



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107845735 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201710854059.0

(22)申请日 2017.09.20

(30)优先权数据

10-2016-0120123 2016.09.20 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 朱容赞 金利受 朴应哲 尹元珉

李炳德 赵尹衡

(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 刘灿强 陈晓博

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

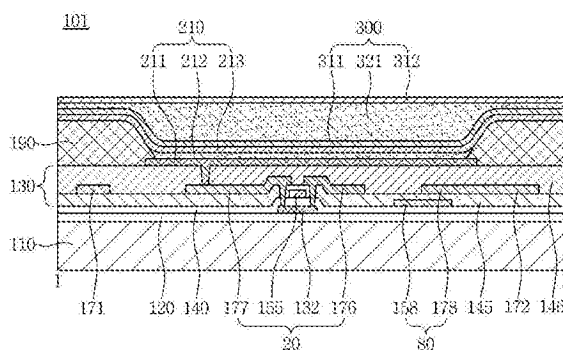
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

包括薄膜包封层的有机发光二极管显示装置

(57)摘要

公开了一种包括薄膜包封层的有机发光二极管显示装置。所述显示装置包括：基底；有机发光二极管，位于基底上方；以及薄膜包封层，设置在有机发光二极管上。薄膜包封层包括：至少一个无机层；以及至少一个有机层，设置在至少一个无机层上。至少一个有机层具有大约1.66或更大的折射率。



1. 一种显示装置,所述显示装置包括:
基底;
有机发光二极管,位于所述基底上方;以及
薄膜包封层,设置在所述有机发光二极管上,
其中,所述薄膜包封层包括:至少一个无机层;以及至少一个有机层,设置在所述至少一个无机层上,其中,所述至少一个有机层具有1.66或更大的折射率。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述至少一个无机层与所述至少一个有机层具有0.06或更小的折射率差异。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述至少一个有机层具有在从1.66至2.8的范围内的折射率。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述至少一个无机层具有在从1.6至2.8的范围内的折射率。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述至少一个有机层通过从五溴苯基丙烯酸酯、2-(9H-咔唑-9-基)乙基甲基丙烯酸酯、N-乙烯基咔唑、双(甲基丙烯酰硫代苯基)硫醚和丙烯酸锆中选择的至少一种单体的聚合来形成。
6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述至少一个有机层包括聚(3,4-乙撑二氧噻吩)、4,4'-双[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]联苯、4,4',4''-三[(3-甲基苯基)苯基氨基]三苯胺、1,3,5-三[N,N-双(2-甲基苯基)-氨基]苯、1,3,5-三[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]苯、1,3,5-三[N,N-双(4-甲基苯基)-氨基]苯、4,4'-双[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]二苯基甲烷、4,4'-二咔唑基-1,1'-联苯、4,4',4''-三(N-咔唑)三苯胺、2,2',2''-(1,3,5-苯三甲苯基)三-[1-苯基-1H-苯并咪唑]和3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑中的至少一种。
7. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述至少一个无机层包括第一无机层和第二无机层,并且
所述至少一个有机层包括设置在所述第一无机层与所述第二无机层之间的第一有机层。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述有机发光二极管包括:
第一电极,设置在所述基底上;
有机发光层,设置在所述第一电极上;以及
第二电极,设置在所述有机发光层上。
9. 根据权利要求8所述的显示装置,其中,所述有机发光二极管包括设置在所述第一电极与所述有机发光层之间的空穴注入层和空穴传输层中的至少一个。
10. 根据权利要求8所述的显示装置,其中,所述有机发光二极管包括设置在所述有机发光层与所述第二电极之间的电子传输层和电子注入层中的至少一个。
11. 根据权利要求1所述的显示装置,所述显示装置还包括设置在所述有机发光二极管与所述薄膜包封层之间的盖层。
12. 根据权利要求11所述的显示装置,所述显示装置还包括设置所述盖层与所述薄膜包封层之间的低折射率层。
13. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,所述低折射率层具有在从1.3至1.4的范围

内的折射率。

14. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,所述低折射率层包括氟化锂。

15. 一种显示装置,所述显示装置包括:

基底;

有机发光二极管,位于所述基底上方;

薄膜包封层,设置在所述有机发光二极管上;以及

第一发光辅助层,位于所述基底上方,

其中,所述有机发光二极管包括:第一电极,设置在所述基底上;以及有机发光层,设置在所述第一电极上,

其中,所述薄膜包封层包括:至少一个无机层;以及至少一个有机层,设置在所述至少一个无机层上,其中,所述至少一个有机层具有1.66或更大的折射率,并且

其中,所述第一发光辅助层设置在所述第一电极与所述有机发光层之间。

16. 根据权利要求15所述的显示装置,其中,所述有机发光层还包括设置在所述有机发光层上的第二电极。

17. 根据权利要求16所述的显示装置,所述显示装置还包括设置在所述有机发光层与所述第二电极之间的第二发光辅助层。

18. 一种显示装置,所述显示装置包括:

基底;

有机发光二极管,位于所述基底上方;

薄膜包封层,设置在所述有机发光二极管上;

盖层,设置在所述有机发光二极管与所述薄膜包封层之间;

低折射率层,设置在所述盖层与所述薄膜包封层之间,

其中,所述薄膜包封层包括:至少两个无机层;以及至少两个有机层,与所述至少两个无机层交替地设置,其中,所述至少两个有机层具有1.66或更大的折射率。

19. 根据权利要求18所述的显示装置,其中,所述至少两个无机层与所述至少两个有机层具有0.06或更小的折射率差异。

20. 根据权利要求18所述的显示装置,其中,所述低折射率层具有在从1.3至1.4的范围内的折射率。

包括薄膜包封层的有机发光二极管显示装置

[0001] 本申请要求于2016年9月20日提交到韩国知识产权局的第10-2016-0120123号韩国专利申请的优先权,该韩国专利申请的公开内容通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 本发明的示例性实施例涉及一种显示装置,更具体地,涉及一种包括薄膜包封层的有机发光二极管(“OLED”)显示装置。

背景技术

[0003] 有机发光二极管(“OLED”)显示装置可以是例如使用OLED发光来显示图像的自发光显示装置。OLED显示装置可以具有诸如相对低的功耗、相对高的亮度和相对高的反应速度的高质量特性。

[0004] OLED显示装置可以具有多层结构。所述多层结构可以包括OLED。由于这种结构,从OLED发射的光当被发射到外部时可能被消除。因此,OLED显示装置可能具有相对低的发光效率。

发明内容

[0005] 本发明的示例性实施例提供了一种显示装置,更具体地,一种有机发光二极管显示装置。有机发光二极管显示装置可以具有相对低的发光偏差和相对高的发光特性。

[0006] 本发明的示例性实施例提供了一种有机发光二极管显示装置,所述有机发光二极管显示装置包括基底、有机发光二极管和薄膜包封层。有机发光二极管位于基底上方。薄膜包封层设置在有机发光二极管上。薄膜包封层包括至少一个无机层和至少一个有机层。所述至少一个有机层设置在所述至少一个无机层上。所述至少一个有机层具有大约1.66或更大的折射率。

[0007] 所述至少一个无机层与所述至少一个有机层可以具有大约0.06或更小的折射率差异。

[0008] 所述至少一个有机层可以具有在从大约1.66至大约2.8的范围内的折射率。

[0009] 所述至少一个无机层可以具有在从大约1.6至大约2.8的范围内的折射率。

[0010] 有机层可以通过从五溴苯基丙烯酸酯、2-(9H-咔唑-9-基)乙基甲基丙烯酸酯、N-乙烯基咔唑、双(甲基丙烯酰硫代苯基)硫醚和丙烯酸酯中选择的至少一种单体的聚合来形成。

