设置在滤光层FL的下表面上,则穿过滤光层FL并朝向发光单元LU引导的光的行进方向可以减小为低角度,使得能够减小被引导到与截止的发光元件LD2对应的显示区域OFF-A1和OFF-A2的光的量。因此,在使用图13B中示出的示例性实施例中的另一光学构件OM-3a的情况下,可以改善显示装置DD-1的显示质量。

[0161] 图14示意性地示出了示例性实施例的显示装置DD-1中的光路。

[0162] 从在包括在发光单元LU中的发光元件之中的导通的发光元件LD1发射的光L₀穿过

颜色转换层CCL并作为第一光 L_1 被提供到液晶显示面板DP。第一光 L_1 包括从发光元件LD1发射的光 L_0 和当从发光元件LD1提供的光 L_0 在颜色转换层CCL中被转换并被提供时获得的光。第一光 L_1 可以包括蓝光、绿光和红光中的所有光。即,第一光 L_1 可以作为包括蓝光、绿光和红光中的所有光的白光提供到液晶显示面板DP。

[0163] 另一方面,作为颜色转换层CCL中被散射的光的一部分的光 L_{S1} 可以入射在图案层OPL上。作为入射在图案层OPL上的散射光的光 L_{S1} 可以在图案层OPL的突起部OP处折射,并且可以减小为具有低角度并入射在滤光层FL上。穿过图案层OPL的光 L_{OPL1} 将具有低角度并入射在滤光层FL上,并且透射通过滤光层FL的光 L_{FL-T1} 不入射在截止的发光元件LD2的区域上,而可以在与导通的发光元件LD1对应的区域中再次反射并作为反射光 L_{R1} 再次入射在滤光层FL上。即,图案层OPL使得在颜色转换层CCL中散射的光具有低角度,并且使可能入射在与截止的发光元件LD2对应的显示区域OFF-A1上的光的量最小化,使得可以改善显示质量。此外,另一方面,作为在颜色转换层CCL中被散射的光的一部分的光 L_{S2} 入射在图案层OPL上,并且作为入射在图案层OPL上的散射光的光 L_{S2} 可以在图案层OPL的突起部OP中折射并入射在滤光层FL上。作为透射通过图案层OPL并入射在滤光层FL上的光 L_{OPL2} 透射通过滤光层FL,并且透射光 L_{FL-T2} 可以入射在其中设置有截止的发光元件LD2的第三显示区域OFF-A2上。入射在第三显示区域OFF-A2上的光 L_{FL-T2} 可以为蓝光。另一方面,透射通过滤光层FL的光 L_{FL-T2} 的一部分可以被发光单元LU反射,并且可以作为反射光 L_{R2} 再次入射在颜色转换层CCL上。

[0164] 在入射在颜色转换层CCL上的反射光 L_{R2} 中,蓝光可以再次激发包含在颜色转换层CCL中的量子点。因此,作为再次透射通过颜色转换层CCL并提供到第三显示区域OFF-A2的光的第二光 L_2 可以包括蓝光、绿光和红光,并且可以是其颜色平衡匹配的白光。换句话说,与作为参照图9描述的第二光的光 L_2' 不同,在图14中,作为发射到第三显示区域OFF-A2的第二光的光 L_2 是未改变为偏黄色的白光,并且在该示例性实施例的显示装置DD-1的情况下,可以改善作为在传统显示装置DD'(见图9)中的问题的黄环,以显示出优异的显示精细度。

[0165] 示例性实施例的显示装置可以通过在光源构件与液晶显示面板之间设置包括具有量子点的颜色转换层的光学构件来显示优异的颜色质量。此外,光学构件可以通过在颜色转换层的下侧上包括滤光层和光路改变层二者来显示改善的显示质量。

[0166] 示例性实施例包括设置在颜色转换层的下侧上并在选择性的波长范围内透射/反射光的滤光层以及设置在滤光层的上表面或下表面上的光路改变层,以改变入射在滤光层上或从滤光层发射的光的路径。因此,可以改善具有直接型光源的显示装置的显示质量。

[0167] 示例性实施例提供了包括具有量子点的颜色转换层、选择性透射/反射入射光的滤光层和光路改变层的光学构件,使得能够提供具有改善的显示质量的显示装置。

[0168] 示例性实施例提供了包括光路改变层和设置在光源构件的上侧上并选择性透射/反射入射光的滤光层的光学构件,使得能够提供具有改善的显示质量的显示装置。

[0169] 尽管这里已经描述了一些示例性实施例,但是通过该描述,其他实施例和修改将是明显的。因此,发明构思不限于这些实施例,而是限于所附权利要求书以及如对于本领域普通技术人员来说将明显的各种明显的修改和等同布置的更宽的范围。

