



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106560934 A

(43)申请公布日 2017.04.12

(21)申请号 201610425260.2

(22)申请日 2016.06.15

(30)优先权数据

10-2015-0138975 2015.10.02 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 丁熹星 权元柱 金达颢 俞智娜
李东珍

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 刘铮

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

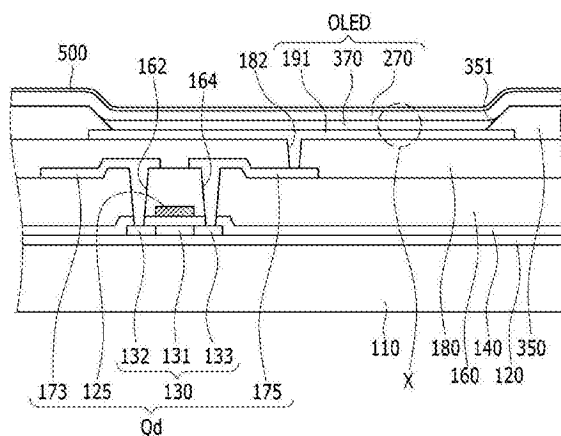
权利要求书1页 说明书14页 附图12页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器

(57)摘要

有机发光二极管(OLED)显示器包括:衬底、设置在衬底上的第一电极、设置在第一电极上的有机发射层、设置在有机发射层上的第二电极、以及设置在第二电极上的盖层,其中盖层的光学厚度处于约1100Å至约1400Å的范围内。



1. 有机发光二极管显示器,包括:
衬底;
第一电极,设置在所述衬底上;
有机发射层,设置在所述第一电极上;
第二电极,设置在所述有机发射层上;以及
盖层,设置在所述第二电极上,
其中所述盖层的光学厚度处于1100Å至1400Å的范围内。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述盖层的折射率处于1.6至2.6的范围内。
3. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中当所述盖层的折射率为约1.87时,所述盖层的物理厚度处于600Å至730Å的范围内。
4. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述光学厚度是在约550nm的波长的情况下测量的。
5. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述盖层包括有机材料或无机材料。
6. 如权利要求5所述的有机发光二极管显示器,其中所述盖层包括三胺衍生物、亚芳基二胺衍生物、咔唑联苯、以及三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)中的至少一个。
7. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,还包括第一颜色像素、第二颜色像素和第三颜色像素,其中:
所述第一颜色像素、所述第二颜色像素和所述第三颜色像素中的每个包括所述第一电极、所述有机发射层、所述第二电极和所述盖层;以及
所述有机发射层包括:
空穴注入层和空穴传输层,设置在所述第一电极上;
发射层,设置在所述空穴传输层上,所述发射层包括主体和掺杂剂;以及
电子传输层和电子注入层,设置在所述发射层上。
8. 如权利要求7所述的有机发光二极管显示器,其中所述第一颜色像素的所述发射层包括:
第一发射层,包括所述主体;以及
第二发射层,包括所述主体和所述掺杂剂。
9. 如权利要求8所述的有机发光二极管显示器,其中所述第一发射层不包括所述掺杂剂。
10. 如权利要求9所述的有机发光二极管显示器,其中所述第一颜色像素是绿色像素。

有机发光二极管显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年10月2日提交的第10-2015-0138975号韩国专利申请的优先权和权益,该申请出于所有目的通过引用并入本文如同其在本文中完整地进行了阐述。

技术领域

[0003] 示例性实施方式涉及有机发光二极管(OLED)显示器,以及更具体地涉及具有增大的发光效率和改善的视角的OLED显示器。

背景技术

[0004] 有机发光二极管(OLED)显示器可包括两个电极和插置在两个电极之间的有机发射层。从一个电极注入的电子和从另一个电极注入的空穴可在有机发射层中结合以产生激子。当激子从激发态跃迁至基态时,随着激子释放能量可发射光。

[0005] OLED显示器包括像素,像素包括作为自发光元件的OLED、用于驱动OLED的晶体管、以及形成在每个像素中的至少一个电容器。晶体管通常可包括开关晶体管和驱动晶体管。

[0006] 盖层可形成在电极上以保护OLED显示器的电极。因此,从有机发射层发射的光的发光效率可能受到盖层的影响。然而,随着发光效率提高,可发生强共振,该强共振可产生与视角相关联的色偏。也就是说,屏幕的正面观看与屏幕的侧面观看之间可能出现颜色差异。

[0007] 在该背景部分中公开的上述信息仅用于加深对发明构思的背景的理解,以及,因此可包括不构成在本国对于本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0008] 示例性实施方式提供可提高发光效率的有机发光二极管(OLED)显示器。

[0009] 示例性实施方式还提供可通过减少与视角相关联的色偏来改善视角的OLED显示器。将在接下来的详细描述中阐述本发明的附加方面,并且这些方面在某种程度上将通过本公开变得清楚,或者可通过发明构思的实施习得。

[0010] 根据本发明的示例性实施方式,有机发光二极管(OLED)显示器包括:衬底、设置在衬底上的第一电极、设置在第一电极上的有机发射层、设置在有机发射层上的第二电极、以及设置在第二电极上的盖层,其中盖层的光学厚度处于约1100Å至约1400Å的范围内。

[0011] 根据本发明的示例性实施方式,有机发光二极管(OLED)显示器包括:衬底、设置在衬底上的第一电极、设置在第一电极上的有机发射层、设置在有机发射层上的第二电极、以及设置在第二电极上的盖层,该盖层包括具有相互不同的折射率的第一盖层和第二盖层,其中第一盖层的光学厚度处于约60Å至210Å的范围内,并且第二盖层的光学厚度处于约820Å至约1030Å的范围内。

[0012] 根据本发明的示例性实施方式,可控制盖层的光学厚度以改善发光效率和视角。此外,可通过在发射层的区域的第一部分中包括主体和掺杂剂并且在该发射层的区域的第

二部分中只包括主体来改善发光效率和视角。

[0013] 以上的一般性描述以及下面的详细描述是示例性和说明性的,并旨在提供对所要求保护的主题的进一步解释。

附图说明

[0014] 附图示出了发明构思的示例性实施方式,并与其说明一起用于解释发明构思的原理,其中包括了这些附图以提供对发明构思的进一步理解,并且附图包括在本说明书中并构成本说明书的一部分。

[0015] 图1是根据本发明的示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的一个像素的等效电路图。

[0016] 图2是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的剖视图。

[0017] 图3是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的OLED的放大剖视图。

[0018] 图4是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层厚度相关联的白光发光效率的图。

[0019] 图5是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层厚度相关联的红光发光效率的图。

[0020] 图6是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层厚度相关联的绿光发光效率的图。

[0021] 图7是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层厚度相关联的蓝光发光效率的图。

[0022] 图8是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层厚度相关联的白色色偏量的图。

[0023] 图9是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层厚度相关联的红色色偏量的图。

[0024] 图10是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层厚度相关联的绿色色偏量的图。

[0025] 图11是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层厚度相关联的蓝色色偏量的图。

[0026] 图12是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的有机发射层的剖视图。

[0027] 图13是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的有机发射层的剖视图。

[0028] 图14和图15是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的有机发射层的剖视图。

[0029] 图16是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的发射层的结构相关联的色偏量的图。

[0030] 图17是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的发射层的结构相关联的驱动电压的图。

[0031] 图18是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的发射层的结构相关联的发光效率的图。

[0032] 图19是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的OLED的剖视图。

[0033] 图20是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的第一盖层的厚度相关联的发光效率的图。

[0034] 图21是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的第二盖层的厚度相关联的发光效率的图。

[0035] 图22是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的第一盖层的厚度相关联的色偏量的图。

[0036] 图23是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的第二盖层的厚度相关联的色偏量的图。

具体实施方式

[0037] 在下面的描述中,出于解释的目的,阐明了许多具体细节以提供对各示例性实施方式的全面理解。但是明显的是,可在没有这些具体细节的情况下或通过一个或多个等同布置来实现各示例性实施方式。在其他情况下,为避免不必要地模糊各示例性实施方式,以框图的形式示出了众所周知的结构和装置。

[0038] 在附图中,出于清楚和描述的目的,可能对层、膜、面板、区域等的尺寸和相对尺寸进行放大。此外,相同的附图标记指代相同的元件。

[0039] 当元件或层被称为位于另一元件或层“上”、“连接至”或“耦合至”另一元件或层时,该元件或层可以直接位于另一元件或层上、直接连接至或直接耦合至另一元件或层,或者可存在插入的元件或层。然而,当元件或层被称为“直接”位于另一元件或层“上”、“直接连接至”或“直接耦合至”另一元件或层时,则不存在插入的元件或层。出于本公开的目的,“X、Y和Z中的至少一个”和“选自由X、Y和Z构成的组中的至少一个”可解释为仅X、仅Y、仅Z、或X、Y和Z中的两个或更多个的任意组合(例如:XYZ、XYY、YZ和ZZ)。在整个说明书中,相同的附图标记指示相同的元件。如本文中所使用,术语“和/或”包括一个或多个相关所列项的任意及所有组合。

[0040] 虽然可在本文中使用诸如第一、第二等术语来描述各元件、部件、区域、层和/或部分,但是这些元件、部件、区域、层和/或部分不应受限于这些术语。这些术语用于将一个元件、部件、区域、层和/或部分与另一元件、部件、区域、层和/或部分区分开。因此,在不背离本公开的教导的情况下,下面所讨论的第一元件、第一部件、第一区域、第一层和/或第一部分可称为第二元件、第二部件、第二区域、第二层和/或第二部分。

[0041] 出于描述的目的,本文中可使用空间上相对的术语诸如“在……之下”、“在……下方”、“下部”、“在……上方”、“上部”等从而来描述如附图中所示的一个元件或特征与另外的元件或特征的关系。除了附图中所示的定向以外,空间上相对的术语旨在包括装置在使用、操作或制造中的不同定向。例如,如果附图中的装置被翻转,描述为在其他元件或特征“下方”或“之下”的元件则将定向为在其他元件或特征“上方”。因此,示例性术语“在……下方”可以包括上方和下方两种定向。另外,装置可以以其他方式定向(例如,旋转90度或者处于其他定向),并且类似地,应相应地理解本文中所使用的空间上相对的描述语。

[0042] 在本文中所使用的术语用于描述具体实施方式的目的,并非旨在是限制性的。如本文中所使用,单数形式“一个(a)”、“一个(an)”和“该(the)”旨在还包括复数形式,除非在上下文中另外清楚地指出。此外,当在本说明书中使用时,术语“包括(comprises)”、“包括

(comprising)”、“包括(includes)”和/或“包括(including)”指定存在所述的特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合,但是不排除存在或附加一个或更多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合。

[0043] 在本文中参照剖视图描述了各示例性实施方式,其中上述剖视图为理想化的示例性实施方式和/或中间结构的示意图。类似地,可预期例如由于制造技术和/或公差而导致的、图中的形状的变型。因此,本文中所公开的示例性实施方式不应该解释为受限于所示的具体区域形状,而是包括例如由制造而导致的形状的偏差。例如,示出为矩形的注入区通常将在其边缘处具有圆形或弯曲的特征和/或注入物浓度梯度,而不是从注入区到非注入区的二值化变化。同样地,通过注入而形成的隐埋区可在位于隐埋区与发生注入的表面之间的区域中导致某一注入。因此,附图中所示的区域本质上是示意性的,并且其形状并非旨在示出装置的区域的实际形状,且并非旨在是限制性的。

