



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109728187 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201811250167.8

(22)申请日 2018.10.25

(30)优先权数据

10-2017-0144070 2017.10.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔庸煇 具沅会

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 李琳 陈英俊

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

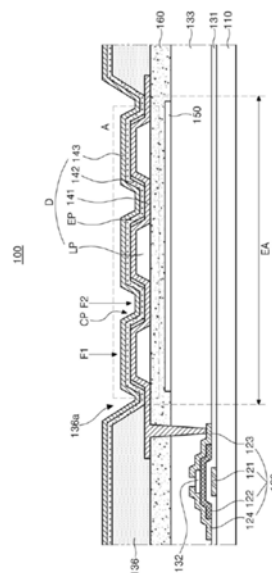
权利要求书1页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

电致发光显示装置

(57)摘要

提供了一种电致发光显示装置,包括:基板;设置在基板上的晶体管;设置在晶体管和基板上的外涂层;设置在外涂层上并且彼此间隔开的多个低折射率构件;设置在外涂层和多个低折射率构件上的发光二极管,发光二极管电连接到晶体管,其中,多个低折射率构件的每一个具有平坦上表面、平坦下表面和倾斜侧表面,其中,发光二极管包括设置在每一个低折射率构件的平坦上表面上的第一平坦部,设置在两个相邻的两个低折射率构件之间的外涂层上的第二平坦部,和设置在低折射率构件的倾斜侧表面上的连接部,其中,发光二极管包括第一电极、发光层和第二电极,并且其中,多个低折射率构件的每一个的折射率低于第一电极的折射率。



1. 一种电致发光显示装置,包括:
基板;
设置在所述基板上的晶体管;
设置在所述晶体管和所述基板上的外涂层;
设置在所述外涂层上并且彼此间隔开的多个低折射率构件;
设置在所述外涂层和所述多个低折射率构件上的发光二极管,所述发光二极管电连接到所述晶体管,
其中,所述多个低折射率构件的每一个具有平坦上表面、平坦下表面和倾斜侧表面,
其中,所述发光二极管包括设置在每一个低折射率构件的平坦上表面上的第一平坦部,设置在两个相邻的两个低折射率构件之间的所述外涂层上的第二平坦部,和设置在所述低折射率构件的倾斜侧表面上的连接部,
其中,所述发光二极管包括第一电极、发光层和第二电极,
其中,所述多个低折射率构件的每一个的折射率低于所述第一电极的折射率。
2. 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、所述发光层和所述第二电极均包括第一平坦表面、第二平坦表面和倾斜表面,所述电致发光显示装置还包括设置在所述第一电极的倾斜侧表面上的光提取构件。
3. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,其中,通过在所述第一电极上形成提层,然后去除所述第一电极的第一平坦表面和第二平坦表面上的提层来形成所述光提取构件。
4. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述电致发光显示装置还包括滤色器,所述滤色器设置在所述基板与所述外涂层之间的与所述发光二极管相对应的位置处。
5. 根据权利要求4所述的电致发光显示装置,其中,所述电致发光显示装置还包括设置在所述基板和所述晶体管上的保护层,所述滤色器设置在所述保护层与所述外涂层之间。
6. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述多个低折射率构件的每一个具有截头圆锥、截头四棱锥、截头六棱锥或条形形状。
7. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述低折射率构件的倾斜侧表面与平坦下表面之间形成的角度 θ 在 20° 至 70° 的范围内。
8. 根据权利要求7所述的电致发光显示装置,其中,所述角度 θ 在 30° 至 60° 的范围内。
9. 根据权利要求8所述的电致发光显示装置,其中,所述角度 θ 为 45° 。
10. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中, d 与 G 之比在0.3至5的范围内,其中, G 是相邻的两个所述低折射率构件之间的预定距离, d 是所述低折射率构件的平坦上表面的长度。
11. 根据权利要求10所述的电致发光显示装置,其中, d 与 G 之比为1。
12. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中, $H1$ 与 $H2$ 之比在0.3至1的范围内,其中, $H1$ 是所述外涂层的厚度, $H2$ 是所述低折射率构件的厚度。
13. 根据权利要求12所述的电致发光显示装置,其中, $H1$ 与 $H2$ 之比为1。

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10月31日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.2017-0144070的优先权和权益,其全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种电致发光显示装置,更具体地,涉及一种能够提高光提取效率的电致发光显示装置。

背景技术

[0004] 近来,具有诸如薄、轻的优良特性并具有低功耗的平板显示器得到了广泛的发展并被应用于各种领域。

[0005] 在平板显示器中,电致发光显示装置是这样一种装置,在该装置中,电荷被注入到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,使得电子和空穴形成激子,然后发生激子的辐射复合以发射光。

[0006] 这种电致发光显示装置的优点在于,不仅可以形成在即使诸如塑料的柔性基板上,而且由于是自发光型而具有较大的对比度,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,在视角方面没有限制,即使在低温下也是稳定的,并且能够在DC 5V至15V的相对较低的电压下驱动,使得易于制造和设计驱动电路。

[0007] 图1是常规电致发光显示装置的示意性横截面视图。

[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和设置在基板10上并连接到薄膜晶体管Tr的发光二极管D,其中,封装层(未示出)可以设置在发光二极管D上。

[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的光通过第一电极41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的各种配置,并且离开电致发光显示装置1。

[0011] 然而,在从发光层42发射的光中,一部分光被捕获在电致发光显示装置1中。因此,存在电致发光显示装置1的光提取效率降低的问题。

发明内容

[0012] 本公开的目的在于提供一种电致发光显示装置,在该电致发光显示装置中,低折射率构件设置在第一电极下,并且光提取构件形成在第一电极的倾斜表面上,从而提高光提取效率。

[0013] 根据本发明的一个方面,提供了一种电致发光显示装置,包括:基板;设置在基板上的晶体管;设置在晶体管和基板上的外涂层;设置在外涂层上并且彼此间隔开的多个低折射率构件;设置在外涂层和多个低折射率构件上的发光二极管,发光二极管电连接到晶

极管,其中,多个低折射率构件的每一个具有平坦上表面、平坦下表面和倾斜侧表面,其中,发光二极管包括设置在每一个低折射率构件的平坦上表面上的第一平坦部,设置在两个相邻的两个低折射率构件之间的外涂层上的第二平坦部,和设置在低折射率构件的倾斜侧表面上的连接部,其中,发光二极管包括第一电极、发光层和第二电极,并且其中,多个低折射率构件的每一个的折射率低于第一电极的折射率。

[0014] 应当理解,上述一般描述和以下详细描述都是示例,并且是说明性的,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

[0015] 附图被包含以提供对本发明的进一步理解,并且被并入并构成本说明书的一部分。附图示出了本发明的实施例,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0016] 图1是示意性地示出了常规电致发光显示装置的横截面视图;

[0017] 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;

[0018] 图3是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的横截面视图;

[0019] 图4是图3的部分A的放大视图;

[0020] 图5是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的光路的视图;

[0021] 图6A至6D是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的低折射率构件的平面图;

[0022] 图7A至7C是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的根据第二平坦表面与第一和第二倾斜表面之间形成的角度的光路的视图;

[0023] 图8A至8C是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的根据第一平坦表面的长度与多个低折射率构件之间的距离之比的光路的视图;

[0024] 图9A至9C是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的根据外涂层的厚度与多个低折射率构件的厚度之比的光路的视图。

具体实施方式

[0025] 在下文中,将参照附图描述本公开的示例性实施例。

[0026] 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。

[0027] 如图2所示,根据本公开的实施例的子像素包括栅极线GL和数据线DL,它们彼此交叉并限定子像素区域SP,其中开关薄膜晶体管Ts、驱动薄膜晶体管Td、存储电容器Cst和发光二极管D形成在每个像素区域P中。