[0011] 有机层可以包括从聚(3,4-乙撑二氧噻吩)(PEDOT)、4,4'-双[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]联苯(TPD)、4,4',4''-三[(3-甲基苯基)苯基氨基]三苯胺(m-MTDATA)、1,3,5-三[N,N-双(2-甲基苯基)-氨基]苯(o-MTDAB)、1,3,5-三[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]苯(m-MTDAB)、1,3,5-三[N,N-双(4-甲基苯基)氨基]苯(p-MTDAB)、4,4'-双[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]二苯基甲烷(BPPM)、4,4'-二咔唑基-1,1'-联苯(CBP)、4,4',4''-三(N-咔唑)三苯胺(TCTA)、2,2',2''-(1,3,5-苯甲苯基)三-[1-苯基-1H-苯并咪唑](TPBI)和3-(4-联苯基)-

4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)中选择的至少一种。

[0012] 所述至少一个无机层可以包括第一无机层和第二无机层。所述至少一个有机层可以包括设置在第一无机层与第二无机层之间的第一有机层。

[0013] 有机发光二极管可以包括第一电极、有机发光层和第二电极。第一电极可以设置在基底上。有机发光层可以设置在第一电极上。第二电极可以设置在有机发光层上。

[0014] 有机发光二极管可以包括设置在第一电极与有机发光层之间的空穴注入层和空穴传输层中的至少一个。

[0015] 有机发光二极管可以包括设置在有机发光层与第二电极之间的电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0016] 有机发光二极管显示装置还可以包括设置在有机发光二极管与薄膜包封层之间的盖层。

[0017] 有机发光二极管显示装置还可以包设置在盖层与薄膜包封层之间的低折射率层。

[0018] 低折射率层可以具有在从大约1.3至大约1.4的范围内的折射率。

[0019] 低折射率层可以包括氟化锂(LiF)。

[0020] 本发明的示例性实施例提供了一种显示装置,所述显示装置包括:基底;有机发光二极管,位于基底上方;薄膜包封层,设置在有机发光二极管上;以及第一发光辅助层,位于基底上方。有机发光二极管包括:第一电极,设置在基底上;以及有机发光层,设置在第一电极上。薄膜包封层包括:至少一个无机层;以及至少一个有机层,设置在所述至少一个无机层上。所述至少一个有机层具有大约1.66或更大的折射率。第一发光辅助层设置在第一电极与有机发光层之间。

[0021] 本发明的示例性实施例提供了一种显示装置,所述显示装置包括:基底;有机发光二极管,位于基底上方;薄膜包封层,设置在有机发光二极管上;盖层,设置在有机发光二极管与薄膜包封层之间;低折射率层,设置在盖层与薄膜包封层之间。薄膜包封层包括:至少两个无机层;以及至少两个有机层,与所述至少两个无机层交替地设置。所述至少两个有机层具有大约1.66或更大的折射率。

附图说明

[0022] 通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例,本发明的以上和其它特征将变得更加明显,在附图中:

[0023] 图1是示出了根据本发明的示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示装置的平面图;

[0024] 图2是根据本发明的示例性实施例的沿图1的线I-I'截取的剖视图;

[0025] 图3是示出了根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置中的共振的剖视图;

[0026] 图4是根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的根据发射的光的波长的发射光谱图;

[0027] 图5和图6是根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的根据第一无机层的厚度的发射光谱图;

[0028] 图7是示出了根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的剖视图;

[0029] 图8是示出了根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的剖视图;

[0030] 图9是示出了根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的剖视图；并且

[0031] 图10是示出了根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的剖视图。

具体实施方式

[0032] 下面将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。就这一点而言，示例性实施例可以具有不同的形式，且不应理解为局限于在此所描述的本发明的示例性实施例。

[0033] 在整个说明书和附图中，同样的附图标记可以指同样的元件。

[0034] 将理解的是，虽然可以在这里使用术语“第一”和“第二”来描述各种组件，但是这些组件不应受这些术语的限制。

[0035] 为了描述的清楚，可以夸大附图中的元件的尺寸。

[0036] 将理解的是，当诸如层、膜、区域或板的组件被称作“在”另一组件“上”时，该组件可以直接在所述另一个组件上，或者可以存在中间组件。

[0037] 在下文中，将参照图1和图2描述本发明的示例性实施例。

[0038] 图1是示出了根据本发明的示例性实施例的有机发光二极管(“OLED”)显示装置的平面图。图2是根据本发明的示例性实施例的沿图1的线I-I’截取的剖视图。

[0039] 参照图1和图2，根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置101可以包括基底110、布线单元130、OLED 210和薄膜封装层300。

[0040] 基底110可以包括绝缘材料。绝缘材料可以包括玻璃、石英、陶瓷或塑料。然而，本发明的示例性实施例不限于此。例如，基底110可以包括诸如不锈钢的金属材料。

[0041] 缓冲层120可以设置在基底110上。缓冲层120可以包括从各种无机层或有机层中选择一个或多个层。缓冲层120可以基本上减少或防止不期望的元素(例如，杂质元素或湿气)渗透到布线单元130或OLED 210中。缓冲层120可使它下面的表面平坦化。可以省略缓冲层120。

[0042] 布线单元130可以设置在缓冲层120上方。布线单元130可以包括开关薄膜晶体管(“TFT”)10、驱动TFT 20和电容器80。布线单元130可以驱动OLED 210。OLED 210可以例如根据从布线单元130接收的驱动信号发射光以显示图像。

[0043] 图1和图2示出了具有2Tr-1Cap结构的有源矩阵型有机发光二极管(AMOLED)显示装置101。例如，2Tr-1Cap结构可以在每个像素中包括两个TFT(例如，开关TFT 10和驱动TFT 20)以及一个电容器80；然而，本发明的示例性实施例不限于此。例如，OLED显示装置101可以在每个像素中包括三个或更多个TFT以及两个或更多个电容器。OLED显示装置101可以包括另外的布线。在此，术语“像素”可以指用于显示图像的最小单元。OLED显示装置101可以使用多个像素显示图像。

[0044] 每个像素PX可以包括开关TFT 10、驱动TFT 20、电容器80和OLED 210。栅极线151、数据线171和共电源线172可以设置在布线单元130上。栅极线151可以在第一方向上延伸。数据线171和共电源线172可以均与栅极线151绝缘。数据线171和共电源线172可以与栅极线151交叉。每个像素PX可以由栅极线151、数据线171和共电源线172作为边界来限定；然而，本发明的示例性实施例不限于此。像素PX可以由像素限定层190限定。

[0045] 电容器80可以包括一对电容器板158和178。绝缘中间层145可以设置在一对电容器板158和178之间。在本发明的示例性实施例中，绝缘中间层145可以是介电元件。电容器

80的电容可以由电容器80中累积的电荷和一对电容器板158和178两端的电压来确定。

[0046] 开关TFT 10可以包括开关半导体层131、开关栅电极152、开关源电极173和开关漏电极174。驱动TFT 20可以包括驱动半导体层132、驱动栅电极155、驱动源电极176和驱动漏电极177。栅极绝缘层140可以设置在缓冲层120上。栅极绝缘层140可以使开关半导体层131和驱动半导体层132与开关栅电极152和驱动栅电极155绝缘。

[0047] 开关TFT 10可以是开关元件。开关TFT 10可以选择像素来执行发光。开关栅电极152可以连接到栅极线151。开关源电极173可以连接到数据线171。开关漏电极174可以与开关源电极173分隔开。开关漏电极174可以连接到电容器板158或178中的至少一个,例如,连接到电容器板158。

[0048] 驱动TFT 20可以向第一电极211施加驱动力。因此,所选择的像素中的OLED 210的有机发光层212可以发射光。驱动栅电极155可以连接到与开关漏电极174连接的电容器板158。驱动源电极176和另一个电容器板(例如,电容器板178)中的每个可以连接到共电源线172。例如,驱动漏电极177可以通过接触孔连接到OLED 210的第一电极211。