[0044] 除非另有定义,否则在本文中使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开所属领域中的普通技术人员通常所理解的含义相同的含义。如在通常使用的字典中定义的那些术语应理解为具有与其在相关技术领域的背景中的含义一致的含义,并且不应以理想化或过于正式的含义进行理解,除非在本文中明确地这样定义。

[0045] 在下文中,将描述根据本发明的示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的一个像素。

[0046] 图1是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的一个像素的等效电路图。

[0047] 参照图1,根据本示例性实施方式的OLED显示器包括信号线路121、171和172,以及与这些信号线路连接的像素PX。虽未图示,但是像素PX可布置成包括像素行和像素列的矩阵形式。在这种情况下,像素PX分别与信号线路121、171和172连接。

[0048] 信号线路121、171和172包括用于传输栅信号(也称作“扫描信号”)的栅线路121、用于传输数据信号的数据线路171、以及用于传输驱动电压V_{dd}的驱动电压线路172。在图1中,只示出了栅线路121中的一个、数据线路171中的一个和驱动电压线路172中的一个,但是栅线路121、数据线路171和驱动电压线路172可形成有多个。栅线路121大体上在行方向延伸并且大体上相互平行。数据线路171和驱动电压线路172在列方向延伸以与栅线路121相交,并且大体上相互平行。

[0049] 根据本示例性实施方式的OLED显示器包括开关薄膜晶体管Q_s、驱动薄膜晶体管Q_d、存储电容器C_{st}和有机发光二极管(OLED)。

[0050] 开关薄膜晶体管Q_s包括控制端子、输入端子和输出端子。开关薄膜晶体管Q_s的控制端子连接至栅线路121,开关薄膜晶体管Q_s的输入端子连接至数据线路171,并且开关薄膜晶体管Q_s的输出端子连接至驱动薄膜晶体管Q_d。开关薄膜晶体管Q_s响应于施加至栅线路121的栅信号将施加至数据线路171的数据信号传输至驱动薄膜晶体管Q_d。

[0051] 驱动薄膜晶体管Q_d具有控制端子、输入端子和输出端子。驱动薄膜晶体管Q_d的控制端子连接至开关薄膜晶体管Q_s,驱动薄膜晶体管Q_d的输入端子连接至驱动电压线路172,并且驱动薄膜晶体管Q_d的输出端子连接至OLED。驱动薄膜晶体管Q_d输出输出电流I_{LD},并且该输出电流I_{LD}的量根据施加在驱动薄膜晶体管Q_d的控制端子和输出端子之间的电压而变化。

[0052] 存储电容器C_{st}连接在驱动薄膜晶体管Q_d的控制端子和输入端子之间。存储电容

器Cst由施加至驱动薄膜晶体管Qd的控制端子的数据信号充电,并且即使在开关薄膜晶体管Qs被关闭之后仍保持数据信号。

[0053] OLED具有与驱动薄膜晶体管Qd的输出端子连接的阳极和与公共电压Vss连接的阴极。OLED通过发射光来显示图像,其中该光的强度根据驱动薄膜晶体管Qd的输出电流 I_{LD} 而变化。开关薄膜晶体管Qs、驱动薄膜晶体管Qd、存储电容器Cst和OLED之间的连接关系可以有多种变化。此外,在一个像素PX中可包括有附加的薄膜晶体管。

[0054] 在下文中,将详细描述根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器。

[0055] 图2是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的剖视图。

[0056] 参照图2,根据本示例性实施方式的OLED显示器包括衬底110、形成在衬底110上的驱动薄膜晶体管Qd、与驱动薄膜晶体管Qd连接的像素电极191、形成在像素电极191上的有机发射层370、以及形成在有机发射层370上的公共电极270。

[0057] 衬底110是由玻璃、石英、陶瓷、塑料等形成的绝缘衬底。可替代性地,衬底110可以是由不锈钢等形成的金属衬底。

[0058] 缓冲层120可设置在衬底110上。缓冲层120可形成为氮化硅(SiN_x)的单层,或氮化硅(SiN_x)和氧化硅(SiO_x)的双层。缓冲层120可使表面平坦化并且防止不必要的材料(如,杂质或水分)的渗透。缓冲层120可被省略。

[0059] 驱动半导体130设置在缓冲层120上。驱动半导体130可包括多晶硅半导体材料或氧化物半导体材料。驱动半导体130包括未掺杂杂质的沟道区131和掺杂杂质并设置在沟道区131的相反侧的接触掺杂区132和133。接触掺杂区132和133包括源区132和漏区133。在这种情况下,掺杂的杂质可根据薄膜晶体管的类型而变化。

[0060] 栅绝缘层140设置在驱动半导体130上。栅绝缘层140可包括无机绝缘材料,如氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)。

[0061] 包括驱动栅电极125的栅导线设置在栅绝缘层140上。在这种情况下,驱动栅电极125与驱动半导体130的至少一部分重叠,具体地与驱动半导体130的沟道区131重叠。

[0062] 层间绝缘层160设置在驱动栅电极125和栅绝缘层140上。层间绝缘层160可包括无机绝缘材料或有机绝缘材料。

[0063] 至少部分地暴露驱动半导体130的接触孔162和164形成在栅绝缘层140和层间绝缘层160中。具体地,接触孔162和164分别暴露驱动半导体130的接触掺杂区132和133。

[0064] 包括驱动源电极173和驱动漏电极175的数据导线形成在层间绝缘层160上。驱动源电极173和驱动漏电极175分别经由接触孔162和164连接至驱动半导体130的源区132和漏区133。

[0065] 通过这种方式,驱动半导体130、驱动栅电极125、驱动源电极173和驱动漏电极175形成驱动薄膜晶体管Qd。但是应注意,驱动薄膜晶体管Qd的结构可以改变。开关薄膜晶体管Qs可包括开关半导体、开关栅电极、开关源电极和开关漏电极。

[0066] 覆盖数据导线的钝化层180设置在层间绝缘层160上。钝化层180可消除台阶并且使其表面平坦化,从而提高待形成在钝化层180上的OLED的发光效率。至少部分地暴露驱动漏电极175的接触孔182形成在钝化层180中。

[0067] 钝化层180可包括聚丙烯酸酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚亚苯基树脂、聚苯硫醚树脂和苯并环丁烯(BCB)。但是应注意,钝化

层180和层间绝缘层160中的任何一个都可被省略。

[0068] 像素电极191形成在钝化层180上。像素电极191可包括诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)等透明导电材料,或者诸如锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂/钙(LiF/Ca)、氟化锂/铝(LiF/Al)、铝(Al)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)等反射金属。

[0069] 像素电极191经由形成在钝化层180中的接触孔182与驱动薄膜晶体管Qd的驱动漏电极175电连接,并且可以是OLED的阳极。虽未图示,但是像素电极191可包括具有透明导电材料的第一透明电极和第二透明电极,以及设置在第一透明电极和第二透明电极之间的透射反射层,以与公共电极270一同形成微腔。

[0070] 像素限定层350形成在钝化层180以及像素电极191的边缘部分上。像素限定层350包括暴露像素电极191的像素开口351。像素限定层350可包括聚丙烯酸酯树脂、聚酰亚胺树脂、二氧化硅基无机材料等。

[0071] 有机发射层370形成在像素限定层350的像素开口351中。有机发射层370可包括发射层、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)中的至少一个。有机发射层370的结构将参照图3进行详细的描述。

[0072] 有机发射层370可包括发射红光的红色有机发射层、发射绿光的绿色有机发射层和发射蓝光的蓝色有机发射层。红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层分别形成在红色像素、绿色像素和蓝色像素上以实现彩色图像。

[0073] 可替代性地,在有机发射层370中,可通过将所有的红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层分别设置在红色像素、绿色像素和蓝色像素上,然后形成用于每个像素的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器来实现彩色图像。作为另一示例,可通过在所有的红色像素、绿色像素和蓝色像素上形成发射白光的白色有机发射层并且分别形成用于每个像素的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器来实现彩色图像。当通过利用白色有机发射层和滤色器来实现彩色图像时,可以不使用将红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层沉积在每个像素(即,红色像素、绿色像素和蓝色像素)上的沉积掩模。

[0074] 如上所述的白色有机发射层可形成成为单个有机发射层,并且还可包括通过设置多个有机发射层来发射白光的结构。例如,可包括通过将至少一个黄色有机发射层和至少一个蓝色有机发射层组合、将至少一个青色有机发射层和至少一个红色有机发射层组合、以及将至少一个洋红色有机发射层和至少一个绿色有机发射层组合来发射白光的结构。

[0075] 公共电极270形成在像素限定层350和有机发射层370上。公共电极270可包括诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)等透明导电材料,或者诸如锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂/钙(LiF/Ca)、氟化锂/铝(LiF/Al)、铝(Al)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)等反射金属。公共电极270可以是OLED的阴极。像素电极191、有机发射层370和公共电极270形成OLED。

[0076] 盖层500设置在公共电极270上。盖层500形成在顶部发射型OLED中,以防止公共电极270上的入射光被全反射并因此经历光损失。盖层500可包括有机材料或无机材料。例如,盖层500可包括三胺衍生物、亚芳基二胺衍生物、CBP、三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)等。

[0077] 盖层500的光学厚度可以是约1100Å以上且约1400Å以下。如本文中所使用,光学厚度可通过物理厚度乘以其折射率来定义。盖层500的折射率可以是约1.6以上且约2.6以下。例如,当盖层500的折射率为约1.87时,盖层500的物理厚度可以是约600Å以上且约

730Å以下。也就是说,盖层500的光学厚度是约600Å*1.87以上且约730Å*1.87以下。当盖层500的折射率为约1.6时,盖层500的物理厚度可以是约700Å以上且约860Å以下。当盖层500的折射率为约2.6时,盖层500的物理厚度可以是约430Å以上且约530Å以下。因此,盖层500的期望物理厚度的数值范围可根据盖层500的折射率而变化。

[0078] 光学厚度的数值表示在约550nm波长情况下的光学厚度。也就是说,光学厚度是当约为波长为550nm的光穿过盖层500时通过物理厚度乘以折射率而得到的数值。

[0079] 虽未图示,但是薄膜封装层可进一步形成在盖层500上。薄膜封装层可密封并从外部保护设置在衬底110上的OLED和驱动电路单元。

[0080] 在下文中,将对根据本发明的示例性实施方式的OLED进行详细的描述。

[0081] 图3是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的OLED的放大剖视图。

[0082] 根据本示例性实施方式的OLED显示器的OLED(图2中以X表示)具有其中像素电极191、空穴注入层371、空穴传输层372、发射层373、电子传输层374、电子注入层375、公共电极270和盖层500顺序地设置的结构。也就是说,图2的有机发射层370包括图3的空穴注入层371、空穴传输层372、发射层373、电子传输层374和电子注入层375。

[0083] 空穴注入层371可形成在像素电极191上。在这种情况下,空穴注入层371可以是用于改善空穴从像素电极191至空穴传输层372中的注入的任意层。空穴注入层371可包括铜酞菁(CuPc)、聚(3,4-乙烯二氧噻吩)(PEDOT)、聚苯胺(PANI)、N,N-二苯基-N',N'-二苯基联苯胺(NPD)等。

[0084] 空穴传输层372可形成在空穴注入层371上。空穴传输层372可执行流畅地传输从空穴注入层371传送的空穴的功能。例如,空穴传输层372可包括N,N-二苯基-N',N'-二苯基联苯胺(NPD)、TPD(N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺)、s-TAD、4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯胺等。

