



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109994514 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201811424612.8

(22)申请日 2018.11.27

(30)优先权数据

10-2017-0163172 2017.11.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔墉辉 具沅会 尹优览

(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 蔡胜有 苏虹

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

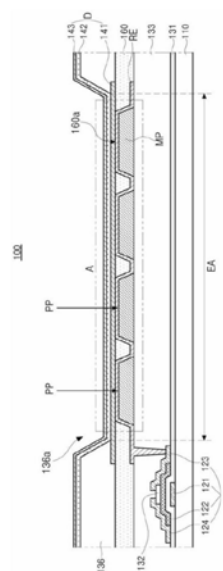
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

电致发光显示装置

(57)摘要

一种电致发光显示装置,包括:设置在基板上的薄膜晶体管;设置在薄膜晶体管上的钝化层;复数个金属图案,其设置成在钝化层上彼此间隔开;反射电极,其沿着钝化层的顶表面和复数个金属图案的形状设置,并且包括复数个突出部分;外涂层,其设置在钝化层和反射电极上,并且包括开口,该开口被配置成使复数个突出部分中的每一个的顶表面露出;第一电极,其设置在反射电极和外涂层上,并且电连接至反射电极;设置在第一电极上的发光层;以及设置在发光层上的第二电极。



1. 一种电致发光显示装置,包括:
 - 设置在基板上的薄膜晶体管;
 - 设置在所述薄膜晶体管上的钝化层;
 - 复数个金属图案,所述复数个金属图案设置成在所述钝化层上彼此间隔开;
 - 反射电极,其沿着所述钝化层的顶表面和所述复数个金属图案的形状设置,并且包括复数个突出部分;
 - 外涂层,其设置在所述钝化层和所述反射电极上,并且包括开口,所述开口被配置成使所述复数个突出部分中的每一个的顶表面露出;
 - 第一电极,其设置在所述反射电极和所述外涂层上,并且电连接至所述反射电极;
 - 设置在所述第一电极上的发光层;以及
 - 设置在所述发光层上的第二电极。
2. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案中的每一个包括:第一表面,所述第一表面接触所述复数个突出部分中的每一个的顶表面部分;第二表面,所述第二表面接触所述钝化层并且具有大于所述第一表面的面积的面积;以及连接所述第一表面与所述第二表面的第一倾斜表面和第二倾斜表面。
3. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案中的相邻两个金属图案之间的距离在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 的范围内。
4. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案的高度在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 的范围内。
5. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,其中所述第一表面的长度在 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内。
6. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,其中在所述第二表面相对所述第一倾斜表面和所述第二倾斜表面中的每一个之间形成的角度在 20° 至 70° 的范围内。
7. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,其中所述第一电极、所述发光层和所述第二电极被设置成在发光区域中是平坦的。
8. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中所述反射电极电连接至所述薄膜晶体管。
9. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中所述第一电极电连接至所述薄膜晶体管。
10. 一种电致发光显示装置,包括:
 - 包括一个或多个像素的基板;
 - 设置在所述像素中的每一个中的发光结构,其包括第二电极、反射电极和设置在所述第二电极与所述反射电极之间的发光层,以及设置在所述发光层与所述反射电极之间的任选的第一电极;所述像素中的每一个包括设置成彼此间隔开的复数个微腔区域MCA以及设置在所述微腔区域MCA之间的一个或多个非微腔区域NMCA,沿所述发光结构的垂直方向从所述反射电极到所述第二电极在所述微腔区域MCA中的总厚度相比于在所述非微腔区域NMCA中的总厚度具有不同的值,所述发光结构被配置为产生微腔效应,以及所述第一电极,所述第二电极和所述反射电极中的每一者形成为在所述微腔区域MCA中是平坦的,所述第一电极,所述

第二电极和所述反射电极中的至少一者形成为在所述非微腔区域NMCA中包括非平坦表面。

11. 根据权利要求10所述的电致发光显示装置,其中沿所述发光结构的垂直方向从所述反射电极到所述第二电极在所述微腔区域MCA中的总厚度相比于在所述非微腔区域NMCA中的总厚度具有更小的值。

12. 根据权利要求10所述的电致发光显示装置,其中所述复数个微腔区域MCA中的每一个均形成为在一个或每个像素中彼此间隔开地设置的具有圆形、矩形、正方形、菱形、六边形或其他多边形的形状。

13. 根据权利要求10至12中任一项所述的电致发光显示装置,其中反射电极包括在所述非微腔区域NMCA中朝向所述发光层的倾斜表面。

14. 根据权利要求10至12中任一项所述的电致发光显示装置,其中所述复数个微腔区域MCA中的每一个沿基板的侧向方向的长度在 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

15. 根据权利要求13所述的电致发光显示装置,其中所述反射电极包括在所述微腔区域MCA中与所述发光层平行的一个平坦表面以及朝向发光层的至少两个倾斜表面。

16. 根据权利要求15所述的电致发光显示装置,其中在所述微腔区域MCA中所述反射电极的所述平坦表面的长度在 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

17. 根据权利要求15所述的电致发光显示装置,其中在所述倾斜表面相对所述基板的侧向方向之间形成的角度在 20° 至 70° 的范围内。

18. 根据权利要求10至12中任一项所述的电致发光显示装置,还包括:

钝化层,其设置在所述反射电极的与所述第一电极相反的侧;

复数个金属图案,其彼此间隔开地设置在所述反射电极与所述钝化层之间;

外涂层,其设置在所述第一电极与所述反射电极之间。

19. 根据权利要求18所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案中的每一个包括在所述微腔区域MCA中接触所述反射电极的顶表面部分的第一表面,接触所述钝化层并且面积大于所述第一表面的面积的第二表面,连接所述第一表面与所述第二表面的第一倾斜表面和第二倾斜表面。

20. 根据权利要求18所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案的相邻两个金属图案之间的距离在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 的范围内。

21. 根据权利要求18所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案的高度在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 的范围内。

22. 根据权利要求19所述的电致发光显示装置,其中所述第一表面的长度在 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

23. 根据权利要求19所述的电致发光显示装置,其中在所述第二表面相对所述第一倾斜表面和所述第二倾斜表面中的每一个之间形成的角度在 20° 至 70° 的范围内。

电致发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年11月30日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2017-0163172号的权益,该申请通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种电致发光显示装置,更具体地,涉及一种能够改进光提取效率和加宽视角的电致发光显示装置。

背景技术

[0004] 近年来,具有诸如薄、重量轻和功耗低的优异特性的平板显示器已被广泛开发并应用于多个不同领域。

[0005] 在平板显示器中,电致发光显示装置是这样一种装置,其中电荷载流子被注入形成在作为电子注入电极的阴极和作为空穴注入电极的阳极之间的发光层中,使得形成激子,然后发生激子的辐射复合,从而发光。

[0006] 电致发光显示装置可以使用诸如塑料的柔性基板形成,并且由于电致发光显示装置是自发光的所以其具有优异的对比度。此外,电致发光显示装置具有数微秒的响应时间,并且在显示运动图像方面具有优势。电致发光显示装置还具有宽视角并且在低温下稳定。由于电致发光显示装置由5V至15V的直流DC低电压驱动,因此易于设计和制造驱动电路。

[0007] 图1是相关技术的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0008] 如图1中所示,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、以及设置在基板10上并连接至薄膜晶体管Tr的发光二极管D。可以在发光二极管D上设置封装层(未示出)。

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

[0010] 从发光层42发射的光穿过电致发光显示装置1的多种不同配置并朝向电致发光显示装置1的上部输出。

[0011] 然而,由在金属和发光层42之间的边界处产生的表面等离子体振子部件和插入在两侧的反射层之间的发光层42构成的光波导模式占所发射的光的约60%至70%。

[0012] 因此,在从发光层42发射的光中,存在被捕获在电致发光显示装置1中而不是射出电致发光显示装置1的光线。因此,存在电致发光显示装置1的光提取效率劣化的问题。

