



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108206199 A

(43)申请公布日 2018.06.26

(21)申请号 201711192938.8

(22)申请日 2017.11.24

(30)优先权数据

10-2016-0172770 2016.12.16 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 郑浩永 金台翰

(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 穆云丽

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

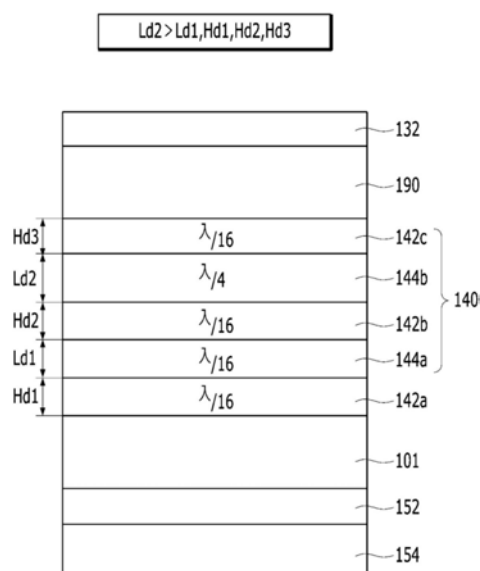
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

公开了一种具有提高效率的有机发光显示装置。有机发光显示装置包括基板、设置在基板上的发光元件以及设置在每一个发光元件的阳极与基板之间的光控制层结构,光控制层结构通过交替地堆叠低折射率层和高折射率层至少一次而形成,并且高折射率层接触基板的上表面,从而使发光元件与基板之间的反射光最小化,由此提高光输出效率。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
基板;
设置在所述基板上的发光元件;以及
光控制层结构,其设置在所述发光元件中的每一个发光元件的阳极与所述基板之间,并且通过交替地堆叠低折射率层和高折射率层至少一次而形成,
其中,所述高折射率层接触所述基板的上表面。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述光控制层结构被形成为具有在所述阳极的折射率与所述基板的折射率之间的折射率。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述低折射率层的厚度大于所述高折射率层的厚度。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述光控制层结构包括依次设置在所述基板上的第一高折射率层、第一低折射率层、第二高折射率层、第二低折射率层和第三高折射率层。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述第二低折射率层的厚度大于所述第一高折射率层、所述第二高折射率层、所述第三高折射率层和所述第一低折射率层中的至少一者的厚度。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述光控制层结构包括依次设置在所述基板上的第一高折射率层、第一低折射率层、第二高折射率层、第二低折射率层、第三高折射率层、第三低折射率层、第四高折射率层、第四低折射率层、第五高折射率层和第五低折射率层。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述第二低折射率层和所述第四低折射率层中的至少一者的厚度大于所述第一高折射率层、所述第二高折射率层、所述第三高折射率层、所述第四高折射率层、所述第五高折射率层以及所述第一低折射率层、所述第三低折射率层和所述第五低折射率层中的至少一者的厚度。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的有机发光显示装置,还包括第二光控制层结构,所述第二光控制层结构设置在所述基板的下表面上并通过交替地堆叠下部低折射率层和下部高折射率层至少一次而形成。
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,所述下部高折射率层接触所述基板的下表面。
10. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,所述第二光控制层结构形成在所述基板与所述基板的下表面上的空气层之间,以具有在所述基板的折射率与所述空气层的折射率之间的折射率。
11. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,所述下部低折射率层的厚度大于所述下部高折射率层的厚度。
12. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述发光元件中的每一个发光元件均包括:
所述阳极;
与所述阳极相对设置的阴极;以及
至少一个发光堆叠体,其设置在所述阳极与所述阴极之间,其中:

所述阳极包括透明导电材料;并且

所述阴极包括反射导电材料。

13. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置,其中,所述至少一个发光堆叠体包括:

第一发光堆叠体,其设置在所述阳极上并具有蓝色光发射层;和

第二发光堆叠体,其设置在所述第一发光堆叠体与所述阴极之间并具有黄绿色光发射层。

14. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置,还包括设置在所述光控制层结构与所述阳极之间的至少一个薄膜层,

其中,所述至少一个薄膜层的折射率低于所述高折射率层的折射率。

15. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置,其中,所述至少一个薄膜层的折射率等于所述低折射率层的折射率。

16. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置,还包括:

薄膜晶体管,其连接至所述发光元件中的每一个发光元件;

缓冲膜,其设置在所述薄膜晶体管的有源层与所述光控制层结构之间;

层间绝缘膜,其设置在所述薄膜晶体管的栅电极与漏电极之间;