[0085] 在本示例性实施方式中,空穴传输层372描述为设置在空穴注入层371上从而形成层叠结构。可替代性地,空穴注入层371和空穴传输层372可形成为单层。

[0086] 虽未图示,但是缓冲层(未示出)可进一步设置在空穴传输层372上。除来自发射层373的穿透空穴传输层372的电子的量之外,缓冲层可调节从像素电极191转移至发射层373的空穴的量。也就是说,缓冲层可控制空穴的量并且阻挡电子,帮助空穴与电子在发射层373中结合,并且阻挡电子穿透空穴传输层372,从而防止空穴传输层372被电子损坏。

[0087] 发射层373包括呈现具体颜色的发光材料。例如,发射层373可呈现原色,诸如蓝色、绿色和红色,或者这些颜色的组合。根据本示例性实施方式,发射层373可包括蓝色发射层、绿色发射层和红色发射层。

[0088] 发射层373包括主体和掺杂剂。发射层373可包括发射红光、绿光、蓝光和白光的材料,并且可利用磷光材料或荧光材料形成。

[0089] 当发射红光时,发射层373包括主体材料,其中主体材料包括CBP(咔唑联苯)或mCP(1,3-二(咔唑-9-基)),并且可由包括掺杂剂的磷光材料制成,其中掺杂剂包括P1Q1r(acac)(二(1-苯基异噻啉)乙酰丙酮铱)、PQ1r(acac)(二(1-苯基噻啉)乙酰丙酮铱)、PQ1r(三(1-苯基噻啉)铱)和PtOEP(八乙基卟啉铂)中的至少一个,或者可替代性地,可由包括PBD:Eu(DBM)3(Phen)或二苯基嵌苯的荧光材料制成。

[0090] 当发射绿光时,发射层373包括主体材料,其中该主体材料包括CBP或mCP,并且可

由包括掺杂剂材料的磷光材料制成,其中该掺杂剂材料包括Ir(ppy)₃(三(2-苯基吡啶)合铱),或者可替代性地,由包括Alq₃(三-(8-羟基喹啉)铝)的荧光材料制成。

[0091] 当发射蓝光时,发射层373包括主体材料,其中该主体材料包括CBP或mCP,并且可由包括掺杂剂材料的磷光材料制成,其中该掺杂剂材料包括(4,6-F2ppy)₂Irpic。可替代性地,发射层373可由包括spiro-DPVBi、spiro-6P、联苯乙烯苯(DSB)、双芪类(DSA)、PF0基聚合物和PPV基聚合物中的至少一个的荧光材料制成。

[0092] 电子传输层374可设置在发射层373上。在这种情况下,电子传输层374可将电子从公共电极270传输至发射层373。电子传输层374可防止从像素电极191注入的空穴穿过发射层373,并且然后移动至公共电极270。也就是说,电子传输层374用作空穴阻挡层,并且帮助空穴和电子在发射层373中结合。在这种情况下,电子传输层374可包括三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、PBD、TAZ、spiro-PBD、BAIq和SAIq中的至少一个。

[0093] 电子注入层375设置在电子传输层374上。电子注入层375是可改善电子从公共电极270注入至电子传输层374中的任意层。电子注入层375可包括Alq₃、LiF、镓(Ga)复合物、PBD等。

[0094] 在下文中,将参照图4至图7对根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层的厚度相关联的发光效率进行描述。

[0095] 图4是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层的厚度相关联的白光的发光效率的图。图5是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层的厚度相关联的红光的发光效率的图。图6是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层的厚度相关联的绿光的发光效率的图。图7是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层的厚度相关联的蓝光的发光效率的图。

[0096] 如图4所示,随着盖层的厚度从约350Å增大至约830Å,白光的发光效率逐渐地增大。当盖层的厚度从盖层的厚度为约830Å的点处增大时,白光的发光效率逐渐地减小。

[0097] 如图5所示,随着盖层的厚度从约350Å增大至约900Å,红光的发光效率逐渐地增大。

[0098] 如图6所示,随着盖层的厚度从约350Å增大至大约850Å,绿光的发光效率逐渐地增大。

[0099] 如图7所示,随着盖层的厚度从大约350Å增大至约700Å,蓝光的发光效率逐渐地增大。当盖层的厚度从盖层的厚度为约700Å的点处增大时,蓝光的发光效率逐渐地减小。

[0100] 参照图4至图7所示的图表,可观察到,发光效率随着OLED显示器的盖层的厚度变化而受影响。具体地,随着盖层的厚度增大,白光的发光效率逐渐地增大,并且如果其超过预定的厚度,则白光的发光效率逐渐地减小。红光或绿光的发光效率随着盖层的厚度增大而继续逐渐地增大。随着盖层的厚度增大,蓝光的发光效率增大,但是一旦盖层的厚度超过预定的厚度则蓝光的发光效率逐渐地减小。白光的发光效率的特性大体上反映蓝光的发光效率的特性。这是因为蓝色像素占据红色像素、绿色像素和蓝色像素的总功耗的约一半。因此,当蓝色像素的功耗减小时,像素的整体功耗可能减小,从而增大白光的发光效率。

[0101] 当白光的发光效率最高时,盖层的厚度为约830Å。当盖层的厚度为约830Å时,

蓝光的发光效率为约100%。当盖层的厚度为约600Å时,蓝光的发光效率大约为相似的水平,即100%。由于蓝色像素的发光效率与像素的整体发光效率密切相关,盖层的厚度可以是约600Å或更大。当盖层的厚度为约600Å或更小时,发光效率显著地减小因此功耗增大。

[0102] 在图4至图7中,盖层的厚度代表物理厚度,并且图4至图7的图示出当盖层的折射率为约1.87时的试验结果。因此,盖层的光学厚度可以是约600Å*1.87或更大,即约1100Å或更大。

[0103] 在下文中,将参照图8至图11对根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层的厚度相关联的色偏量进行描述。如本文中所使用,色偏量可以是与视角相关联的颜色变化,其代表正面观看与侧面观看之间的颜色差异。随着色偏量增大,与视角相关联的颜色差异增大。当色偏量减小时,可改善视角。色偏量用数值表示为 $\Delta u'v'$ 。

[0104] 图8是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层的厚度相关联的白色的色偏量的图。图9是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层的厚度相关联的红色的色偏量的图。图10是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层的厚度相关联的绿色的色偏量的图。图11是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的盖层的厚度相关联的蓝色的色偏量的图。

[0105] 如图8所示,当盖层的厚度为约830Å至约730Å时,白色的色偏量显现相似的水平,并且当盖层的厚度为约730Å或更小时,白色的色偏量随着盖层的厚度减小而逐渐地减小。当盖层的厚度从约830Å减小至约780Å时,白色的色偏量略微地增大,并且当盖层的厚度为约730Å时,白色的色偏量显现与约830Å的水平相似的水平。

[0106] 如图9所示,当盖层的厚度从约830Å减小至约680Å时,红色的色偏量从约0.058减小至约0.039。

[0107] 如图10所示,当盖层的厚度从约830Å减小至约680Å时,绿色的色偏量从约0.023减小至约0.011。

[0108] 如图11所示,当盖层的厚度从约830Å减小至约680Å时,蓝色的色偏量从约0.037减小至约0.027。

[0109] 参照图8至图11所示的图,可观察到,色偏量随着OLED显示器的盖层的厚度变化而受影响。通常,色偏量随着盖层的厚度减少而逐渐地减小。白色的色偏量代表与盖层的各厚度相关联的色偏量,并且当盖层的厚度对于红色、绿色和蓝色减少时,则色偏量分别减小。

[0110] 当盖层的厚度为约830Å时,白色的色偏量为约0.022。当盖层的厚度为约730Å时,白色的色偏量约为相似的水平,即0.022。为具有相比于盖层的厚度为约830Å时的色偏量更低的色偏量,盖层的厚度可以是约730Å或更小。

[0111] 在图8至图11中,盖层的厚度代表物理厚度,并且图8至图11的图显示当盖层的折射率为约1.87时的实验结果。因此,盖层的光学厚度可以是约730Å*1.87或更小,即约1400Å或更小。

[0112] 通过图4至图11的图的分析,盖层的光学厚度可以是约600Å*1.87以上且约

730Å*1.87以下。也就是说,盖层的光学厚度可以是约1100Å以上且约1400Å以下,以提高发光效率并且使与视角相关联的色偏量达到最小值。

[0113] 在下文中,将参照图12对根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器进行描述。

[0114] 图12所示的根据本示例性实施方式的OLED显示器具有与参照图1至图3示出的OLED显示器大体上相同的配置,并且,因此将省略对其重复的描述。本示例性实施方式与前述的OLED显示器的区别在于发射层包括这样的层,该层仅包括主体,这将在下文中进行详细的描述。

[0115] 图12是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的有机发射层的剖视图。

[0116] 如图12所示,根据本示例性实施方式的OLED显示器的有机发射层370包括空穴注入层371、空穴传输层372、发射层373、电子传输层374和电子注入层375。空穴注入层371、空穴传输层372、发射层373、电子传输层374和电子注入层375可顺序地设置。然而,应注意,构成有机发射层370的上述层中的一部分可被省略。

[0117] 发射层373包括第一发射层373a和第二发射层373b。第一发射层373a包括主体,但不包括掺杂剂,并且,因此可称作非掺杂层。第二发射层373b包括主体和掺杂剂,并且,因此可称作掺杂层。第一发射层373a接触空穴传输层372,并且第二发射层373b接触电子传输层374。然而,应注意,可替代性地,第一发射层373a可接触空穴注入层371并且第二发射层373b可接触电子注入层375。在这种情况下,空穴传输层372或电子传输层374可被省略。

[0118] 第二发射层373b设置在发射层373的中央区域和上部区域中。第一发射层373a与第二发射层373b的厚度比可以是约1:3。然而,应注意,第一发射层373a与第二发射层373b的厚度比可以变化很大。

[0119] 在本示例性实施方式中,由于发射层373包括具有主体但不具有掺杂剂的非掺杂层,因此可减小驱动电压,从而提高发光效率并且减少与视角相关联的色偏。

[0120] 根据本示例性实施方式的OLED显示器可包括像素。在这种情况下,像素可包括第一颜色像素、第二颜色像素和第三颜色像素。例如,第一颜色像素可以是绿色像素,第二颜色像素可以是红色像素,并且第三颜色像素可以是蓝色像素。在这种情况下,只有第一颜色像素的发射层373可包括第一发射层373a和第二发射层373b,并且第二颜色像素和第三颜色像素的发射层373可仅包括第二发射层373b。

[0121] 也就是说,仅绿色像素可具有其中发射层373被部分地掺杂的结构。这是因为红色像素和蓝色像素可以不像绿色像素那样受降低的驱动电压的影响。然而,应注意,可替代性地,所有的第一颜色像素、第二颜色像素和第三颜色像素都可具有其中发射层373被部分地掺杂的结构。在以上的描述中,第一发射层373a和第二发射层373b可彼此互换。

[0122] 在下文中,将参照图13对根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的有机发射层进行描述。

[0123] 图13是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的有机发射层的剖视图。

[0124] 参照图13,根据本示例性实施方式的OLED显示器的有机发射层370包括空穴注入层371、空穴传输层372、发射层373、电子传输层374和电子注入层375。