[0028] 更具体地,开关薄膜晶体管Ts的栅极连接到栅极线GL,并且源极连接到数据线DL。驱动薄膜晶体管Td的栅极连接到开关薄膜晶体管Ts的漏极,并且源极连接到高电位电压VDD。发光二极管D的阳极连接到驱动薄膜晶体管Td的源极,并且阴极连接到低电位电压VSS。存储电容器Cst连接到驱动薄膜晶体管Td的栅极和源极。

[0029] 在这种电致发光显示装置的图像显示操作中,根据通过栅极线GL施加的栅极信号导通开关薄膜晶体管Ts,并且在这种情况下,施加到数据线DL的数据信号通过开关薄膜晶

体管Ts被施加到驱动薄膜晶体管Td的栅极和存储电容器Cst的一个电极。

[0030] 驱动薄膜晶体管Td根据数据信号导通,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传输的高电位电压VDD的电流而发光。

[0031] 也就是说,由于流入发光二极管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发射的光的强度与流入发光二极管D中的电流的量成比例,所以像素区域P显示根据数据信号的幅度而不同的灰度,因此,电致发光显示装置显示图像。

[0032] 存储电容器Cst用于在一帧期间维持与数据信号相对应的电荷,以使在发光二极管D中流动的电流的量恒定,并保持发光二极管D显示的灰度恒定。

[0033] 可以在子像素区域SP中进一步添加除开关和驱动薄膜晶体管Ts和Td以及存储电容器Cst之外的晶体管和/或电容器。

[0034] 图3是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的横截面视图。

[0035] 如图3所示,根据本公开的实施例的电致发光显示装置100包括基板110、薄膜晶体管120、滤色器构件150、外涂层160和与薄膜晶体管120电连接的发光二极管D。

[0036] 根据本公开的实施例的电致发光显示装置100被图示为底部发光型,其中来自发光层142的光通过第一电极141输出到外部,但是实施例不限于此。

[0037] 也就是说,根据本公开的实施例的电致发光显示装置100也可以是顶部发光型,其中滤色器构件150被设置为与基板110相对,并且来自发光层142的光通过第二电极143输出到外部。

[0038] 当电致发光显示装置100是顶部发光型时,可以在第一电极141下进一步形成反射电极或反射层。例如,反射电极或反射层可以由铝-钼-铜(APC)合金形成。在这种情况下,第二电极143可以具有相对较小的厚度以便光通过其透射。

[0039] 根据本公开的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,其包括栅极121、有源层122、源极123和漏极124。

[0040] 具体地,薄膜晶体管120的栅极121和栅极绝缘膜131可以设置在基板110上。

[0041] 与栅极121重叠的有源层122可以设置在栅极绝缘膜131上。

[0042] 用于保护有源层122的沟道区域的蚀刻阻挡部132可以设置在有源层122上。

[0043] 与有源层122接触的源极123和漏极124可以设置在有源层122上。

[0044] 适用本公开的实施例的电致发光显示装置100不限于图3所示的装置。电致发光显示装置100还可以包括设置在基板110和有源层122之间的缓冲层,并且刻蚀阻挡部132可以不设置在其上。

[0045] 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图示了驱动薄膜晶体管。虽然薄膜晶体管120被描述为具有倒置交错结构或底部栅极结构(其中,相对于有源层122,栅极121被设置为与源极123和漏极124相对),但这仅仅是一个示例,并且也可以使用具有共面结构或顶部栅极结构(其中,相对于有源层122,栅极121被设置为与源极123和漏极124共线)的薄膜晶体管。

[0046] 保护层133可设置在漏极124和源极123上,滤色器构件150可设置在保护层133上。

[0047] 在这种情况下,虽然保护层133被图示为使薄膜晶体管120的上部平滑,但是保护层133也可以跟随位于保护层133下的结构的表面的形状设置,而不是使薄膜晶体管120的上部平滑。

[0048] 滤色器构件150被配置为根据波长选择性地透射从发光层142发射的光,并且可以是红色滤色器构件、绿色滤色器构件和蓝色滤色器构件之一。

[0049] 滤色器构件150可以设置在与保护层133上的发光区域EA相对应的位置处,并且可以仅设置在发光区域EA的部分中。

[0050] 例如,滤色器构件150可以设置为与发光区域EA重叠,并且具有小于或等于发光区域EA的大小。

[0051] 然而,滤色器构件150的布置位置和大小可由各种因素决定,例如,滤色器构件150与第一电极141之间的距离,滤色器构件150与外涂层160之间的距离,发光区域EA与非发光区域之间的距离以及发光区域的大小和位置。

[0052] 本公开的像素可以包括一个或多个子像素。例如,单个像素可以包括两个到四个子像素。

[0053] 子像素是指在其中形成特定类型的滤色器构件150或者其中发光二极管D能够在不形成滤色器构件150的情况下发射特定颜色的光的单元。

[0054] 在子像素中定义的颜色可以包括红色、绿色、蓝色和可选地包括白色,但是实施例不限于此。

[0055] 外涂层160可设置在滤色器构件150和保护层133上。

[0056] 可以省略保护层133。也就是说,外涂层160可以设置在薄膜晶体管120上。

[0057] 滤色器构件150被图示为设置在保护层133上,但是实施例不限于此。滤色器构件150可以设置在外涂层160和基板110之间的任意位置。

[0058] 外涂层160可以由折射率在约1.5至1.55的范围内的有机材料形成,但是实施例不限于此。

[0059] 包括多个低折射率构件(低折射率图案)LP、第一电极141、光提取构件(光提取图案)EP、发光层142和第二电极143的发光二极管D可以设置在外涂层160上。

[0060] 根据本公开的实施例的电致发光显示装置100的发光二极管D可以包括高度不同的第一平坦部F1和第二平坦部F2,以及被配置为连接第一平坦部F1和第二平坦部F2的连接部CP。

[0061] 根据本公开的实施例的电致发光显示装置100可以包括设置在外涂层160上的多个低折射率构件LP。

[0062] 多个低折射率构件LP可以设置为彼此间隔开。因此,可以在多个低折射率构件LP彼此间隔开的区域中暴露外涂层160。

[0063] 多个低折射率构件LP中的每一个可以具有梯形横截面,但是实施例不限于此。

[0064] 多个低折射率构件LP中的每一个的折射率可以低于外涂层160和第一电极141的折射率。

[0065] 多个低折射率构件LP中的每一个的折射率可以在1.3至1.49的范围内,但是实施例不限于此。

[0066] 多个低折射率构件LP中的每一个可以由无机物形成。例如,多个低折射率构件LP中的每一个可以由二氧化硅(SiO₂)形成,但是实施例不限于此。

[0067] 第一电极141可设置在多个低折射率构件LP和外涂层160上。

[0068] 第一电极141可以设置为跟随多个低折射率构件LP和外涂层160的顶表面的形态

设置的形状。换句话说,第一电极141作为共形层沉积在暴露表面上,并且因此跟随该表面的轮廓设置。

[0069] 也就是说,在第一电极141中,平坦表面具有不同高度,其中,其高度基于其是在多个低折射率构件LP的顶表面上还是位于外涂层160的顶表面上。交替地设置平坦表面的高度,并且可以设置被配置为在具有不同高度的平坦表面之间延伸的倾斜表面。

[0070] 为了阻止除气(outgassing)从外涂层160向发光二极管D的扩散,可以在外涂层160和第一电极141之间设置具有绝缘性能的第二保护层(未示出)。