发明内容

[0013] 因此,本公开的实施方案涉及一种电致发光显示装置,其基本上消除了由于相关技术的限制和缺点导致的一个或更多个问题。

[0014] 本公开的实施方案是提供一种能够改进光提取效率并加宽视角的电致发光显示装置。

[0015] 在一个方面,本公开提供了一种电致发光显示装置,其包括:设置在基板上的薄膜晶体管;设置在薄膜晶体管上的钝化层;复数个金属图案,其设置成在钝化层上彼此间隔开;反射电极,其沿着钝化层的顶表面和复数个金属图案的形状设置,并且包括复数个突出部分;外涂层,其设置在钝化层和反射电极上,并且包括开口,该开口被配置成使复数个突出部分中的每一个的顶表面露出;第一电极,其设置在反射电极和外涂层上,并电连接至反射电极;设置在第一电极上的发光层;和设置在发光层上的第二电极。

[0016] 应当理解,前面的一般性描述和以下的详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在提供对要求保护的本公开的进一步说明。

附图说明

[0017] 附图被包括以提供对本公开的进一步理解,并且附图被并入且构成本申请的一部分,附图示出了本公开的实施方案,并且与说明书一起用于解释本公开的各种原理。在附图中:

[0018] 图1是示意地示出相关技术的电致发光显示装置的截面图;

[0019] 图2是示出根据本公开的一个实施方案的电致发光显示装置的单个子像素区域的电路图;

[0020] 图3是示意性地示出根据本公开的一个实施方案的电致发光显示装置的截面图;

[0021] 图4是图3中A部分的放大图;

[0022] 图5是示意性地示出根据本公开的实施方案的电致发光显示装置的光路的图;

[0023] 图6A至图6C是示意性地示出根据本公开的实施方案的电致发光显示装置的金属图案的平面图;

[0024] 图7A至图7D是示意性地示出取决于根据本公开的实施方案的电致发光显示装置的复数个金属图案之间的距离的光路的图;以及

[0025] 图8A至图8C是示意性地示出取决于根据本公开的实施方案的电致发光显示装置的每个金属图案的第二表面相对第一倾斜表面和第二倾斜表面中的每一个之间的角度的光路的图。

具体实施方式

[0026] 在下文中,将参考附图描述本公开的示例性实施方案。

[0027] 图2是示出根据本公开的一个实施方案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中所示,根据本公开的实施方案的电致发光显示装置包括栅极线GL、数据线DL、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。栅极线GL和数据线DL彼此交叉以限定子像素区域SP。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形成在子像素区域SP中。

[0029] 更具体地,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的源电极连接至高压电源VDD。发光二极管D的阳极连接至驱动薄膜晶体管Td的漏电极,并且发光二极管D的阴极连接至低压电源VSS。存储电容器Cst连接

至驱动薄膜晶体管Td的栅电极和漏电极。

[0030] 电致发光显示装置被驱动以显示图像。例如,当通过栅极线GL施加的栅极信号使开关薄膜晶体管Ts导通时,来自数据线DL的数据信号通过开关薄膜晶体管Ts被施加至驱动薄膜晶体管Td的栅电极和存储电容器Cst的电极。

[0031] 当驱动薄膜晶体管Td通过数据信号导通时,流过发光二极管D的电流被控制,从而显示图像。发光二极管D因从高压电源VDD通过驱动薄膜晶体管Td提供的电流而发光。

[0032] 即,流过发光二极管D的电流的量与数据信号的幅值成比例,并且发光二极管D发出的光的强度与流过发光二极管D的电流的量成比例。因此,子像素区域SP根据数据信号的幅值显示不同的灰度级,结果,电致发光显示装置显示图像。

[0033] 当开关薄膜晶体管Ts关断时,存储电容器Cst保持对应于数据信号的电荷一帧。因此,即使开关薄膜晶体管Ts关断,存储电容器Cst也使得流过发光二极管D的电流的量能够恒定,并使得发光二极管D所示的灰度级能够保持直到下一帧。

[0034] 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之外,还可以在子像素区域SP中添加晶体管和/或电容器。

[0035] 图3是示意性地示出根据本公开的实施方案的电致发光显示装置的截面图。

[0036] 如图3中所示,根据本公开的实施方案的电致发光显示装置100可以包括第一基板110、薄膜晶体管120、复数个金属图案MP、反射电极RE、外涂层160和发光二极管D。

[0037] 根据本公开的实施方案的电致发光显示装置100被示出为其中来自发光层142的光通过第二电极143输出到外部的顶部发光型,但是实施方案不限于此于此。

[0038] 根据本公开的实施方案的电致发光显示装置100可以包括在第一基板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。

[0039] 具体地,薄膜晶体管120的栅电极121和栅极绝缘层131可以设置在第一基板110上。

[0040] 与栅电极121交叠的有源层122可以设置在栅极绝缘层131上。

[0041] 可以在有源层122上设置用于保护有源层122的沟道区的蚀刻阻挡部132。

[0042] 源电极123和漏电极124可以设置在有源层122上并且与有源层122接触。

[0043] 可应用本公开的实施方案的电致发光显示装置不限于图3中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第一基板110和有源层122之间的缓冲层,并且蚀刻阻挡部132可以不设置在缓冲层上。

[0044] 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将被描述为具有其中栅电极121相对于有源层122设置在源电极123和漏电极124的相反侧的反交错结构或底栅结构,但这仅是示例,并且也可以使用具有其中栅电极121相对于有源层122设置在与源电极123和漏电极124同一侧的共面结构或顶栅结构的薄膜晶体管。

[0045] 可以在漏电极124和源电极123上设置钝化层133。

[0046] 在这种情况下,虽然钝化层133被示出为使薄膜晶体管120的上部平坦化,但是钝化层133也可以沿着位于钝化层133下方的元件的表面的形状设置而不是使薄膜晶体管120的上部平坦化。

[0047] 可以在根据本公开的实施方案的电致发光显示装置100的发光区域EA中的钝化层

133上设置彼此间隔开的复数个金属图案MP。

[0048] 即,彼此间隔开的复数个金属图案MP可以设置在发光区域EA中,并且钝化层133可以在相邻的金属图案MP之间露出。

[0049] 在这种情况下,发光区域EA是指发光层142通过第一电极141和第二电极143发光的区域。

[0050] 复数个金属图案MP中的每一个可以通过由铜(Cu)、钼(Mo)、钛(Ti)或其合金形成的单层或多层形成,但是实施方案不限于此。

[0051] 复数个金属图案MP可以具有梯形截面,但是实施方案不限于此。

[0052] 在根据本公开的实施方案的电致发光显示装置100中,反射电极RE可以沿着钝化层133的顶表面和复数个金属图案MP的形状设置。

[0053] 即,反射电极RE可以包括沿着复数个金属图案MP的形状形成的复数个突出部分PP。

[0054] 复数个突出部分PP中的每一个的顶表面可以形成为平坦的。

[0055] 反射电极RE可以由APC合金形成,但是实施方案不限于此。

[0056] APC合金是指银(Ag)、钯(Pd)和铜(Cu)的合金。

[0057] 反射电极RE可以通过形成在钝化层133中的接触孔连接至薄膜晶体管120的源电极123。然而,实施方案不限于此,并且反射电极RE上的第一电极141可以连接至薄膜晶体管120的源电极123。

[0058] 已经作为其中薄膜晶体管120是N型薄膜晶体管并且反射电极RE连接至源电极123的示例描述了根据本公开的实施方案的电致发光显示装置100,但是实施方案不限于此。当薄膜晶体管120是P型薄膜晶体管时,反射电极RE也可以连接至漏电极124。

[0059] 反射电极RE可以分别形成在每个像素区域中。

[0060] 下面将更详细地描述复数个金属图案MP和反射电极RE的形状。

[0061] 外涂层160可以设置在钝化层133和反射电极RE上。

[0062] 根据本公开的实施方案的电致发光显示装置100的外涂层160可以包括复数个开口160a。

[0063] 复数个开口160a可以形成为分别对应于反射电极RE的复数个突出部分PP。

[0064] 即,外涂层160可以对应于相邻金属图案MP之间的区域形成在反射电极RE上,并且反射电极RE的复数个突出部分PP中的每一个的顶表面可以设置在外涂层160的开口160a处并且与第一电极141接触。