[0125] 发射层373包括第一发射层373a和第二发射层373b,其中第一发射层373a包括主体但不包括掺杂剂,第二发射层373b包括主体和掺杂剂。第一发射层373a接触空穴传输层372,并且还接触电子传输层374。然而,应注意,可替代性地,第一发射层373a可接触空穴注

入层371并且还可接触电子注入层375。在这种情况下,空穴传输层372或电子传输层374可被省略。

[0126] 第二发射层373b设置在发射层373的中央区域中。第一发射层373a设置在第二发射层373b之上和之下。第一发射层373a与第二发射层373b的厚度比可以是约1:1。然而,应注意,第一发射层373a与第二发射层373b的厚度比可以变化很大。

[0127] 为与本示例性实施方式进行比较,将参照图14和图15对根据对比实施方式的OLED显示器的结构进行描述。

[0128] 图14和图15是根据对比实施方式的OLED显示器的有机发射层的剖视图。

[0129] 参照图14,发射层373包括第一发射层373a和第二发射层373b,其中第一发射层373a包括主体但不包括掺杂剂,第二发射层373b包括主体和掺杂剂。第一发射层373a接触电子传输层374,并且第二发射层373b接触空穴传输层372。第二发射层373b设置在发射层373的中央区域和下部区域中。第一发射层373a与第二发射层373b的厚度比可以是约1:3。

[0130] 参照图15,发射层373包括第一发射层373a和第二发射层373b,其中第一发射层373a包括主体但不包括掺杂剂,第二发射层373b包括主体和掺杂剂。第二发射层373b接触空穴传输层372,并且还接触电子传输层374。第一发射层373a设置在发射层373的中央区域中。第二发射层373b设置在第一发射层373a之上和之下。第一发射层373a与第二发射层373b的厚度比可以是约1:1。

[0131] 参照图16,将对根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的色偏量进行描述。

[0132] 图16是示出与根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的发射层的结构相关联的色偏量的图。图16示出与绿色像素的发射层的结构相关联的绿色色偏量。

[0133] 在发射层被包括主体和掺杂剂的掺杂层完全地掺杂的结构中,根据视角的色偏量为约0.013。在发射层被包括主体但不包括掺杂剂的非掺杂层部分地掺杂的结构中,与视角相关联的色偏量为约0.011。可观察到,在发射层被部分地掺杂的结构中,与视角相关联的色偏量改进约16%。

[0134] 此外,当盖层的光学厚度为约 $1122\text{\AA}$ ($600\text{\AA} \times 1.87$)以上且约 $1365.1\text{\AA}$ ($730\text{\AA} \times 1.87$)以下,并且发射层具有其中发射层被部分地掺杂的结构时,与视角相关联的色偏量可进一步改进。

[0135] 在下文中,将参照图17和图18对根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的驱动电压和发光效率进行描述。

[0136] 图17是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的发射层的结构相关联的驱动电压的图。图18是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的发射层的结构相关联的发光效率的图。

[0137] 参照图17,在发射层被包括主体和掺杂剂的掺杂层完全地掺杂的结构(参考)中,其驱动电压为约6.5V。参照图12示出的根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的驱动电压为约5.7V(情况1)。也就是说,在第一发射层接触空穴传输层、第二发射层接触电子传输层、并且第一发射层与第二发射层的厚度比为约1:3的结构中,相比于其中发射层被完全地掺杂的结构(参考),驱动电压进一步减小。参照图13示出的根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的驱动电压为约5.5V(情况2)。也就是说,在第一发射层接触空穴传输层和电子传输层、第二发射层设置在第一发射层之间、并且第一发射层与第二发射层的厚度比

为约1:1的结构中,相比于其中发射层被完全地掺杂的结构(参考),驱动电压进一步减小。

[0138] 参照图14示出的根据对比实施方式的OLED显示器的驱动电压为约6.2V(情况3)。也就是说,在第一发射层接触电子传输层、第二发射层接触空穴传输层、并且第一发射层与第二发射层的厚度比为约1:3的结构中,相比于其中发射层被完全地掺杂的结构(参考),驱动电压进一步减小,但是驱动电压之间的差异并不显著。参照图15示出的根据对比实施方式的OLED显示器的驱动电压为约6.9V(情况4)。也就是说,在第二发射层接触空穴传输层和电子传输层、第一发射层设置在第二发射层之间、并且第一发射层与第二发射层的厚度比为约1:1的结构中,相比于其中发射层被完全地掺杂的结构(参考),驱动电压进一步增大。

[0139] 参照图18,在其中发射层被包括主体和掺杂剂的掺杂层完全地掺杂的结构(参考)中,发光效率为约113%。在参照图12示出的情况1中,其发光效率为约122%。也就是说,在第一发射层接触空穴传输层、第二发射层接触电子传输层、以及第一发射层与第二发射层的厚度比为约1:3的结构中,相比于其中发射层被完全地掺杂的结构(参考),发光效率进一步增大。参照图13示出的情况2中,其发光效率为约125%。也就是说,在第一发射层接触空穴传输层和电子传输层、第二发射层设置在第一发射层之间、并且第一发射层与第二发射层的厚度比为约1:1的结构中,相比于其中发射层被完全地掺杂的结构(参考),发光效率进一步增大。

[0140] 在参照图14示出的情况3中,其发光效率为约115%。也就是说,在第一发射层接触电子传输层、第二发射层接触空穴传输层、并且第一发射层与第二发射层的厚度比为约1:3的结构中,相比于其中发射层被完全地掺杂的结构(参考),发光效率进一步增大,但是发光效率与其略微不同。在参照图15示出的情况4中,其发光效率为约96%。也就是说,在第二发射层接触空穴传输层和电子传输层、第一发射层设置在第二发射层之间、并且第一发射层与第二发射层的厚度比为约1:1的结构中,相比于其中发射层被完全地掺杂的结构(参考),发光效率进一步减小。

[0141] 参照图17和图18,根据本示例性实施方式,在其中发射层被部分地掺杂、第二发射层设置在发射层的中央区域中、并且第一发射层接触空穴注入层或空穴传输层的结构中,相比于其中发射层被完全地掺杂的结构,其驱动电压可能进一步减小并且其发光效率可进一步增大。即使发射层具有其中发射层被部分地掺杂的结构(如在参考中),减小的驱动电压的效果可能并不显著,或者驱动电压可能在其中第二发射层接触空穴注入层或空穴传输层的结构中增大。

[0142] 如上所述,当盖层的光学厚度为约 $1122\text{\AA}$ ($600\text{\AA} \times 1.87$)以上且约 $1365.1\text{\AA}$ ($730\text{\AA} \times 1.87$)以下、发射层被部分地掺杂、第二发射层设置在发射层的中央区域中、以及第一发射层接触空穴注入层或空穴传输层时,其驱动电压可进一步减小并且发光效率可进一步增大。

[0143] 在下文中,将参照图19对根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器进行描述。

[0144] 参照图19,根据本示例性实施方式的OLED显示器具有与参照图1至图3示出的OLED显示器大体上相同的配置,并且,因此将省略对其详细的描述。本示例性实施方式与前述的OLED显示器的区别在于盖层包括多个层,这将在下文中进行详细的描述。

[0145] 图19是根据本发明的示例性实施方式的OLED显示器的OLED的剖视图。

[0146] 根据本示例性实施方式的OLED具有其中像素电极191、空穴注入层371、空穴传输

层372、发射层373、电子传输层374、电子注入层375、公共电极270和盖层500顺序地设置的结构。

[0147] 盖层500包括具有相互不同的折射率的第一盖层510和第二盖层520。第二盖层520设置在第一盖层510上。第二盖层520的折射率高于第一盖层510的折射率。因此,第一盖层510和第二盖层520包括不同的材料。第一盖层510的折射率与第二盖层520的折射率之间的差异为约0.1以上且约1.4以下。第一盖层510的折射率可以是约1.2以上且约1.5以下。第二盖层520的折射率可以是约1.6以上且约2.6以下。例如,第一盖层510的折射率可以是约1.38,并且第二盖层520的折射率可以是约2.05。

[0148] 第一盖层510的光学厚度可以是约 $60\text{\AA}$ 以上且约 $210\text{\AA}$ 以下。当第一盖层510的折射率为约1.38时,第一盖层510的物理厚度可以是约 $50\text{\AA}$ 以上且约 $150\text{\AA}$ 以下。也就是说,第一盖层510的光学厚度可以是约 $50\text{\AA} \times 1.38$ 以上且约 $150\text{\AA} \times 1.38$ 以下。第一盖层510的期望物理厚度的数值范围可根据第一盖层510的折射率而变化。

[0149] 第二盖层520的光学厚度可以是约 $820\text{\AA}$ 以上且约 $1030\text{\AA}$ 以下。当第二盖层520的折射率为2.05以上时,第二盖层520的物理厚度可以是约 $400\text{\AA}$ 以上且约 $500\text{\AA}$ 以下。也就是说,第二盖层520的光学厚度可以是约 $400\text{\AA} \times 2.05$ 以上且约 $500\text{\AA} \times 2.05$ 以下。第二盖层520的期望物理厚度的数值范围可根据第二盖层520的折射率而变化。如本文中所使用,光学厚度的数值代表在大约550nm波长的情况下的光学厚度。也就是说,光学厚度是当波长为约550nm的光穿过盖层500时,通过物理厚度乘以折射率而得到的数值。

[0150] 在下文中,将参照图20和图21对根据本发明的示例性实施方式的与OLED的第一盖层和第二盖层的厚度相关联的发光效率进行描述。

[0151] 图20是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的第一盖层的厚度相关联的发光效率的图。图21是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的第二盖层的厚度相关联的发光效率的图。

[0152] 参照图20,随着第一盖层的厚度从约 $50\text{\AA}$ 增大至约 $150\text{\AA}$,发光效率逐渐地增大。当第一盖层的厚度从第一盖层的厚度为约 $150\text{\AA}$ 的点增大时,发光效率逐渐地减小。

[0153] 参照图21,随着第二盖层的厚度从约 $400\text{\AA}$ 增大至约 $500\text{\AA}$ 时,发光效率逐渐地增大。当第二盖层的厚度从第二盖层的厚度为约 $500\text{\AA}$ 的点增大时,发光效率逐渐地减小。

[0154] 在下文中,将参照图22和图23对根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的第一盖层和第二盖层的厚度相关联的色偏量进行描述。

[0155] 图22是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的第一盖层的厚度相关联的色偏量的图。图23是示出根据本发明的示例性实施方式的与OLED显示器的第二盖层的厚度相关联的色偏量的图。

[0156] 参照图22,随着第一盖层的厚度从约 $50\text{\AA}$ 增大至约 $150\text{\AA}$,色偏量逐渐地增大。当第一盖层的厚度处于约 $150\text{\AA}$ 与约 $200\text{\AA}$ 之间时,色偏量不变,但是当第一盖层的厚度从第一盖层的厚度为约 $200\text{\AA}$ 的点增大时色偏量逐渐地减小。

[0157] 参照图23,随着第二盖层的厚度从约 $400\text{\AA}$ 增大至约 $550\text{\AA}$ 时,色偏量逐渐地增大。当第二盖层的厚度从第二盖层的厚度为约 $550\text{\AA}$ 的点增大时,色偏量逐渐地减小。

