



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109428004 B

(45) 授权公告日 2021.09.14

(21) 申请号 201811004345.9

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.08.30

H01L 51/52 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01L 27/32 (2006.01)

申请公布号 CN 109428004 A

审查员 邓辉

(43) 申请公布日 2019.03.05

(30) 优先权数据

10-2017-0110947 2017.08.31 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金津泰 闵今奎 金秀刚 李康柱

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 陈炜 王伟楠

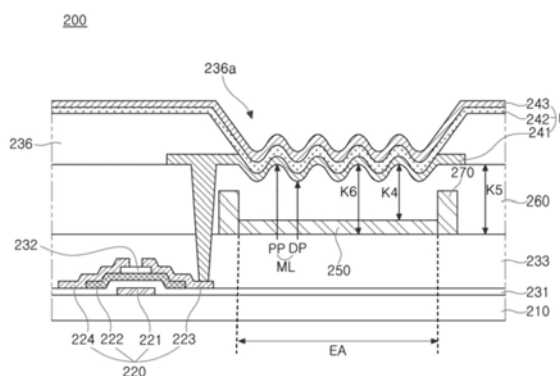
权利要求书2页 说明书13页 附图4页

(54) 发明名称

电致发光显示装置

(57) 摘要

本公开提供了一种电致发光显示装置,包括:包括第一发射区和第一非发射区的基板;在基板上且处于第一发射区中的第一滤色器图案;设置在第一非发射区中且围绕第一滤色器图案的第一壁;在第一壁和第一滤色器图案上的上覆层,其包括在第一发射区中的第一微透镜结构;发光二极管,其在上覆层上且在第一发射区中。



1. 一种电致发光显示装置,包括:
包括第一发射区和第一非发射区的基板;
在所述基板上且处于所述第一发射区中的第一滤色器图案;
设置在所述第一非发射区中且围绕所述第一滤色器图案的第一壁;
在所述第一壁和所述第一滤色器图案上的上覆层,其包括在所述第一发射区中的第一微透镜结构;以及
在所述上覆层上且处于所述第一发射区中的发光二极管,
其中,所述第一壁的厚度大于所述第一滤色器图案的厚度,使得所述上覆层在所述第一滤色器图案上具有第一厚度并且在所述第一壁上具有小于第一厚度的第二厚度。
2. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,还包括:
在所述基板的第二发射区中的第二滤色器图案;以及
在所述基板的第二非发射区中且围绕所述第二滤色器图案的第二壁,
其中,所述上覆层还包括在所述第二发射区中的第二微透镜结构。
3. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,还包括:
在所述基板的第三发射区中的第三滤色器图案;以及
在所述基板的第三非发射区中且围绕所述第三滤色器图案的第三壁,
其中,所述上覆层还包括在所述第三发射区中的第三微透镜结构。
4. 根据权利要求3所述的电致发光显示装置,其中,所述第一滤色器图案是红滤色器图案,所述第二滤色器图案是蓝滤色器图案,并且所述第三滤色器图案是绿滤色器图案。
5. 根据权利要求3所述的电致发光显示装置,其中,所述第一壁、所述第二壁和所述第三壁具有不同的高度。
6. 根据权利要求3所述的电致发光显示装置,其中,所述第一微透镜结构、所述第二微透镜结构和所述第三微透镜结构中的每个包括多个凹陷部分和多个突出部分,并且其中至少一个微透镜结构的多个凹陷部分和多个突出部分与另一个微透镜结构的多个凹陷部分和多个突出部分具有不同的宽度。
7. 根据权利要求6所述的电致发光显示装置,其中,在所述第一发射区、所述第二发射区和所述第三发射区当中,当相应发射区中的发光效率越低时,将所述凹陷部分或所述突出部分的所述宽度形成得越小。
8. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述第一壁包括第一壁图案和在所述第一壁图案上的第二壁图案,并且所述第一壁图案的厚度大于所述第二壁图案的厚度。
9. 根据权利要求8所述的电致发光显示装置,其中,所述第一壁还包括所述第一壁图案与所述第二壁图案之间的第三壁图案,并且所述第三壁图案的厚度小于所述第一壁图案的厚度。
10. 根据权利要求9所述的电致发光显示装置,其中,所述第一壁图案是红壁图案,所述第二壁图案是绿壁图案,并且所述第三壁图案是蓝壁图案,以及
其中,所述红壁图案、所述绿壁图案和所述蓝壁图案中的每个的宽度在 $3\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内。
11. 根据权利要求10所述的电致发光显示装置,其中,所述红壁图案的厚度在 $3\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内,并且所述绿壁图案和所述蓝壁图案中的每个的厚度在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 的范围内。

12. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置, 其中, 所述上覆层在所述第一发射区中具有第一高度并且在所述第一非发射区中具有第二高度, 并且所述第二高度小于所述第一高度。

13. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置, 其中, 所述发光二极管包括: 在所述第一微透镜结构上的第一电极、在所述第一电极上的发射层、以及在所述发射层上的第二电极。

14. 根据权利要求13所述的电致发光显示装置, 其中, 所述第一电极、所述发射层和所述第二电极中的至少之一具有所述第一微透镜结构的形状。

15. 根据权利要求13所述的电致发光显示装置, 还包括在所述第一电极的边缘上的堤坝层,

其中, 所述第一壁与所述堤坝层交叠。

电致发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年8月31日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2017-0110947号的优先权和权益,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种电致发光显示装置,并且更具体地,涉及一种具有改善的可靠性的、包括微透镜阵列 (MLA) 的电致发光显示装置。

背景技术

[0004] 近来,具有优良特性诸如薄型化、重量轻和低功耗的平板显示器已被广泛开发并应用于各种领域。

[0005] 在平板显示器中,电致发光显示装置是如下装置:在该装置中,电荷注入至形成在作为电子注入电极的阴极与作为空穴注入电极的阳极之间的发射层中,使得形成激子,并且然后发生激子的辐射复合,从而发射光。

[0006] 甚至在柔性基板诸如塑料上也能够形成电致发光显示装置,并且其由于是自发光型而具有对比度方面的优点。另外,电致发光显示装置由于具有约几微秒(μs)的响应时间而能够容易实现动态图像,并且在视角方面没有限制。此外,电致发光显示装置甚至在低温下也是稳定的,并且能够在直流(DC) 5V至15V的相对低的电压下被驱动,使得易于制造和设计驱动电路。

[0007] 图1是常规的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0008] 如图1所示,电致发光显示装置1包括基板10、设置在基板10上的薄膜晶体管Tr、设置在基板10上方且连接至薄膜晶体管Tr的发光二极管D、以及设置在发光二极管D下方的滤色器图案50。电致发光显示装置还可以包括设置在发光二极管D上方的封装层(未示出)。

[0009] 发光二极管D包括第一电极41、发射层42和第二电极43,并且来自发射层42的光通过第一电极41输出到外部。

[0010] 从发射层42发射的光通过电致发光显示装置1的各种构造并且离开电致发光显示装置1。

[0011] 然而,在金属与发射层42之间的边界处生成的表面等离子体成分(surface plasmon component)以及由插入到两侧的反射层中的发射层42配置的光波导模式(optical waveguide mode)导致了发射光的约60%至70%。