保护膜,设置在所述薄膜晶体管上;以及

平坦化膜,设置在所述保护膜与所述阳极之间,

其中,所述至少一个薄膜层包括所述缓冲膜、所述层间绝缘膜、所述保护膜和所述平坦化膜中的至少一者。

有机发光显示装置

[0001] 本申请要求于2016年12月16日提交的韩国专利申请P2016-0172770的权益,其通过引用并入本文,如同在此完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示装置,更具体地,涉及一种具有提高的效率的有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 随着近来进入信息时代,以视觉方式显示电信息信号的显示器领域已得到快速发展,并且为了满足这种发展,现在正在大力发展具有优异性能(例如,薄化、重量轻,以及功耗低)的各种平板显示装置。

[0004] 作为平板显示装置的示例,存在液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)、场发射显示器(FED)、有机发光显示器等。

[0005] 特别地,与其他平板显示器相比,有机发光显示器是自发光显示器,并且具有诸如响应速度快、发光效率高、亮度高和视角宽的优点。这样的有机发光显示器包括阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极。

[0006] 在有机发光显示器中,由发光层产生的光通过基板离开,从而显示图像。然而,由发光层产生的光由于在阳极和基板之间的折射率差异而在阳极和基板之间的界面处被反射朝向阴极,因此效率可能降低。

发明内容

[0007] 因此,本发明涉及一种有机发光显示装置,其基本上消除了由于现有技术的限制和缺点而引起的一个或更多问题。

[0008] 本发明的目的是提供一种具有提高的效率的有机发光显示装置。

[0009] 本发明的另外的优点、目的和特征将被部分地阐述于以下的描述中,并且本发明的另外的优点、目的和特征在本领域技术人员审阅以下描述时将部分地变得明显,或者可以从本发明的实践中获知。本发明的目的和其他优点可以通过在所写的描述及所附权利要求书以及附图中特别指出的结构来实现和获得。

[0010] 为了实现这些目的和其它优点,并且根据本发明的目的,如本文所实施和广泛描述的,一种有机发光显示装置包括:基板;设置在基板上的发光元件;和光控制层结构,其设置在每一个发光元件的阳极与基板之间,并且通过交替地堆叠低折射率层和高折射率层至少一次而形成,其中高折射率层接触基板的上表面。

[0011] 应当理解,本发明的前述一般性描述和以下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说明。

附图说明

[0012] 包括附图以提供对本发明的进一步理解并且附图被并入本申请中且构成本申请的一部分,附图示出了本发明的实施方式,并且与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0013] 图1是根据本发明的有机发光显示装置的平面图;

[0014] 图2是详细示出图1所示的发光元件的截面图;

[0015] 图3是详细示出连接至图2所示的发光元件的驱动薄膜晶体管的截面图;

[0016] 图4是示出图2所示的光控制层结构的截面图;

[0017] 图5A和图5B是图4所示的根据其它实施方式的光控制层结构的截面图;以及

[0018] 图6是包括第二光控制层结构的有机发光显示装置的截面图。

具体实施方式

[0019] 现在将详细参考本发明的优选实施方式,其示例在附图中示出。

[0020] 图1是根据本发明的有机发光显示装置的平面图。

[0021] 图1所示的有机发光显示装置通过包括发光元件130的单位像素显示图像。单位像素包括红色(R)子像素、绿色(G)子像素和蓝色(B)子像素,或包括红色(R)子像素、绿色(G)子像素、蓝色(B)子像素和白色(W)子像素。每个子像素包括发光元件130和独立地驱动发光元件130的像素驱动电路。

[0022] 如图2示例性所示,发光元件130包括:彼此相对的阳极132和阴极136,以及设置在阳极132与阴极136之间的发光堆叠体134。

[0023] 阳极132和阴极136中的至少一者形成透反射电极。如果阳极132是透反射电极并且阴极136是反射电极,则有机发光显示装置是通过其下部发光的后发射型发光结构。如果阳极132是反射电极并且阴极136是透反射电极,则有机发光显示装置是通过其上部发光的前发射型发光结构。此外,阳极132和阴极136二者均可以形成透射电极,从而有机发光显示装置可以具有通过其上部和下部发光的双发射型发光结构。

[0024] 透反射电极使用透明导电材料(例如,铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO))和不透明导电材料(例如,铝(Al)、金(Au)、钼(Mo)、铬(Cr)、铜(Cu)或LiF),并且反射电极使用反射金属(例如,铝(Al)、金(Au)、钼(Mo)、铬(Cr)、铜(Cu)或LiF)或使用上述材料被形成具有多层结构。透射电极使用透明导电材料(例如,铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO))。