[0049] 可以根据例如施加到栅极线151的栅极电压来驱动开关TFT 10。开关TFT 10可以将施加到数据线171的数据电压传输到驱动TFT 20。与共电压和数据电压之间的差相等的电压可以被存储在电容器80中,其中,所述共电压从共电源线172施加到驱动TFT 20,所述数据电压通过开关TFT 10传输(或者从开关TFT 10传输)。与存储在电容器80中的电压对应的电流可以通过驱动TFT 20流到OLED 210。因此,OLED 210可以发射光。

[0050] 平坦化层146可以设置在绝缘中间层145上。平坦化层146可以包括绝缘材料。平坦化层146可以保护布线单元130。平坦化层146和绝缘中间层145可以包括彼此相同的材料。

[0051] OLED 210可以设置在平坦化层146上。OLED 210可以包括第一电极211、有机发光层212和第二电极213。有机发光层212可以设置在第一电极211上。第二电极213可以设置在有机发光层212上。空穴和电子可以分别从第一电极211和第二电极213被注入到有机发光层212中。空穴和电子可以在有机发光层212中结合并且可以形成激子。当激子从激发态落到基态时,OLED 210可以发射光。

[0052] 根据本发明的示例性实施例,第一电极211可以是用于注入空穴的阳极。第二电极213可以是用于注入电子的阴极。然而,本发明的示例性实施例不限于此。例如,第一电极211可以是阴极,第二电极213可以是阳极。

[0053] 根据本发明的示例性实施例,第一电极211可以是反射膜。第二电极213可以是半透射膜。因此,可以通过第二电极213发射在有机发光层212中产生的光。因此,根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置101可以具有顶发射型结构。

[0054] 第一电极211可以具有例如反射膜和透明导电膜顺序地堆叠的结构。在本发明的这样的示例性实施例中,第一电极211的透明导电膜可以设置在反射膜与有机发光层212之间。

[0055] 反射膜可以包括从镁(Mg)、银(Ag)、金(Au)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)、铜(Cu)或铝(Al)中选择的一种或更多种金属。反射膜可以具有大约200nm或更大的厚度。

[0056] 透明导电膜可以包括透明导电氧化物(TCO)。TCO可以包括:氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铝锌(AZO)或氧化铟(In₂O₃)。透明导电膜可以具有相对高的逸出功。因此,可以相对容易地执行通过第一电极211的空穴注入。

[0057] 第一电极211可以具有其中顺序地堆叠透明导电膜、反射膜和透明导电膜的三层结构。

[0058] 第二电极213可以包括半透射膜。半透射膜可以包括从镁(Mg)、银(Ag)、金(Au)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)、铜(Cu)和铝(Al)中选择的一种或更多种金属。半透射膜可以具有大约200nm或更小的厚度。随着半透射膜的厚度减小,光的透射率可以增大。随着半透射膜的厚度增大,光的透射率可以降低。

[0059] 有机发光层212可以包括单分子有机材料或聚合物有机材料。有机发光层212可以使用有机发光材料通过任何已知方法形成。

[0060] 像素限定层190可以具有开口。像素限定层190的开口可以暴露第一电极211的一部分。有机发光层212和第二电极213可以顺序地堆叠在由开口暴露的第一电极211上。第二电极213可以设置在像素限定层190和有机发光层212上。例如,OLED 210可以从像素限定层190的开口处的有机发光层212发射光。因此,像素限定层190可以限定发光区域。

[0061] 例如,薄膜包封层300可以设置在第二电极213上以保护OLED 210。薄膜包封层300可以减少或防止诸如湿气或氧的外部空气渗透到OLED 210中。

[0062] 例如,薄膜包封层300可以包括至少一个无机层311或312以及至少一个有机层321。可以交替地设置至少一个无机层311或312和至少一个有机层321。

[0063] 根据本发明的示例性实施例,至少一个有机层321可以具有大约1.66或更大的折射率。例如,至少一个有机层321可以具有在从大约1.66至大约2.8的范围内的折射率。至少一个无机层311和312可以具有在从大约1.6至大约2.8的范围内的折射率。

[0064] 至少一个无机层311和312与至少一个有机层321可以具有大约0.06或更小的折射率差异。当折射率差异相对小时,可以减小或防止至少一个无机层311和312与至少一个有机层321之间的界面表面处的光反射。因此,可以减小或防止OLED显示装置101中的光学共振,并且可以减小或防止由于光学共振导致的亮度偏差。将在下面更详细地描述光学共振。

[0065] 参照图2,薄膜包封层300可以包括两个无机层的311和312以及一个有机层321。例如,所述至少一个无机层可以包括第一无机层311和第二无机层312。所述至少一个有机层可以包括第一有机层321。第一有机层321可以设置在第一无机层311与第二无机层312之间。至少一个无机层311和312可以被称作无机层311和312。至少一个有机层321可以被称作有机层321。然而,本发明的示例性实施例不限于参照图2所描述的结构。

[0066] 根据本发明的示例性实施例,无机层311和312可以具有在从大约100nm至大约1,000nm的范围内的厚度。无机层311和312可以包括银、金属氧化物、金属氮氧化物、氧化硅、氮化硅和氮氧化硅中的至少一种。无机层311和312可以具有彼此基本上相同的折射率。无机层311和312可以具有彼此基本上相同的厚度。无机层311和312可以包括彼此相同的材料。

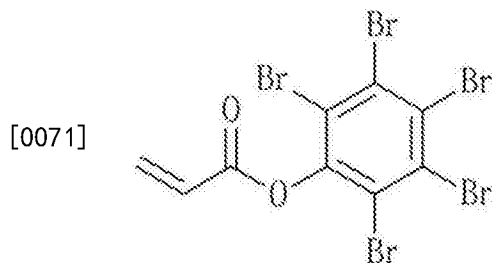
[0067] 例如,无机层311和312可以包括 Al_xO_y 、 TiO_x 、 ZrO_x 、 SiO_x 、 AlO_xN_y 、 Al_xN_y 、 SiO_xN_y 、 Si_xN_y 、 ZnO_x 和 Ta_xO_y 中的一种或更多种无机材料。例如,无机层311和312可以包括 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 SiO_2 、 $AlON$ 、 AlN 、 $SiON$ 、 Si_3N_4 、 ZnO 和 Ta_2O_5 中的一种或更多种无机材料。无机层311和312可以通过诸如化学气相沉积(CVD)方法或原子层沉积(ALD)方法的方法来形成。然而,本发明的示例性实施例不限于此。例如,无机层311和312可以通过各种方法来形成。

[0068] 有机层321可以具有在从大约100nm至大约8,000nm的范围内的厚度。根据本发明

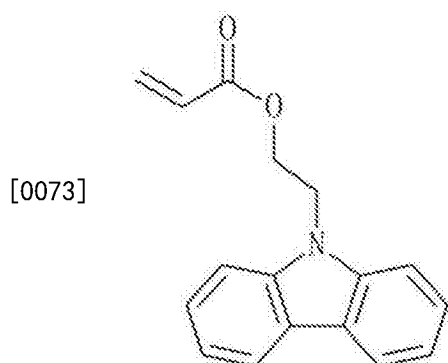
的示例性实施例,有机层321可以包括具有相对高折射率的有机材料。例如,有机层321可以包括具有相对高折射率的聚合物材料。

[0069] 根据本发明的示例性实施例,有机层321可以通过从下面的化学式1、2、3、4和5中选择的至少一种单体的聚合来形成。

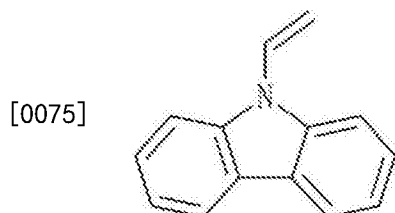
[0070] [化学式1]



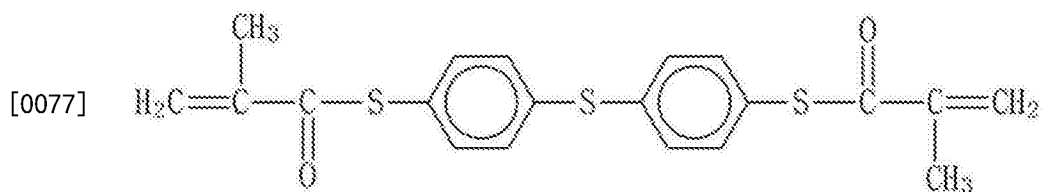
[0072] [化学式2]