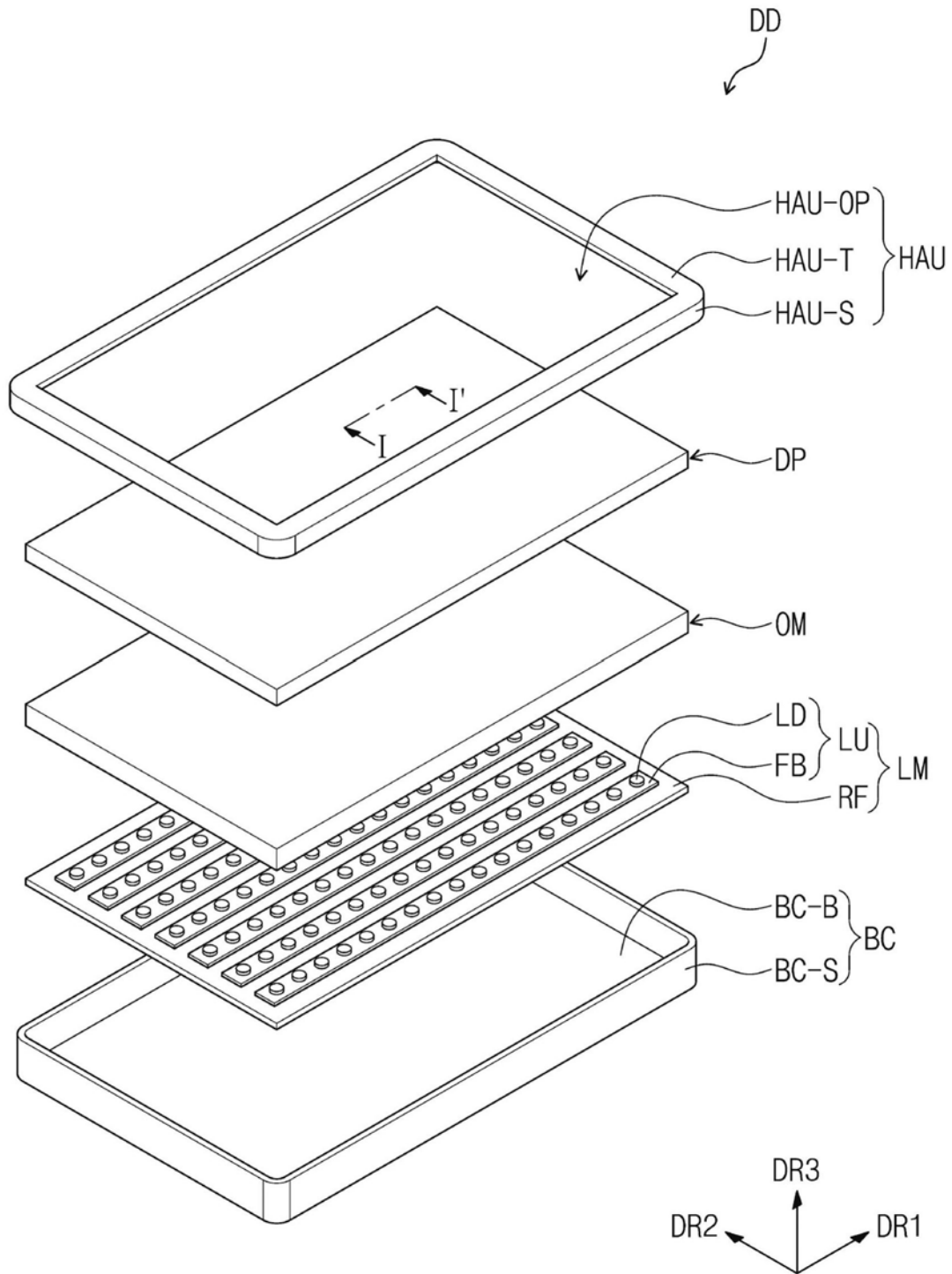


图1

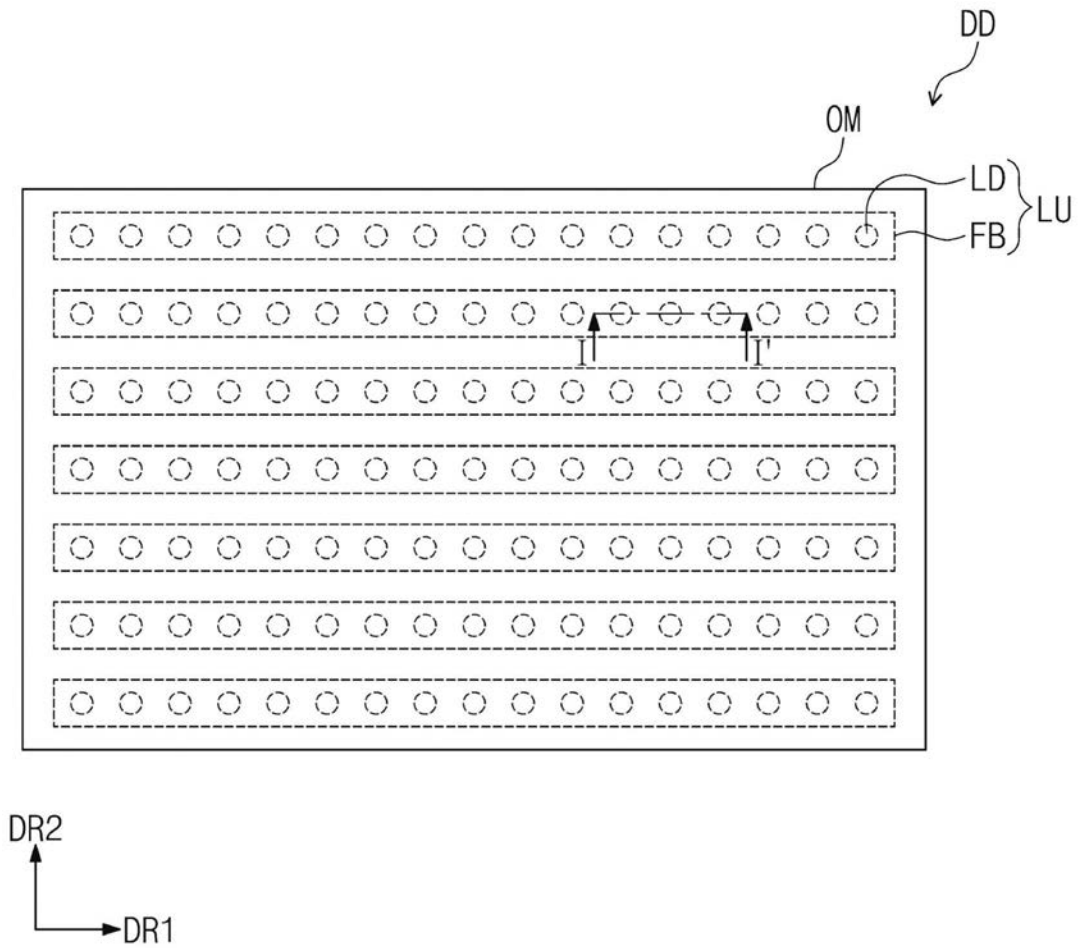


图2

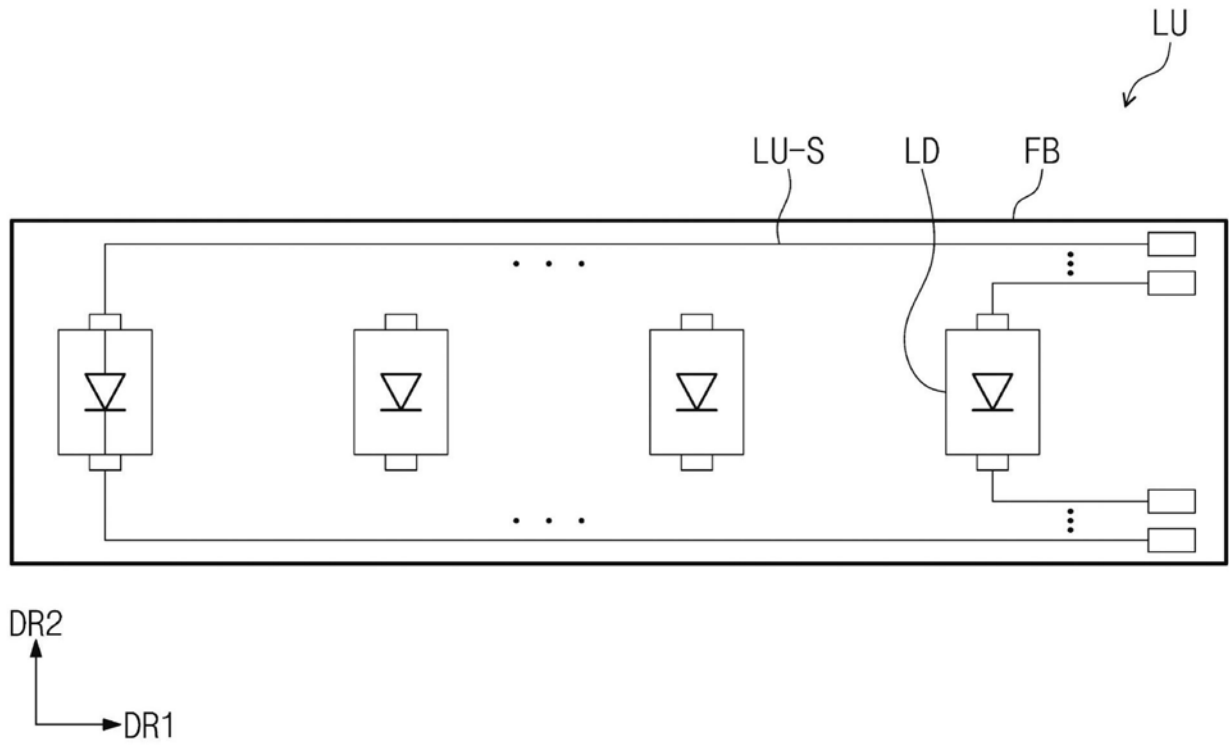


图3

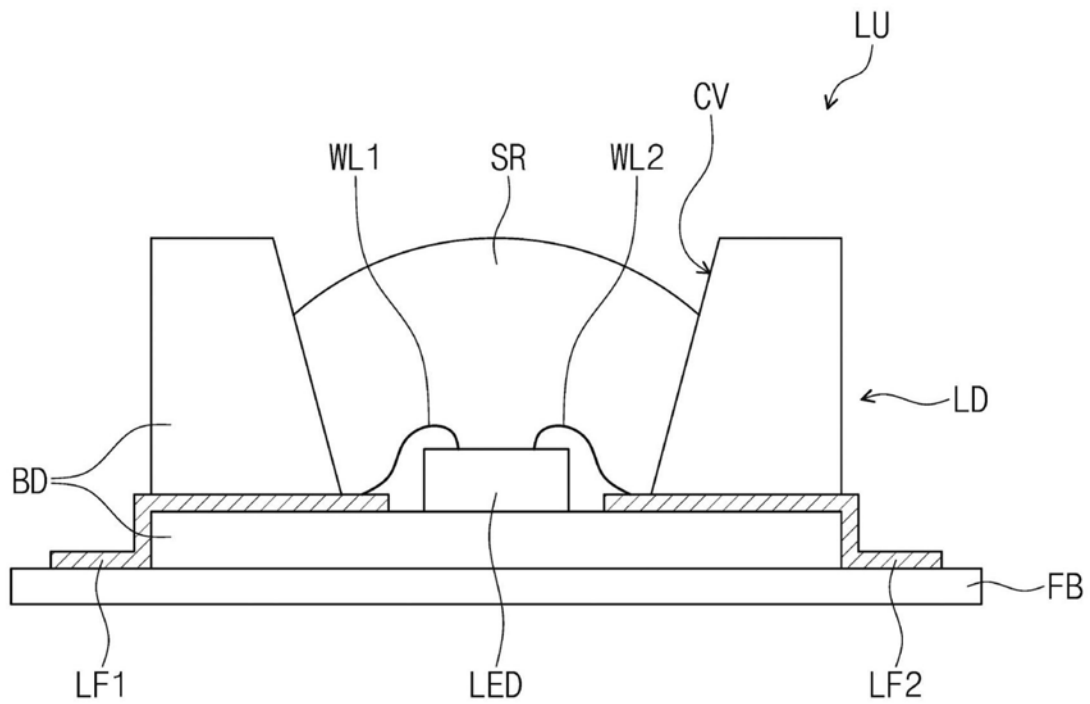


图4