[0158] 考虑到来自图20至图23的数据,可得到第一盖层和第二盖层的期望厚度范围。当只考虑发光效率时,第一盖层的厚度可以是约 $50\text{\AA}$ 至约 $200\text{\AA}$,并且第二盖层的厚度可以是约 $400\text{\AA}$ 至约 $600\text{\AA}$ 。在本示例性实施方式中,与视角相关联的色偏量和发光效率两者都被考虑在内。因此,第一盖层的厚度可以是约 $50\text{\AA}$ 至约 $150\text{\AA}$,并且第二盖层的厚度可以是约 $400\text{\AA}$ 至约 $500\text{\AA}$ 。

[0159] 图20至图23中的第一盖层和第二盖层的厚度代表物理厚度,并且图20至图23的图表示出当第一盖层的折射率为1.38并且第二盖层的折射率为2.05时的实验结果。因此,第一盖层的光学厚度可以是约 $50\text{\AA} \times 1.38$ 以上且约 $150\text{\AA} \times 1.38$ 以下,并且第二盖层的光学厚度可以是约 $400\text{\AA} \times 2.05$ 以上且约 $500\text{\AA} \times 2.05$ 以下。

[0160] 此外,第一盖层的光学厚度可以是约 $60\text{\AA}$ 以上且约 $210\text{\AA}$ 以下,并且第二盖层的光学厚度可以是约 $820\text{\AA}$ 以上且约 $1030\text{\AA}$ 以下,发射层可具有其中发射层被部分地掺杂、第二发射层可设置在发射层的中央区域中、以及第一发射层可接触空穴注入层或空穴传输层的结构,从而进一步提高发光效率并且进一步改进与视角相关联的色偏量。

[0161] 虽然本文中描述了某些示例性实施方式和实现,但是通过本说明书,其它实施方式和修改将变得明显。相应地,本发明构思不限于这些示例性实施方式,相反地应受所附权利要求和各种明显的修改及等同布置的更宽范围的限制。