[0025] 在本发明的实施方式中,将示例性地描述形成透反射电极的阳极132和形成反射电极的阴极136。

[0026] 发光堆叠体134包括电荷产生层138以及第一发光堆叠体110和第二发光堆叠体120,第一发光堆叠体110和第二发光堆叠体120在电荷产生层138介于二者之间的情况下彼此相对。

[0027] 电荷产生层138包括依次堆叠的N型电荷产生层138a和P型电荷产生层138b。

[0028] P型电荷产生层138b形成在N型电荷产生层138a与第二空穴传输层124之间并产生空穴和电子。由P型电荷产生层138b产生的空穴被注入到相邻的第二发光堆叠体120的第二空穴传输层124中,并且由P型电荷产生层138b产生的电子被注入到N型电荷产生层138a中。

[0029] N型电荷产生层138a形成在P型电荷产生层138b与第一电子传输层118之间,并且将从P型电荷产生层138b注入的电子注入和传输至第一电子传输层118中。

[0030] 第一发光堆叠体110形成在阳极132与N型电荷产生层138a之间。第一发光堆叠体110包括依次形成在阳极132上的空穴注入层(HIL)112、至少一个第一空穴传输层(HTL1)114、第一发光层(EML1)116和第一电子传输层(ETL1)118。第一空穴传输层114将空穴从阳极132提供至第一发光层116,第一电子传输层118将电子从N型电荷产生层138a提供至第一发光层116,并且在第一发光层116中,通过第一空穴传输层114提供的空穴和通过第一电子传输层118提供的电子彼此重新结合,从而产生光。

[0031] 第二发光堆叠体120形成在阴极136与P型电荷产生层138b之间。第二发光堆叠体120包括依次形成在P型电荷产生层138b上的第二空穴传输层(HTL2)124、第二发光层(EML2)126、第二电子传输层(ETL2)128和电子注入层(EIL)122。第二空穴传输层124将空穴从P型电荷产生层138b提供至第二发光层126,第二电子传输层128将通过电子注入层122注入的电子从阴极136提供至第二发光层126,并且在第二发光层126中,通过第二空穴传输层124提供的空穴和通过第二电子传输层128提供的电子彼此重新结合,从而产生光。

[0032] 这里,第一发光层116包括蓝色荧光或磷光掺杂剂和基质(host)并因此发出蓝色光,并且第二发光层126包括黄绿色荧光或磷光掺杂剂和基质并因此发出黄绿色光,从而产生白色光。此外,可以使用其他荧光或磷光掺杂剂来产生白色光。

[0033] 如图3中示例性地示出,滤色器182设置在保护膜178上,以与由堤部184制备的发光区域交叠。在每个子像素中设置有红色(R)滤色器182、绿色(G)滤色器182和蓝色(B)滤色器182中的任意一种。也就是说,在红色(R)子像素中设置红色(R)滤色器182,在绿色(G)子像素中设置绿色(G)滤色器182,并且在蓝色(B)子像素中设置蓝色(B)滤光器182。因此,由发光堆叠体134产生的白色光穿过滤色器182,从而产生与滤色器182对应的颜色的光。此外,滤色器182可以延伸以覆盖开关薄膜晶体管TS和驱动薄膜晶体管TD中的至少一者。

[0034] 因此,如果发光堆叠体134产生白色光,则由发光堆叠体134产生的白色光入射到滤色器182上,从而实现彩色图像。另一方面,每个发光堆叠体134在没有滤色器182的情况下产生与每个子像素对应的颜色的光,从而可以实现彩色图像。也就是说,红色子像素的发光堆叠体134可以产生红色光,绿色子像素的发光堆叠体134可以产生绿色光,并且蓝色子像素的发光堆叠体134可以产生蓝色光。

[0035] 像素驱动电路包括开关薄膜晶体管TS、驱动薄膜晶体管TD和存储电容器Cst。

[0036] 开关薄膜晶体管TS在向扫描线SL提供扫描脉冲时导通,并且将提供给数据线DL的数据信号提供至存储电容器Cst和驱动薄膜晶体管TD的栅电极。

[0037] 驱动薄膜晶体管TD响应于提供至驱动薄膜晶体管TD的栅电极的数据信号而控制从高压(VDD)电源线提供至发光元件130的电流,从而调整从发光元件130发出的光的量。此外,甚至开关薄膜晶体管TS关断,驱动薄膜晶体管TD也因在存储电容器Cst中充电的电压而提供恒定电流,直到提供下一帧的数据信号为止,从而维持来自发光元件130的光的发射。