[0012] 因此,在从发射层42发射的光中,出现了被陷获在电致发光显示装置1中而不是离开电致发光显示装置1的光。因此,存在电致发光显示装置1的光取出效率(外耦合效率)降低的问题。

发明内容

[0013] 因此,本发明涉及一种电致发光显示装置,其基本消除了由于相关技术的限制和

缺点而引起的一个或更多个问题。

[0014] 本发明的另外的特征和优点将在下面的描述中阐明,并且一部分将根据描述变得明显,或者可以通过本发明的实践来获知这些特征和优点。本发明的目的和其他优点将通过在所写出的描述及其权利要求书以及附图中所具体指出的结构来实现和获得。

[0015] 为了实现这些和其他优点、并且根据本发明的目的,如本文所实施和广泛描述的,本公开提供了一种电致发光显示装置,包括:基板,其包括第一发射区和第一非发射区;在基板上且处于第一发射区中的第一滤色器图案;设置在第一非发射区中且围绕第一滤色器图案的第一壁;在第一壁和第一滤色器图案上的上覆层,其包括在第一发射区中的第一微透镜结构;在上覆层上且处于第一发射区中的发光二极管。

[0016] 应当理解,前述的一般描述和以下的详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在提供对所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0017] 为提供本发明的进一步的理解而包括了附图,这些附图被合并在本说明书中且构成本说明书的一部分,其示出了本发明的实施例并且连同说明一起用于说明本发明的原理。

[0018] 图1是示意性地示出了常规的电致发光显示装置的截面图。

[0019] 图2是示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的单个子像素区域的电路图。

[0020] 图3是根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0021] 图4是根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置的上覆层中包括的微透镜的示意性截面图。

[0022] 图5是示出了在形成上覆层的微透镜的处理中损伤的滤色器图案的图片。

[0023] 图6是根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0024] 图7是根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置的单个像素中形成的壁的示意性平面图。

[0025] 图8是沿图7的线VIII-VIII'所取得的截面图。

具体实施方式

[0026] 现在将详细参照优选实施例,这些优选实施例的示例在附图中被示出。

[0027] 图2是示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的单个子像素区域的电路图。

[0028] 如图2所示,根据本公开的实施例的电致发光显示装置包括彼此交叉以限定子像素区域SP的栅极线GL和数据线DL。在每个子像素区域SP中形成有开关薄膜晶体管Ts、驱动薄膜晶体管Td、存储电容器Cst和发光二极管D。

[0029] 开关薄膜晶体管Ts的栅电极连接至栅极线GL,并且开关薄膜晶体管Ts的源电极连接至数据线DL。驱动薄膜晶体管Td的栅电极连接至开关薄膜晶体管Ts的漏电极,并且驱动薄膜晶体管Td的漏电极连接至高电势电压VDD。发光二极管D的阳极连接至驱动薄膜晶体管Td的源电极,并且阴极连接至低电势电压VSS。存储电容器Cst连接至驱动薄膜晶体管Td的

栅电极和源电极。

[0030] 在这种电致发光显示装置的图像显示操作中,开关薄膜晶体管Ts根据通过栅极线GL施加的栅极信号而导通,并且施加至数据线DL的数据信号通过开关薄膜晶体管Ts施加至驱动薄膜晶体管Td的栅电极和存储电容器Cst的一个电极。

[0031] 驱动薄膜晶体管Td根据数据信号而导通,并且控制在发光二极管D中流动的电流以显示图像。发光二极管D由于通过驱动薄膜晶体管Td传送的高电势电压VDD的电流而发射光。

[0032] 也就是说,由于发光二极管D中的电流的量与数据信号的幅度成比例,并且由发光二极管D发射的光的强度与发光二极管D中的电流的量成比例,所以子像素区域SP显示根据数据信号的幅度而不同的灰度,结果,电致发光显示装置显示图像。

[0033] 存储电容器Cst用于在一帧期间内保持与数据信号对应的电荷,以使得在发光二极管D中流动的电流的量恒定并且保持发光二极管D显示的灰度恒定。

[0034] 还可以在子像素区域SP中添加除了开关薄膜晶体管Ts和驱动薄膜晶体管Td以及存储电容器Cst以外的晶体管和/或电容器。

[0035] 图3是根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置的示意性截面图,并且图4是根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置的上覆层中包括的微透镜的截面图。

[0036] 如图3所示,根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置100可以包括基板110、薄膜晶体管120、滤色器图案150、上覆层160和电连接至薄膜晶体管120的发光二极管D。

[0037] 根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置100被示出为底部发射型,其中,来自发射层142的光通过第一电极141输出到外部,但实施例不限于此。

[0038] 也就是说,根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置100也可以是顶部发射型。在顶部发射型电致发光显示装置100中,滤色器图案150位于发光二极管D上或发光二极管D上方,并且来自发射层142的光通过第二电极143输出到外部。

[0039] 当电致发光显示装置100是顶部发射型时,在第一电极141下方还可以形成有反射电极或反射层。例如,反射电极或反射层可以由铝-钽-铜(APC)合金形成。在这种情况下,第二电极143可以具有相对小的厚度,以使光透射通过第二电极143。

[0040] 根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置100可以包括在基板110上的薄膜晶体管120。薄膜晶体管120包括栅电极121、有源层122、源电极123和漏电极124。

[0041] 具体地,薄膜晶体管120的栅电极121以及栅极绝缘层131可以设置在基板110上。

[0042] 与栅电极121交叠的有源层122可以设置在栅极绝缘层131上。

[0043] 用于保护有源层122的沟道区的蚀刻阻挡部132可以设置在有源层122上。

[0044] 与有源层122接触的源电极123和漏电极124可以设置在有源层122上。

[0045] 可应用本公开的实施例的电致发光显示装置不限于图3所示的电致发光显示装置。电致发光显示装置还可以包括设置在基板110与有源层122之间的缓冲层,并且可以省略蚀刻阻挡部132。

[0046] 为了便于描述,在可以包括在电致发光显示装置100中的各种薄膜晶体管当中,仅示出了驱动薄膜晶体管。尽管薄膜晶体管120将被描述为具有逆交错结构(或底栅极结构),其中,相对于有源层122而言,栅电极121设置成与源电极123和漏电极124相对,但是这仅仅是示例。也可以使用具有共面结构(或顶栅极结构)的薄膜晶体管,在该结构中,相对于有源

层122而言,栅电极121设置成与源电极123和漏电极124共线。

[0047] 保护层133可以设置在漏电极124和源电极123上,并且滤色器图案150可以设置在保护层133上方。

[0048] 保护层133被示出为具有平坦的顶表面。替代地,保护层133也可以沿着位于保护层133下方的构造的表面的形状来设置。

[0049] 滤色器图案150被构造成改变(或过滤)从发射层142发射的光的颜色,并且可以是红滤色器图案、绿滤色器图案和蓝滤色器图案之一。

[0050] 在保护层133上的滤色器图案150可以设置成与发射区EA对应。替代地,滤色器图案150可以仅设置在发射区EA的部分中。

[0051] 发射区EA是指其中发射层142通过第一电极141和第二电极143发射光的区域,并且滤色器图案150设置在与发射区EA对应的位置处意味着设置滤色器图案150以用于防止由于从相邻发射区EA发射的光的混合而发生的模糊现象和重影现象。