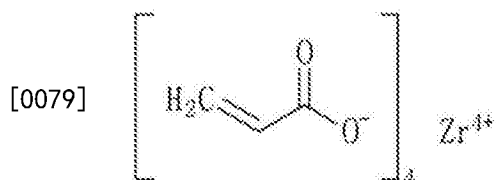
[0074] [化学式3]



[0076] [化学式4]



[0078] [化学式5]



[0080] 因此,有机层321可以通过从五溴苯基丙烯酸酯(pentabromophenyl acrylate)、2-(9H-咔唑-9-基)乙基甲基丙烯酸酯(2-(9H-carbazol-9-yl)ethyl methacrylate)、N-乙烯基咔唑、双(甲基丙烯酰硫代苯基)硫醚(bis(methacryloylthiophenyl) sulfide)和丙烯

酸锆中选择的至少一种单体的聚合来形成。

[0081] 例如,有机层321可以通过在无机层311或312上沉积从五溴苯基丙烯酸酯、2-(9H-咔唑-9-基)乙基甲基丙烯酸酯、N-乙基基咔唑、双(甲基丙烯酰硫代苯基)硫醚和丙烯酸锆中选择的至少一种单体来形成。

[0082] 包括由化学式1表示的五溴苯基丙烯酸酯的有机层321可以具有大约1.7的折射率。

[0083] 包括由化学式2表示的2-(9H-咔唑-9-基)乙基甲基丙烯酸酯的有机层321可以具有大约1.69的折射率。

[0084] 包括由化学式3表示的N-乙基基咔唑的有机层321可以具有大约1.68的折射率。

[0085] 包括由化学式4表示的双(甲基丙烯酰硫代苯基)硫醚的有机层321可以具有大约1.66的折射率。

[0086] 包括由化学式5表示的丙烯酸锆的有机层321可以具有大约1.66的折射率。例如,可以通过调节锆(Zr)的含量来调节有机层321的折射率。

[0087] 有机层321可以包括作为聚合物类材料的丙烯酸树脂、环氧树脂、聚酰亚胺或聚乙烯。例如,根据本发明的示例性实施例,有机层321可以包括从聚(3,4-乙撑二氧噻吩)(PEDOT)、4,4'-双[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]联苯(TPD)、4,4',4''-三[(3-甲基苯基)苯基氨基]三苯胺(m-MTDATA)、1,3,5-三[N,N-双(2-甲基苯基)-氨基]苯(o-MTDAB)、1,3,5-三[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]苯(m-MTDAB)、1,3,5-三[N,N-双(4-甲基苯基)氨基]苯(p-MTDAB)、4,4'-双[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]二苯基甲烷(BPPM)、4,4'-二咔唑基-1,1'-联苯(CBP)、4,4',4''-三(N-咔唑)三苯胺(TCTA)、2,2',2''-(1,3,5-苯甲苯基)三-[1-苯基-1H-苯并咪唑](2,2',2''-(1,3,5-benzenetriyl)tris-[1-phenyl-1H-benzimidazol]),TPBI)和3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)中选择的至少一种。

[0088] 例如,有机层321可以通过热沉积工艺来形成。热沉积工艺可以在不损坏OLED 210的温度范围内执行。然而,本发明的示例性实施例不限于此。例如,可以通过各种方法来形成有机层321。

[0089] 无机层311或312可以具有相对高密度的薄膜。因此,无机层311或312可以基本上减少或防止例如湿气或氧的渗透。可以通过无机层311或312减少或防止湿气和氧渗透到OLED 210中。

[0090] 已经穿过无机层311或312的湿气和氧可以基本上被有机层321阻挡。与无机层311和312相比,有机层321可以具有相对低的湿气渗透防止功效。然而,有机层321可以是缓冲层。因此,有机层321可以减小无机层311和312中的各层之间的应力。有机层321还可以具有湿气渗透防止功能。此外,由于有机层321可以具有平坦化特性,因此薄膜包封层300的最上表面可以被有机层321平坦化。

[0091] 薄膜包封层300可以具有大约50 μm 或更小的厚度,例如,大约10 μm 或更小的厚度。因此,OLED显示装置101可以具有相对小的厚度。因此,OLED显示装置101可以具有相对高的灵活性。

[0092] 图3是示出了根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置中的共振的剖视图。参照图3,中间层330可以设置在OLED 210与薄膜包封层300之间。中间层330可以包括光透射材料。中间层330可以具单层结构。可选择地,中间层330可以具有其中堆叠有多个层的多层

结构。可以省略中间层330。

[0093] OLED显示装置S1可以具有多层结构。可以通过OLED显示装置S1的多层结构发射从有机发光层212发射的光。

[0094] 当包括在薄膜封装层300中的有机层321与无机层311或312之间的折射率差异相对大时,光会在有机层321与无机层311或312之间的界面表面处被反射。因此,会由光反射引起光学共振。

[0095] 光学共振在此可以被称作“共振”。将关于有机层321和第一无机层311描述共振,第一无机层311可以是无机层311和312中的设置得最靠近OLED 210的无机层。

[0096] 例如,参照图3,第一无机层311可以具有大约1.75的折射率。有机层321可以具有大约1.5的折射率。

[0097] 当第一无机层311具有大约1.75的折射率并且有机层321具有大约1.5的折射率时,第一无机层311与有机层321之间的折射率差异可以是大约0.25。在本发明的这样的示例性实施例中,第一无机层311与有机层321之间的界面表面311a可以是反射表面。顶发射型OLED显示装置的第一电极211可以是反射电极。因此,光可以从第一电极211的表面211a被反射。

[0098] 当光在两个反射表面之间重复反射时,可发生光学共振。当光学共振发生时,光能可以增大。具有增大的能量的光可以相对容易地穿过OLED显示装置S1的多层堆叠结构以向外发射。可以将允许两个反射层之间的光共振的结构称作共振结构。在其间发生共振的两个反射层之间的距离可以被称作共振距离。例如,共振距离可以基于光的波长而变化。

[0099] 例如,当从有机发光层212发射的光的波长是“ λ_1 ”并且第一电极211的表面211a与第一无机层311和有机层321之间的界面表面311a之间的距离是“ d_1 ”时,当满足下面的式1时,可以发生光共振。

[0100] [式1]

$$[0101] \quad d_1 = m_1 \cdot \lambda_1$$

[0102] 在式1中,“ m_1 ”是自然数。

[0103] 根据本发明的示例性实施例,可以通过诸如化学气相沉积(CVD)方法或原子层沉积(ALD)方法的方法来形成第一无机层311。在本发明的这样的示例性实施例中,由于工艺误差,层厚度可能会变化。因此,例如,层厚度可能会基于在单个第一无机层311中的位置而变化。

[0104] 当第一无机层311的层厚变化时,第一电极211的表面211a与第一无机层311和有机层321之间的界面表面311a之间的距离可以变化。因此,在第一电极211的表面211a与第一无机层311和有机层321之间的界面表面311a之间共振的光的波长可以变化。

[0105] 图4是根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的根据波长的发射光谱图。在图4中,C1(由虚线表示)可以指当第一无机层311的厚度为大约 $1\mu\text{m}$ 时基于光的波长的相对发光强度。C2(由粗线表示)可以指当第一无机层311的厚度为大约 $1.05\mu\text{m}$ 时基于光的波长的相对发光强度。参照图4,虽然第一无机层311的厚度可以改变大约 $0.05\mu\text{m}$ (即,大约50nm),但是基于光的波长的发光强度可以变化。

[0106] OLED显示装置可以包括多个像素。由于工艺误差,OLED 210上的第一无机层311不具有与各个像素对应的不同的厚度。例如,当红色OLED R上的第一无机层311的厚度不均匀