[0038] 为此,如图3示例性所示,驱动薄膜晶体管TD包括栅电极102、源电极108、漏电极106和有源层104。

[0039] 栅电极102形成在与栅电极102具有相同形状的栅极绝缘图案172上。栅电极102与有源层104的沟道区域交叠,其中,栅极绝缘图案172介于栅电极102与有源层104之间。源电极108连接至通过源极接触孔SH露出的有源层104,源极接触孔SH穿过层间绝缘膜176形成。漏电极106连接至通过漏极接触孔DH露出的有源层104,漏极接触孔DH穿过层间绝缘膜176

形成。此外,漏电极106通过像素接触孔PH露出并因此连接至阳极132,像素接触孔PH穿过保护膜178和平坦化膜180形成。

[0040] 栅电极102、源电极108和漏电极106中的每一个可以具有包括选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)或其合金之一的单层结构,或者具有包括上述材料的多层结构,但是本发明不限于此。

[0041] 有源层104在栅极绝缘图案172介于其与栅电极102之间的情况下与栅电极102交叠,并因此在源电极108与漏电极106之间形成沟道。有源层104由非晶半导体材料、多晶半导体材料和氧化物半导体材料中的至少之一形成。

[0042] 在有源层104与基板101之间形成有缓冲膜174、遮光层170和光控制层结构140。遮光层170形成在光控制层结构140上,以与有源层104交叠。遮光层170吸收或反射从外部入射的光,因此可以阻挡入射到有源层104上的外部光。遮光层170由不透明金属(例如,Mo、Ti、Al、Cu、Cr、Co、W、Ta或Ni)形成。

[0043] 缓冲膜174防止从基板101产生的水分或杂质的扩散或调节结晶期间的传热速度,从而有助于有源层104的结晶。

[0044] 在有机发光显示装置中,设置在从发光元件130产生并行进至光控制层结构140的光的路径中的薄膜层的折射率层由具有与光控制层结构140的低折射率层相似的折射率的材料形成。即,设置在阳极132与光控制层结构140之间的缓冲膜174、层间绝缘膜176、保护膜178、滤色器182和平坦化膜180由具有与光控制层结构140的低折射率层相似的折射率的材料形成。

[0045] 此外,在本发明中,光控制层结构140设置在阳极132与基板101之间。为了降低具有不同折射率的阳极132与基板101之间的折射率差异,在阳极132与基板101之间形成光控制层结构140,以具有在阳极132与基板101的折射率之间的折射率。例如,如果基板101的折射率为1.5,并且阳极132的折射率为1.8或更大,则光控制层结构140形成为具有1.5至1.8的折射率。

[0046] 为此,通过交替堆叠低折射率层144a和144b与高折射率层142a、142b和142c来形成光控制层结构140,高折射率层142a、142b和142c的物理厚度小于低折射率层144a和144b的物理厚度。这里,如果光控制层结构140的与基板101的上表面接触的最下层142a具有高折射率并且设置在阳极132与光控制层结构140之间的薄膜层190具有低折射率,则可以获得低反射效果。为此,设置在阳极132与光控制层结构140之间的薄膜层190由折射率低于光控制层结构140的高折射率层142a、142b和142c的折射率的材料形成。也就是说,设置在阳极132与光控制层结构140之间的缓冲膜174、层间绝缘膜176、保护膜178、滤色器182和平坦化膜180由具有与光控制层结构140的低折射率层144a和144b的折射率相似的折射率的材料形成。

[0047] 在本发明中,将示例性地描述如下光控制层结构140:其中,在基板101上依次堆叠第一高折射率层142a、第一低折射率层144a、第二高折射率层142b、第二低折射率层144b和第三高折射率层142c。

[0048] 第一低折射率层144a和第二低折射率层144b由具有大于或等于1.3且小于1.6的折射率 n_1 的材料形成。例如,第一低折射率层144a和第二低折射率层144b使用 SiO_2 ($n_1=1.4$ 至 1.5)和 MgF_3 ($n_1=1.3$ 至 1.4)中的至少一种而被形成为具有单层或多层结构。

[0049] 第一高折射率层142a、第二高折射率层142b以及第三高折射率层142c由具有大于或等于1.6或且小于或等于2.4的折射率 n_2 的材料形成。第一高折射率层142a、第二高折射率层142b以及第三高折射率层142c使用 Si_3N_4 ($n_2=1.8$ 至 1.9)、 TiO_2 ($n_2=2.0$ 至 2.3)、 MgO ($n_2=1.74$)、 Al_2O_3 ($n_2=1.8$ 至 1.9)、 SiO ($n_2=1.8$ 至 1.9) 和 ZnS ($n_2=2.3$ 至 2.4) 中的至少一种被形成为具有单层或多层结构。