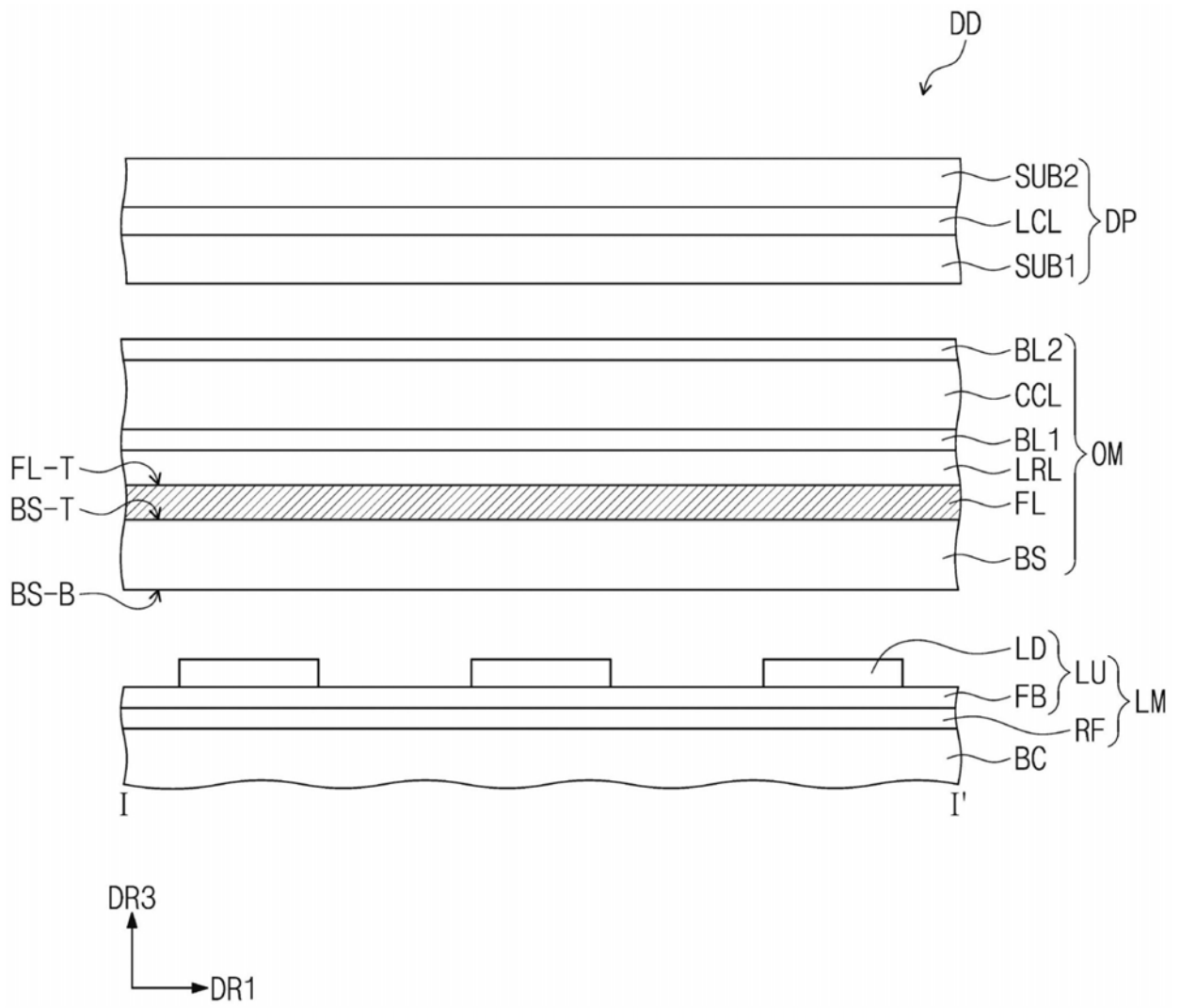


图5

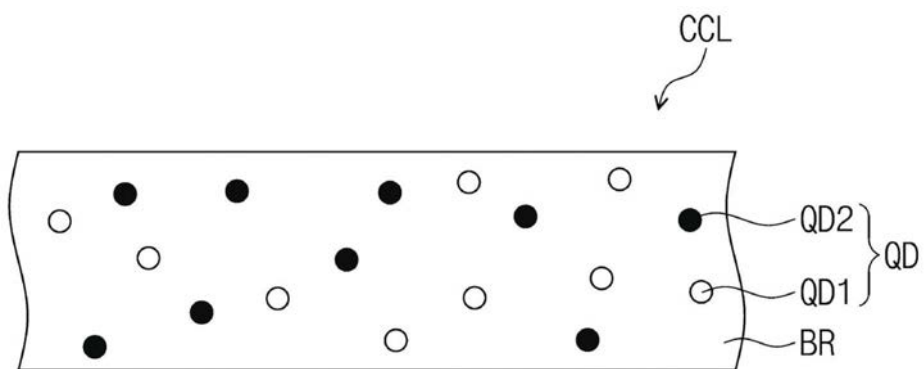


图6

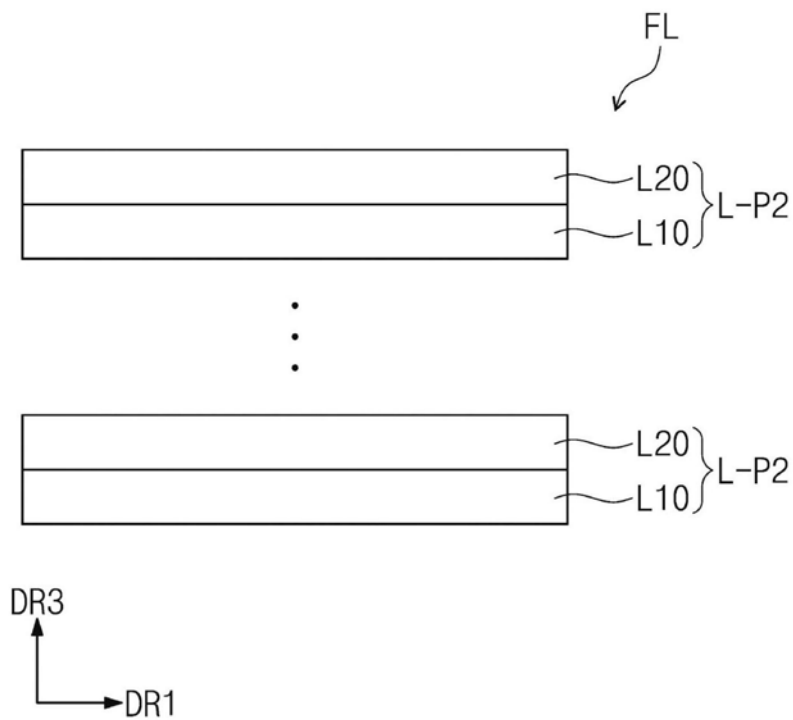


图7A

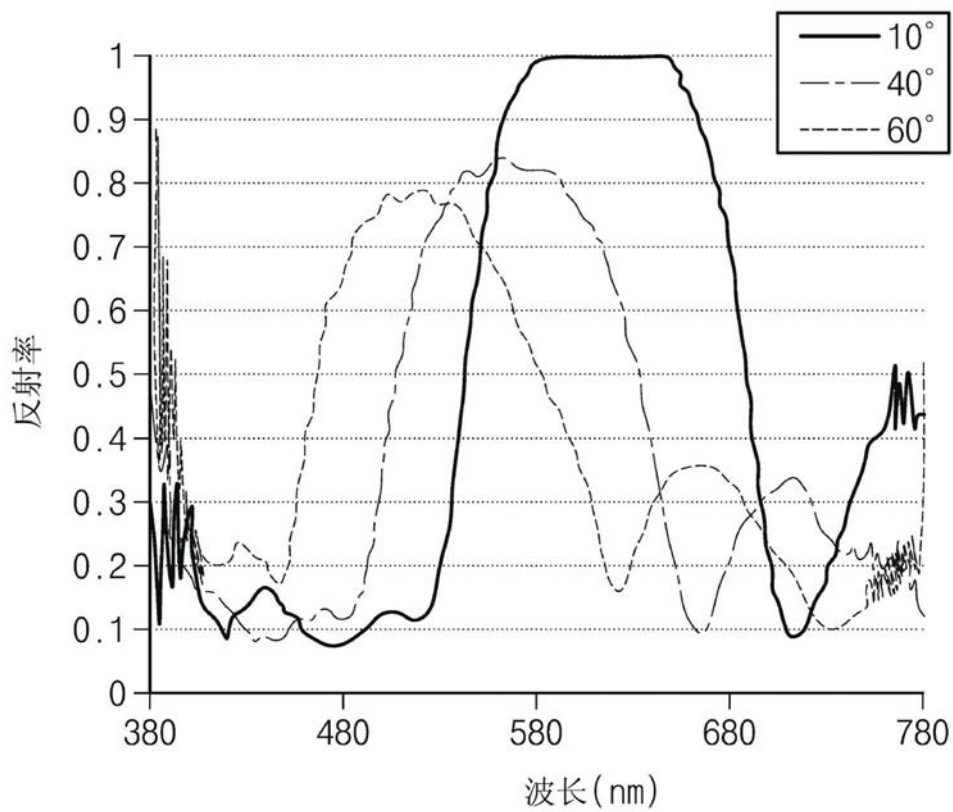


图7B

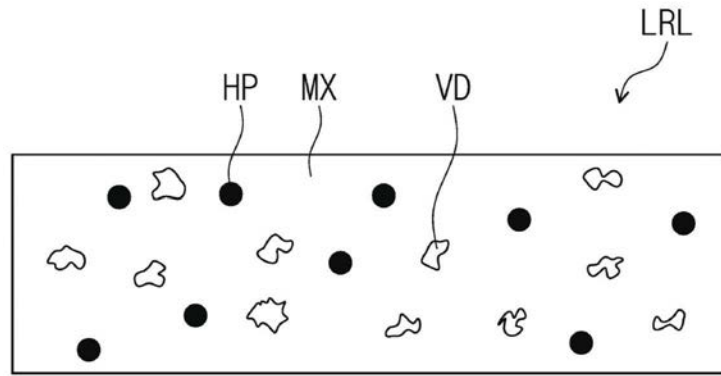