时,红色的发光强度可对应于每个像素而变化,这可以与绿色像素和蓝色像素类似。

[0107] 图5是根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的根据第一无机层的厚度的发射光谱图。参照图5,随着第一无机层311的厚度的变化,红色R、绿色G和蓝色B的发光强度可以发生变化。

[0108] 如此,在位于第一无机层311和有机层321之间的界面表面311a是反射层的情况下,当第一无机层311的厚度变化时,在第一电极211的表面211a与第一无机层311和有机层321之间的界面表面311a之间共振的光的波长可以变化。在本发明的这样的示例性实施例中,由于工艺误差,在制造第一无机层311的过程中在形成第一无机层311的均匀厚度方面的限制以及第一无机层311的厚度可以基于位置而变化。因此,表示相同颜色的像素可以基于位置展现不同的发光强度。

[0109] 根据本发明的示例性实施例,至少有机层321可以具有大约1.66或更大的折射率。例如,有机层321可以具有在从大约1.66至大约2.8的范围内的折射率。因此,无机层311或312与有机层321之间的折射率差异可以被减小至大约0.06或更小。因此,可以减小或防止无机层311和312与有机层321之间的界面表面处的光反射。

[0110] 根据本发明的示例性实施例,由于有机层321可以包括相对高折射率的材料并且可以具有大约1.66或更大的相对大的折射率,所以第一无机层311与有机层321之间的折射率差异可以相对地小。因此,第一无机层311和有机层321可以具有大约0.06或更小的折射率差异。第一无机层311和有机层321可以具有彼此基本上相同的折射率(例如,折射率差异=0)。因此,光可以不在第一无机层311与有机层321之间反射。因此,即使第一无机层311的厚度由于工艺误差而根据位置变化,也可以由于光的共振而在发光效率上基本上没有偏差。即使第一无机层311的厚度存在偏差,发光强度上也没有偏差。

[0111] 因此,根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置101可以对于每个像素或位置具有基本上均匀的发光效率。

[0112] 图6是根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的根据第一无机层的厚度的发射光谱图。OLED显示装置可以指根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置101。

[0113] 参照图6,即使第一无机层311的厚度变化,红色像素R、绿色像素G和蓝色像素B的发光强度也可以基本上不变。因此,可以没有发光强度的根据第一无机层311的厚度的大幅的偏差。

[0114] 下面将参照图7更详细地描述本发明的示例性实施例。

[0115] 图7是示出了根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的剖视图。下面可以省略上述组件的描述。

[0116] 根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置102可以包括第一发光辅助层215。第一发光辅助层215可以设置在第一电极211与有机发光层212之间。第一发光辅助层215可以包括空穴注入层HIL和空穴传输层HTL中的至少一个。第一发光辅助层215可以包括空穴注入层HIL和空穴传输层HTL。

[0117] 根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置102可以包括第二发光辅助层217。第二发光辅助层217可以设置在有机发光层212与第二电极213之间。第二发光辅助层217可以包括电子传输层ETL和电子注入层EIL中的至少一个。第二发光辅助层217可以包括电子注入层EIL和电子传输层ETL。

[0118] 第一发光辅助层215和第二发光辅助层217可以均在像素限定层190与第二电极213之间延伸。

[0119] 有机发光层212、空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层也可以被称作有机层。有机层可以包括相对低分子量的有机材料或相对高分子量的有机材料。

[0120] 根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置102可以包括第一发光辅助层215或第二发光辅助层217。可选择地，OLED显示装置102可以包括第一发光辅助层215和第二发光辅助层217。

[0121] 下面将参照图8更详细地描述本发明的示例性实施例。

[0122] 图8是示出了根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的剖视图。

[0123] 根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置103可以包括盖层230。盖层230可以设置在OLED 210与薄膜封装层300之间。参照图8，盖层230可以设置在第二电极213与第一无机层311之间。

[0124] 盖层230可以具有光学透明度。盖层230可以保护OLED 210。盖层230可以提供从有机发光层212发射的光以发射到外部。

[0125] 盖层230可以包括具有透光率的无机材料和有机材料中的至少一种。因此，盖层230可以包括无机层或有机层。可选择地，盖层230可以包括包含无机颗粒的有机层。

[0126] 盖层230可以包括具有不同的折射率的两种或更多种材料。例如，盖层230可以通过使用相对高折射率的材料和相对低折射率的材料混合物来形成。相对高折射率的材料和相对低折射率的材料可以分别是有机材料或无机材料。

[0127] 盖层230可以具有在从大约30nm至大约300nm的范围内的厚度。可选择地，盖层230可以具有大约300nm或更大的厚度。随着盖层230的厚度增大，OLED 210的保护可以增大。然而，如果盖层230相对地厚，则会增大OLED显示装置103的厚度。

[0128] 盖层230可以通过各种方法来制备。例如，可以通过沉积工艺形成盖层230。在沉积工艺中，可以一起使用相对高折射率的材料和相对低折射率的材料。例如，可以调节相对高折射率的材料和相对低折射率的材料沉积量或沉积比来调节盖层230的折射率。盖层230可以具有在从大约1.3至大约1.4的范围内的折射率。例如，盖层230可以具有在从大约1.35至大约1.38的范围内的折射率。例如，盖层230可以具有大约1.36的折射率。

[0129] 图9是示出了根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的剖视图。

[0130] 根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置104可以包括盖层230和低折射率层240。盖层230和低折射率层240可以顺序地设置在OLED 210与第一无机层311之间。

[0131] 低折射率层240可以具有在从大约1.3至大约1.4的范围内的折射率。低折射率层240可以具有例如在大约1.35至大约1.39的范围内的折射率。例如，低折射率层240可以具有大约1.37的折射率。低折射率层240可以提供从有机发光层212发射的光以发射到外部。

[0132] 低折射率层240可以包括氟化锂(LiF)。

[0133] 图10是示出了根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置的剖视图。

[0134] 根据本发明的示例性实施例的OLED显示装置105可以包括薄膜封装层300，薄膜封装层300可以包括多个无机层311、312和313以及多个有机层321和322。

[0135] 例如，参照图10描述的薄膜封装层300包括三个无机层311、312和313以及两个有机层321和322。两个有机层321和322可以与三个无机层311、312和313交替地布置。

[0136] 三个无机层311、312和313可以分别是第一无机层311、第二无机层312和第三无机层313。两个有机层321和322可以分别被命名为第一有机层321和第二有机层322。

[0137] 在本发明的一个或更多个示例性实施例中,OLED显示装置的薄膜包封层可以包括具有相对高的折射率的有机层。因此,可以减小包括在薄膜包封层中的有机层与无机层之间的折射率差异,并且可以增大OLED显示装置的发光特性。

[0138] 虽然已经参照本发明的示例性实施例示出并描述了本发明,但是对于本领域普通技术人员将明显的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对其进行形式上和细节上的各种改变。