[0050] 光控制层结构140的各层的光学厚度形成为 $\lambda/4i$ (这里, i 是自然数)。例如, 第一高折射率层142a、第二高折射率层142b和第三高折射率层142c以及第一低折射率层144a形成为具有 $\lambda/16$ 的光学厚度, 并且第二低折射率层144b形成为具有 $\lambda/4$ 的光学厚度, 以控制由第一发光层116产生的蓝色光的相位差, 从而提高蓝色光输出效率。在这种情况下, 当由第一发光层116产生的蓝色光的波长为450nm时, 具有 $\lambda/16$ 的光学厚度的第一高折射率层142a、第二高折射率层142b和第三高折射率层142c形成为具有14nm至16nm的物理厚度 Hd_1 、 Hd_2 和 Hd_3 , 具有 $\lambda/16$ 的光学厚度的第一低折射率层144a形成为具有15nm至19nm的物理厚度 Ld_1 , 并且具有 $\lambda/4$ 的光学厚度的第二低折射率层144b形成为具有65nm至80nm的物理厚度 Ld_2 , 物理厚度 Ld_2 大于第一高折射率层142a、第二高折射率层142b和第三高折射率层142c以及第一低折射率层144a中的至少一者的物理厚度。这里, 光学厚度 $\lambda/4i$ 等于折射率 n 乘以物理厚度 d 。

[0051] 如图5A和图5B示例性所示, 光控制层结构140可以包括六层或更多层。

[0052] 图5A所示的光控制层结构140包括九层, 即依次形成在基板101上的第一高折射率层142a、第一低折射率层144a、第二高折射率层142b、第二低折射率层144b、第三高折射率层142c、第三低折射率层144c、第四高折射率层142d、第四低折射率层144d和第五高折射率层142e。

[0053] 图5B所示的光控制层结构140包括十层, 即依次形成在基板101上的第一高折射率层142a、第一低折射率层144a、第二高折射率层142b、第二低折射率层144b、第三高折射率层142c、第三低层折射率层144c、第四高折射率层142d、第四低折射率层144d、第五高折射率层142e和第五低折射率层144e。

[0054] 这里, 第一高折射率层142a、第二高折射率层142b、第三高折射率层142c、第四高折射率层142d和第五高折射率层142e以及第一低折射率层144a、第三低折射率层144c和第五低折射率层144e形成为具有 $\lambda/16$ 的光学厚度, 并且第二低折射率层144b和第四低折射率层144d形成为具有 $\lambda/4$ 的光学厚度。因此, 当由第一发光层116产生的蓝色光的波长为450nm时, 具有 $\lambda/16$ 的光学厚度的第一高折射率层142a、第二高折射率层142b、第三高折射率层142c、第四高折射率层142d和第五高折射率层142e形成为具有14nm至16nm的物理厚度 Hd_1 、 Hd_2 、 Hd_3 、 Hd_4 和 Hd_5 , 具有 $\lambda/16$ 的光学厚度的第一低折射率层144a、第三低折射率层144c和第五低折射率层144e形成为具有15nm至19nm物理厚度 Ld_1 、 Ld_3 和 Ld_5 , 并且具有 $\lambda/4$ 的光学厚度的第二低折射率层144b和第四低折射率层144d形成为具有65nm至80nm的物理厚度 Ld_2 和 Ld_4 。这里, 第二低折射率层144b和第四低折射率层144d中的至少一者的物理厚度大于第一高折射率层142a、第二高折射率层142b、第三高折射率层142c、第四高折射率层142d和第五高折射率层142e以及第一低折射率层144a、第三低折射率层144c和第五低折射率层144e中的至少一者的物理厚度。

[0055] 由于由光控制层结构140的层中的每一层的上表面反射的光和由光控制层结构

140的层中的每一层的下表面反射的光彼此干涉并因此抵消,所以可以防止光在阳极132与基板101之间的界面处的反射。因此,通过光控制层结构140,由第一发光层116和第二发光层126产生的光没有在阳极132与基板101之间的界面处被反射朝向阴极136而是被基板101透射,并且因此可以提高发光效率。

[0056] 图6是根据本发明的另一个实施方式的有机发光显示装置的截面图。

[0057] 图6所示的有机发光显示装置具有与根据前述实施方式的有机发光显示装置相同的配置,不同之处在于根据本实施方式的有机发光显示装置还包括第二光控制层结构150。

[0058] 为了减小具有不同折射率的基板101与基板101的下表面上的空气层之间的折射率差异,在基板101与空气层之间形成第二光控制层结构150,以具有在基板101与空气层的折射率之间的折射率。例如,如果基板101的折射率为1.5并且空气层的折射率为1,则第二光控制层结构150形成为具有1至1.5的折射率。