图8

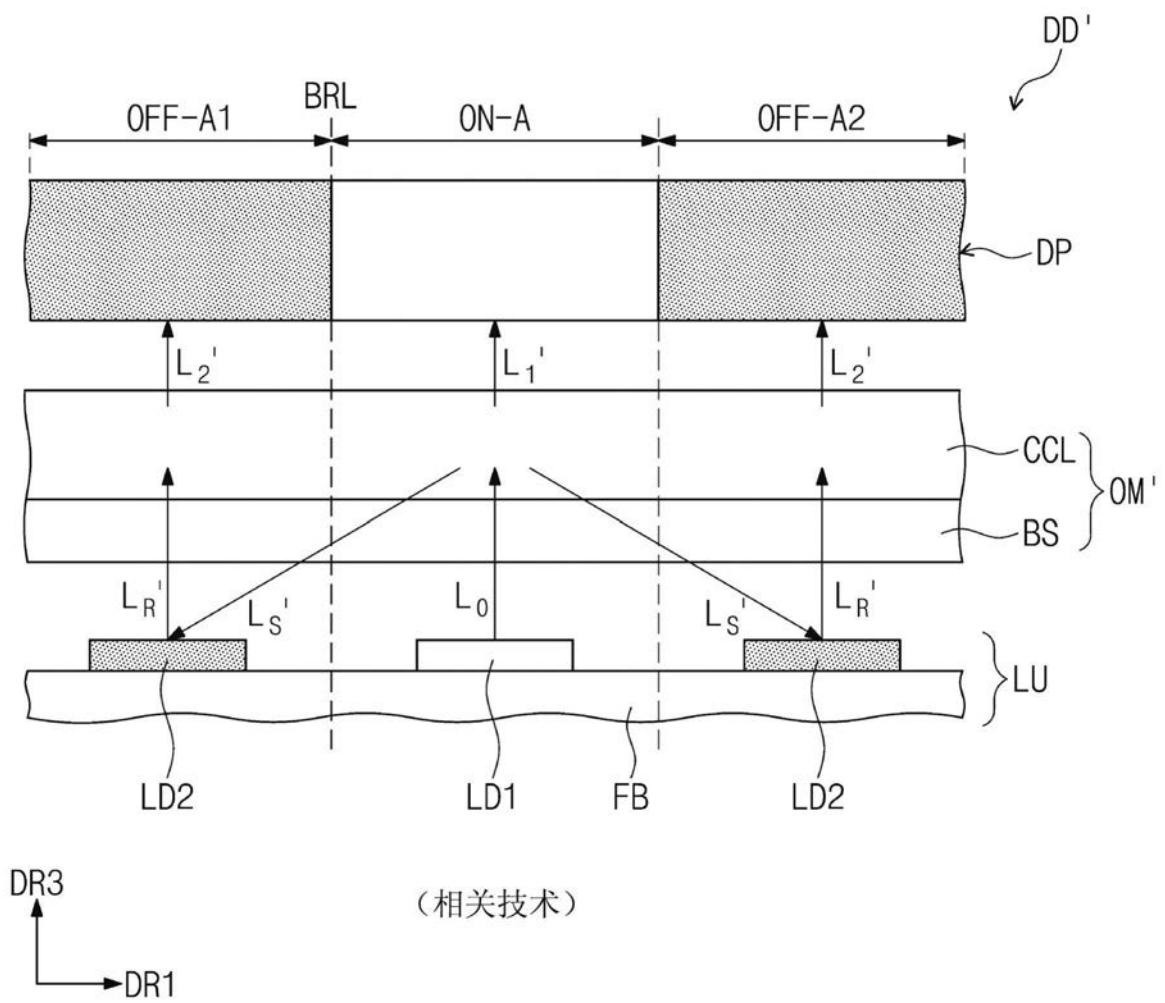


图9

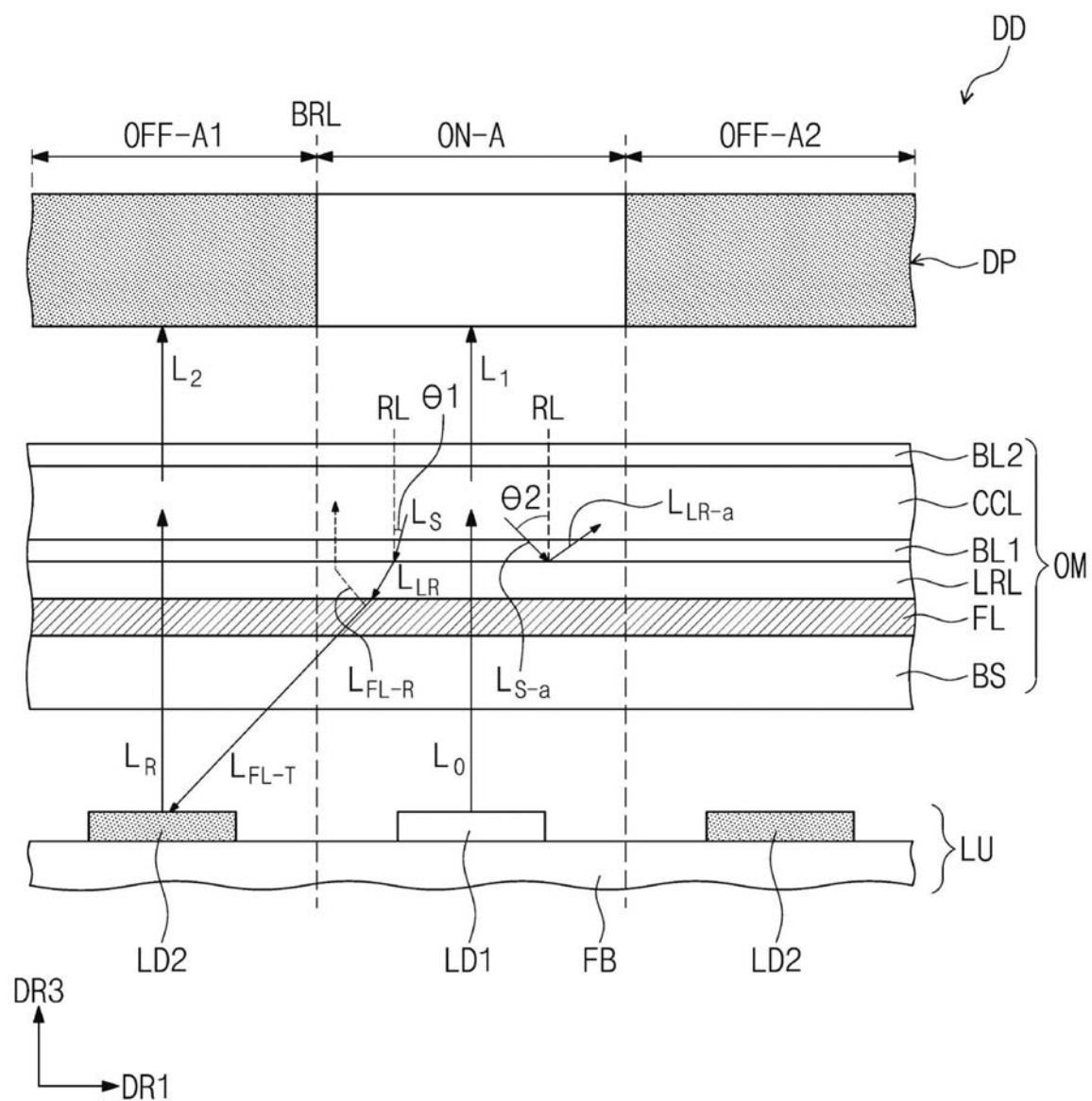


图10

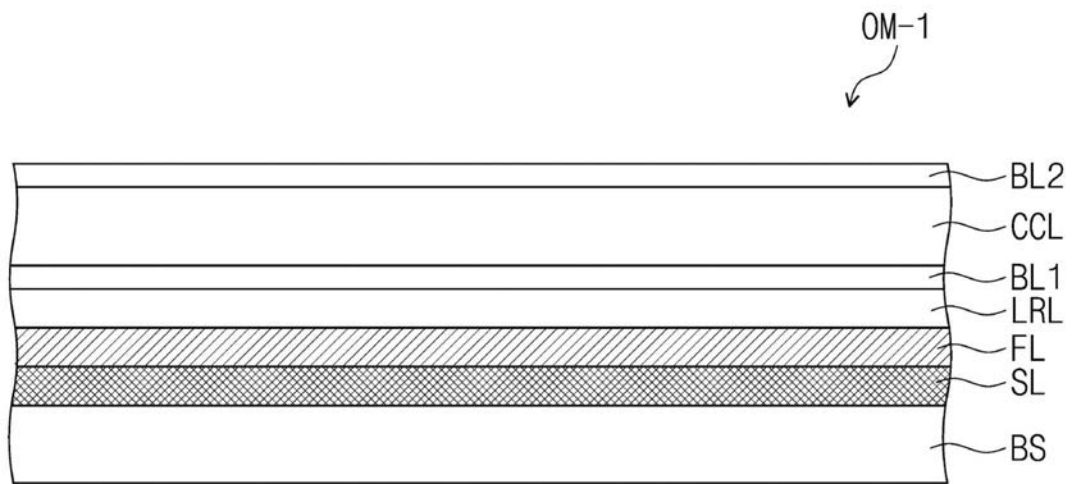


图11A

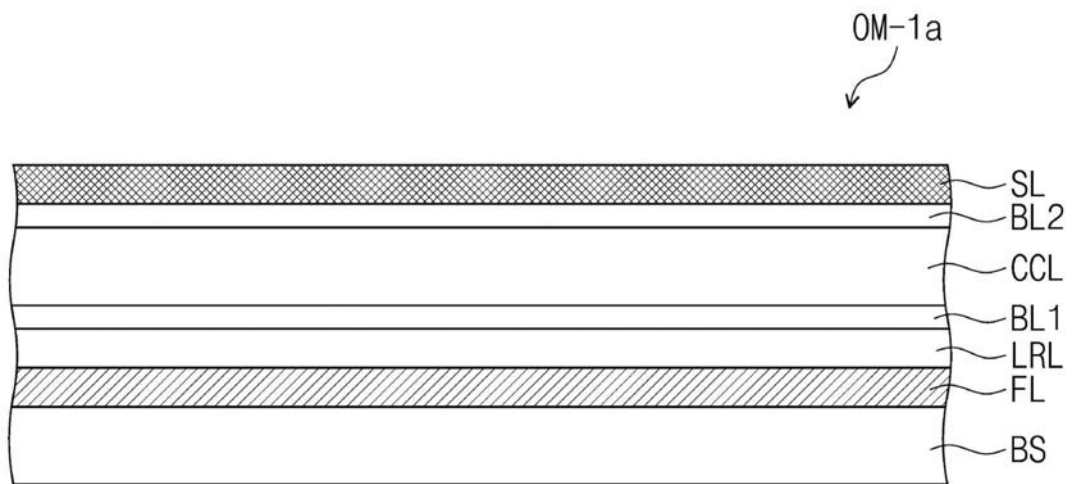


图11B