[0071] 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。

[0072] 将作为示例描述根据本公开的实施例的电致发光显示装置100的第一电极141是阳极的情况。

[0073] 第一电极141可以包括非晶金属氧化物。例如,非晶金属氧化物可以包括选自自由铟氧化物(IZO)、铟锡氧化物(ZTO)、锡氧化物(SnO_2)、铟氧化物(ZnO)、铟氧化物(In_2O_3)、铟铟锡氧化物(GITO)、铟铟锡氧化物(IGZO)、铟铟锡氧化物(ZITO)、铟铟锡氧化物(IGO)、铟铟锡氧化物(Ga_2O_3)、铝铟氧化物(AZO)和铟铟锡氧化物(GZO)组成的组中的任意一种。

[0074] 第一电极141可以通过形成在外涂层160中的接触孔连接到薄膜晶体管120的源极123,并且可以在每个像素区域中分别形成。

[0075] 虽然使用薄膜晶体管120是其中第一电极141连接到源极123的N型薄膜晶体管的示例描述了根据本公开的实施例的电致发光显示装置100,但是实施例不限于此。当薄膜晶体管120是P型薄膜晶体管时,第一电极141连接到漏极124。

[0076] 第一电极141也可以通过第一电极141与发光层142之间的导电材料与发光层142接触而电连接到发光层142。

[0077] 第一电极141可以具有约1.8以上的折射率,但实施例不限于此。

[0078] 可以在外涂层160和第一电极141上设置堤部层136。

[0079] 堤部层136可以包括开口136a,该开口136a被配置为暴露第一电极141。

[0080] 堤部层136可以设置在相邻像素区域之间。

[0081] 堤部层136可以由折射率为约1.6以下的丙烯酸酯基(polyacry-based)有机材料形成,但是实施例不限于此。

[0082] 在根据本公开的实施例的电致发光显示装置100中,光提取构件EP可以设置为与第一电极141的倾斜表面相对应。

[0083] 也就是说,可以以与第一电极141的倾斜表面相对应的预定斜率设置光提取构件EP。

[0084] 光提取构件EP可以由与堤部层136相同的材料形成。

[0085] 也就是说,由于光提取构件EP可以通过使用形成堤部层136的工艺来形成在第一电极141的倾斜表面上,而不需要单独的工艺。例如,堤部层136和光提取构件EP可以使用半反半透掩模形成。根据用于形成光提取构件的一个实施例,堤部层作为共形层沉积在整个结构上,然后在对应于子像素位置的区域中执行各向异性蚀刻,直到堤部层完全从平坦表面去除为止,但是这将使堤部层留在低折射率构件的侧壁上。这类似于在MOS器件中形成侧壁氧化物间隔物的技术。

[0086] 通过在第一电极141的倾斜表面上设置光提取构件EP,光路被发光二极管D的连接部CP中的低折射率构件LP改率,从而增加了从第一和第二平坦部F1和F2输出的光。

[0087] 发光层142可以设置在第一电极141和光提取构件EP上。

[0088] 发光层142可以具有串联白色 (tandem white) 结构,其中多个发光层层叠以发射白光。

[0089] 例如,发光层142可以包括被配置为发射蓝光的第一发光层和设置在第一发光层上并被配置为发射具有当与蓝色光混合时变白的颜色的光的第二发光层。

[0090] 第二发光层可以是配置为发射黄绿色光的发光层。

[0091] 发光层142可以包括发射蓝光、红光和绿光的发光层。在这种情况下,电致发光显示装置100可以不包括滤色器构件150。

[0092] 此外,发光层142可以设置为跟随第一电极141和光提取构件EP的形态设置的形状。

[0093] 发光层142可以由折射率为约1.8以上的有机物形成,但是实施例不限于此。

[0094] 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。

[0095] 在这种情况下,第二电极143可以是阳极或阴极。

[0096] 将作为示例描述根据本公开的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。

[0097] 第二电极143可以由功函数值相对较小的导电材料形成,其位于显示区域的前表面上。例如,第二电极143可以由铝 (Al)、镁 (Mg)、银 (Ag) 或它们的合金形成,但是实施例不限于此。

[0098] 第二电极143可以设置为跟随发光层142的形态设置的形状。

[0099] 如上所述,低折射率构件LP、第一电极141、光提取构件EP、发光层142以及第二电极143形成发光二极管D。

[0100] 也就是说,发光二极管D可以包括对应于彼此间隔开的低折射率构件LP的上表面的第一平坦部F1,对应于低折射率构件LP彼此间隔开的区域 (外涂层160被暴露的区域) 的第二平坦部F2,以及被配置为从第一平坦部F1和第二平坦部F2延伸以连接它们的连接部CP,其中,光提取构件EP可以设置在连接部CP的发光层142与第一电极141之间。

[0101] 由于根据本公开的实施例的电致发光显示装置100的发光二极管D具有高度不同的第一平坦部F1和第二平坦部F2以及如上所述上面设置有光提取构件EP的连接部CP,所以可以增加发射光的量,并且可以改变被阻挡而未输出到外部的光的光路以允许光输出到外部。以这种方式,可以提高光提取效率。

[0102] 下面将更详细地描述根据本公开的实施例的电致发光显示装置100的光路。

[0103] 图4是图3的部分A的放大视图。

[0104] 如图4所示,包括多个低折射率构件LP、第一电极141、光提取构件EP、发光层142和第二电极143的发光二极管D可以设置在外涂层160上。

[0105] 根据本公开的实施例的电致发光显示装置100的发光二极管D可以包括高度不同的第一平坦部F1和第二平坦部F2,以及被配置为在第一平坦部F1和第二平坦部F2之间延伸并连接第一平坦部F1和第二平坦部F2的连接部CP。

[0106] 多个低折射率构件LP中的每一个可以包括与第一电极141接触的第一平坦表面S1

和与外涂层160接触的第二平坦表面S2。在一些实施例中,根据低折射率构件LP的几何结构,可以存在第一和第二倾斜表面S3和S4,第一和第二倾斜表面S3和S4在第一平坦表面S1和第二平坦表面S2之间延伸并连接第一平坦表面S1和第二平坦表面S2。在其他实施例中,可能仅存在单个倾斜表面,而在其他实施例中,可能存在多个倾斜表面,如本文稍后所解释。

[0107] 在其它实施例中,LP构件与第一电极141之间或外涂层160与第一电极141之间可以有一个或多个层。例如,在沉积第一电极之前,可以存在覆盖在LP构件和外涂层160的暴露表面上的附加的透明构件。

[0108] 第二平坦表面S2的面积可以大于第一平坦表面S1的面积。

[0109] 第二平坦表面S2与第一和第二倾斜表面S3和S4之间形成的角度 θ 可以是锐角。

[0110] 锐角可以在 20° 至 70° 的范围内,但实施例不限于此。

[0111] 也就是说,多个低折射率构件LP中的每一个可以具有梯形横截面,但是实施例不限于此。例如,如果从三维角度考虑,每个构件LP可以是截头圆锥、截头三棱锥、梯形棱锥(也称为截头四棱锥)、截头六棱锥、条形或许多其他几何形状。

[0112] 多个低折射率构件LP可以以预定距离G设置。

[0113] 因此,外涂层160可以在多个低折射率构件LP彼此间隔开的区域中暴露。

[0114] 第一平坦表面S1的长度d与多个低折射率构件LP之间的距离G之比 d/G 可以在0.3至5的范围内,但是实施例不限于此。 d/G 的不同比率的示例和其效果在本文的其他部分更详细地讨论。