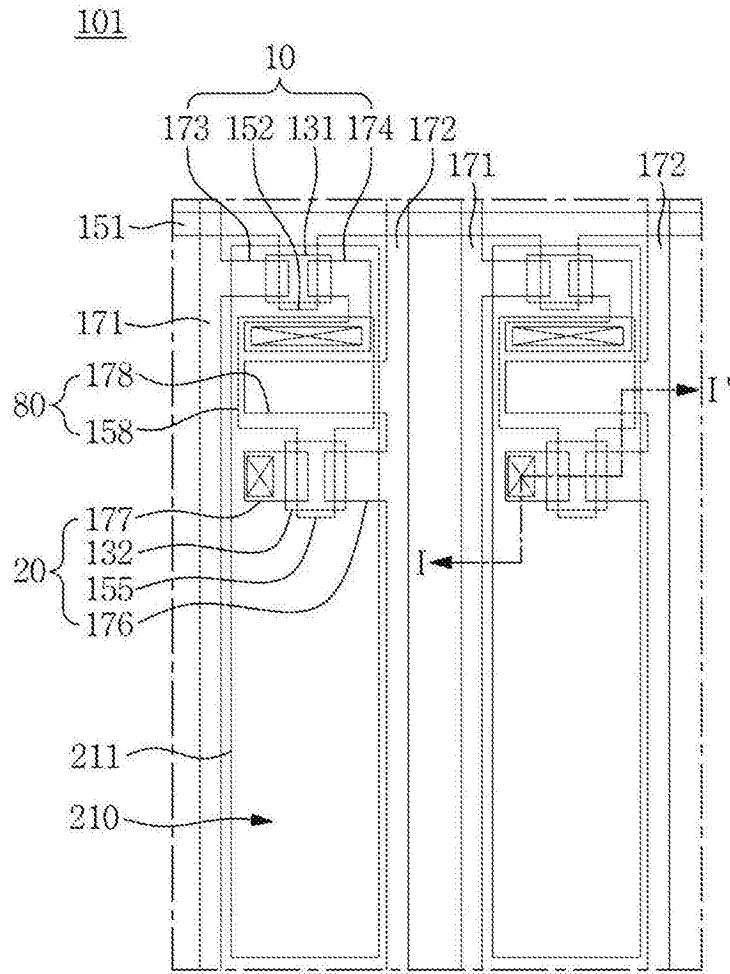


图1

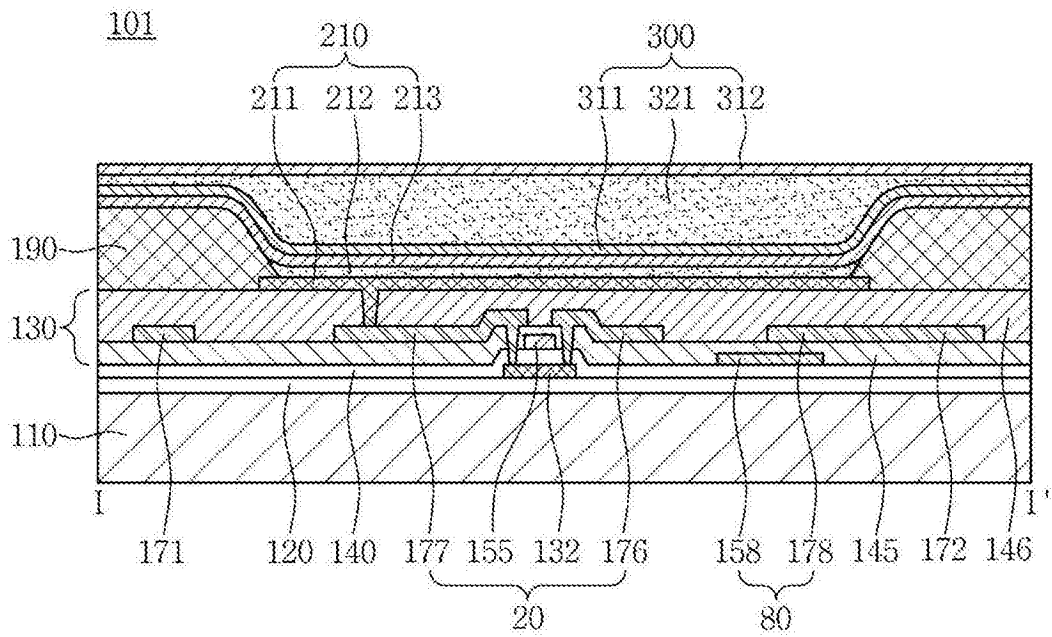


图2

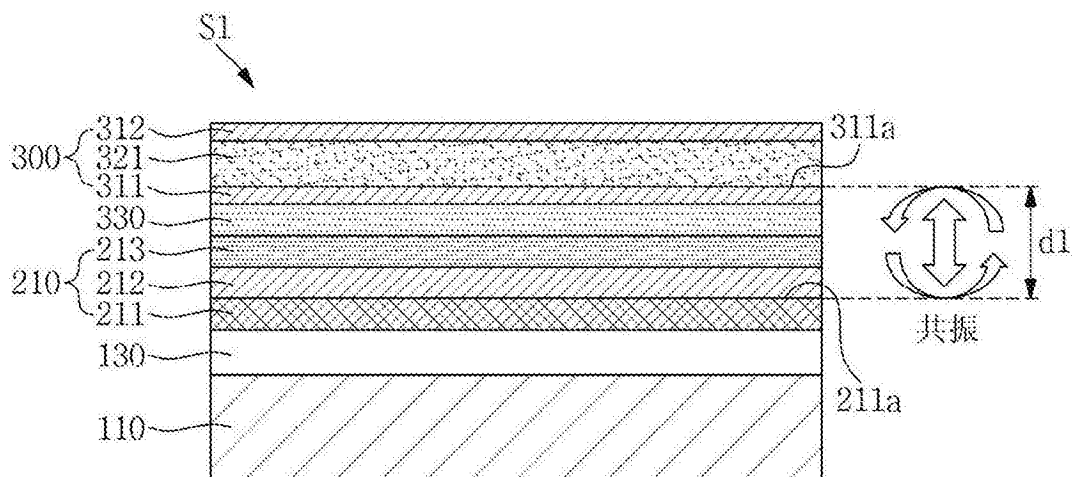


图3

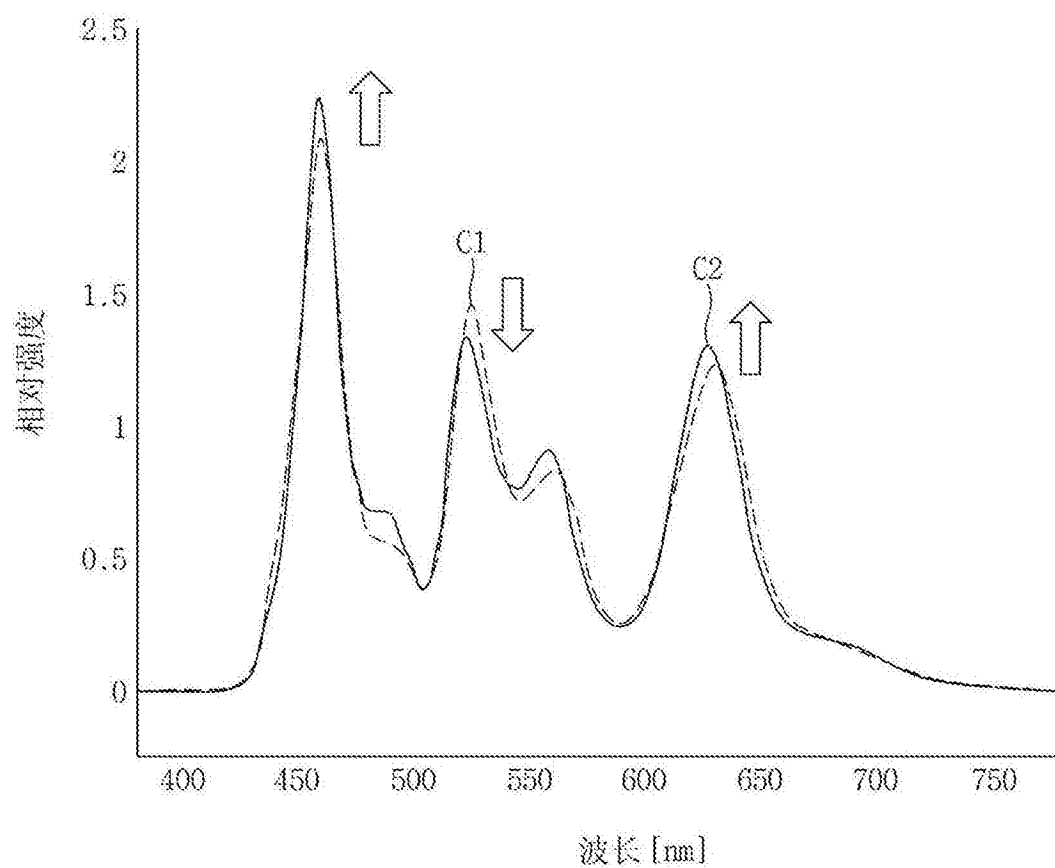


图4

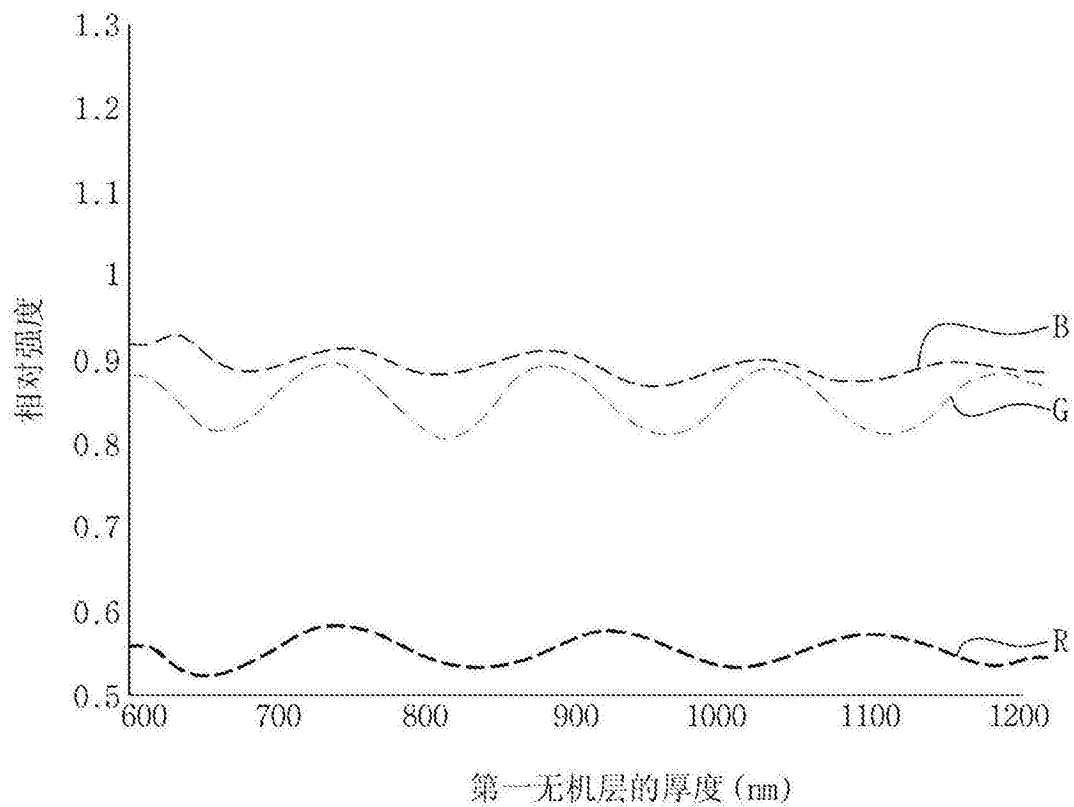


图5

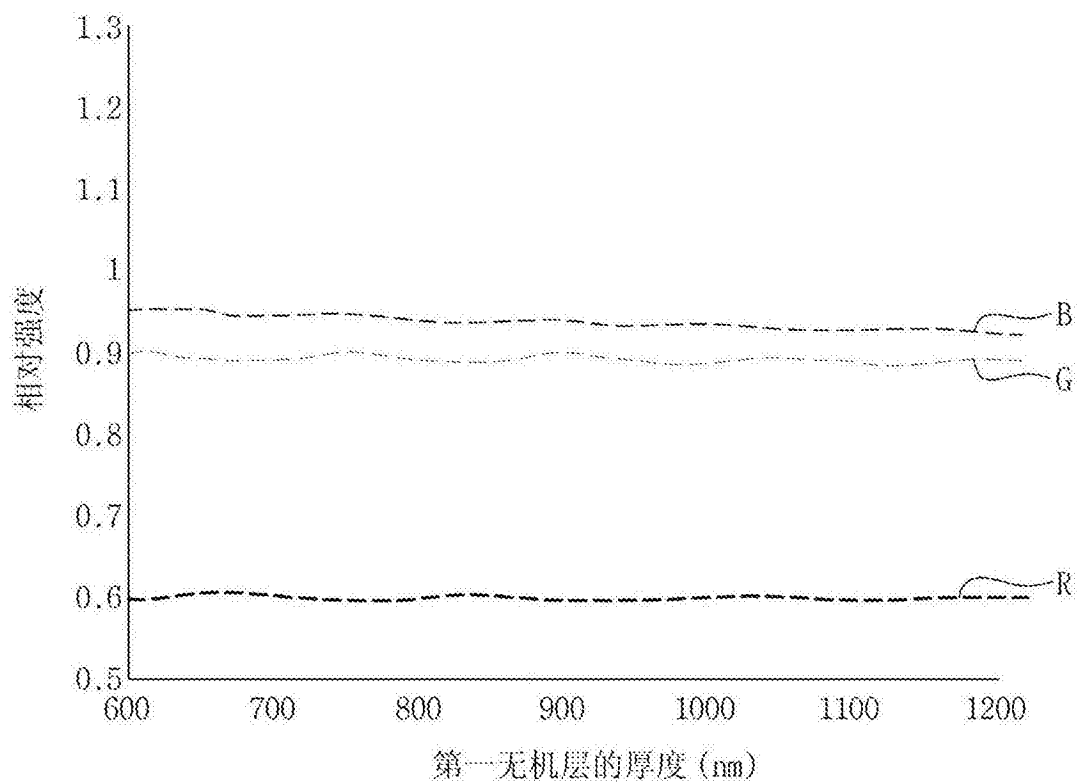


图6

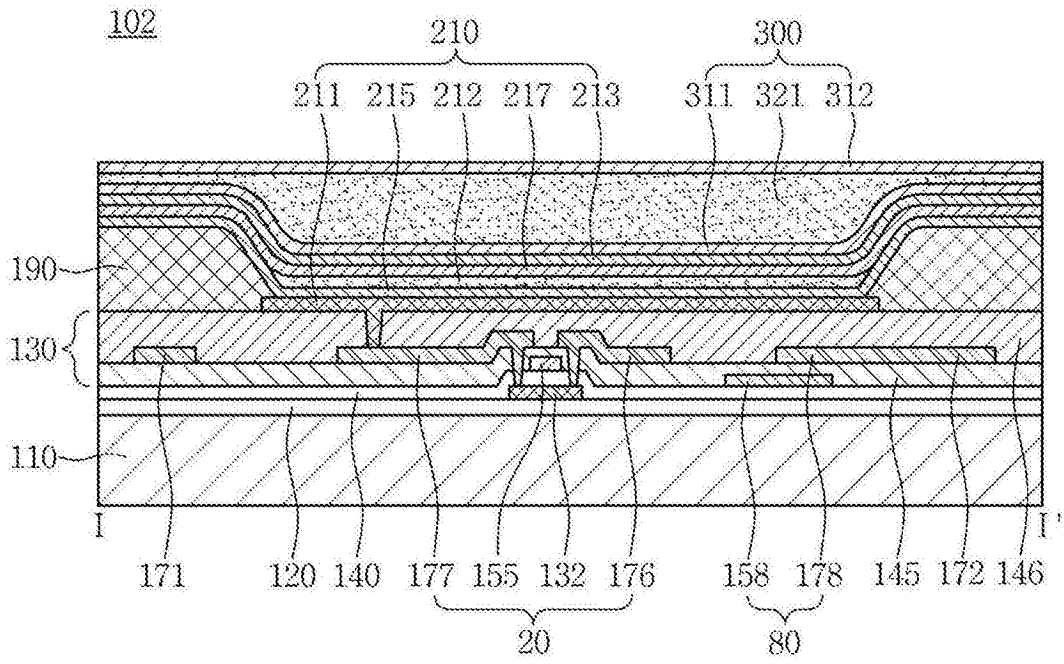


图7

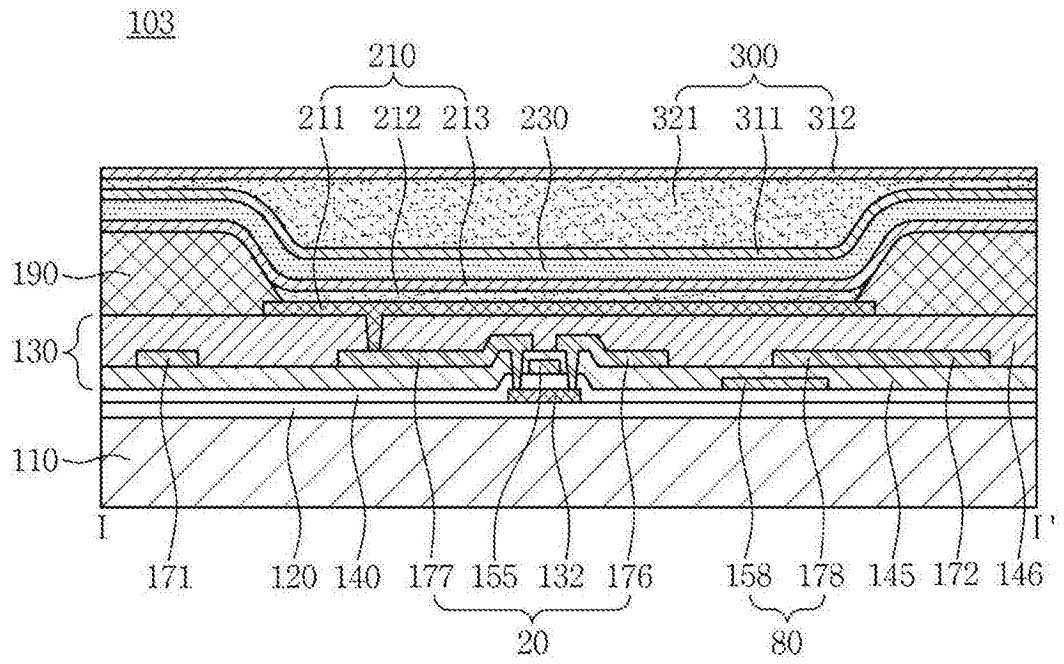


图8