[0059] 为此,如图6示例性所示,通过在基板101的下表面上交替堆叠下部高折射率层152和下部低折射率层154至少一次来形成第二光控制层结构150。虽然本实施方式将第二光控制层结构150描述为包括两层,即下部高折射率层152和下部低折射率层154,但第二光控制层结构150可以包括三层或更多层,即交替堆叠的下部高折射率层152和下部低折射率层154。这里,如果第二光控制层结构150的与基板101的下表面接触的最上层152具有高折射率并且第二光控制层结构150的与空气层接触的最下层154具有低折射率,则可以获得低反射效果。

[0060] 下部低折射率层154由具有大于或等于1.3且小于1.6的折射率 n_1 的材料形成。例如,下部低折射率层154使用 SiO_2 ($n_1=1.4$ 至 1.5) 和 MgF_3 ($n_1=1.3$ 至 1.4) 中的至少一种被形成为具有单层或多层结构。下部高折射率层152由具有大于或等于1.6且小于或等于2.4的折射率 n_2 的材料形成。下部高折射率层152使用 Si_3N_4 ($n_2=1.8$ 至 1.9)、 TiO_2 ($n_2=2.0$ 至 2.3)、 MgO ($n_2=1.74$)、 Al_2O_3 ($n_2=1.8$ 至 1.9)、 SiO ($n_2=1.8$ 至 1.9) 和 ZnS ($n_2=2.3$ 至 2.4) 中的至少一种被形成为具有单层或多层结构。

[0061] 第二光控制层结构150的各层的光学厚度形成为 $\lambda/4i$ (这里, i 是自然数)。例如,下部高折射率层152和下部低折射率层154形成为具有 $\lambda/4$ 的光学厚度。在这种情况下,当由第一发光层116产生的蓝色光的波长为450nm时,具有 $\lambda/4$ 的光学厚度的下部高折射率层152形成为具有50nm至60nm的物理厚度 H_d ,并且具有 $\lambda/4$ 的光学厚度的下部低折射率层154形成为具有65nm至80nm的物理厚度 L_d 。这里,光学厚度 $\lambda/4i$ 等于折射率 n 乘以物理厚度 d 。

[0062] 因此,由于由第二光控制层结构150的层中的每一层的上表面反射的光和由第二光控制层结构150的层中的每一层的下表面反射的光彼此干涉并因此抵消,因此可以防止光在基板101与空气层之间的界面处的反射。也就是说,通过第二光控制层结构150,由第一发光层116和第二发光层126产生的光没有在基板101与空气层之间的界面处被反射朝向阴极136而是被空气层透射,由此可以提高发光效率。

[0063] 从表1可以确认,与在比较例中不包括光控制层结构的有机发光显示装置相比,在测试例中包括光控制层结构140和/或150的有机发光显示装置提高了蓝色(B)光和黄绿色(YG)光的亮度和效率。

[0064] 特别地,与比较例的有机发光显示装置相比,在测试例2中的包括含ITO的阳极132和光控制层结构140的有机发光显示装置中,蓝色(B)光的亮度增加了18%,并且黄绿色

(YG) 光的亮度增加了7%。此外,与比较例的有机发光显示装置相比,在测试例4中的包括含IZO的阳极132和光控制层结构140的有机发光显示装置中,蓝色(B)光的亮度增加了25%,并且黄绿色(YG)光的亮度增加了38%。

[0065] [表1]

[0066]

	亮度 (Cd/m ²)	效率 (Cd/A)	CCT	结构	光谱	
					B	YG
比较例	3113	77.8	7018	基板/阳极(ITO)	1	1
测试例 1	3341	83.52	5731	基板/光控制层结构(10层)/阳极(ITO)	1%	11%
测试例 2	3167	79.18	7055	基板/光控制层结构(5层)/阳极(ITO)	18%	7%
测试例 3	4083	102.1	4788	基板/光控制层结构(10层)/阳极(IZO)	2%	45%
测试例 4	3901	97.5	5911	基板/光控制层结构(5层)/阳极(IZO)	25%	38%

[0067] 此外,与测试例1和2的包括含ITO的阳极132和光控制层结构140的有机发光显示装置相比,在测试例3和4的包括含IZO的阳极132和光控制层结构140的有机发光显示装置中,黄绿色(YG)光的亮度和效率进一步增加。

[0068] 尽管在本发明中示例性地使用两个发光堆叠体,但是可以使用三个或更多个发光堆叠体。

[0069] 从上述描述可以看出,根据本发明的有机发光显示装置包括设置在基板与阳极之间的光控制层结构。通过这样的光控制层结构,由第一发光层和第二发光层产生的光没有在阳极和基板之间的界面处被反射朝向阴极,而是被基板透射,从而可以提高发光效率。