[0065] 因此,通过开口160a和外涂层160的顶表面露出的反射电极RE的顶表面可以形成为平坦的而没有台阶部分。即,反射电极RE的露出的顶表面可以与外涂层160的顶表面齐平。

[0066] 包括开口160a的外涂层160可以通过诸如光刻、湿法蚀刻和干法蚀刻的工艺形成,开口160a中的每一个被配置成使反射电极RE的复数个突出部分PP中的每一个的顶表面露出。

[0067] 外涂层160可以由具有约1.5至1.55的折射率的有机材料形成,但是实施方案不限于此。

[0068] 第一电极141可以设置在外涂层160和通过开口160a露出的反射电极RE上。

[0069] 设置在外涂层160和通过开口160a露出的反射电极RE上的第一电极141可以形成平坦的并且分别形成在每一个子像素区域中。然而,实施方案不限于此。

[0070] 在这种情况下,第一电极141可以是用于向发光层142提供电子或空穴之一的阳极或阴极。

[0071] 将作为示例描述根据本公开的实施方案的电致发光显示装置的第一电极141是阳极的情况。

[0072] 第一电极141可以包括选自铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、锌锡氧化物(ZTO)、锡氧化物(SnO_2)、锌氧化物(ZnO)、铟氧化物(In_2O_3)、镓铟锡氧化物(GITO)、铟镓锌氧化物(IGZO)、锌铟锡氧化物(ZITO)、铟镓氧化物(IGO)、镓氧化物(Ga_2O_3)、铝锌氧化物(AZO)和镓锌氧化物(GZO)中的任何一种。

[0073] 第一电极141可以接触反射电极RE的复数个突出部分PP的顶表面。

[0074] 因此,可以在第一电极141接触反射电极RE的复数个突出部分PP的区域中获得微腔效应。

[0075] 第一电极141还可以通过接触发光层142而电连接至发光层142,在第一电极141与发光层142之间具有导电材料。

[0076] 第一电极141可以具有约1.8或更高的折射率,但是实施方案不限于此。

[0077] 可以在外涂层160和第一电极141上设置堤层136。

[0078] 堤层136可以包括使第一电极141露出的开口部分136a。

[0079] 堤层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。

[0080] 堤层136可以由折射率为1.6或更低的光丙烯酸有机材料形成,但是实施方案不限于此。

[0081] 发光层142可以设置在第一电极141和堤层136上。

[0082] 发光层142可以具有其中堆叠复数个发光层以发射白光的串联白色结构。

[0083] 例如,发光层142可以包括:第一发光层,其被配置成发射蓝光;和第二发光层,其设置在第一发光层上,并被配置成发射具有在与蓝色混合时变成白色的颜色的光。

[0084] 第二发光层可以是配置成发射黄绿光的发光层。

[0085] 发光层142可以仅包括发射蓝光、红光和绿光中的一种的发光层。

[0086] 发光层142可以以遵循发光区域EA中的第一电极141的形态的形状设置。

[0087] 即,发光层142可以形成为在发光区域EA中是平坦的。

[0088] 发光层142可以由具有约1.8或更高的折射率的有机材料形成,但是实施方案不限于此。发光层142也可以由诸如量子点的无机发光材料形成。

[0089] 用于向发光层142提供电子或空穴之一的第二电极143可以设置在发光层142上。

[0090] 在这种情况下,第二电极143可以是阳极或阴极。

[0091] 将作为示例描述根据本公开的一个实施方案的电致发光显示装置100的第二电极143是阴极的情况。

[0092] 第二电极143可以由诸如ITO和IZO的透明导电材料(TCO)形成,或者可以由诸如镁(Mg)、银(Ag)或者Mg和Ag的合金的半透射导电材料形成。

[0093] 第二电极143以遵循发光层142的形态的形状设置。

- [0094] 即,第二电极143可以形成为在发光区域EA中是平坦的。
- [0095] 第一电极141、发光层142和第二电极143形成发光二极管D。
- [0096] 根据本公开的实施方案的电致发光显示装置100可以在第二电极143上形成封装层(未示出),并且可以通过附接第二基板(未示出)和第一基板110的封装层(未示出)来实施。
- [0097] 这里,可以在第二基板上形成滤色器(未示出)和黑矩阵(未示出)。
- [0098] 图4是图3中A部分的放大图。
- [0099] 如图4中所示,在根据本公开的实施方案的电致发光显示装置100中,复数个金属图案MP、反射电极RE、外涂层160、第一电极141、发光层142和第二电极143可以设置在钝化层133上。
- [0100] 即,彼此间隔开的复数个金属图案MP可以设置在发光区域EA中的钝化层133上。
- [0101] 这里,复数个金属图案MP中的每一个可以包括:第一表面M1,其接触突出部分PP的顶表面P1;第二表面M2,其接触钝化层133;以及第一倾斜表面M3和第二倾斜表面M4,其连接第一表面M1和第二表面M2。
- [0102] 这里,第一表面M1和第二表面M2可以形成为平坦的,并且第二表面M2的面积可以大于第一表面M1的面积。
- [0103] 在第二表面M2相对第一倾斜表面M3和第二倾斜表面M4中的每一个之间形成的角度 θ 可以是锐角。
- [0104] 锐角可以在 20° 至 70° 的范围内,但实施方案不限于此。
- [0105] 即,复数个金属图案MP中的每一个可以具有梯形截面,但是实施方案不限于此。
- [0106] 另外,复数个金属图案MP可以彼此相距距离G设置。
- [0107] 因此,钝化层133可以在复数个金属图案MP彼此间隔开的区域中露出。即,钝化层133可以在相邻金属图案MP之间的区域中露出。
- [0108] 复数个金属图案MP彼此间隔开的距离G可以在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 的范围内,但是实施方案不限于此。
- [0109] 复数个金属图案MP中的每一个的第一表面M1的长度d可以在 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内,但是实施方案不限于此。
- [0110] 此外,复数个金属图案MP中的每一个的高度H可以在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 的范围内,但是实施方案不限于此。
- [0111] 金属图案MP的高度H指的是第一表面M1和第二表面M2之间的距离。
- [0112] 复数个金属图案MP中的每一个可以通过由Cu、M、Ti或其合金形成的单层或多层形成,但是实施方案不限于此。
- [0113] 在根据本公开的实施方案的电致发光显示装置100中,反射电极RE可以沿着钝化层133的顶表面和复数个金属图案MP的形状设置。
- [0114] 即,反射电极RE可以包括沿着钝化层133的顶表面和复数个金属图案MP的形状的复数个突出部分PP和连接复数个突出部分PP的连接部分CP。
- [0115] 复数个突出部分PP中的每一个可以包括:顶表面P1,其接触第一电极141;和侧面P2和P3,其连接顶表面P1和连接部分CP。在本公开的某些实施方案中,复数个突出部分PP中的每一个的顶表面P1以及侧面P2和P3可以分别指顶表面部分P1和侧面部分P2和P3,

并且可以认为是能够彼此互换的,而不仅仅是指表面。

[0116] 侧表面P2和P3可以具有预定斜率。

[0117] 连接部分CP可以设置在复数个突出部分PP之间并且与钝化层133接触。

[0118] 复数个突出部分PP中的每一个的顶表面P1和连接部分CP可以形成为平坦的。即,在反射电极RE中,具有不同高度的平坦顶表面P1和平坦连接部分CP可以交替地设置。

[0119] 如上所述,在根据本公开的实施方案的图3的电致发光显示装置100中,通过在钝化层133上设置彼此间隔开的复数个金属图案MP,并形成被配置成覆盖钝化层133和复数个金属图案MP的反射电极RE,反射电极RE可以以这样的方式形成:具有不同高度的突出部分PP的平坦顶表面P1和平坦连接部分CP交替地设置,并且倾斜的侧表面P2和P3设置成连接突出部分PP的平坦顶表面P1和平坦连接部分CP。