[0115] 外涂层160的厚度H1与多个低折射率构件LP的厚度H2之比可以在1至3的范围内,但是实施例不限于此。

[0116] 低折射率构件LP的厚度H2是指第一平坦表面S1和第二平坦表面S2之间的距离。

[0117] 多个低折射率构件LP中的每一个的折射率可以低于外涂层160和第一电极141的折射率。

[0118] 多个低折射率构件LP中的每一个的折射率可以在1.3至1.49的范围内,但是实施例不限于此。

[0119] 多个低折射率构件LP中的每一个可以由无机物形成。例如,多个低折射率构件LP中的每一个可以由 SiO_2 形成,但是实施例不限于此。

[0120] 外涂层160可以由折射率在约1.5至1.55的范围内的有机材料形成,但是实施例不限于此。

[0121] 第一电极141可以设置在多个低折射率构件LP和外涂层160上。

[0122] 第一电极141可以由折射率为约1.8以上的非晶金属氧化物形成,但是实施例不限于此。

[0123] 第一电极141可以设置为跟随多个低折射率构件LP和外涂层160的顶表面的形态设置的形状。

[0124] 也就是说,第一电极141可以设置为覆盖多个低折射率构件LP和外涂层160。

[0125] 因此,第一电极141可以具有平坦表面,其高度根据低折射率构件LP的第一平坦表面S1及在低折射率构件LP之间的距离G的范围内暴露的外涂层160的顶表面而有所不同。

[0126] 第一电极141可以具有对应于低折射率构件LP的第一和第二倾斜表面S3和S4的第

三和第四倾斜表面141a和141b。

[0127] 也就是说,在第一电极141中,可以交替地设置根据多个低折射率构件LP的第一平坦表面S1和外涂层160的顶表面的形状而具有不同高度的平坦表面,并且可以设置被配置为在具有不同高度的平坦表面之间延伸并连接具有不同高度的平坦表面的第三和第四倾斜表面141a和141b。

[0128] 特别地,在根据本公开的实施例的电致发光显示装置100中,光提取构件EP可以设置在第一电极141的第三和第四倾斜表面141a和141b上。

[0129] 也就是说,光提取构件EP可以以与第一电极141的第三和第四倾斜表面141a和141b相对应的预定斜率设置。

[0130] 光提取构件EP可由与堤部层136相同的材料形成。

[0131] 也就是说,由于光提取构件EP可以通过使用形成堤部层136的工艺形成在第一电极141的第三和第四倾斜表面141a和141b处,而不需要单独的工艺。例如,堤部层136和光提取构件EP可以使用半反半透掩模形成。

[0132] 发光层142可设置在第一电极141和光提取构件EP上。

[0133] 也就是说,发光层142可以设置为跟随第一电极141和光提取构件EP的形态设置的形状。

[0134] 发光层142可以由折射率为约1.8以上的有机材料形成,但是实施例不限于此。

[0135] 第二电极143可以设置在发光层142上。

[0136] 第二电极143可以设置为跟随发光层142的形态设置的形状。

[0137] 因此,在根据本公开的实施例的电致发光显示装置100的发光二极管D中,可以形成对应于彼此间隔开的低折射率构件LP的上表面的第一平坦部F1,对应于低折射率构件LP彼此间隔开的区域(外涂层160被暴露的区域)的第二平坦部F2,以及被配置为在第一平坦部F1和第二平坦部F2之间延伸并连接第一平坦部F1和第二平坦部F2的连接部CP。

[0138] 光提取构件EP可以设置在连接部CP的发光层142和第一电极141之间。

[0139] 图5是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的光路的视图。

[0140] 如图5所示,根据本公开的实施例的电致发光显示装置100的发光二极管D可以包括高度不同的第一平坦部F1和第二平坦部F2,以及被配置为在第一平坦部F1和第二平坦部F2之间延伸并连接第一平坦部F1和第二平坦部F2的连接部CP。

[0141] 光可以从高度不同的第一平坦部F1和第二平坦部F2中的每一个的发光层142输出。

[0142] 在从第一平坦部F1的发光层142输出的光中,垂直入射到低折射率构件LP上的光可以通过低折射率构件LP输出到外部。在从第一平坦部F1的发光层142输出的光中,以预定斜率入射到低折射率构件LP上的光的光路被改变为在更接近垂直方向的方向上,从而光可以输出到外部。

[0143] 从第二平坦部F2的发光层142输出的光的一部分可以通过外涂层160输出到外部,并且另一部分光可以在在发光二极管D内被全反射并传播然后在连接部CP的倾斜的第二电极143处被再反射之后输出到外部。

[0144] 也就是说,在从高度不同的第一平坦部F1和第二平坦部F2中的每一个发射的光中,已经在发光二极管D内被全反射并且不能输出到外部的光可以通过光提取构件EP和连

接部CP的第二电极143被提取到外部。这样,可以提高光提取效率。

[0145] 图6A至6D是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的低折射率构件的平面图。

[0146] 如图6A至6D所示,在根据本公开的实施例的电致发光显示装置100(参见图3)中,低折射率构件LP可以设置在外涂层160上。

[0147] 也就是说,如图6A所示,多个低折射率构件LP中的每一个在平面图中可以具有条形形状,并且多个低折射率构件LP可以以网格的形式彼此交叉。在构件LP为条形的实施例中,有顶表面S1以及在任一侧的倾斜侧面S3和S4,如图6A所示。在顶部平面图中看不到底表面S2。

[0148] 如图6B所示,多个低折射率构件LP中的每一个在平面图中可以具有圆形形状,并且多个低折射率构件LP可以设置为彼此间隔开。从几何的角度描述,这个实施例的构件LP是截头圆锥,并且具有顶表面S1和倾斜侧面S3。对于圆锥来说,只有以圆形从顶表面S1延伸向底表面S2延伸的单个倾斜表面作为圆形。

[0149] 如图6C所示,多个低折射率构件LP中的每一个在平面图中可以具有六边形形状,并且多个低折射率构件LP可以设置为彼此间隔开。从几何角度描述,构件LP的这个实施例是截六棱锥,并且具有顶表面S1和延伸到底表面S2的六个倾斜侧面,其包括的侧面没有单独地标记,以便于理解附图。

[0150] 如图6D所示,多个低折射率构件LP中的每一个在平面图中可以具有四边形形状,并且多个低折射率构件LP可以设置为彼此间隔开。从几何角度描述,构件LP的这个实施例是截头四棱锥,也称为梯形棱锥,并且具有顶表面S1和四个倾斜侧面,四个倾斜侧面中的S3和S4被标记以便于理解附图。还应注意,图6D中的梯形棱锥不需要组织为所有平坦边缘都成行和列的阵列。

[0151] 图6A至6D所示的多个低折射率构件LP的平面图中的形状仅仅是示例。如本文所公开的,在顶部平面图中,多个低折射率构件LP中的每一个可以具有各种其他形状并具有占据一定体积的其他三维几何形状。

[0152] 图7A至7C是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的根据第二平坦表面与第一和第二倾斜表面之间形成的角度的光路的视图。

[0153] 图7A示出了第二平坦表面S2与第一和第二倾斜表面S3和S4之间形成的角度 θ 为 30° 的情况下的光路,图7B示出了第二平坦表面S2与第一和第二倾斜表面S3和S4之间形成的角度 θ 为 45° 的情况下的光路,图7C示出了第二平坦表面S2与第一和第二倾斜表面S3和S4之间形成的角度 θ 为 60° 的情况下的光路。

[0154] 比较图7A至7C,可以看出,在第二平坦表面S2与第一和第二倾斜表面S3和S4之间形成的角度 θ 为 30° 的图7A所示的情况下光提取效率最高。

[0155] 可以理解,为 θ 选择的角度的影响也将影响顶表面S1与底表面S2的面积比。如果为 θ 选择大角度,例如 60° 以上,则S1的面积大小将更接近S2的面积。另一方面,如果为 θ 选择小角度,例如 30° 或更小,则S1的面积将相对小于S2的面积。

[0156] 也就是说,在从高度不同的第一平坦部F1和第二平坦部F2中的每一个发射的光中,已经在发光二极管D内全反射并且不能输出到外部的光的通过光提取构件EP和连接部CP的第二电极143被提取到外部的量可以是最大的。