[0070] 对于本领域技术人员明显的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明进行各种修改和变化。因此,本发明旨在覆盖本发明的修改和变化,只要其在所附权利要求及其等同内容的范围内即可。

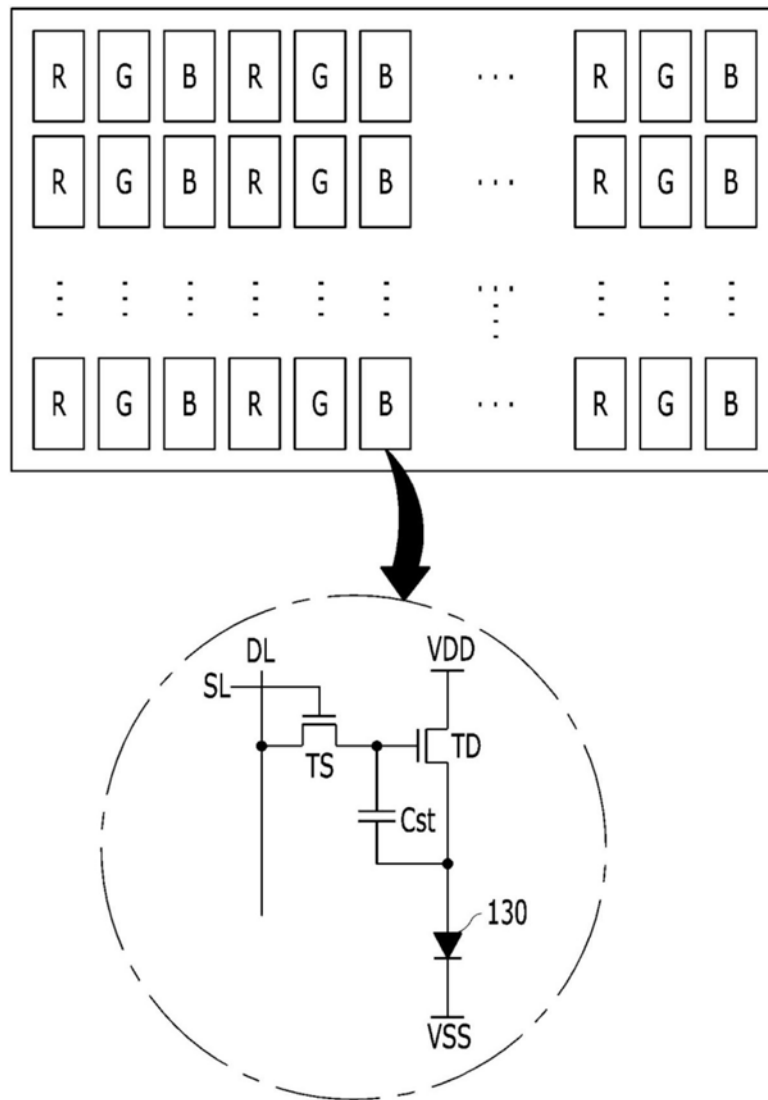