[0052] 例如,滤色器图案150可以设置成与发射区EA交叠并且具有小于或等于发射区EA的尺寸的尺寸。

[0053] 然而,滤色器图案150的布置位置和尺寸可以由各种因素来确定,这些各种因素例如为滤色器图案150与第一电极141之间的距离、滤色器图案150与包括在上覆层160中的微透镜的突出部分PP和凹陷部分DP中的每个之间的距离、及发射区EA与另一发射区EA之间的距离、以及发射区EA的尺寸和位置。

[0054] 电致发光显示装置100的像素可以包括一个或更多个子像素。例如,单个像素可以包括两个到四个子像素。

[0055] 子像素是指其中形成有特定类型的滤色器图案150的单元,或者其中在没有形成滤色器图案150的情况下发光二极管D能够发射特定颜色的光的单元。

[0056] 在子像素中限定的颜色可以包括红(R)、绿(G)、蓝(B)和可选的白(W),但实施例不限于此。

[0057] 上覆层160可以设置在滤色器图案150和保护层133上。

[0058] 保护层133可以被省略。也就是说,上覆层160可以设置在薄膜晶体管120上。

[0059] 滤色器图案150被示出为设置在保护层133上,但实施例不限于此。滤色器图案150可以设置在上覆层160与基板110之间的任意位置处。

[0060] 特别地,为了改善根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置100中的光取出效率,在与发射区EA对应的上覆层160中可以设置微透镜(微透镜结构)ML。

[0061] 微透镜ML可以包括多个凹陷部分DP和多个突出部分PP,但实施例不限于此,并且微透镜ML可以具有各种其他形状。

[0062] 例如,可以在上覆层160中形成下述微透镜:其包括多个突出部分PP和被构造成连接相邻突出部分PP的连接部分。

[0063] 在没有设置多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的区域中,上覆层160用作平坦化层。

[0064] 多个凹陷部分DP中的每个在平面视图中可以具有各种形状,例如六边形状、半圆形状、半椭圆形状和四边形状。

[0065] 包括第一电极141、发射层142和第二电极143的发光二极管D可以设置在上覆层

160上。

[0066] 为了阻挡从上覆层160到发光二极管D的释气(outgassing)的扩散,可以在上覆层160与第一电极141之间设置具有绝缘特性的第二保护层(未示出)。

[0067] 即,遵循上覆层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态的第二保护层可以设置在上覆层160与第一电极141之间。

[0068] 第一电极141可以设置在上覆层160上。

[0069] 第一电极141可以是用于向发射层142提供电子或空穴之一的阳极或阴极。

[0070] 作为示例,将描述根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置的第一电极141是阳极的情况。

[0071] 第一电极141可以由具有相对高的功函数值的导电材料形成。例如,第一电极141可以由透明导电材料诸如铟锡氧化物(ITO)和铟锌氧化物(IZO)形成。

[0072] 第一电极141可以通过在上覆层160中形成的接触孔而连接至薄膜晶体管120的源电极123,并且可以针对每个像素区域单独形成。

[0073] 在根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置100中,薄膜晶体管120是N型薄膜晶体管,其中第一电极141连接至源电极123,但实施例不限于此。当薄膜晶体管120是P型薄膜晶体管时,第一电极141也可以连接至漏电极124。

[0074] 第一电极141也可以通过下述方式电连接至发射层142:第一电极141与发射层142相邻,并且在发射层142与第一电极141之间具有导电材料。

[0075] 第一电极141设置成遵循上覆层160的表面的形态的形状。即,微透镜ML的形状被反映到第一电极141上。

[0076] 也就是说,第一电极141可以以遵循上覆层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态的形式设置。

[0077] 堤坝层136可以设置在上覆层160和第一电极141上。堤坝层136可以包括使第一电极141暴露的开口136a。堤坝层136可以设置在相邻的像素(或子像素)区域之间,并用于区分相邻的像素(或子像素)区域。

[0078] 在这种情况下,上覆层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP可以设置在堤坝层136的开口136a中。

[0079] 也就是说,由于上覆层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP设置成与滤色器图案150交叠,所以上覆层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP可以与设置在多个凹陷部分DP和多个突出部分PP下方的滤色器图案150交叠,并且与设置在多个凹陷部分DP和多个突出部分PP上方的堤坝层136的开口136a交叠。

[0080] 发射层142可以设置在暴露的第一电极141上。

[0081] 发射层142可以具有其中多个发射层堆叠以发射白光的层叠白光结构。例如,发射层142可以包括:第一发射层,其被构造成发射蓝光;以及第二发射层,其设置在第一发射层上,并且被构造成发射具有当与蓝光混合时变白的颜色的光。第二发射层可以是构造成发射黄绿光的发射层。

[0082] 发射层142可以仅包括发射蓝光、红光和绿光之一的发射层。在这种情况下,电致发光显示装置可以不包括滤色器图案150。

[0083] 在这种情况下,发射层142的发射材料可以是有机发射材料或无机发射材料,例如

量子点。

[0084] 而且,发射层142可以具有遵循上覆层160的形态的形状。

[0085] 用于向发射层142提供电子或空穴之一的第二电极143可以设置在发射层142上。

[0086] 在这种情况下,第二电极143可以是阳极或阴极。作为示例,将描述根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置100的第二电极143是阴极的情况。

[0087] 第二电极143可以由具有相对低的功函数值的导电材料形成,并且可以位于显示区域的整个表面上。例如,第二电极143可以由Al、Mg、Ag或其合金形成,但是不限于此。

[0088] 第二电极143可以具有遵循上覆层160的形态的形状。

[0089] 第一电极141、发射层142和第二电极143构成发光二极管D,并且发光二极管D遵循上覆层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态。

[0090] 可以使用上覆层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP来实现发光二极管D的形状。

[0091] 在这种情况下,上覆层160在发射区EA中具有第一厚度K1(从滤色器图案150的顶表面到上覆层160的多个突出部分PP的峰的距离),并且在非发射区中具有第二厚度K2(从保护层133的顶表面到上覆层160的平坦的顶表面的距离)。发射区中的第一厚度K1小于非发射区中的第二厚度K2。

[0092] 上覆层160可以具有第三厚度K3(从保护层133的顶表面(滤色器图案150的底表面)到上覆层160的多个突出部分PP的峰的距离)。第三厚度K3可以大于或等于第二厚度K2。即,在发射区EA中上覆层160距基板110(或保护层133)的高度可以大于或等于在非发射区NEA中上覆层160距基板110(或保护层133)的高度。

[0093] 如上所述,在根据本公开的第一实施例的电致发光显示装置100中设置有上覆层160,其包括包含多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的微透镜ML。因此,可以使从发射层142发射的光中的由于第一电极141和发射层142内的光的全反射而未被取出到外部的光以小于全反射临界角的角度行进。以这种方式,可以通过多次反射来改善外部发光效率。