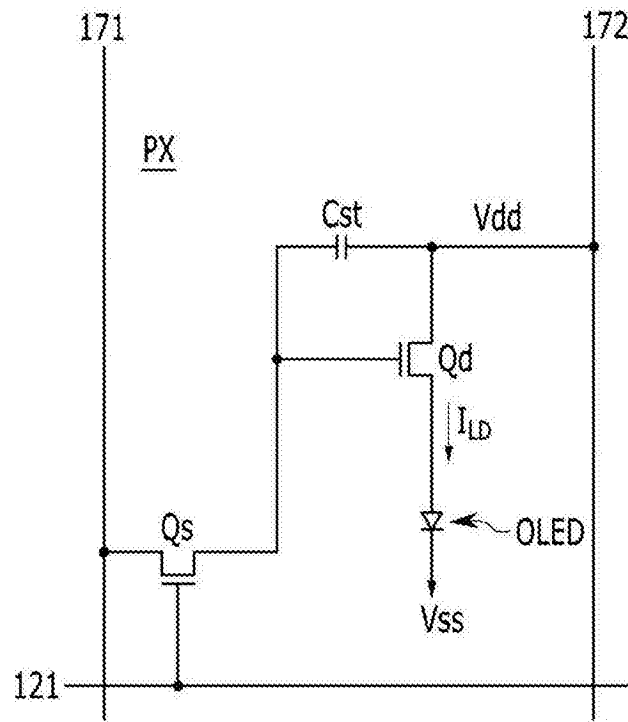


图1

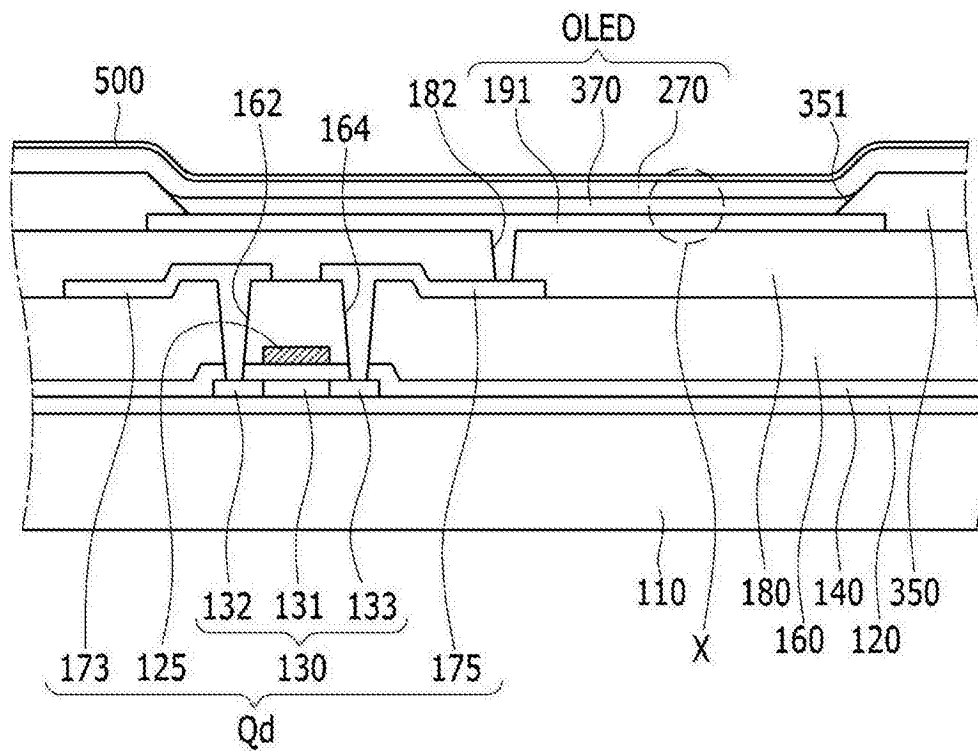


图2

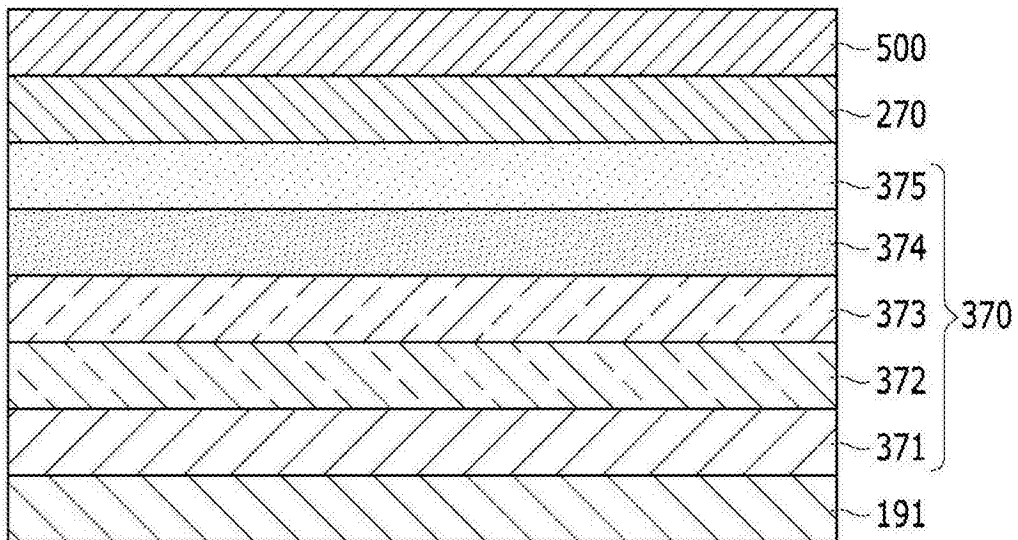


图3

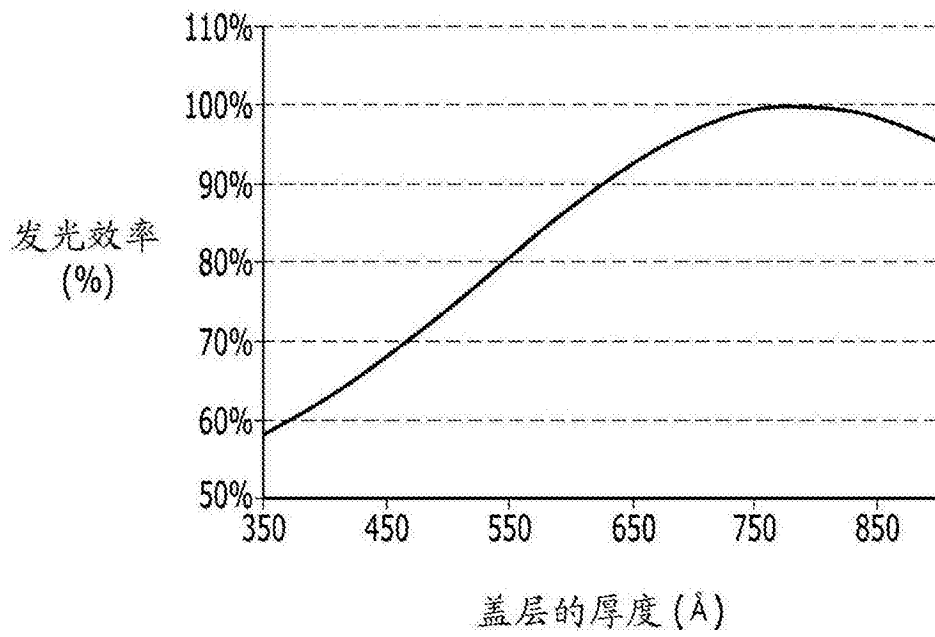


图4

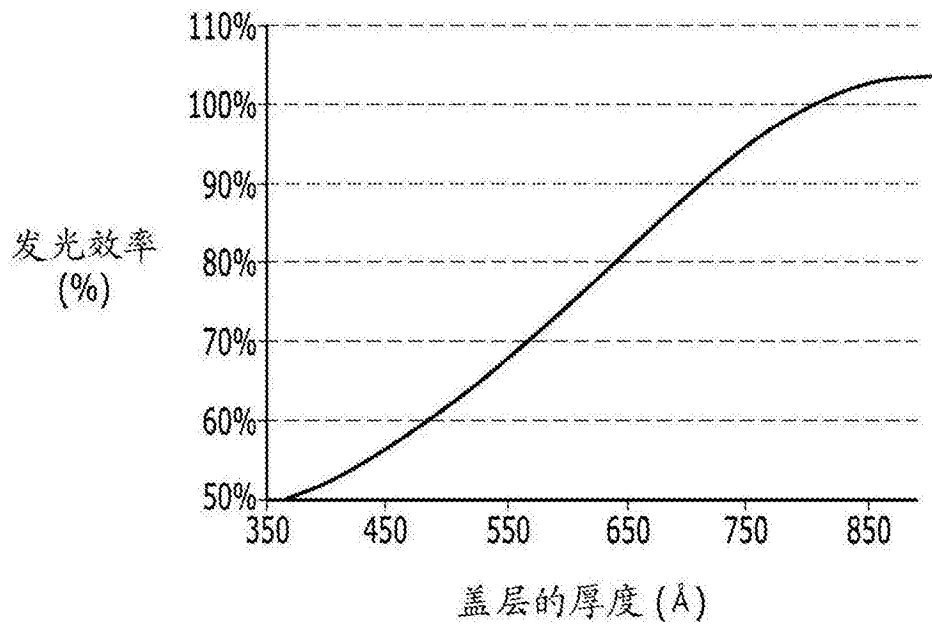


图5

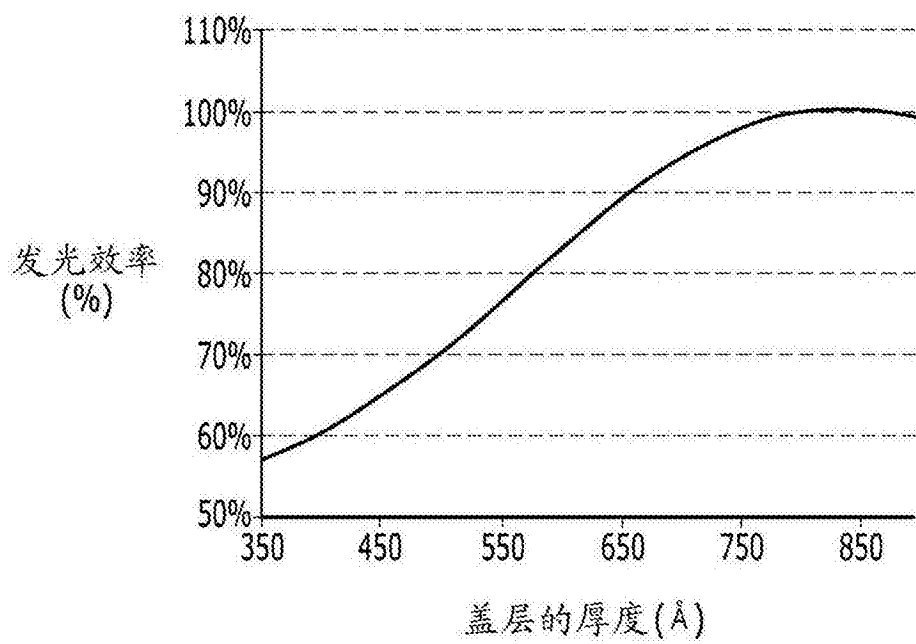


图6

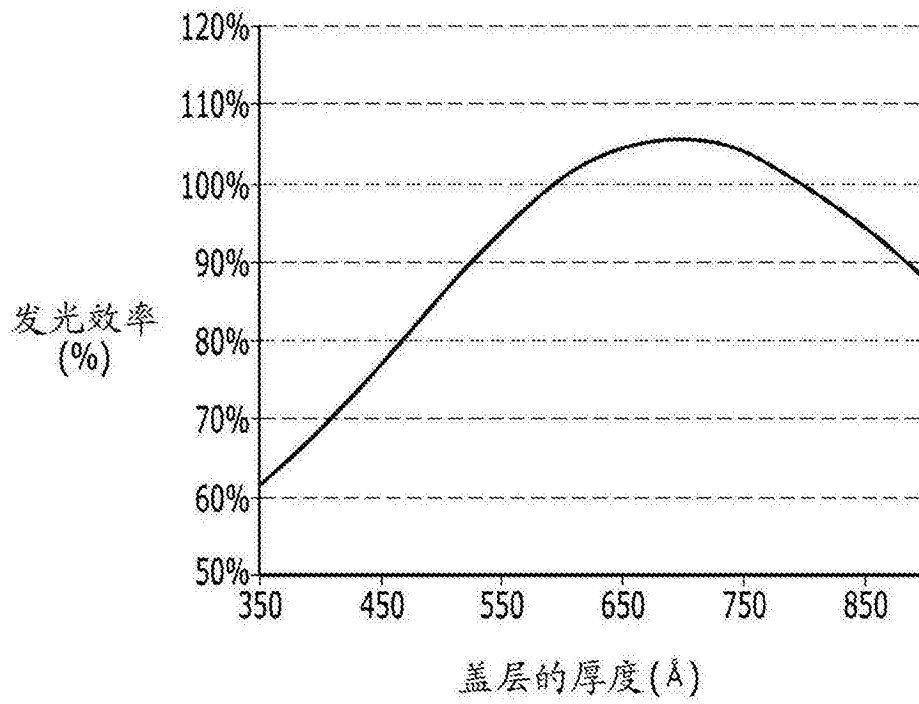


图7

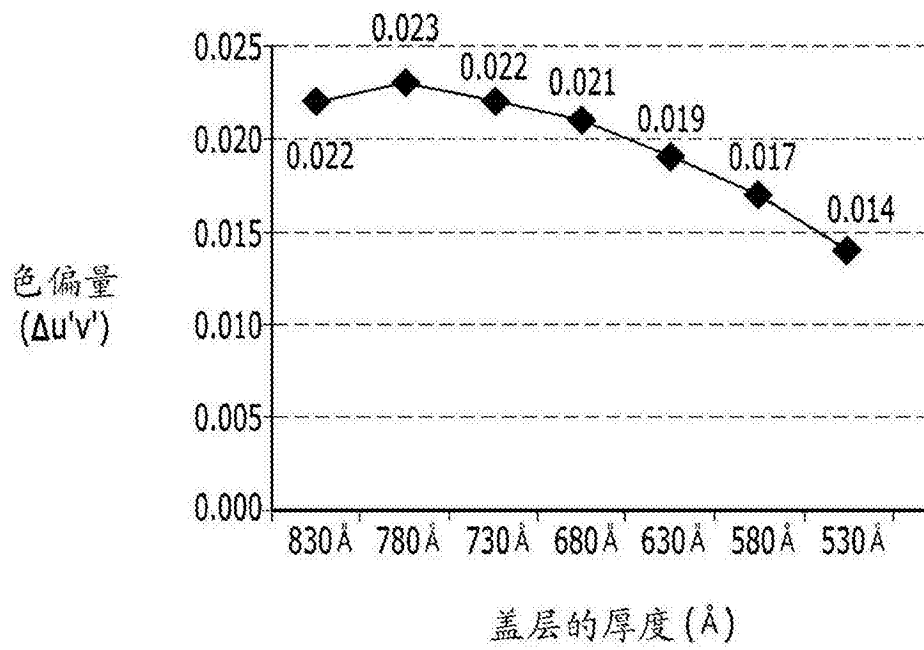


图8

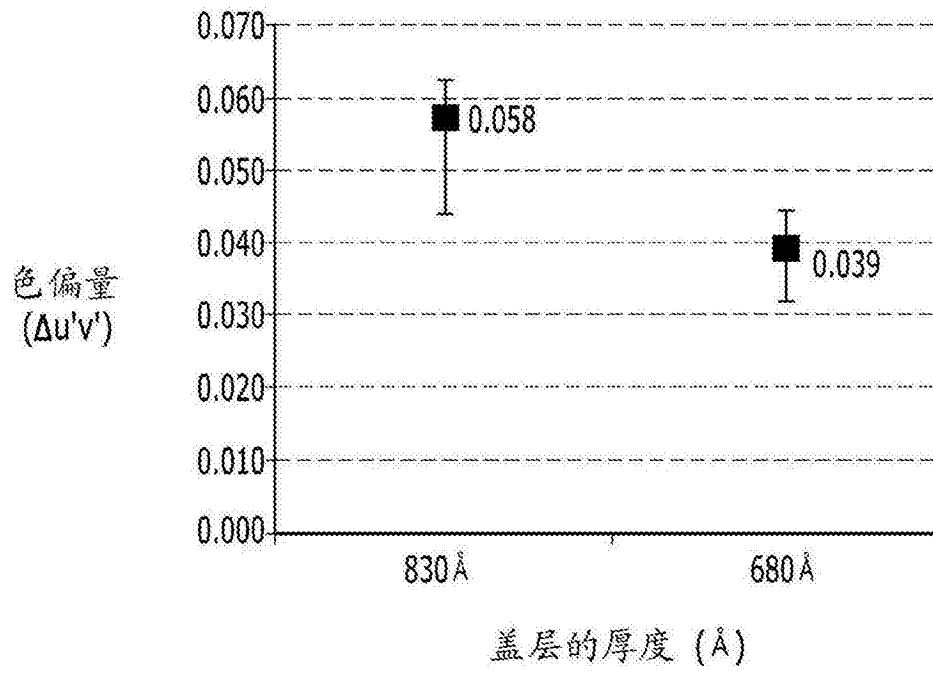


图9

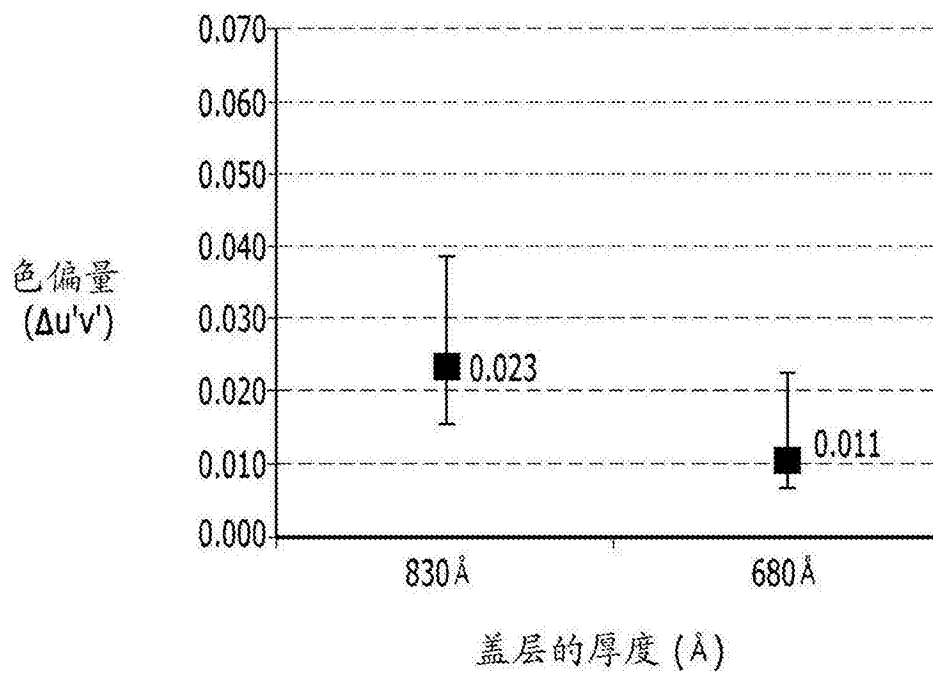


图10

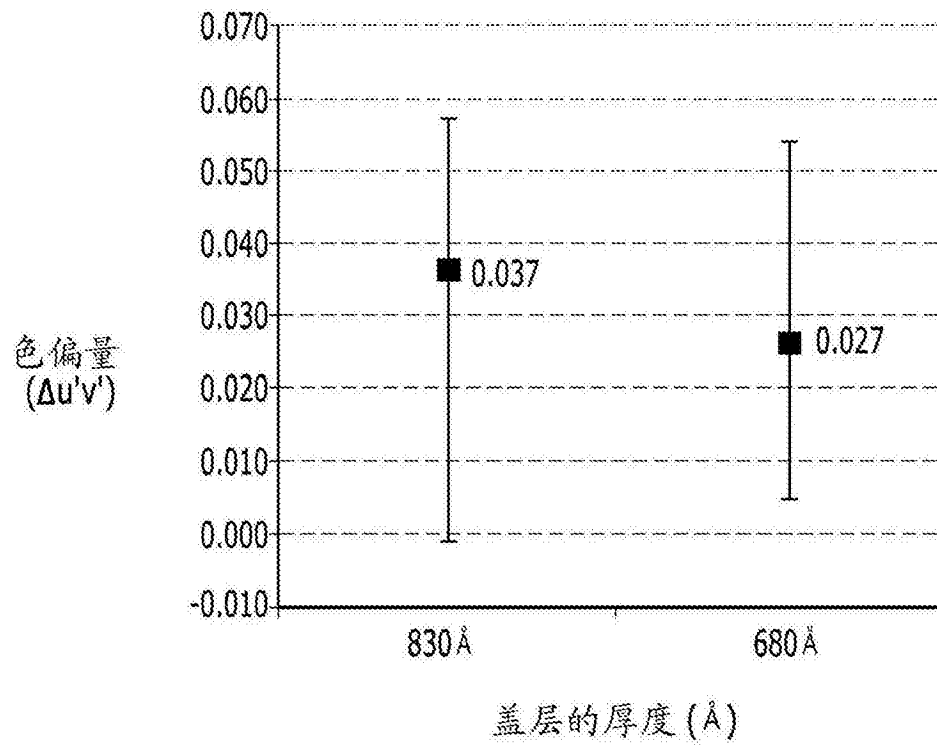


图11

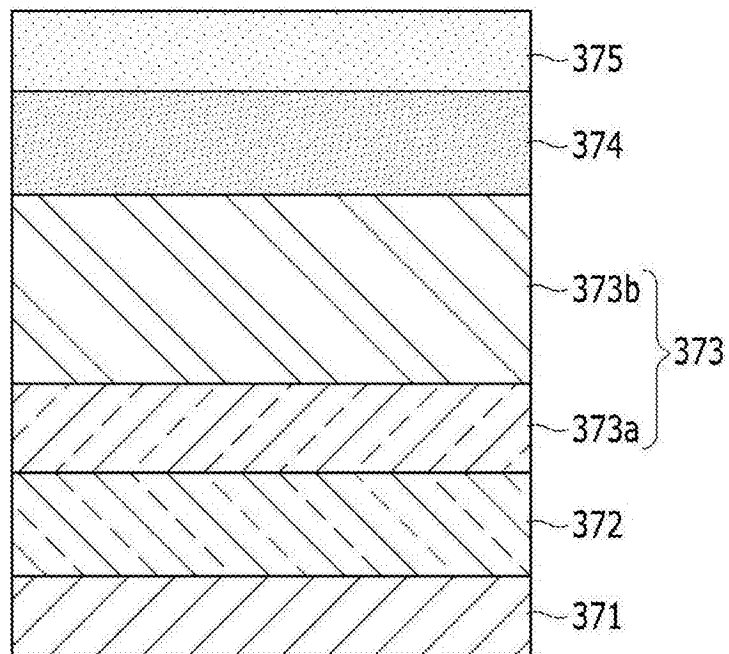
370

图12

370