[0120] 另外,外涂层160可以设置在钝化层133和反射电极RE上。

[0121] 在这种情况下,根据本公开的实施方案的图3的电致发光显示装置100的外涂层160可以包括开口160a,开口160a被配置成使反射电极RE的复数个突出部分PP中的每一个的顶表面P1露出。

[0122] 即,通过使用外涂层160填充反射电极RE的复数个突出部分PP之间的空间,反射电极RE和第一电极141通过外涂层160的开口160a彼此电连接,同时外涂层160使反射电极RE的上部平坦。

[0123] 外涂层160可以由具有约1.5至1.55的折射率的有机材料形成,但是实施方案不限于此。

[0124] 第一电极141可以设置在反射电极RE和外涂层160上。

[0125] 第一电极141可以由具有约1.8或更高的折射率的非晶金属氧化物形成,但是实施方案不限于此。

[0126] 第一电极141可以设置成在反射电极RE和外涂层160上是平坦的。

[0127] 因此,第一电极141可以接触反射电极RE的复数个突出部分PP的顶表面P1,并且可以不接触反射电极RE的侧表面P2和P3以及连接部分CP。

[0128] 因此,在第一电极141接触反射电极RE的复数个突出部分PP的顶表面P1的区域中可以发生微腔现象。

[0129] 微腔现象是指通过适当调整包括反射电极RE、第一电极141(阳极)、发光层和第二电极143(阴极)的发光二极管D中的相应电极和发光层142的厚度使光反复反射来改变发光光谱。

[0130] 发光层142可以设置在第一电极141上,并且发光层142可以形成为在图3的发光区域EA中是平坦的。

[0131] 发光层142可以由具有约1.8或更高的折射率的有机材料形成,但是实施方案不限于此。发光层142也可以由诸如量子点的无机发光材料形成。

[0132] 第二电极143可以设置在发光层142上,并且第二电极143可以形成为在图3的发光区域EA中是平坦的。

[0133] 如上所述,第一电极141、发光层142和第二电极143形成发光二极管D。

[0134] 发光二极管D可以形成为在发光区域EA中是平坦的。

[0135] 通过这样的结构,在根据本公开的实施方案的图3的电致发光显示装置100中,可

以利用其中第一电极141接触反射电极RE的复数个突出部分PP的顶表面P1的微腔区域MCA中的微腔现象来改进光提取效率和色域。

[0136] 在作为对应于反射电极RE的不接触第一电极141的复数个突出部分PP的侧表面P2和P3以及连接部分CP的区域并且其中不发生微腔现象的非微腔区域NMCA中,因在发光二极管D内部被全反射而不能输出到外部的光可以向上反射,以便被提取到外部。以这种方式,可以进一步改进光提取效率。特别地,在非微腔区域NMCA中,由于光的平直度因反射电极RE的形状而减小并且光在侧向方向上输出,所以可以有效地防止如下现象:在应用微腔效应的相关技术的电致发光显示装置中,随着视角增加,亮度降低并且发生从具有长波长的颜色到具有短波长的颜色的颜色偏移。

[0137] 图5是示意性地示出根据本公开的实施方案的电致发光显示装置的光路的图。将参照图4和图5给出描述。

[0138] 如图5中所示,根据本公开的实施方案的图3的电致发光显示装置100可以包括非微腔区域NMCA,其对应于反射电极RE的不接触第一电极141的侧表面P2和P3以及连接部分CP,设置在其中第一电极141接触反射电极RE的复数个突出部分PP的顶表面P1的微腔区域MCA与另一微腔区域MCA之间。

[0139] 微腔区域MCA中利用微腔现象输出到外部的光L1和非微腔区域NMCA中借助通过反射电极RE的侧表面P2和P3以及连接部分CP反射而向上输出的光L2可以混合,从而加宽视角,同时改进光提取效率。

[0140] 即,由于在非微腔区域NMCA中光输出的平直度因反射电极RE的形状而降低,并且光沿侧向方向输出,所以可以有效地防止如下现象:在应用微腔效应的相关技术的电致发光显示装置中,随着视角增大,亮度降低,并且发生从具有长波长的颜色到具有短波长的颜色的颜色偏移。

[0141] 图6A至图6C是示意性地示出根据本公开的实施方案的电致发光显示装置100的金属图案的平面图。

[0142] 如图6A至图6C中所示,在根据本公开的实施方案的图3的电致发光显示装置100中,复数个金属图案MP可以设置在钝化层133上。

[0143] 即,如图6A中所示,复数个金属图案MP中的每一个可以在平面图中具有四边形形状,复数个金属图案MP中的每一个可以设置成彼此间隔开,并且钝化层133可以在相邻的金属图案MP之间的空间中露出。

[0144] 如图6B中所示,复数个金属图案MP中的每一个在平面图中可以具有六边形形状,复数个金属图案MP中的每一个可以设置成彼此间隔开,并且钝化层133可以在相邻的金属图案MP之间的空间中露出。

[0145] 如图6C中所示,复数个金属图案MP中的每一个可以在平面图中具有圆形形状,复数个金属图案MP中的每一个可以设置成彼此间隔开,并且钝化层133可以在相邻的金属图案MP之间的空间中露出。

[0146] 在图6A至图6C中示出的复数个金属图案MP的平面图中的形状仅是示例,并且实施方案不限于此。复数个金属图案MP在平面图中可以具有各种其他形状。

[0147] 图7A至图7D是示意性地示出依照根据本公开的实施方案的电致发光显示装置中的复数个金属图案之间的距离的光路的图。将参照图4和图7A至图7D给出描述。

[0148] 在图7A至图7D中,示出了在图3的电致发光显示装置100的复数个金属图案MP中的每一个的第二表面M2相对第一倾斜表面M3之间形成的角度 θ 和在第二表面M2相对第二倾斜表面M4之间形成的角度 θ 相等,即 30° ,并且示出了根据复数个金属图案MP之间的距离G的变化变化的光路。

[0149] 图7A示出了在复数个金属图案MP之间的距离G为 $0.5\mu\text{m}$ 的情况下的光路,图7B示出了在复数个金属图案MP之间的距离G为 $1\mu\text{m}$ 的情况下的光路,图7C示出了在复数个金属图案MP之间的距离G为 $1.5\mu\text{m}$ 的情况下的光路,图7D示出了在复数个金属图案MP之间的距离G为 $2\mu\text{m}$ 的情况下的光路。

[0150] 比较图7A至图7D,可以认识到,光提取效率在图7C中所示的复数个金属图案MP之间的距离G是 $1.5\mu\text{m}$ 的情况下是最高的。

[0151] 即,在作为对应于反射电极RE的不接触第一电极141的复数个突出部分PP的侧表面P2和P3以及连接部分CP的区域的非微腔区域NMCA中,因在发光二极管D内部被全反射而不能输出到外部的、通过反射电极RE的连接部分CP的形状向上反射并被提取到外部的光的量可以是最大的。

[0152] 此外,通过将微腔区域和非微腔区域形成为具有1:1至5:1,优选1:1的比例,可以改进根据视角的变化的亮度降低和发生颜色偏移的现象,同时改进光提取效率。

[0153] 因此,在根据本公开的实施方案的图3的电致发光显示装置100中,当复数个金属图案MP之间的距离G为 $1.5\mu\text{m}$ 时,可以进一步改进光提取效率。

[0154] 图8A至图8C是示意性地示出依照根据本公开的实施方案的电致发光显示装置的每个金属图案的第二表面相对第一倾斜表面和第二倾斜表面中的每一个之间的角度的光路的图。将参照图4和图8A至图8D给出描述。

[0155] 图8A示出了在每个金属图案MP的第二表面M2相对第一倾斜表面M3和第二倾斜表面M4中的每一个之间形成的角度 θ 为 30° 的情况下的光路,图8B示出了在每个金属图案MP的第二表面M2相对第一倾斜表面M3和第二倾斜表面M4中的每一个之间形成的角度 θ 为 45° 的情况下的光路,图8C示出了在每个金属图案MP的第二表面M2相对第一倾斜表面M3和第二倾斜表面M4中的每一个之间形成的角度 θ 为 60° 的情况下的光路。