[0157] 因此,通过将第二平坦表面S2与第一和第二倾斜表面S3和S4之间的角度 θ 形成为 30° ,可以进一步提高光提取效率。

[0158] 图8A至8C是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的根据第一平坦表面S1的长度与多个低折射率构件之间的距离之比的光路的视图。将参照图4和8A至8C来描述。图8A示出了第一平坦表面S1的长度d与多个低折射率构件LP之间的距离G之比d/G为5的情况下的光路。如果LP构件为如图6A所示的条形,则可能出现5以上的此比率。

[0159] 图8B示出了第一平坦表面S1的长度d与多个低折射率构件LP之间的距离G之比d/G为1的情况下的光路。如果LP构件为图6B所示类型的截头圆锥,或者梯形棱锥以底侧S2的长度相等地间隔开(其间隔比6D所示的稍大),则此比率可以实现为1。

[0160] 图8C示出了第一平坦表面S1的长度d与多个低折射率构件LP之间的距离G之比d/G为0.3的情况下的光路。

[0161] 比较图8A至8C,可以看出,在第一平坦表面S1的长度d与多个低折射率构件LP之间的距离G之比d/G为1的图8B所示的情况下光提取效率最高。也就是说,在从高度不同的第一平坦部F1和第二平坦部F2中的每一个发射的光中,已经在发光二极管D内全反射并且不能输出到外部的光的通过光提取构件EP和连接部CP的第二电极143被提取到外部的量可以是最大的。

[0162] 当然,对于LP构件的任意几何形状,可以选择间隔以实现5、1和0.3之间的任意比率。

[0163] 因此,通过将第一平坦表面S1的长度d与多个低折射率构件LP之间的距离G的平均比d/G形成为1,可以进一步提高光提取效率。

[0164] 图9A至9C是示意性地示出了根据本公开的实施例的电致发光显示装置的根据外涂层的厚度与多个低折射率构件的厚度之比的光路的视图。

[0165] 图9A示出了外涂层160的厚度H1与多个低折射率构件LP的厚度H2之比H1/H2为1的情况下的光路,图9B示出了外涂层160的厚度H1与多个低折射率构件LP的厚度H2之比H1/H2为0.5的情况下的光路,图9C示出了外涂层160的厚度H1与多个低折射率构件LP的厚度H2之比H1/H2为0.3的情况下的光路。

[0166] 比较图9A至9C,可以看出,在外涂层160的厚度H1与多个低折射率构件LP的厚度H2之比H1/H2为1的图9A所示的情况下光提取效率最高。

[0167] 也就是说,在从高度不同的第一平坦部F1和第二平坦部F2中的每一个发射的光中,已经在发光二极管D内全反射并且不能输出到外部的光的通过光提取构件EP和连接部CP的第二电极143被提取到外部的量可以是最大的。

[0168] 因此,通过将外涂层160的厚度H1与多个低折射率构件LP的厚度H2之比H1/H2形成为1,可以进一步提高光提取效率。

[0169] 如上所述,在根据本公开的实施例的电致发光显示装置100的发光二极管D中,形成了对应于彼此间隔开的低折射率构件LP的第一平坦部F1,对应于低折射率构件LP彼此间隔开的区域(外涂层160被暴露的区域)的第二平坦部F2,以及被配置为在第一平坦部F1和第二平坦部F2之间延伸并连接第一平坦部F1和第二平坦部F2的连接部CP,其中光提取构件EP设置在连接部CP的发光层142和第一电极141之间。

[0170] 因此,引起从发光二极管D的第一平坦部F1和第二平坦部F2发光,使得从高度不同

的第一平坦部F1和第二平坦部F2中的每一个发射光。以这种方式,可以增加发射的光的量,并且可以改变被阻挡而未输出到外部的光的光路,以允许光输出到外部,从而提高光提取效率。

[0171] 在本公开中,低折射率构件设置在第一电极下,并且光提取构件形成在第一电极的倾斜表面上,使得允许困在基板中而没有输出到基板的外部的光输出到外部。以这种方式,可以有效地提高光提取效率。

[0172] 显然,对本领域技术人员而言,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,这些修改和变化旨在覆盖本发明,只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内。