[0094] 为了在与发射区EA对应的上覆层160处形成多个凹陷部分DP和多个突出部分PP,在通过光刻工艺涂覆光致抗蚀剂并对其图案化之后,执行热处理。在这种情况下,存在与发射区EA对应的上覆层160的第一厚度K1没有形成得足够厚的问题。

[0095] 图5是示出了在形成上覆层的微透镜的过程中损伤的滤色器图案的图片。

[0096] 如图5所示,由于在形成上覆层160的凹陷部分DP的过程中上覆层160的第一厚度K1不足,导致设置在上覆层160下方的滤色器图案150可能在热处理过程中暴露和损伤。

[0097] 滤色器图案150上的这种损伤在图像中被识别为黑点,并且导致电致发光显示装置100的图像质量劣化。

[0098] 在下文中,将根据第二实施例给出对能够改善光取出效率且防止黑点发生的电致发光显示装置的描述。

[0099] 在下文中,可省略对与第一实施例的配置相同或相似的配置的详细描述。

[0100] 图6是根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0101] 如图6所示,根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200包括基板210、薄膜晶体管220、滤色器图案250、上覆层260和电连接至薄膜晶体管220的发光二极管D。

[0102] 根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200被示出为底部发射型,其中,来

自发射层242的光通过第一电极241输出到外部,但实施例不限于此。

[0103] 也就是说,根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200也可以是顶部发射型。在顶部发射型电致发光显示装置200中,滤色器图案250位于发光二极管D上或发光二极管D上方,并且来自发射层242的光通过第二电极243输出到外部。

[0104] 当电致发光显示装置200是顶部发射型时,在第一电极241下方还可以形成有反射电极或反射层。例如,反射电极或反射层可以由APC合金形成。在这种情况下,第二电极243可以具有相对小的厚度,以使光透射通过第二电极243。

[0105] 根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200可以包括在基板210上的薄膜晶体管220。薄膜晶体管220包括栅电极221、有源层222、源电极223和漏电极224。

[0106] 具体地,薄膜晶体管220的栅电极221和栅极绝缘层231可以设置在基板210上。

[0107] 与栅电极221交叠的有源层222可以设置在栅极绝缘层231上。

[0108] 用于保护有源层222的沟道区的蚀刻阻挡部232可以设置在有源层222上。

[0109] 与有源层222接触的源电极223和漏电极224可以设置在有源层222上。

[0110] 可应用本公开的实施例的电致发光显示装置200不限于图6所示的电致发光显示装置。电致发光显示装置200还可以包括设置在基板210与有源层222之间的缓冲层,并且可以省略蚀刻阻挡部232。

[0111] 为了便于描述,在可以包括在电致发光显示装置200中的各种薄膜晶体管当中,仅示出了驱动薄膜晶体管。尽管薄膜晶体管220将被描述为具有逆交错结构(或底栅极结构),其中,相对于有源层222而言,栅电极221设置成与源电极223和漏电极224相对,但这仅仅是示例,并且也可以使用具有共面结构(或顶栅极结构)的薄膜晶体管,在该共面结构(或顶栅极结构)中,相对于有源层222而言,栅电极221设置成与源电极223和漏电极224共线。

[0112] 可以在漏电极224和源电极223上设置保护层233,并且滤色器图案250可以设置在保护层233上方。

[0113] 保护层233被示出为具有平坦的顶表面。替代地,保护层233也可以沿着位于保护层233下方的构造的表面的形状来设置。

[0114] 滤色器图案250被构造成改变(或过滤)从发射层242发射的光的颜色,并且可以是红滤色器图案、绿滤色器图案和蓝滤色器图案之一。

[0115] 在保护层233上的滤色器图案250可以设置成与发射区EA对应。替代地,滤色器图案250可以仅设置在发射区EA的部分中。

[0116] 发射区EA是指其中发射层242通过第一电极241和第二电极243发射光的区域,并且滤色器图案250设置在与发射区EA对应的位置处意味着设置滤色器图案250以用于防止由于从相邻发射区EA发射的光的混合而发生的模糊现象和重影现象。

[0117] 例如,滤色器图案250可以设置成与发射区EA交叠并且具有小于或等于发射区EA的尺寸的尺寸。

[0118] 然而,滤色器图案250的布置位置和尺寸可以由各种因素来确定,这些因素例如为滤色器图案250与第一电极241之间的距离、滤色器图案250与上覆层260中所包括的微透镜的突出部分PP和凹陷部分DP中的每个之间的距离、及发射区EA与另一发射区EA之间的距离、以及发射区EA的尺寸和位置。

[0119] 电致发光显示装置200的像素可以包括一个或更多个子像素。例如,单个像素可以

包括两个到四个子像素。

[0120] 子像素是指其中形成有特定类型的滤色器图案250的单元,或者在没有形成滤色器图案250的情况下发光二极管D能够发射特定颜色的光的单元。

[0121] 在子像素中限定的颜色可以包括红(R)、绿(G)、蓝(B)和可选的白(W),但实施例不限于此。

[0122] 特别地,在根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200中,可以在滤色器图案250外部的非发射区中设置壁270。即,壁270可以形成在非发射区中以围绕发射区EA。替代地,壁270可以形成在非发射区的部分中。

[0123] 壁270设置在滤色器图案250的侧部,并且具有大于滤色器图案250的厚度的厚度。

[0124] 壁270可以包括与红滤色器图案250、蓝滤色器图案250和绿滤色器图案250设置在相同的层上并且由相同的材料形成的红壁图案、蓝壁图案和绿壁图案。

[0125] 壁270可以具有堆叠有多个壁图案的结构。例如,壁270可以包括被堆叠的、红壁图案、蓝壁图案和绿壁图案中的至少两个。

[0126] 以下将更加详细地描述壁270。

[0127] 上覆层260可以设置在滤色器图案250、壁270和保护层233上。

[0128] 保护层233可以被省略。也就是说,上覆层260可以设置在薄膜晶体管220上。

[0129] 滤色器图案250和壁270被示出为设置在保护层233上,但实施例不限于此。滤色器图案250和壁270可以设置在上覆层260与基板210之间的任意位置处。

[0130] 由于壁270形成在非发射区中,因此根据第二实施例的电致发光显示装置200的发射区EA中的上覆层260可以具有大于根据第一实施例的电致发光显示装置100(图3)的发射区EA(图4)中的上覆层160(图4)的第一厚度K1(图4)的厚度。

[0131] 也就是说,甚至在材料的量小于用于形成根据第一实施例的上覆层160(图4)的材料的量的情况下,根据第二实施例的发射区EA中的上覆层260的第四厚度K4也可以形成大于根据第一实施例的发射区EA(图4)中的上覆层160(图4)的第一厚度K1(图4)。

[0132] 此外,当壁270形成成为围绕发射区EA时,由于壁270的陷获效应,与发射区EA对应的上覆层260的第四厚度K4可以形成成为比根据第一实施例的与发射区EA(图4)对应的上覆层160(图4)的第一厚度K1更厚。