[0156] 比较图8A至图8C,可以认识到,在图8A和8B中所示的其中每个金属图案MP的第二表面M2相对第一倾斜表面M3和第二倾斜表面M4中的每一个之间形成的角度 θ 是 30° 和 45° 的情况下,光提取效率高。可以认识到,在每个金属图案MP的第二表面M2相对第一倾斜表面M3和第二倾斜表面M4中的每一个之间形成的角度 θ 是 60° 的情况下,光提取效率稍微降低。

[0157] 即,在作为对应于反射电极RE的不接触第一电极141的复数个突出部分PP的侧表面P2和P3以及连接部分CP的区域的非微腔区域NMCA中,每个金属图案MP的第二表面M2相对第一倾斜表面M3和第二倾斜表面M4中的每一个之间形成的角度 θ 为 30° 和 45° 的情况下,因在发光二极管D内部被全反射而无法被输出到外部的、向上反射并被提取到外部的光的量可以是最大的。

[0158] 因此,在根据本公开的实施方案的图3的电致发光显示装置100中,当复数个金属图案MP中的每一个的第二表面M2相对第一倾斜表面M3和第二倾斜表面M4中的每一个之间的角度 θ 形成为在 30° 至 45° 的范围内时,可以进一步改进光提取效率。

[0159] 如上所述,在根据本公开的实施方案的图3的电致发光显示装置100中,可以利用

其中第一电极141接触反射电极RE的复数个突出部分PP的顶表面P1的微腔区域MCA中的微腔现象来改进光提取效率和颜色再现率。

[0160] 此外,在对应于反射电极RE的不接触第一电极141的复数个突出部分PP的侧表面P2和P3以及连接部分CP的非微腔区域NMCA中,因从微腔区域MCA输出的图5的光L1和从非微腔区域输出的图5的光L2的混合,可以使视角加宽,同时由于因在发光二极管D内部被全反射而不能输出到外部的光向上反射,使得光可以被提取到外部,而进一步改进光提取效率。

[0161] 即,由于在非微腔区域NMCA中光输出的平直度因反射电极RE的形状降低,并且光沿侧向方向输出,所以可以有效地防止如下现象:在应用微腔效应的相关技术的电致发光显示装置中,因视角增加而亮度降低并且发生从具有长波长的颜色到具有短波长的颜色的颜色偏移。

[0162] 特别地,通过使复数个金属图案MP之间的距离G形成为 $1.5\mu\text{m}$ 并且使在复数个金属图案MP中的每一个的第二表面M2相对第一倾斜表面M3和第二倾斜表面M4中的每一个之间形成的角度 θ 形成为在 30° 至 45° 的范围内,可以更有效地防止因视角的增加而亮度降低和发生颜色偏移的现象。

[0163] 在本公开中,通过将复数个金属图案设置成在发光二极管下方彼此间隔开并且形成被配置成覆盖复数个金属图案的反射电极,可以加宽视角同时改进光提取效率。

[0164] 本发明特别提供了以下实施方案(项):

[0165] 项1.一种电致发光显示装置,包括:

[0166] 设置在基板上的薄膜晶体管;

[0167] 设置在所述薄膜晶体管上的钝化层;

[0168] 复数个金属图案,所述复数个金属图案设置成在所述钝化层上彼此间隔开;

[0169] 反射电极,其沿着所述钝化层的顶表面和所述复数个金属图案的形状设置,并且包括复数个突出部分;

[0170] 外涂层,其设置在所述钝化层和所述反射电极上,并且包括开口,所述开口被配置成使所述复数个突出部分中的每一个的顶表面露出;

[0171] 第一电极,其设置在所述反射电极和所述外涂层上,并且电连接至所述反射电极;

[0172] 设置在所述第一电极上的发光层;以及

[0173] 设置在所述发光层上的第二电极。

[0174] 项2.根据项1所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案中的每一个包括:第一表面,所述第一表面接触所述复数个突出部分中的每一个的顶表面部分;第二表面,所述第二表面接触所述钝化层并且具有大于所述第一表面的面积的面积;以及连接所述第一表面与所述第二表面的第一倾斜表面和第二倾斜表面。

[0175] 项3.根据项1所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案中的相邻两个金属图案之间的距离在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 的范围内。

[0176] 项4.根据项1所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案的高度在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 的范围内。

[0177] 项5.根据项2所述的电致发光显示装置,其中所述第一表面的长度在 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

[0178] 项6.根据项2所述的电致发光显示装置,其中在所述第二表面相对所述第一倾斜

表面和所述第二倾斜表面中的每一个之间形成的角度在 20° 至 70° 的范围内。

[0179] 项7. 根据项2所述的电致发光显示装置, 其中所述第一电极、所述发光层和所述第二电极被设置成在发光区域中是平坦的。

[0180] 项8. 根据项1所述的电致发光显示装置, 其中所述反射电极电连接至所述薄膜晶体管。

[0181] 项9. 根据项1所述的电致发光显示装置, 其中所述第一电极电连接至所述薄膜晶体管。

[0182] 项10. 一种电致发光显示装置, 包括:

[0183] 包括一个或更多个像素的基板;

[0184] 设置在所述像素中的每一个中的发光结构, 其包括第二电极、反射电极和设置在所述第二电极与所述反射电极之间的发光层, 以及设置在所述发光层与所述反射电极之间的任意的第一电极;

[0185] 所述像素中的每一个包括设置成彼此间隔开的复数个微腔区域MCA以及设置在所述微腔区域MCA之间的一个或更多个非微腔区域NMCA, 沿所述发光结构的垂直方向从所述反射电极到所述第二电极在所述微腔区域MCA中的总厚度相比于在所述非微腔区域NMCA中的总厚度具有不同的值, 所述发光结构被配置为产生微腔效应, 以及所述第一电极, 所述第二电极和所述反射电极中的每一者形成为在所述微腔区域MCA中是平坦的, 所述第一电极, 所述第二电极和所述反射电极中的至少一者形成为在所述非微腔区域NMCA中包括非平坦表面。

[0186] 项11. 根据项10所述的电致发光显示装置, 其中沿所述发光结构的垂直方向从所述反射电极到所述第二电极在所述微腔区域MCA中的总厚度相比于在所述非微腔区域NMCA中的总厚度具有更小的值。

[0187] 项12. 根据项10所述的电致发光显示装置, 其中所述复数个微腔区域MCA中的每一个均形成为在一个或每个像素中彼此间隔开地设置的具有圆形、矩形、正方形、菱形、六边形或其他多边形的形状。

[0188] 项13. 根据项10至12中任一项所述的电致发光显示装置, 其中反射电极包括在所述非微腔区域NMCA中朝向所述发光层的倾斜表面。

[0189] 项14. 根据项10至12中任一项所述的电致发光显示装置, 其中所述复数个微腔区域MCA中的每一个沿基板的侧向方向的长度在 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

[0190] 项15. 根据项13所述的电致发光显示装置, 其中所述反射电极包括在所述微腔区域MCA中与所述发光层平行的一个平坦表面以及朝向发光层的至少两个倾斜表面。

[0191] 项16. 根据项15所述的电致发光显示装置, 其中在所述微腔区域MCA中所述反射电极的所述平坦表面的长度在 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

[0192] 项17. 根据项15所述的电致发光显示装置, 其中在所述倾斜表面相对所述基板的侧向方向之间形成的角度在 20° 至 70° 的范围内。

[0193] 项18. 根据项10至12中任一项所述的电致发光显示装置, 还包括:

[0194] 钝化层, 其设置在所述反射电极的与所述第一电极相反的侧;

[0195] 复数个金属图案, 其彼此间隔开地设置在所述反射电极与所述钝化层之间;