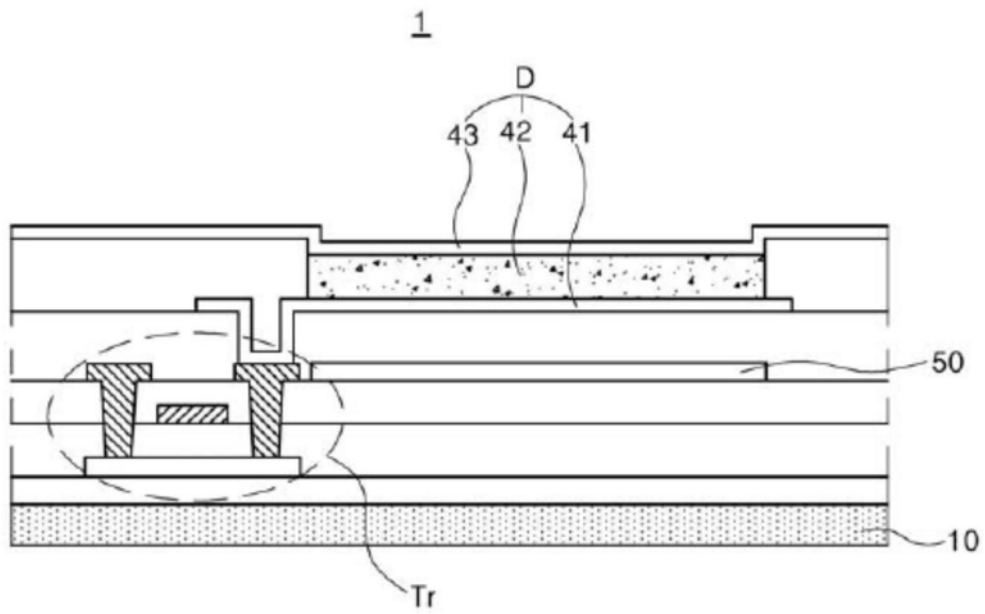


图1

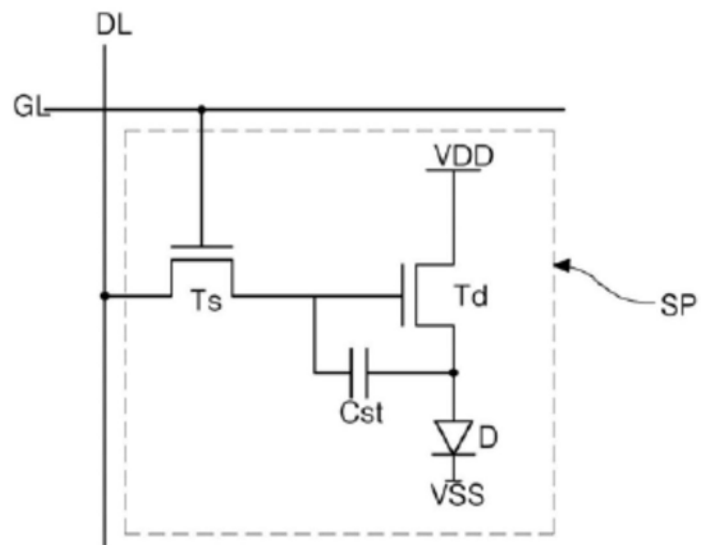


图2

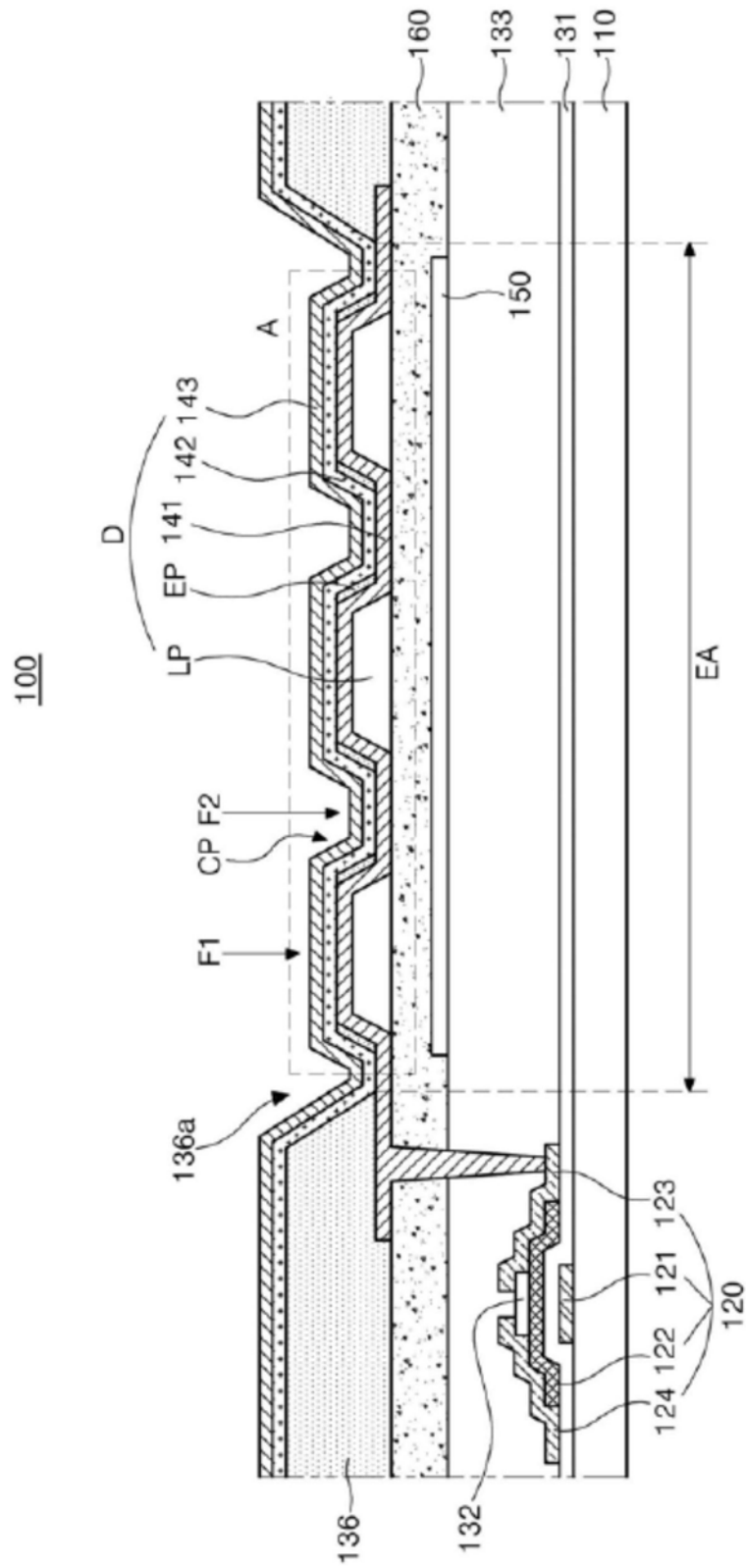


图3

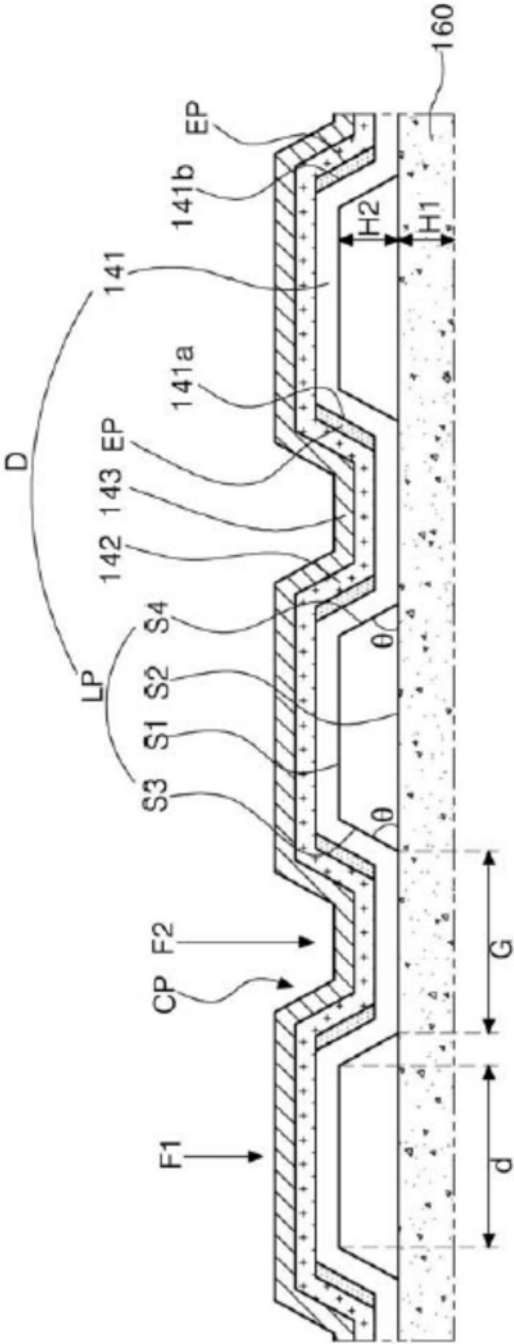


图4

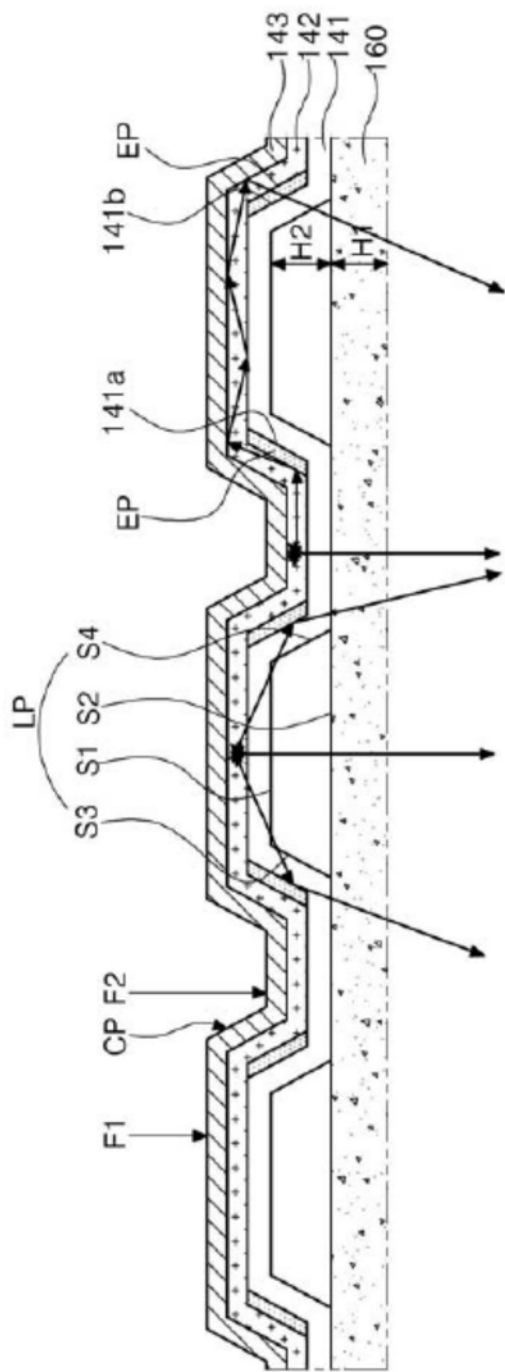


图5

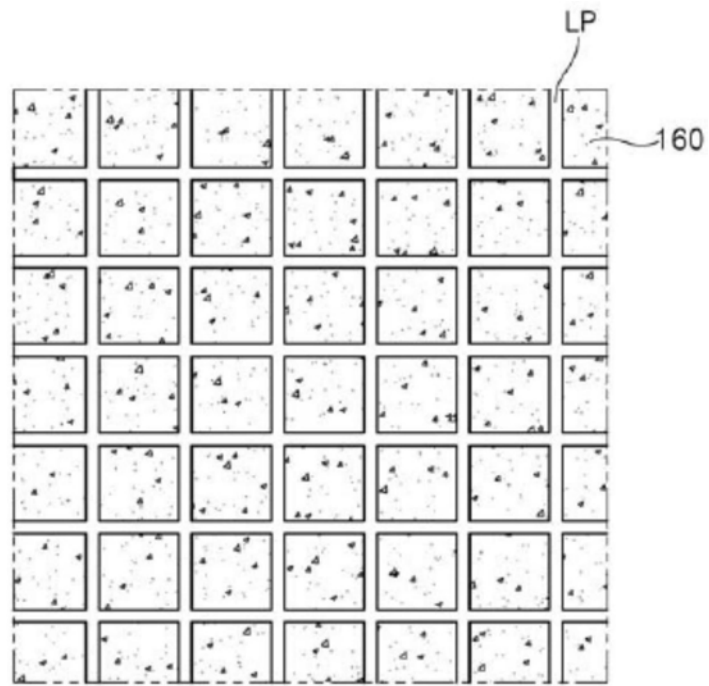


图6a

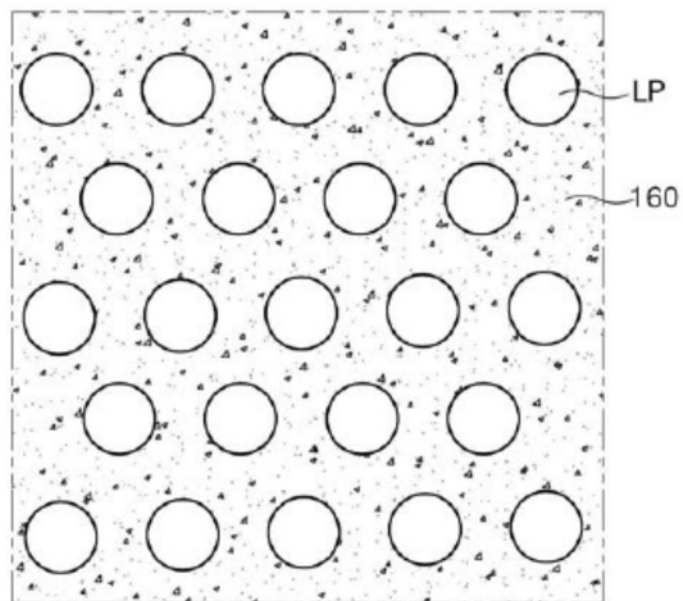


图6b

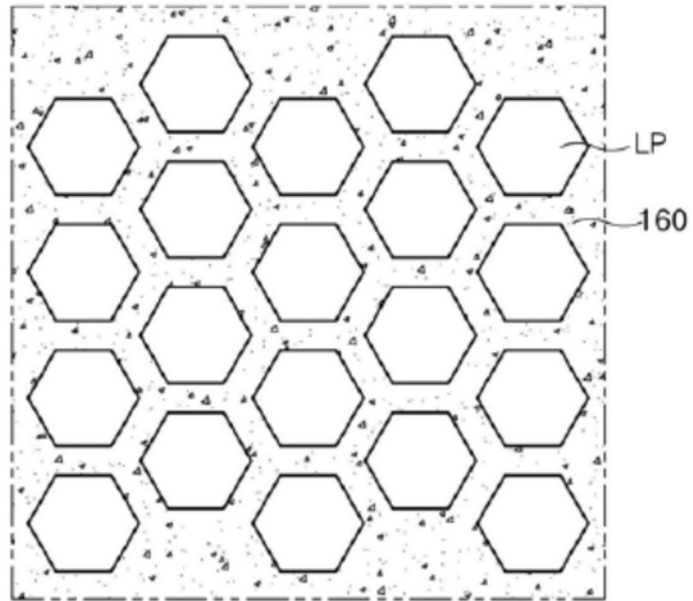


图6c

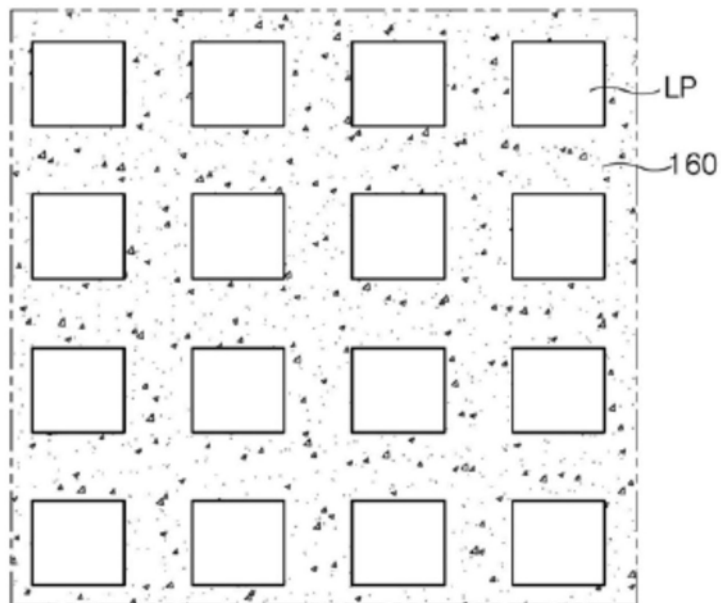


图6d

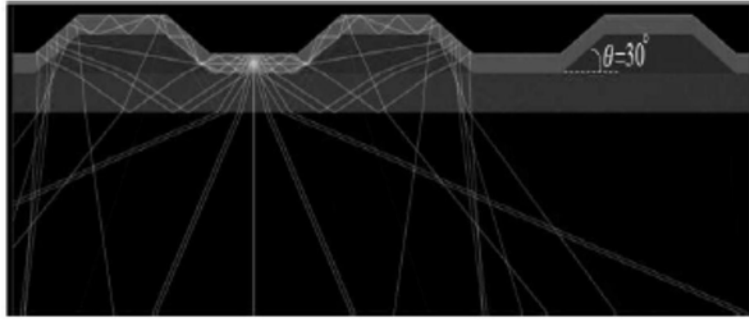


图7a

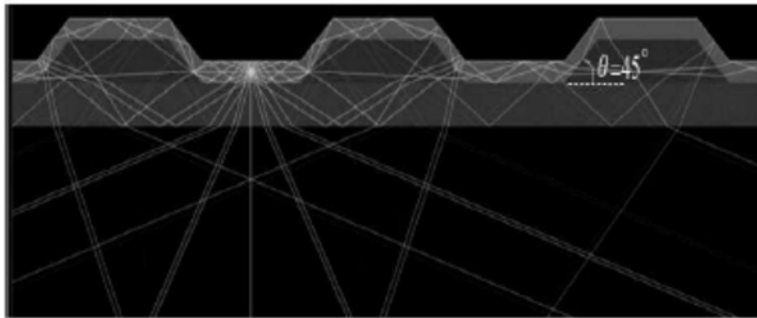


图7b

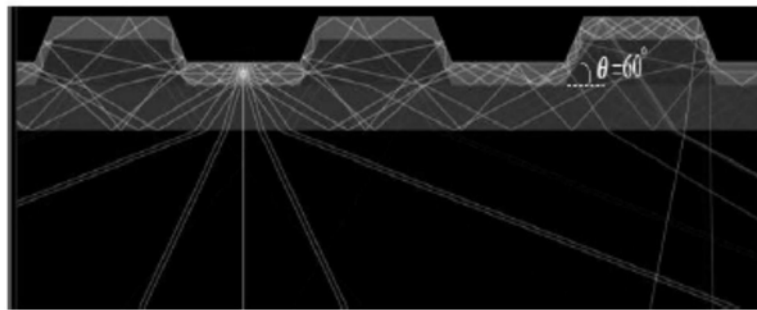