[0133] 为了改善根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200中的光取出效率,在与发射区EA对应的上覆层260中可以设置微透镜ML。

[0134] 微透镜ML可以包括多个凹陷部分DP和多个突出部分PP,但实施例不限于此,并且微透镜ML可以具有各种其他形状。

[0135] 例如,可以在上覆层260中形成下述微透镜ML,其包括多个突出部分PP以及被构造连接相邻突出部分PP的连接部分。

[0136] 在没有设置多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的区域中,上覆层260用作平坦化层。例如,非发射区中的上覆层260可以具有平坦的顶表面。

[0137] 多个凹陷部分DP中的每个可以在平面视图中具有各种形状,例如六边形状、半圆形状、半椭圆形状和四边形状。

[0138] 多个凹陷部分DP的间距可以在约 $4\mu\text{m}$ 至 $12\mu\text{m}$ 的范围内,但是不限于此。

[0139] 为了在与发射区EA对应的上覆层260上形成多个凹陷部分DP和多个突出部分PP,

在通过光刻工艺涂覆光致抗蚀剂并对其进行图案化之后,执行热处理。

[0140] 由于与第一实施例相比,根据第二实施例的电致发光显示装置200的上覆层260成为在与发射区EA对应的区域中是厚的,所以可以防止滤色器图案250在与发射区EA对应的上覆层260上形成凹陷部分DP的过程中的热处理过程中被暴露和损伤。

[0141] 包括第一电极241、发射层242和第二电极243的发光二极管D可以设置在上覆层260上。

[0142] 为了阻挡从上覆层260到发光二极管D的释气的扩散,可以在上覆层260与第一电极241之间设置具有绝缘特性的第二保护层(未示出)。

[0143] 即,遵循上覆层260的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态的第二保护层可以设置在上覆层260与第一电极241之间。

[0144] 第一电极241可以设置在上覆层260上。

[0145] 第一电极241可以是用于向发射层242提供电子或空穴之一的阳极或阴极。

[0146] 作为示例,将描述根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200的第一电极241是阳极的情况。

[0147] 第一电极241可以由具有相对高的功函数值的导电材料形成。例如,第一电极241可以由透明导电材料诸如ITO和IZO形成。

[0148] 第一电极241可以通过在上覆层260中形成的接触孔连接至薄膜晶体管220的源电极223,并且可以针对每个像素区域单独形成。

[0149] 在根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200中,薄膜晶体管220是N型薄膜晶体管,其中第一电极241连接至源电极223,但实施例不限于此。当薄膜晶体管220是P型薄膜晶体管时,第一电极241也可以连接至漏电极224。

[0150] 第一电极241也可以通过下述方式电连接至发射层242:第一电极241与发射层242相邻,并且第一电极241与发射层242之间具有导电材料。

[0151] 第一电极241设置成遵循上覆层260的表面的形态。即,微透镜ML的形状被反映到第一电极241上。

[0152] 也就是说,第一电极241可以以遵循上覆层260的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态的形式设置。

[0153] 在上覆层260和第一电极241上可以设置有堤坝层236。堤坝层236设置在第一电极241的边缘上,并且具有使第一电极241暴露的开口236a。堤坝层236可以设置在相邻的像素(或子像素)区域之间,并用于区分相邻的像素(或子像素)区域。

[0154] 在这种情况下,上覆层260的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP可以设置在堤坝层236的开口236a中。

[0155] 也就是说,由于上覆层260的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP设置成与滤色器图案250交叠,所以上覆层260的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP可以与设置在多个凹陷部分DP和多个突出部分PP下方的滤色器图案250交叠,并且与设置在多个凹陷部分DP和多个突出部分PP上方的堤坝层236的开口236a交叠。

[0156] 发射层242可以设置在第一电极241上。

[0157] 发射层242可以具有其中多个发射层堆叠以发射白光的层叠白光结构。例如,发射层242可以包括:第一发射层,其构造成发射蓝光;以及设置在第一发射层上的第二发射层,

其构造成发射具有当与蓝光混合时变白的颜色的光。第二发射层可以是构造成发射黄绿光的发射层。

[0158] 发射层242可以仅包括发射蓝光、红光和绿光之一的发射层。在这种情况下,电致发光显示装置200可以不包括滤色器图案250。

[0159] 在这种情况下,发射层242的发射材料可以是有机发射材料或无机发射材料,例如量子点。

[0160] 此外,发射层242可以具有遵循上覆层260的形态的形状。

[0161] 用于向发射层242提供电子或空穴之一的第二电极243可以设置在发射层242上。

[0162] 在这种情况下,第二电极243可以是阳极或阴极。作为示例,将描述根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200的第二电极243是阴极的情况。

[0163] 第二电极243可以由具有相对低的功函数值的导电材料形成,并且可以位于显示区域的整个表面上。例如,第二电极243可以由Al、Mg、Ag或其合金形成,但是不限于此。

[0164] 第二电极243可以具有遵循上覆层260的形态的形状。

[0165] 第一电极241、发射层242和第二电极243构成发光二极管D,并且发光二极管D遵循上覆层260的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态。

[0166] 可以使用上覆层260的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP来实现发光二极管D的形状。

[0167] 图7是根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置的单个像素中形成的壁的示意性平面图,并且图8是沿图7的线VIII-VIII'所取得的截面图。

[0168] 如图7所示,根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200的像素可以包括一个或更多个子像素。例如,单个像素P可以包括第一子像素至第四子像素SP1、SP2、SP3和SP4。

[0169] 第一子像素至第四子像素SP1、SP2、SP3、SA4中的每个与发射区EA对应。

[0170] 非发射区NEA可以形成为围绕第一子像素至第四子像素SP1、SP2、SP3和SP4中的每个。

[0171] 参照图7和图8,滤色器图案可以设置在分别与第一子像素至第四子像SP1、SP2、SP3和SP4对应的第一发射区至第四发射区EA1、EA2、EA3和EA4中。

[0172] 在这种情况下,滤色器图案可以形成在所有的第一发射区至第四发射区EA1、EA2、EA3和EA4中,或者可以仅形成在第一发射区至第四发射区EA1、EA2、EA3和EA4中的一些中。

[0173] 例如,可以在第一发射区EA1中形成红滤色器图案250R,并且可以在第二发射区EA2中不形成滤色器图案250R、250B和250G。

[0174] 可以在第三发射区EA3中形成蓝滤色器图案250B,并且可以在第四发射区EA4中形成绿滤色器图案250G。

[0175] 在这种情况下,第一发射区EA1的宽度可以是44 μm ,第二发射区EA2的宽度可以是84 μm ,第三发射区EA3的宽度可以是62 μm ,以及第四发射区EA4的宽度可以是44 μm 。即,第一发射区EA1的宽度可以等于第四发射区EA4的宽度,并且第三发射区EA3的宽度可以大于第一发射区EA1的宽度并且小于第二发射区EA2的宽度。但是不限于此。

[0176] 红滤色器图案250R、蓝滤色器图案250B和绿滤色器图案250G可以具有相同的厚度。替代地,红滤色器图案250R、蓝滤色器图案250B和绿滤色器图案250G可以具有不同的厚