[0196] 外涂层, 其设置在所述第一电极与所述反射电极之间。

[0197] 项19.根据项18所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案中的每一个包括在所述微腔区域MCA中接触所述反射电极的顶表面部分的第一表面,接触所述钝化层并且面积大于所述第一表面的面积的第二表面,连接所述第一表面与所述第二表面的第一倾斜表面和第二倾斜表面。

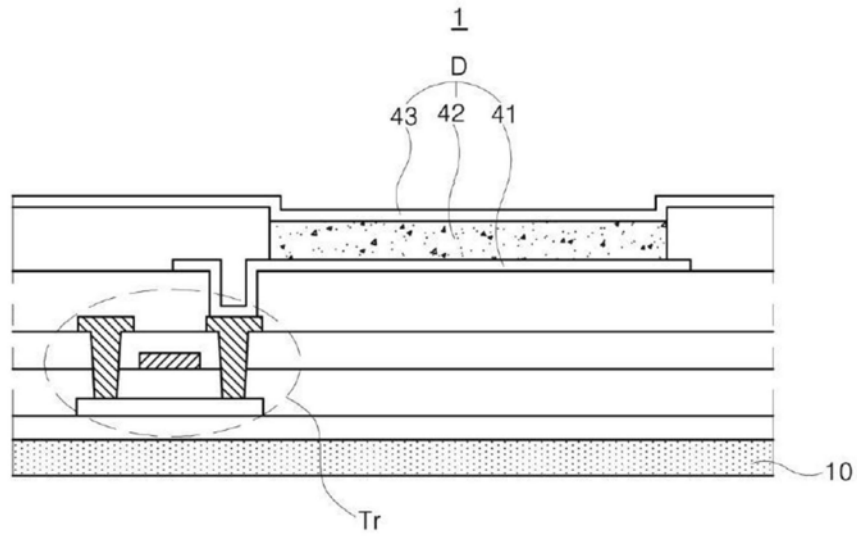
[0198] 项20.根据项18所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案的相邻两个金属图案之间的距离在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 的范围内。

[0199] 项21.根据项18所述的电致发光显示装置,其中所述复数个金属图案的高度在 $0.5\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 的范围内。

[0200] 项22.根据项19所述的电致发光显示装置,其中所述第一表面的长度在 $1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

[0201] 项23.根据项19所述的电致发光显示装置,其中在所述第二表面相对所述第一倾斜表面和所述第二倾斜表面中的每一个之间形成的角度在 20° 至 70° 的范围内。

[0202] 以上已经参考本公开的示例性实施方案描述了本公开。然而,本领域普通技术人员应该理解,在不脱离所附权利要求中描述的本公开的技术精神和范围的情况下,可以对本公开做出各种修改和改变。