图7c

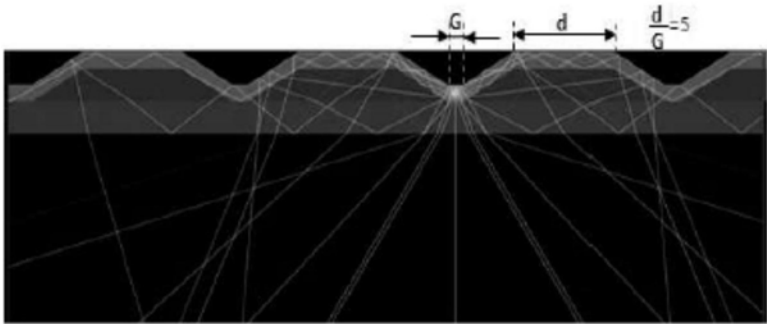


图8a

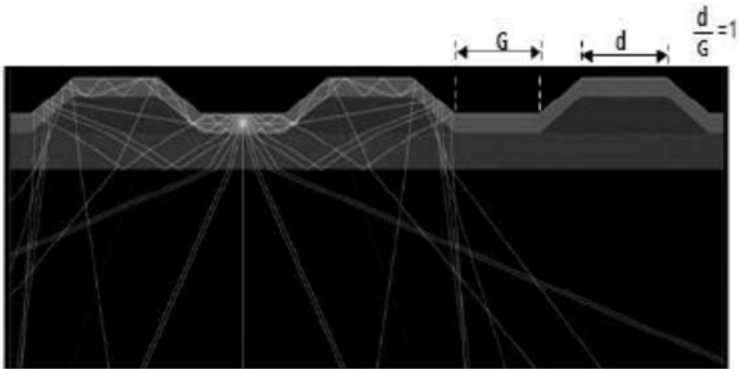


图8b

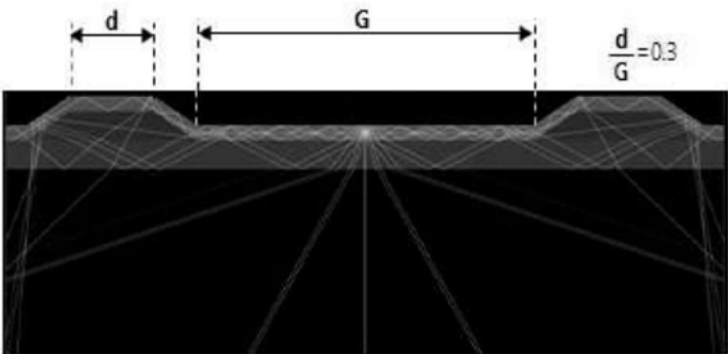


图8c

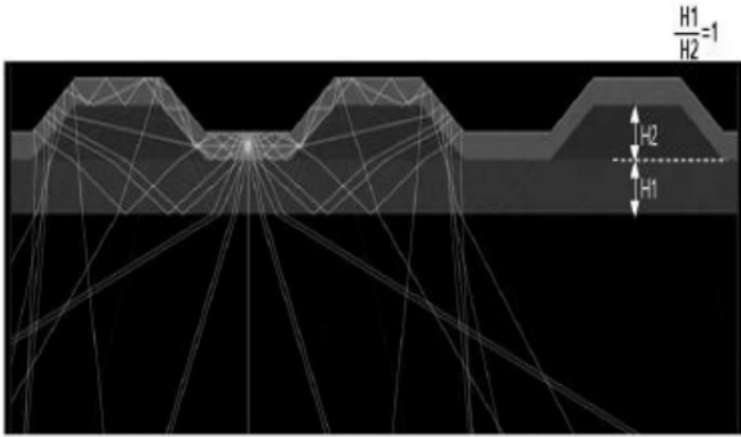


图9a

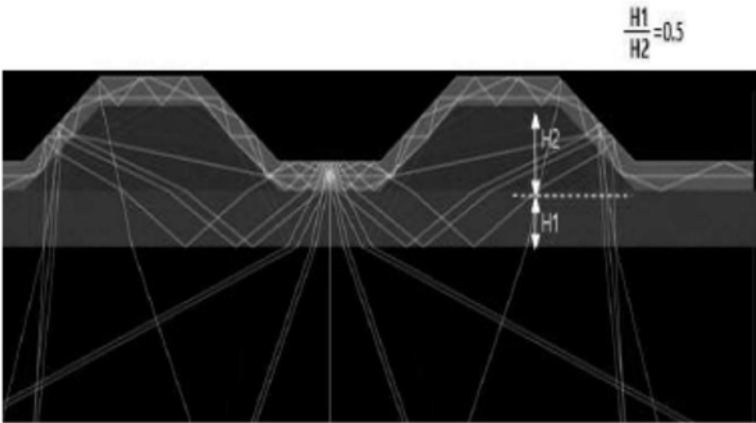


图9b

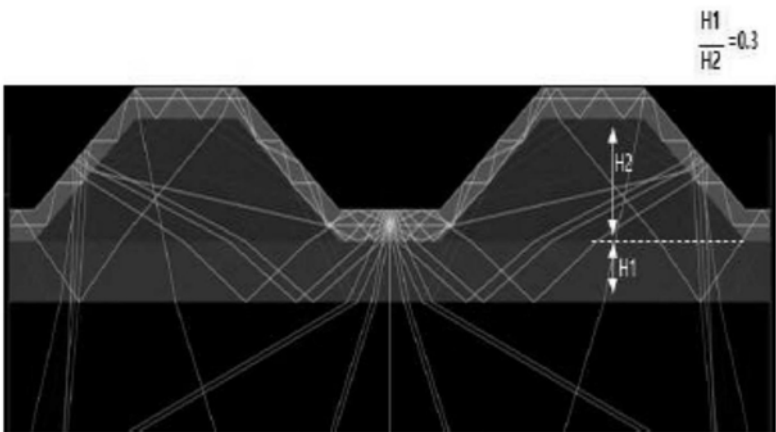


图9c

专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN109728187A	公开(公告)日	2019-05-07
申请号	CN201811250167.8	申请日	2018-10-25
[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	具沅会		
发明人	崔牆輝 具沅会		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3258 H01L27/326 H01L51/5209 H01L51/5225 H01L51/5271 H01L51/5275 H01L27/3246 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2251/5315 H01L2251/558		
代理人(译)	李琳 陈英俊		
优先权	1020170144070 2017-10-31 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种电致发光显示装置，包括：基板；设置在基板上的晶体管；设置在晶体管和基板上的外涂层；设置在外涂层上并且彼此间隔开的多个低折射率构件；设置在外涂层和多个低折射率构件上的发光二极管，发光二极管电连接到晶体管，其中，多个低折射率构件的每一个具有平坦上表面、平坦下表面和倾斜侧表面，其中，发光二极管包括设置在每一个低折射率构件的平坦上表面上的第一平坦部，设置在两个相邻的两个低折射率构件之间的外涂层上的第二平坦部，和设置在低折射率构件的倾斜侧表面上的连接部，其中，发光二极管包括第一电极、发光层和第二电极，并且其中，多个低折射率构件的每一个的折射率低于第一电极的折射率。