度。

[0177] 例如,红滤色器图案250R、蓝滤色器图案250B和绿滤色器图案250G可以具有在 $2\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 的范围内的相同厚度,或者具有不同的厚度。

[0178] 红滤色器图案250R、蓝滤色器图案250B和绿滤色器图案250G可以形成为与发射区交叠,或形成为具有比发射区更小的区域。

[0179] 非发射区NEA可以设置成围绕第一发射区至第四发射区EA1、EA2、EA3和EA4中的每个。

[0180] 壁270可以设置在非发射区NEA中。壁270可以与堤坝层236交叠。例如,壁270可以形成在所有非发射区NEA中,或者仅形成在非发射区NEA中的一些中。壁可以完全围绕发射区EA,或者可以部分地围绕发射区EA。

[0181] 分别围绕第一发射区至第四发射区EA1、EA2、EA3和EA4的壁270的高度可以彼此相等或彼此不同。

[0182] 在这种情况下,壁270可以包括与红滤色器图案250R、蓝滤色器图案250B和绿滤色器图案250G设置在相同的层上并且由相同材料形成的红壁图案270R、蓝壁图案270B和绿壁图案270G。

[0183] 也就是说,壁270可以具有堆叠有多个壁图案270R、270B和270G的结构。例如,壁270可以由被堆叠的、红壁图案270R、蓝壁图案270B和绿壁图案270G中的至少两个形成。

[0184] 例如,当红滤色器图案250R、绿滤色器图案250G和蓝滤色器图案250B重复地依次形成时,壁270包括被堆叠的红壁图案270R和绿壁图案270G,使得提供非发射区NEA中具有双层结构的壁270。替代地,壁270包括被堆叠的红壁图案270R、绿壁图案270G和蓝壁图案270B,使得提供非发射区NEA中具有三层结构的壁270。堆叠的壁图案270R、270B和270G的数量及其堆叠顺序可以以各种方式修改。

[0185] 在下文中,作为示例将描述形成三层结构壁270的情况。

[0186] 壁图案270R、270B和270G可以根据其堆叠顺序被限定为第一壁图案、第二壁图案和第三壁图案。

[0187] 也就是说,壁图案270R、270B和270G可以限定为堆叠在保护层233(图6)的顶表面上的第一壁图案、堆叠在第一壁图案的顶部上的第二壁图案、以及堆叠在第二壁图案的顶部上的第三壁图案。

[0188] 即,在图8中,作为第一壁图案的红壁图案270R设置在保护层233(图6)上,并且作为第二壁图案的绿壁图案270G和作为第三壁图案的蓝壁图案270B依次堆叠在红壁图案270R上,但是在红壁图案270R、绿壁图案270G和蓝壁图案270B的堆叠顺序方面没有限制。例如,作为第二壁图案的蓝壁图案270B可以位于作为第一壁图案的绿壁图案270G上,且位于作为第三壁图案的红壁图案270R下方。

[0189] 第一壁图案的厚度可以在 $2\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 的范围内。

[0190] 例如,当第一壁图案被形成为红壁图案270R时,第一壁图案的厚度可以是 $3\mu\text{m}$,并且当第一壁图案被形成为蓝壁图案270B或绿壁图案270G时,第一壁图案的厚度可以是 $2\mu\text{m}$ 。然而,不限于此。

[0191] 堆叠在第一壁图案上方的第二壁图案和第三壁图案中的每个的厚度可以在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 的范围内。

[0192] 也就是说,无论红壁图案270R、蓝壁图案270B和绿壁图案270G中的哪个形成第二壁图案和第三壁图案,第二壁图案和第三壁图案中的每个都可以形成为具有在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 的范围内的厚度。

[0193] 例如,当红壁图案270R、绿壁图案270G和蓝壁图案270B按这一顺序依次堆叠时,作为第一壁图案的红壁图案270R可以具有 $3\mu\text{m}$ 的厚度(RT),并且作为第二壁图案和第三壁图案的绿壁图案270G和蓝壁图案270B中的每个可以具有在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 范围内的厚度(GT或BT)。

[0194] 当蓝壁图案270B、红壁图案270R和绿壁图案270G按这一顺序依次堆叠时,作为第一壁图案的蓝壁图案270B可以具有 $2\mu\text{m}$ 的厚度,并且作为第二壁图案和第三壁图案的红壁图案270R和绿壁图案270G中的每个可以具有在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 范围内的厚度。

[0195] 当绿壁图案270G、红壁图案270R和蓝壁图案270B按这一顺序依次堆叠时,作为第一壁图案的绿壁图案270G可以具有 $2\mu\text{m}$ 的厚度,并且作为第二壁图案和第三壁图案的红壁图案270R和蓝壁图案270B中的每个可以具有在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 范围内的厚度。

[0196] 然而,这些仅仅是示例,并且实施例不限于此。第一壁图案至第三壁图案可以形成为具有相同的厚度。

[0197] 红壁图案270R、绿壁图案270G和蓝壁图案270B中的每个的宽度d可以在 $3\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内,但实施例不限于此。

[0198] 具体地,由于形成在非发射区NEA中的红壁图案270R、蓝壁图案270B和绿壁图案270G可以使用用于形成发射区EA(图6)中所形成的红滤色器图案250R、蓝滤色器图案250B和绿滤色器图案250G的处理来形成,因此不需要额外的处理。

[0199] 上覆层260可以设置在滤色器图案250R、250B和250G、保护层233(图6)和壁270上。

[0200] 由于壁270形成在非发射区NEA中,使得根据第二实施例的电致发光显示装置200(图6)的发射区EA(图6)中的上覆层260的第四厚度K4(从滤色器图案250R、250B、或250G的顶表面到上覆层260的多个突出部分PP的峰的距离(图8))可以形成为大于根据第一实施例的电致发光显示装置100(图3)的发射区EA(图4)中的上覆层160(图4)的第一厚度K1(图4)。

[0201] 也就是说,甚至在材料的量小于用于形成根据第一实施例的上覆层160(图4)的材料的量的情况下,根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200(图6)的上覆层260也可以形成有比根据第一实施例的发射区EA(图4)中的上覆层160(图4)的第一厚度K1(图4)更大的厚度。

[0202] 此外,当壁270形成围绕发射区EA(图6)时,由于壁270的陷获效应,使得发射区EA(图6)中的上覆层260的第四厚度K4可以形成为比根据第一实施例的发射区EA(图4)中的上覆层160(图4)的第一厚度K1更厚。

[0203] 例如,当形成具有 $3\mu\text{m}$ 的厚度的壁270时,根据第二实施例的上覆层260的第四厚度K4可以比根据第一实施例的上覆层160(图4)的第一厚度K1大 $1.5\mu\text{m}$ 。

[0204] 因此,可以防止滤色器图案250在与发射区EA(图6)对应的上覆层260上形成凹陷部分DP和/或突出部分PP的过程中的热处理过程中被暴露和损伤。

[0205] 形成在根据第二实施例的电致发光显示装置200的非发射区NEA中的上覆层260的第五厚度K5可以小于形成在电致发光显示装置100(图3)的非发射区NEA(图4)中的上覆层160(图4)的第二厚度K2。然而,由于在形成在非发射区NEA中的上覆层260中没有形成由多