相关技术

图1

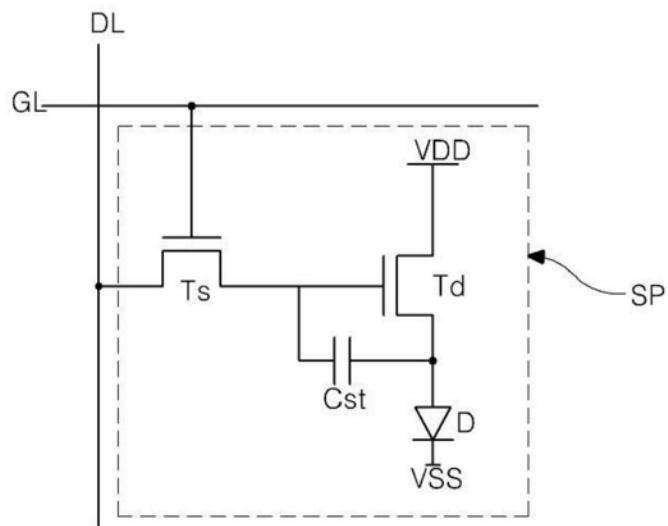


图2

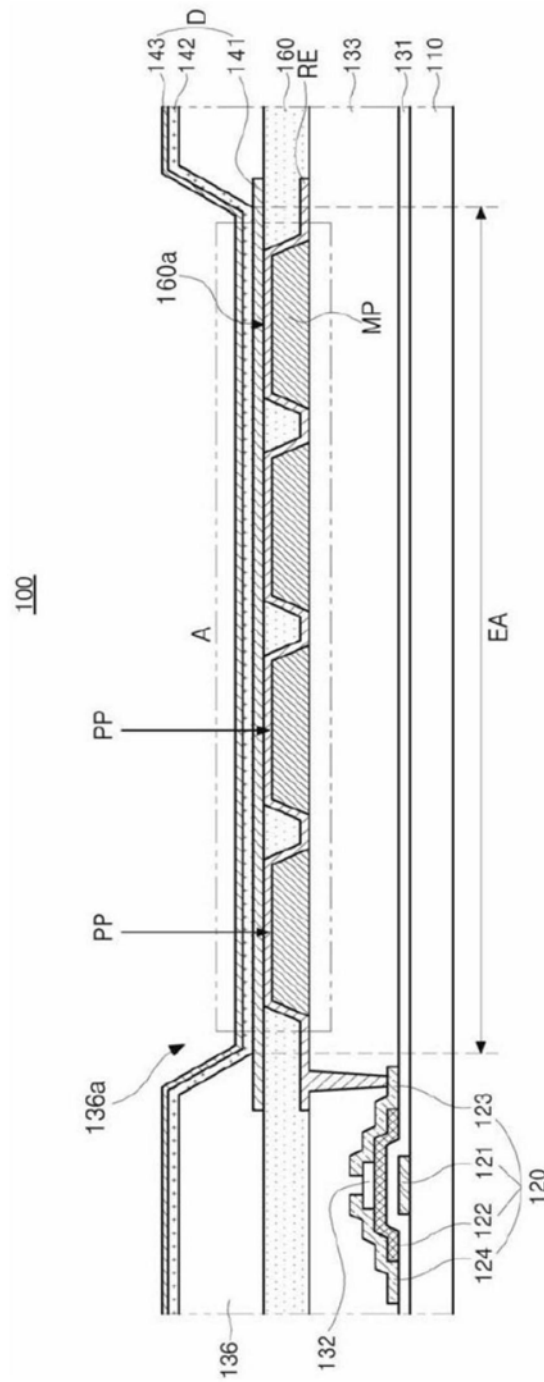


图3

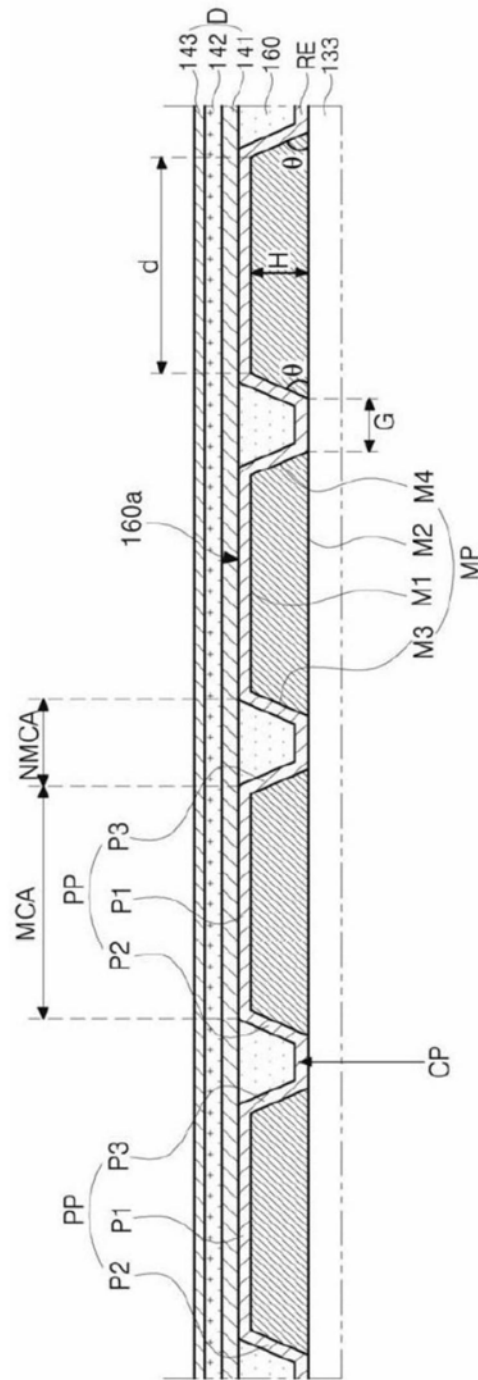


图4

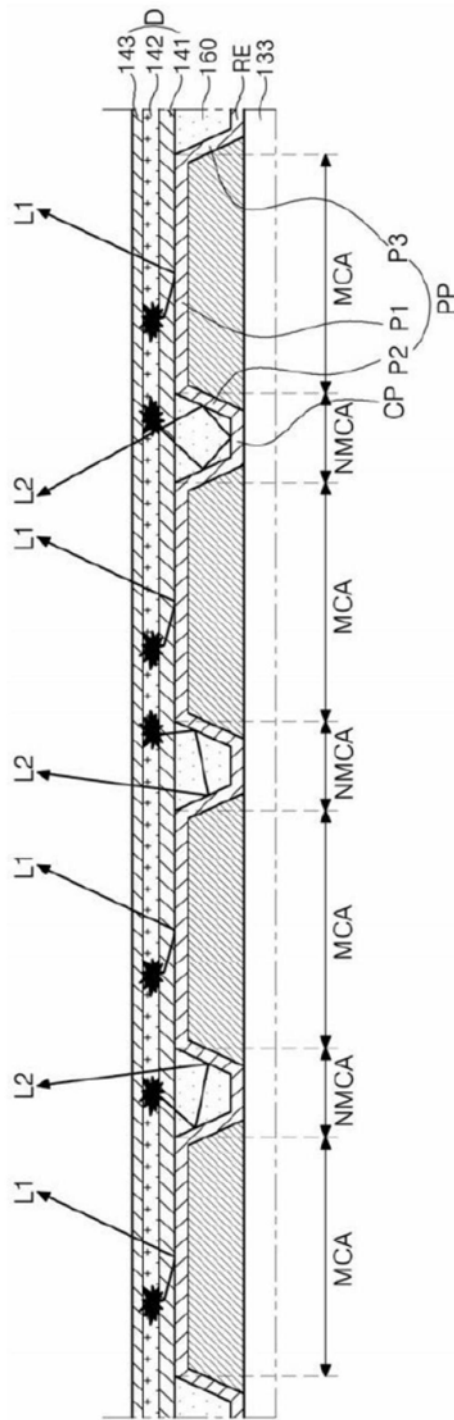


图5

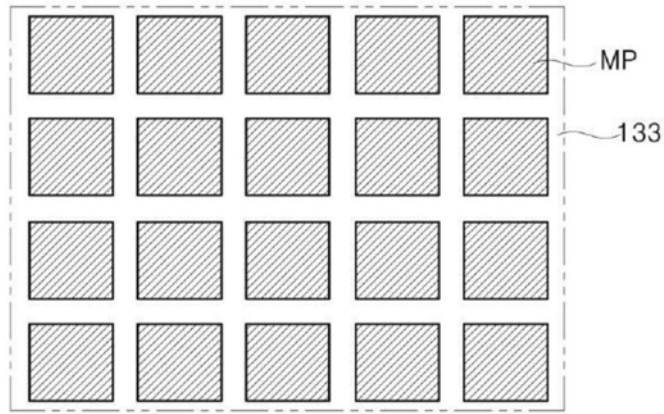


图6A

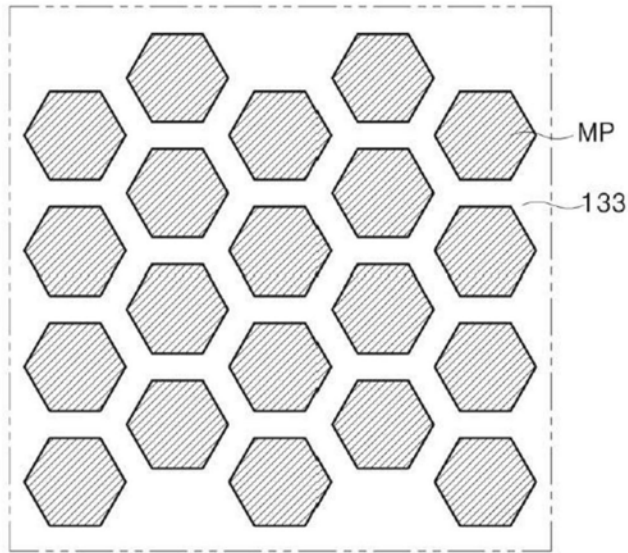


图6B

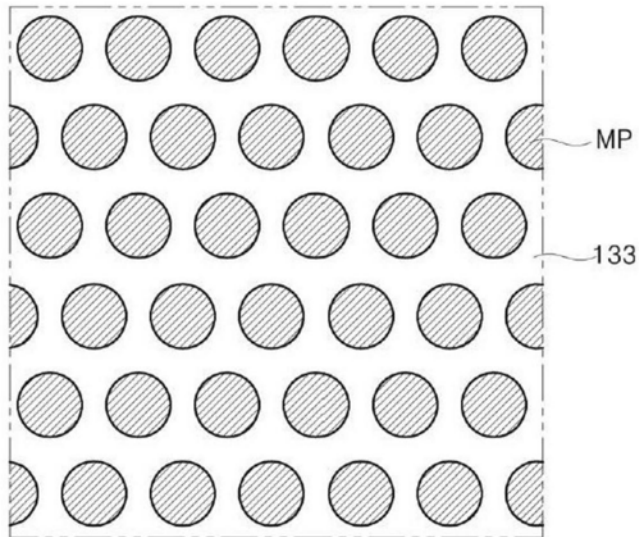


图6C

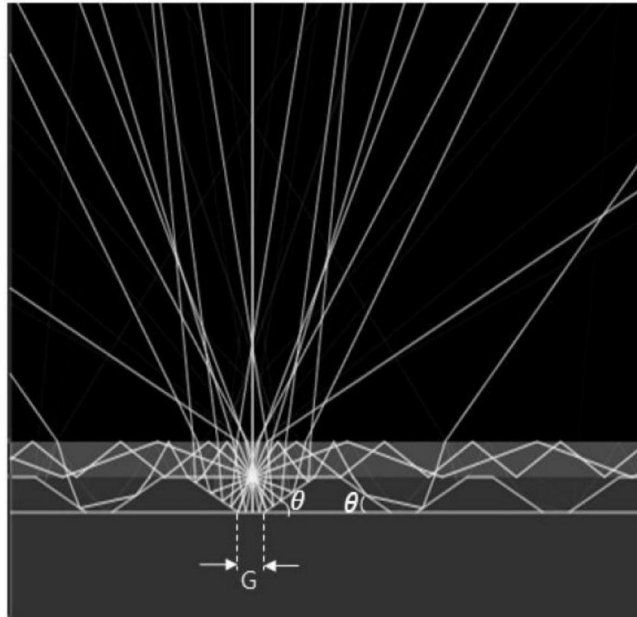


图7A

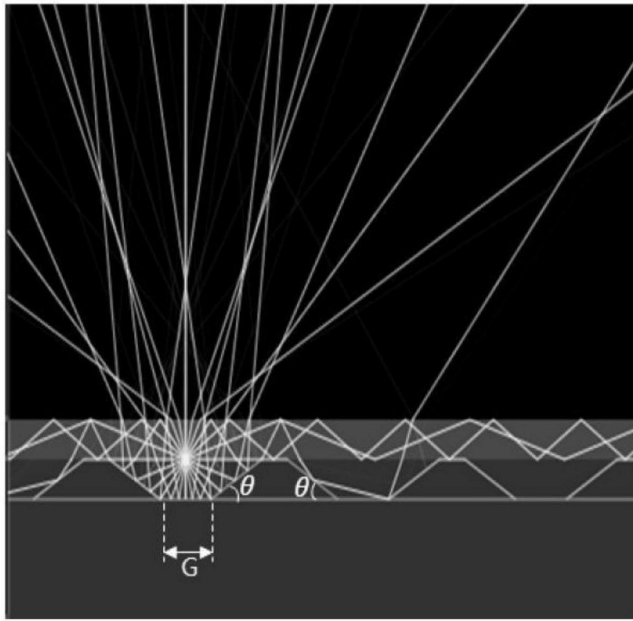


图7B

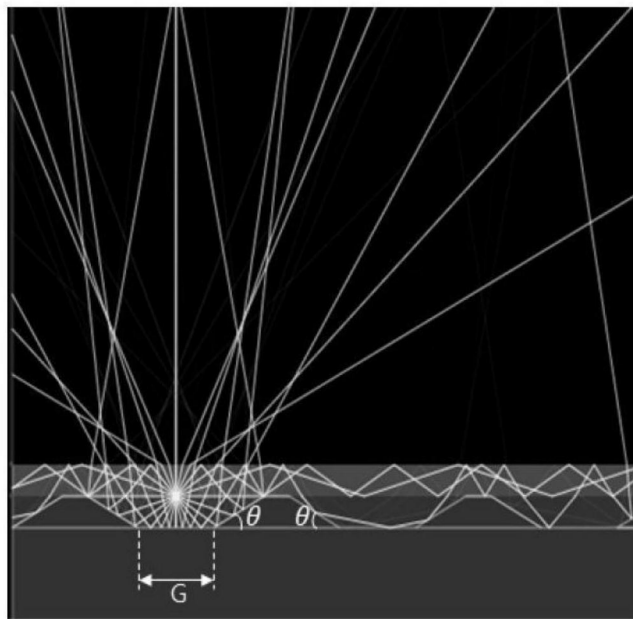


图7C

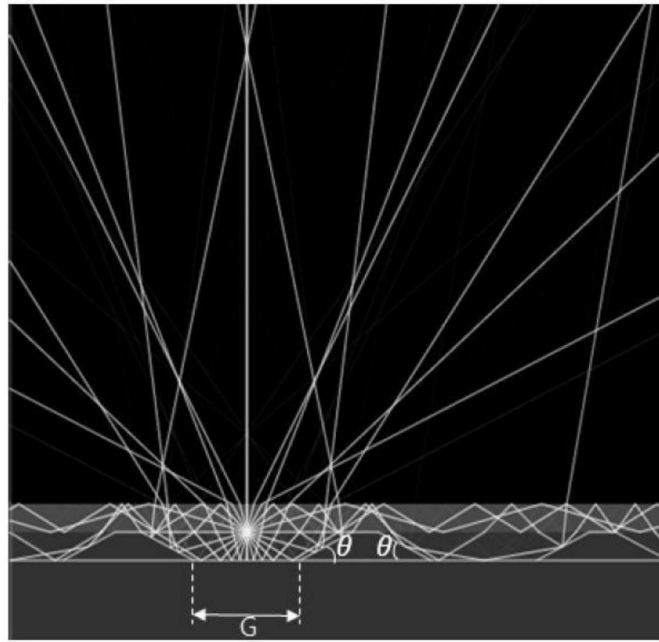


图7D

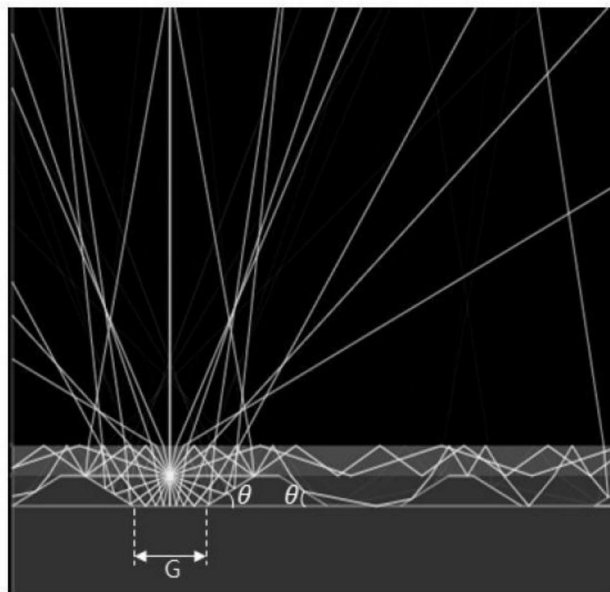


图8A

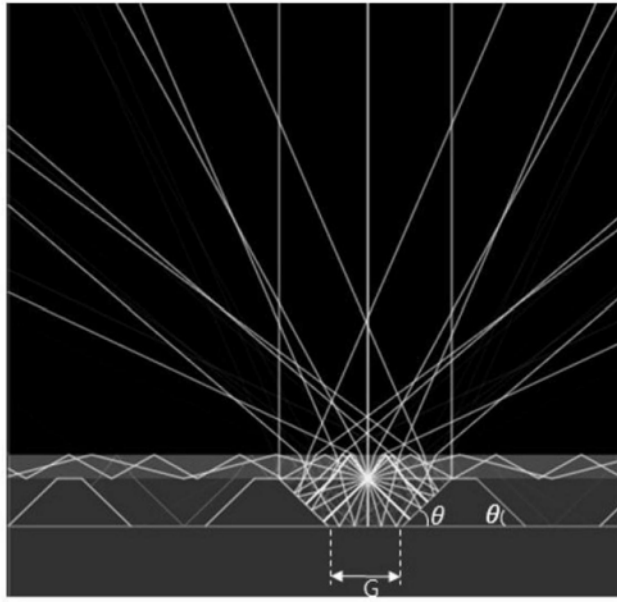


图8B

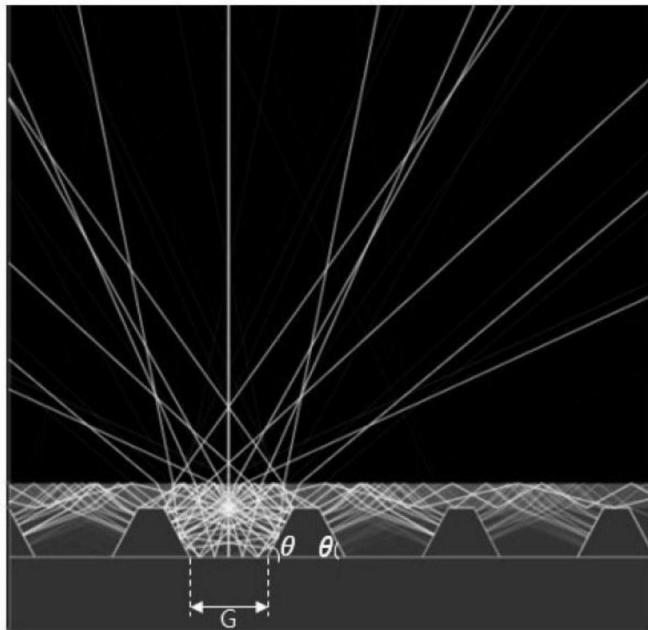


图8C

专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN109994514A	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	CN201811424612.8	申请日	2018-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	崔墉辉 具沅会 尹优览		
发明人	崔墉辉 具沅会 尹优览		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5203 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L51/5218 H01L51/5271 H01L27/3262 H01L51/5012 H01L51/5234 H01L51/5237		
代理人(译)	苏虹		
优先权	1020170163172 2017-11-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电致发光显示装置，包括：设置在基板上的薄膜晶体管；设置在薄膜晶体管上的钝化层；复数个金属图案，其设置成在钝化层上彼此间隔开；反射电极，其沿着钝化层的顶表面和复数个金属图案的形状设置，并且包括复数个突出部分；外涂层，其设置在钝化层和反射电极上，并且包括开口，该开口被配置成使复数个突出部分中的每一个的顶表面露出；第一电极，其设置在反射电极和外涂层上，并且电连接至反射电极；设置在第一电极上的发光层；以及设置在发光层上的第二电极。