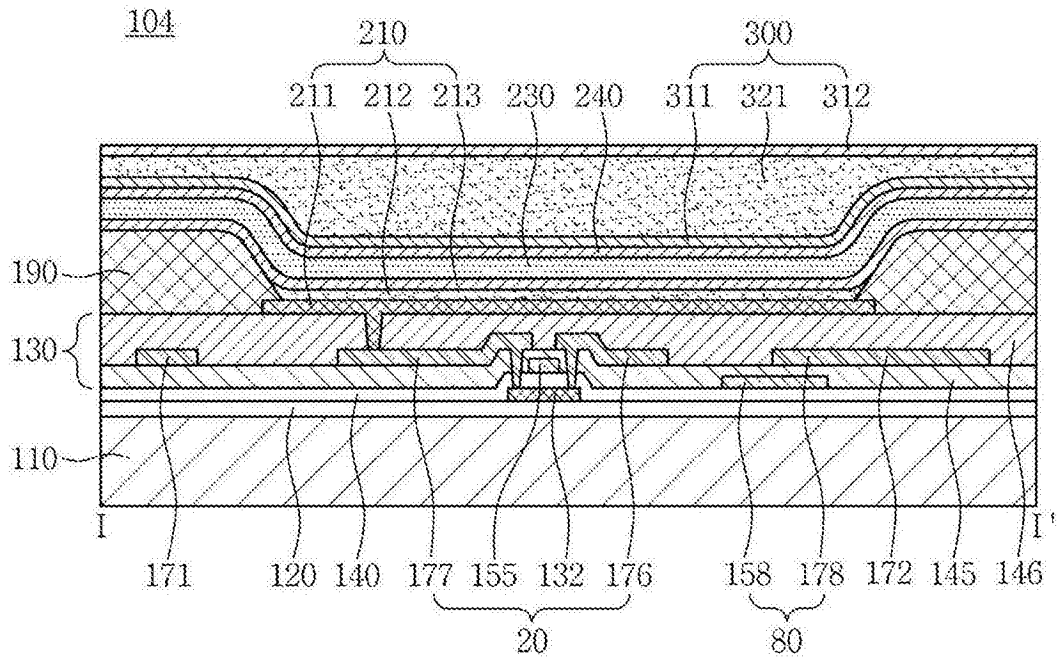


图9

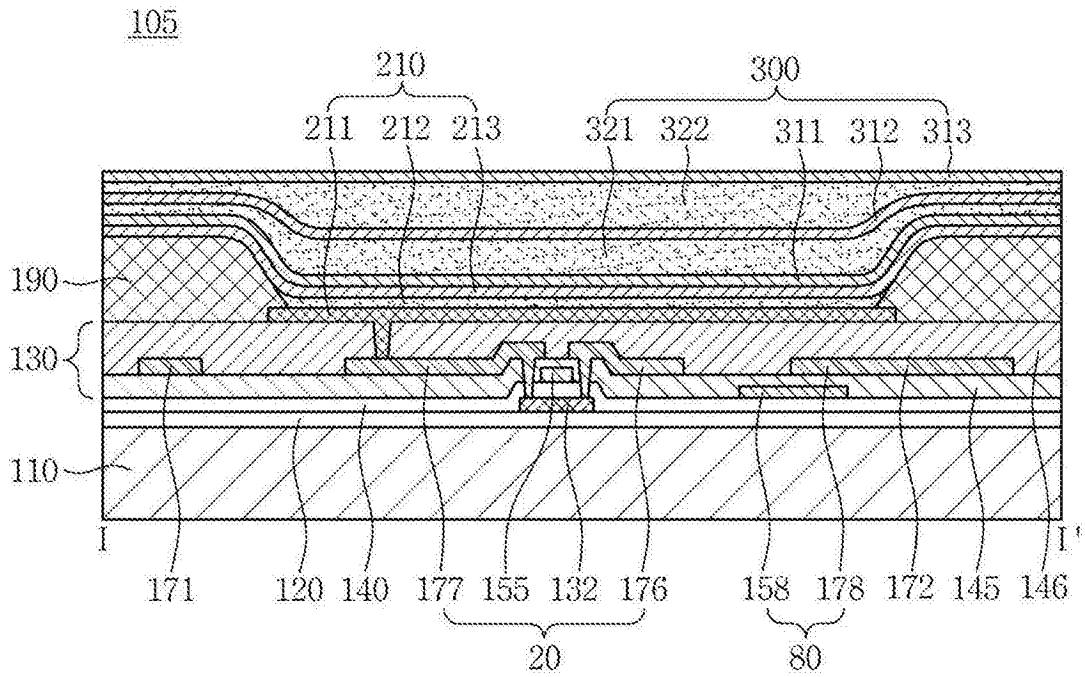


图10

专利名称(译)	包括薄膜包封层的有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN107845735A	公开(公告)日	2018-03-27
申请号	CN2017110854059.0	申请日	2017-09-20
[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	朱容赞 金利受 朴应哲 尹元珉 李炳德 赵尹衡		
发明人	朱容赞 金利受 朴应哲 尹元珉 李炳德 赵尹衡		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L51/5275 H01L51/5265 H01L51/0035 H01L51/0037 H01L51/004 H01L51/0059 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L2251/5315		
代理人(译)	刘灿强 陈晓博		
优先权	1020160120123 2016-09-20 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种包括薄膜包封层的有机发光二极管显示装置。所述显示装置包括：基底；有机发光二极管，位于基底上方；以及薄膜包封层，设置在有机发光二极管上。薄膜包封层包括：至少一个无机层；以及至少一个有机层，设置在至少一个无机层上。至少一个有机层具有大约1.66或更大的折射率。