个凹陷部分DP和多个突出部分PP形成的微透镜,所以这不是问题。

[0206] 也就是说,上覆层260可以在发射区EA(图6)中具有包括多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形式,并且在非发射区NEA中具有平坦的顶表面。

[0207] 形成在非发射区NEA中的上覆层260的第五厚度K5(从保护层233的顶表面到上覆层260的光滑的顶表面的距离)可以小于或等于第六厚度K6(从保护层233的顶表面到上覆层260的突出部分PP的峰的距离)。即,在发射区EA中上覆层260距基板210(或保护层233)的高度可以大于或等于在非发射区NEA中上覆层260距基板210(或保护层233)的高度。

[0208] 在第一发射区至第四发射区EA1、EA2、EA3和EA4中形成的上覆层260的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP被描述为具有相同的相应宽度,但实施例不限于此。上覆层260的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的相应宽度可以在第一发射区至第四发射区EA1、EA2、EA3和EA4中彼此不同。

[0209] 也就是说,通过当第一发射区至第四发射区EA1、EA2、EA3和EA4中的发光效率越低时、将上覆层260的凹陷部分DP的宽度或上覆层260的突出部分PP的最大宽度形成为越小,可以在低效率的发射区中进一步改善光取出效果。

[0210] 如上所述,在根据本公开的第二实施例的电致发光显示装置200中设置上覆层260,其包括由多个凹陷部分DP和多个突出部分PP形成的微透镜ML。因此,可以使从发射层242发射的光中的由于第一电极241和发射层242内的光的全反射而未被取出到外部的光以小于全反射临界角的角度行进。以这种方式,可以通过多次反射来改善外部发光效率。

[0211] 此外,通过非发射区NEA中设置壁270,可以增加上覆层260的厚度K4,从而在与发射区EA对应的上覆层260上形成凹陷部分DP和/或突出部分PP的过程中防止了滤色器图案250的暴露和损伤。以这种方式,可以防止由于滤色器图案的损伤引起的图像质量的劣化。

[0212] 在图8中,上覆层260在壁270上具有厚度K7。替代地,非发射区NEA中的上覆层260可以距保护层233具有与壁270相同的高度,使得上覆层260和壁270可以在非发射区NEA中提供平坦的顶表面。

[0213] 由于壁270由与滤色器图案250相同的材料形成,因此不需要额外的处理。另外,由于与第一实施例相比使用较少量的上覆层形成材料,因此可以进一步提高价格竞争力。

[0214] 对于本领域技术人员将会明显的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以在本发明的实施例中进行各种修改和变化。因此,旨在使得只要修改和变化落入所附权利要求书及其等同内容的范围内,则这些修改和变化就覆盖本发明。