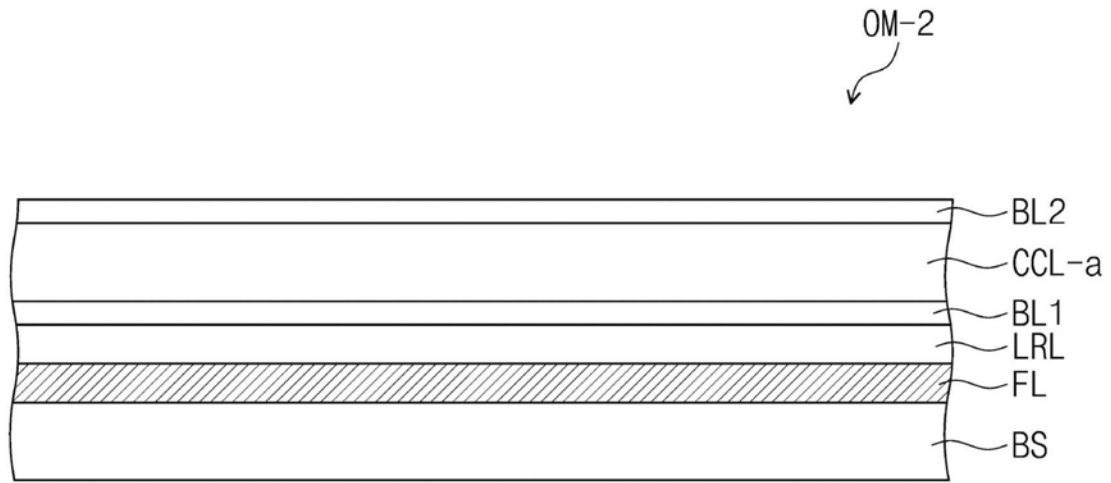


图12A

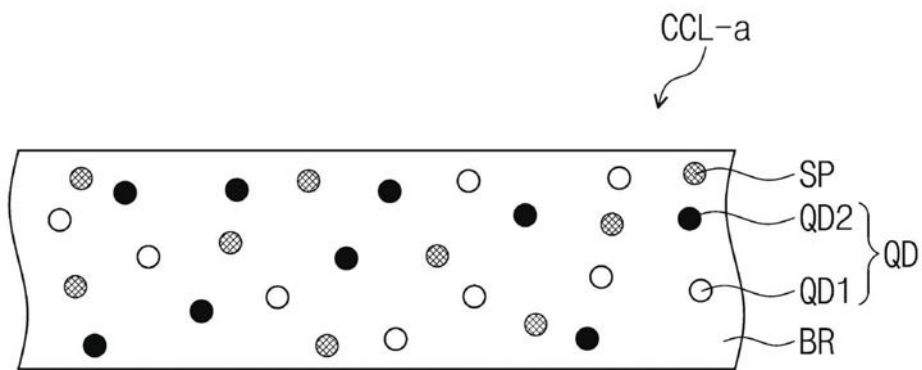


图12B

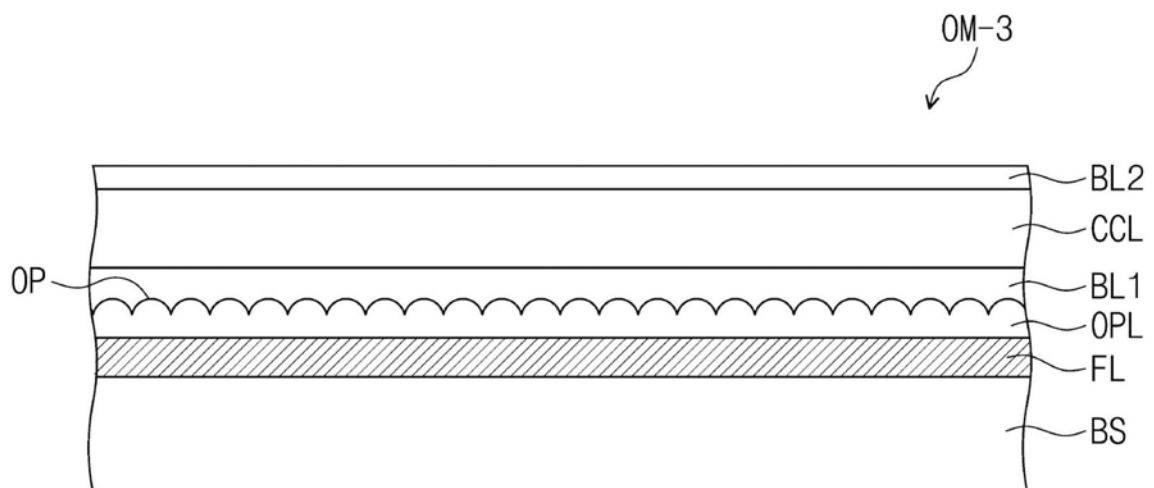


图13A

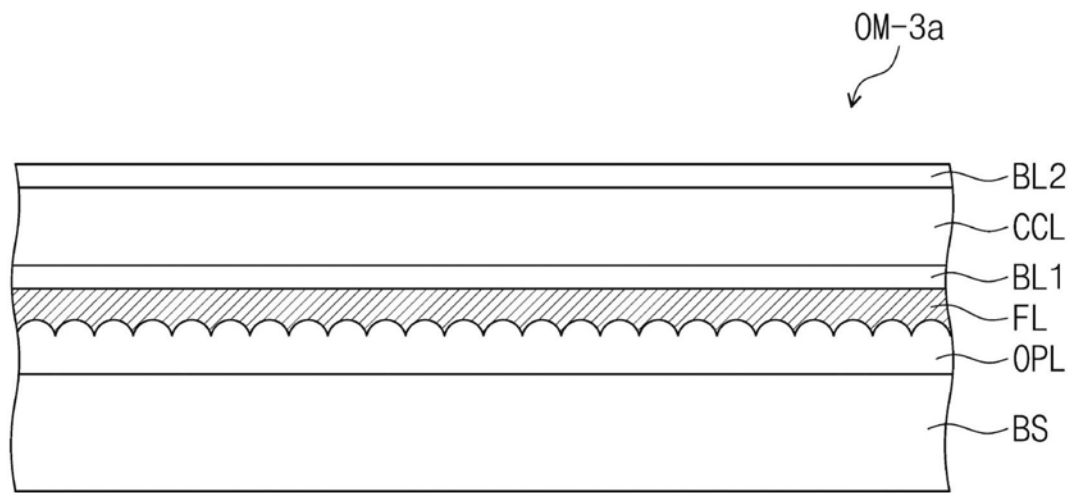


图13B

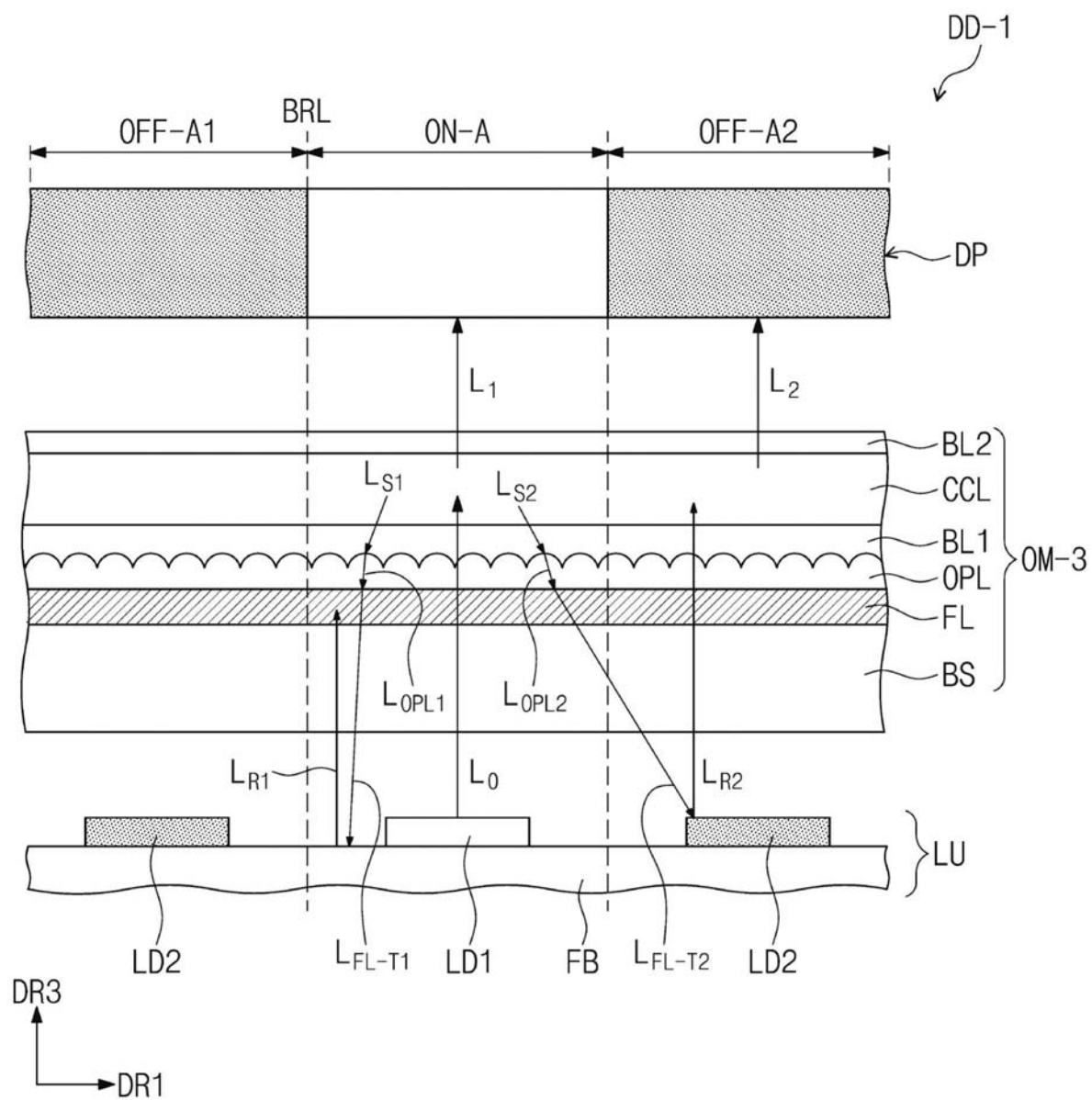


图14

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN111290167A	公开(公告)日	2020-06-16
申请号	CN201911190097.6	申请日	2019-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李栋熙 朴昇元 李栢熙		
发明人	李栋熙 朴昇元 李栢熙		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	H01L25/0753 H01L33/502 H01L33/58 B82Y20/00 G02F1/133514		
优先权	1020180156956 2018-12-07 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种显示装置，所述显示装置包括：光源构件，包括发射第一颜色光的多个发光单元；光学构件，设置在光源构件的上侧上；以及液晶显示面板，设置在光学构件的上侧上。光学构件包括：基体基底；颜色转换层，设置在基体基底上并包括用于将第一颜色光转换为第二颜色光 and 第三颜色光的量子点；滤光层，设置在基体基底与颜色转换层之间，并且透射第一颜色光并反射第二颜色光和第三颜色光；以及光路改变层，设置在滤光层的上表面和下表面中的至少一个上。