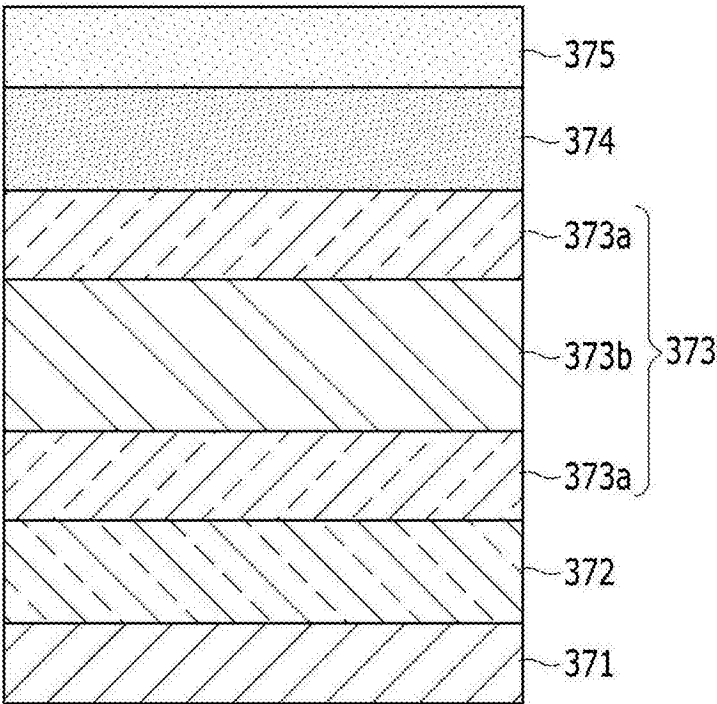


图13

370



图14

370

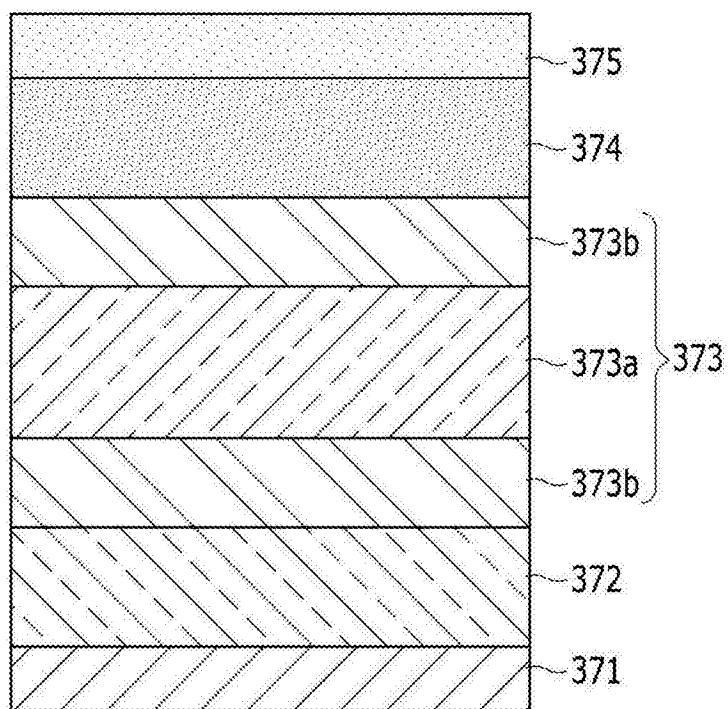


图15

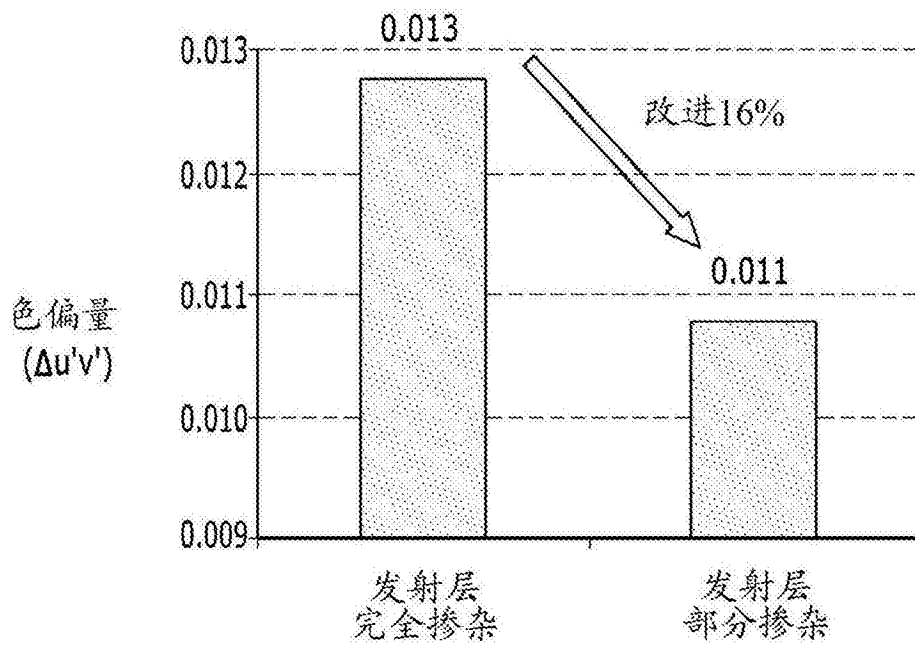


图16

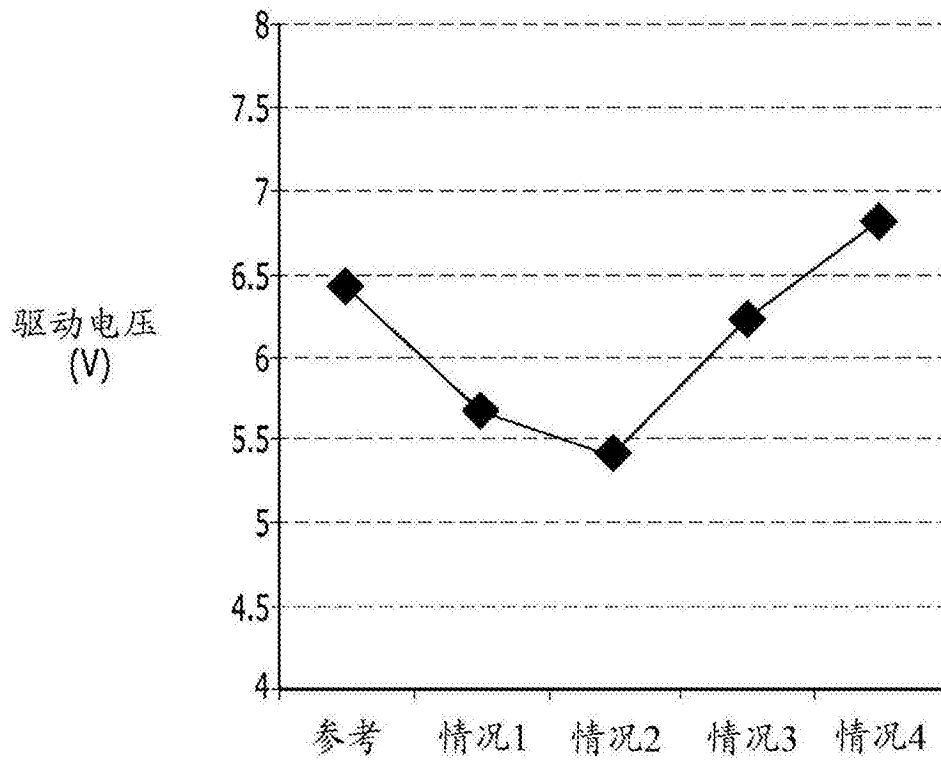


图17

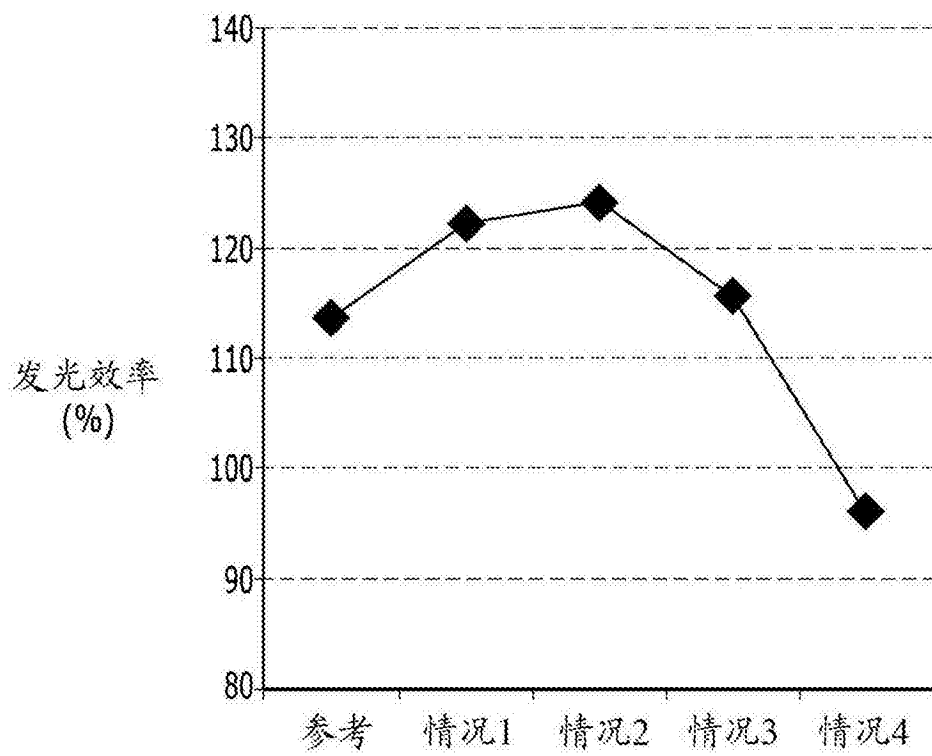


图18

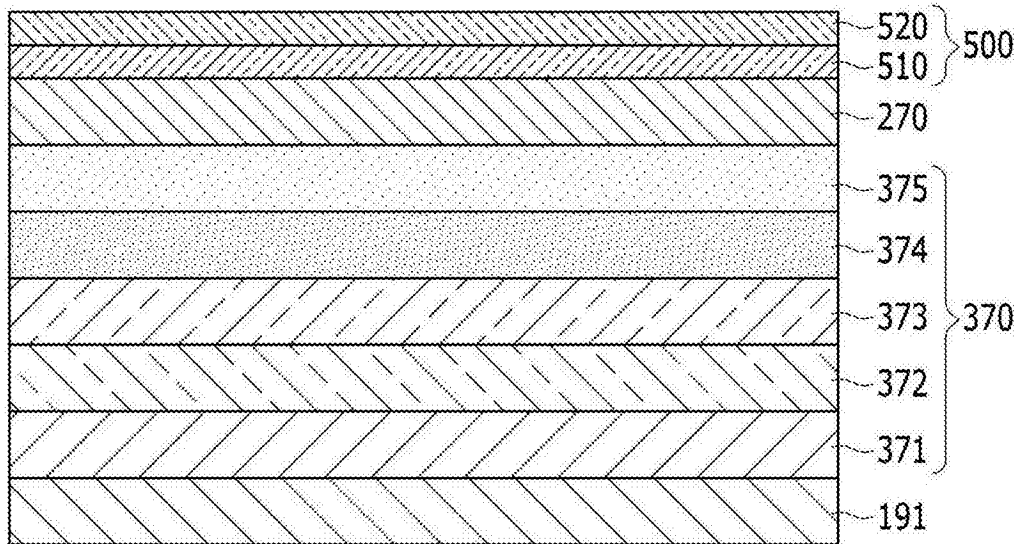


图19

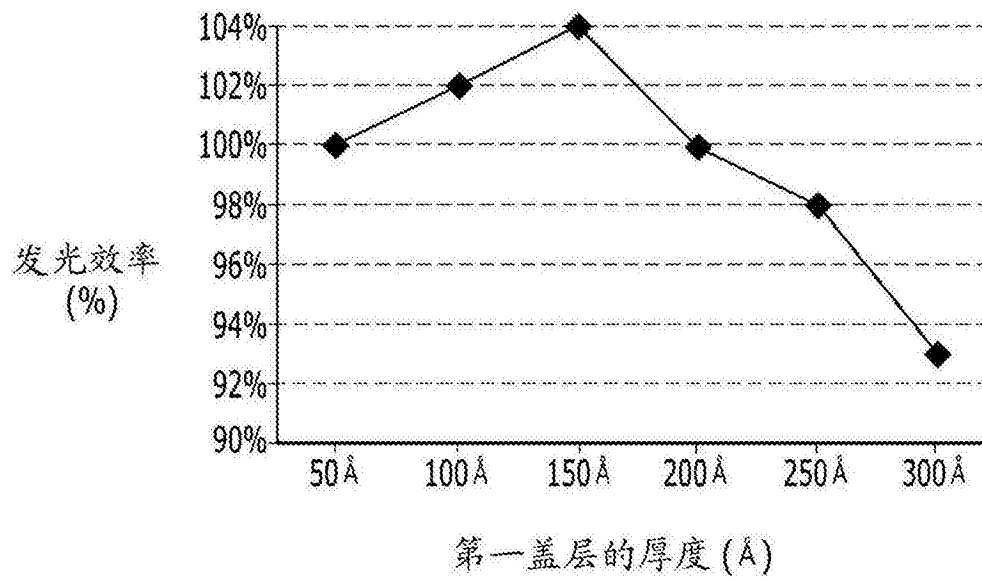


图20

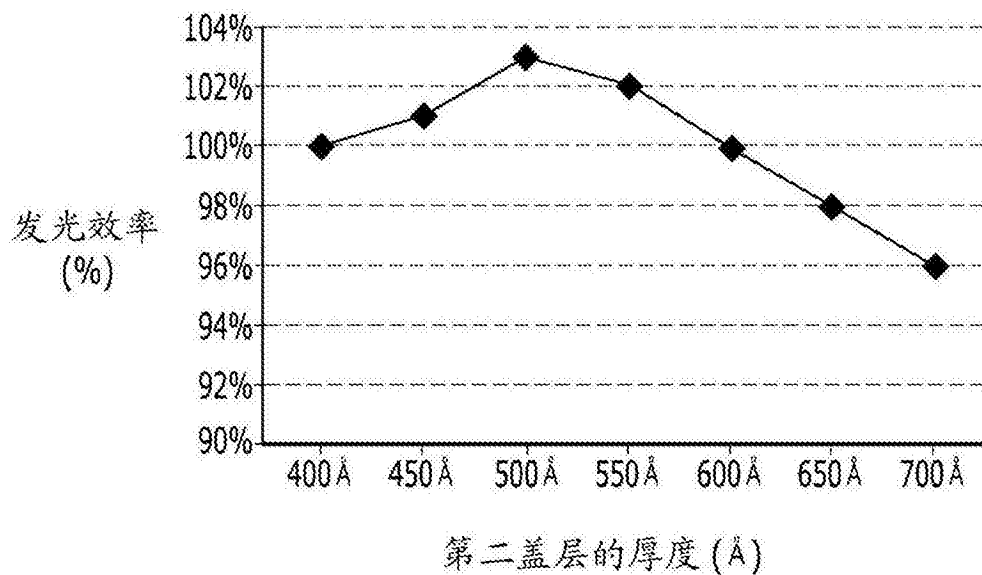


图21

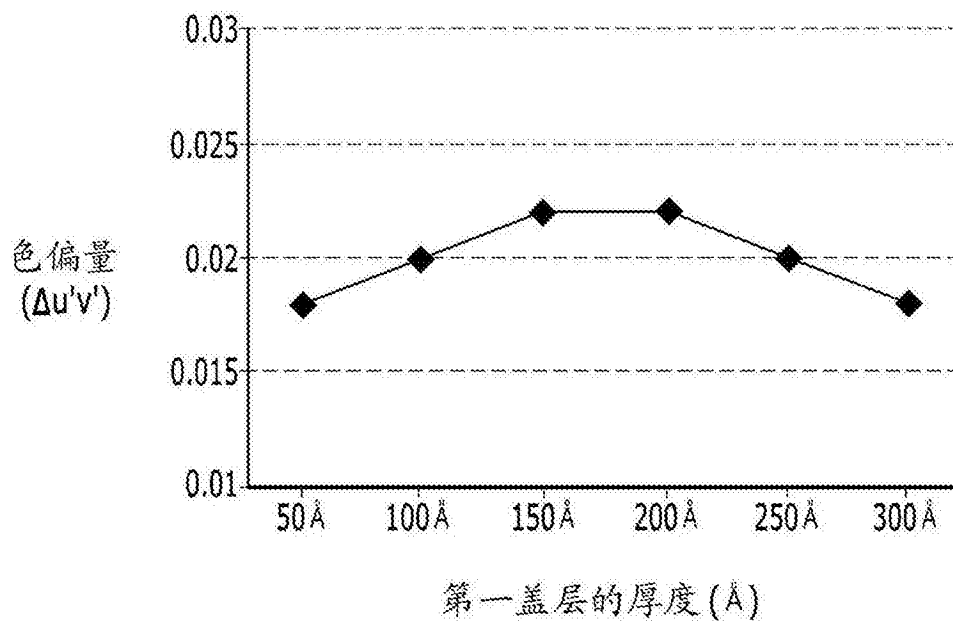


图22

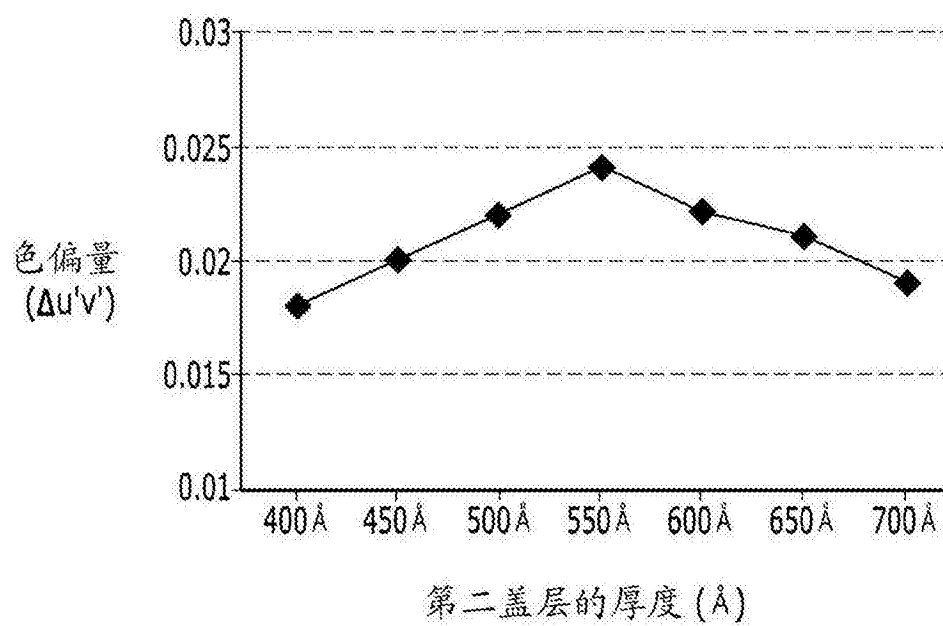


图23

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN106560934A	公开(公告)日	2017-04-12
申请号	CN201610425260.2	申请日	2016-06-15
[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	丁熹星 金达颢 俞智娜 李东珍		
发明人	丁熹星 权元柱 金达颢 俞智娜 李东珍		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/5024 H01L51/5262 H01L51/5016 H01L51/504 H01L51/5253 H01L2251/558 H01L27/3211 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L27/3276 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5092 H01L51/5237 H01L51/5275		
代理人(译)	刘铮		
优先权	1020150138975 2015-10-02 KR		
其他公开文献	CN106560934B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光二极管(OLED)显示器包括：衬底、设置在衬底上的第一电极、设置在第一电极上的有机发射层、设置在有机发射层上的第二电极、以及设置在第二电极上的盖层，其中盖层的光学厚度处于约至约的范围内。