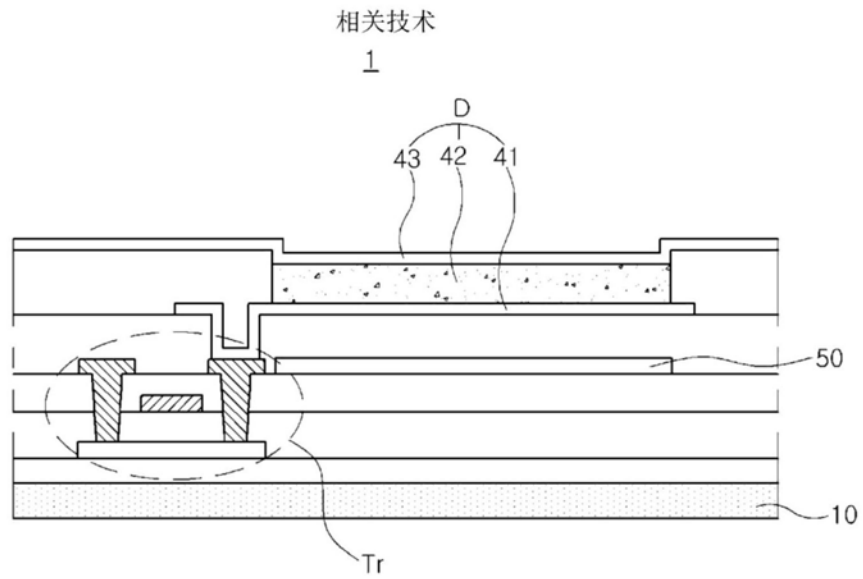


图1

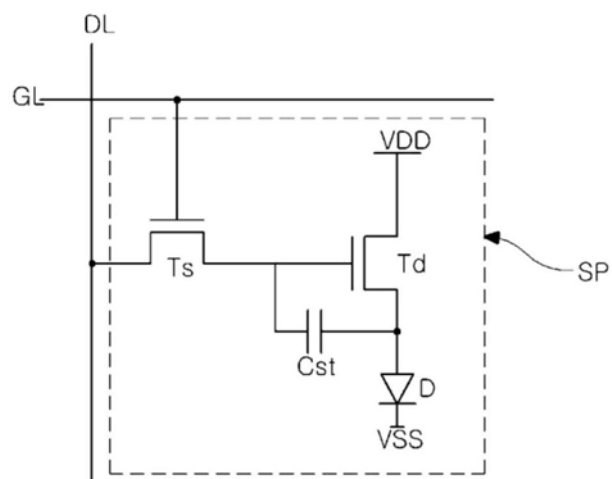


图2

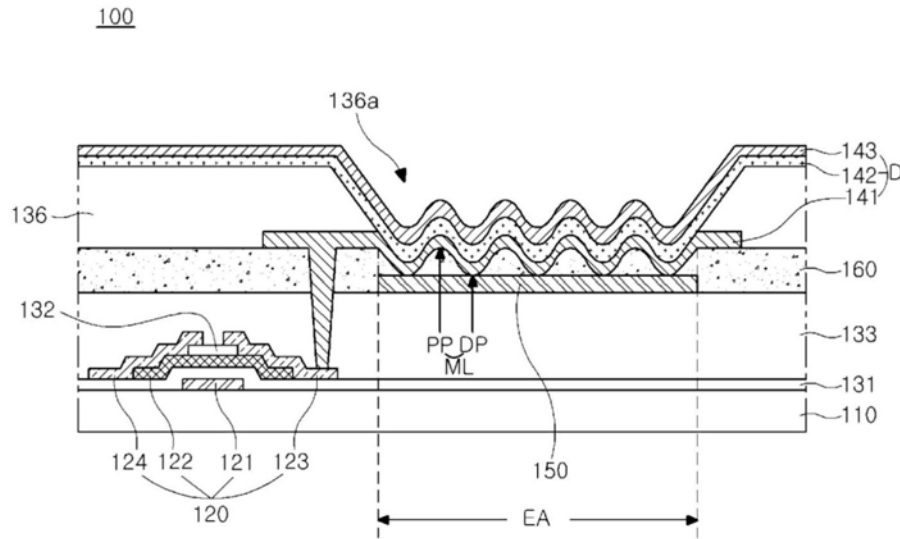


图3

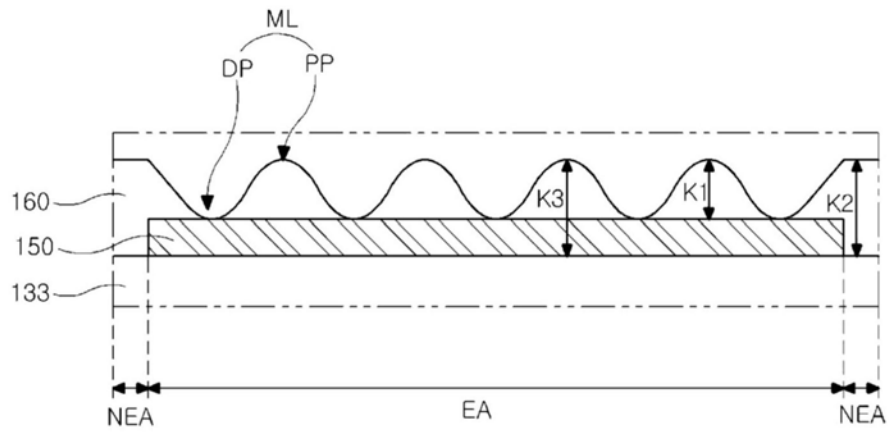


图4

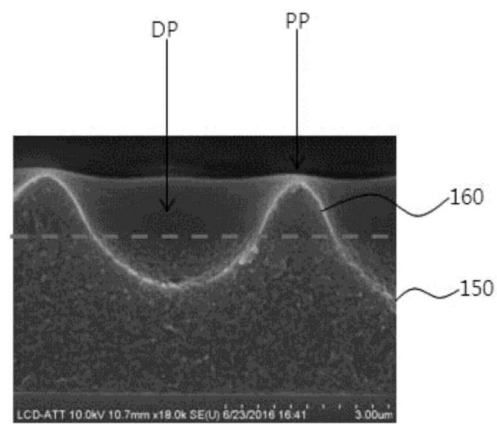


图5

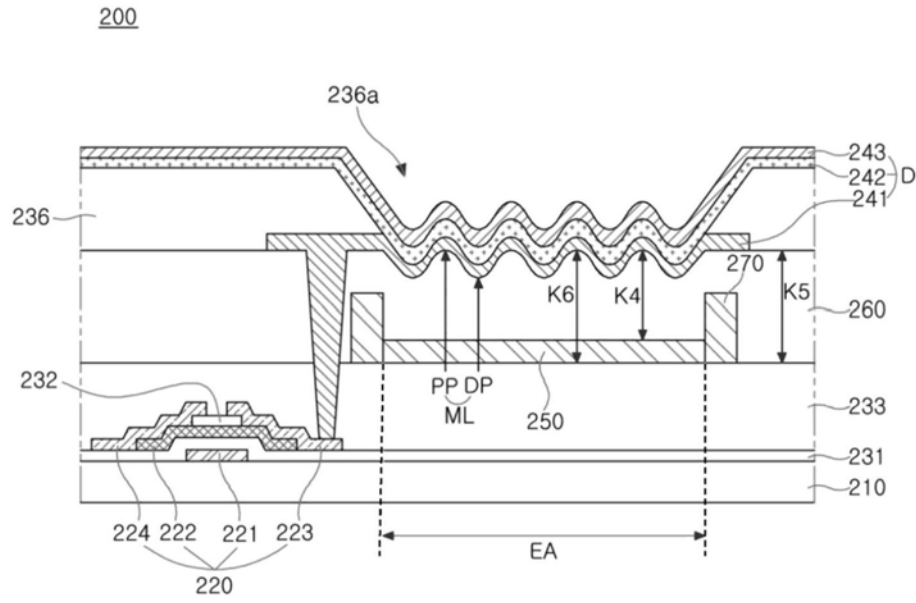


图6

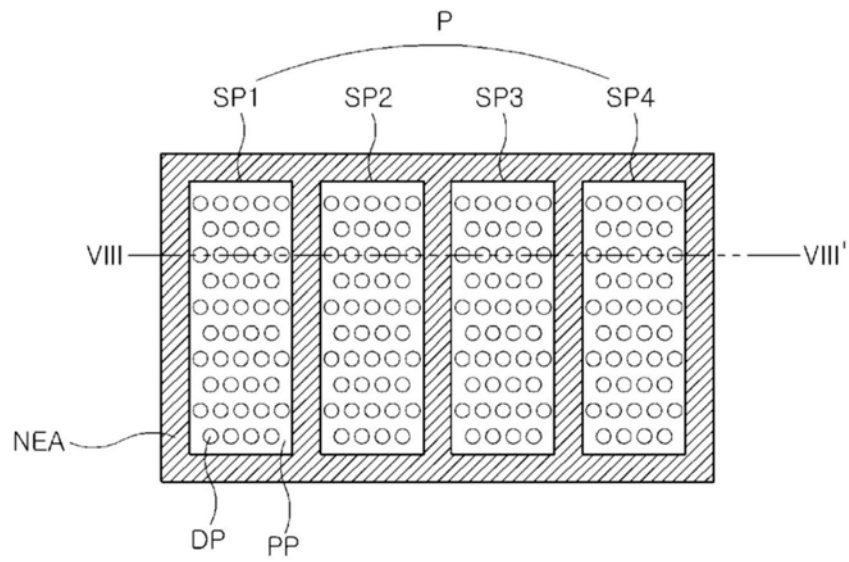


图7

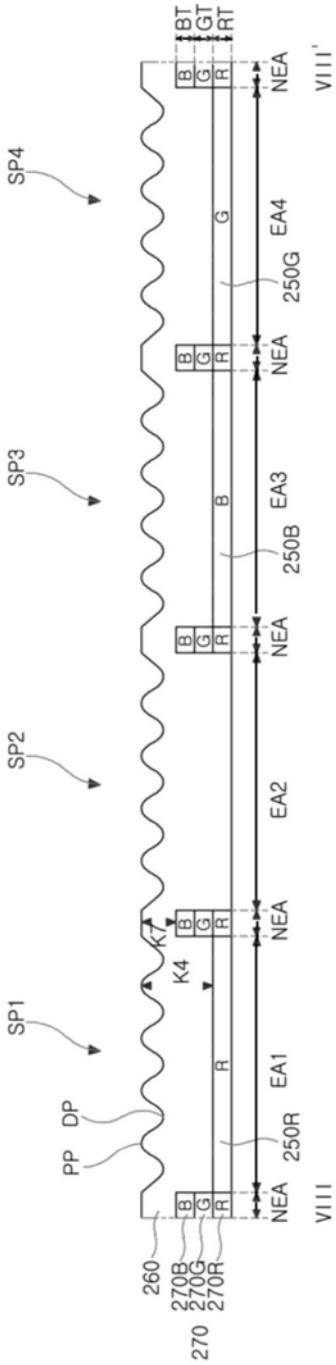


图8