图1

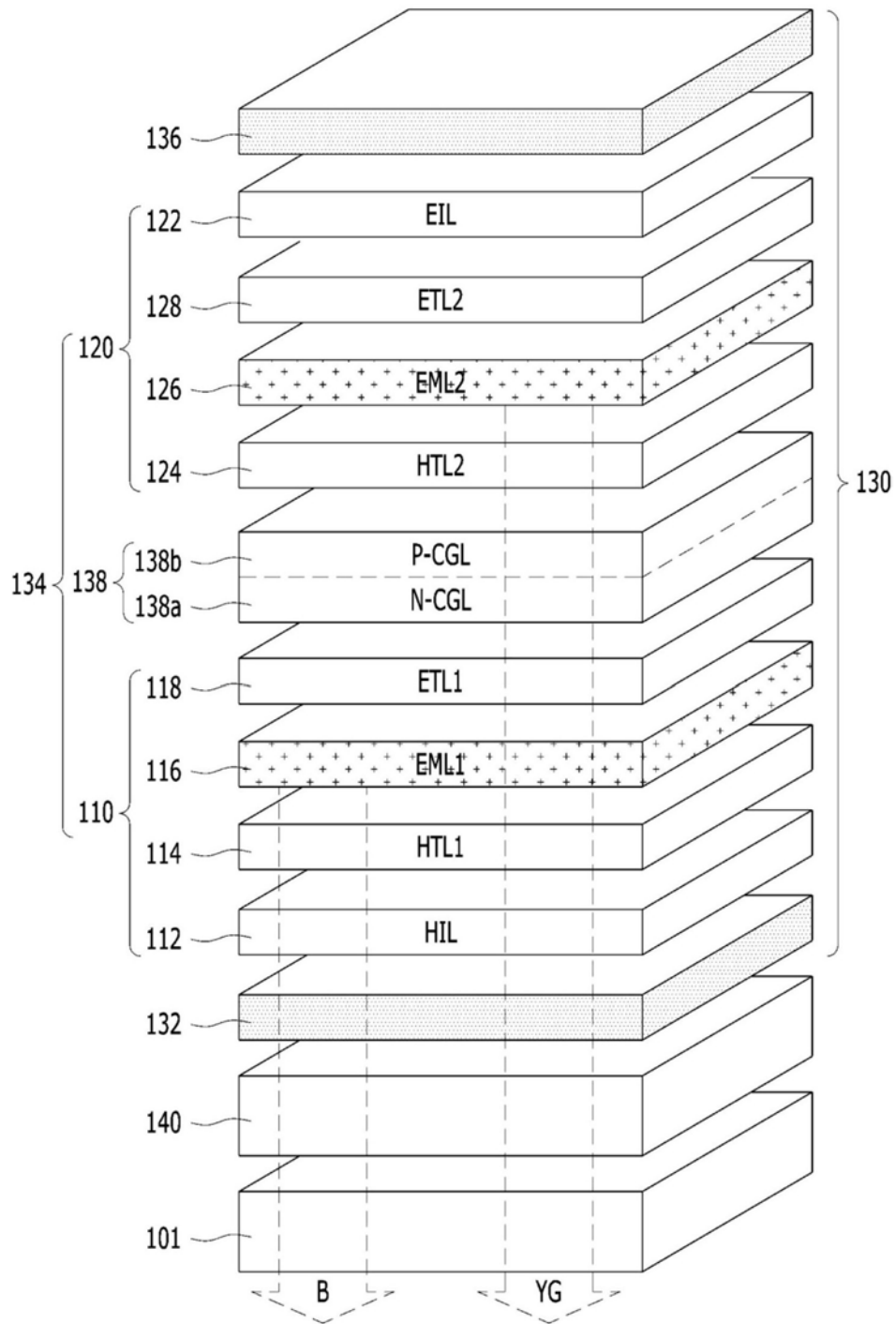


图2

Ld2>Ld1,Hd1,Hd2,Hd3

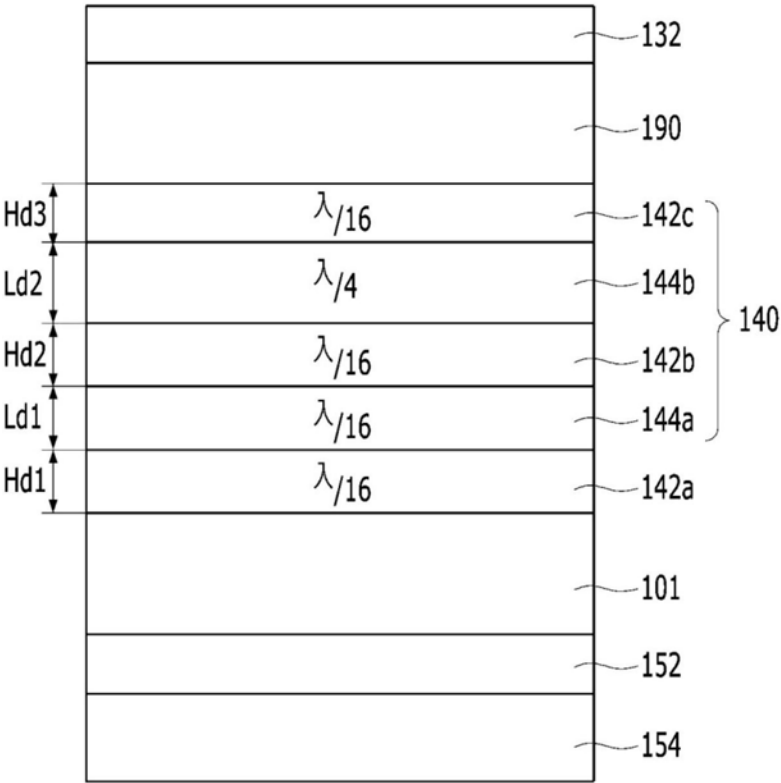


图4

$Ld2, Ld4 > Ld1, Ld3, Ld5, Hd1 \sim Hd5$

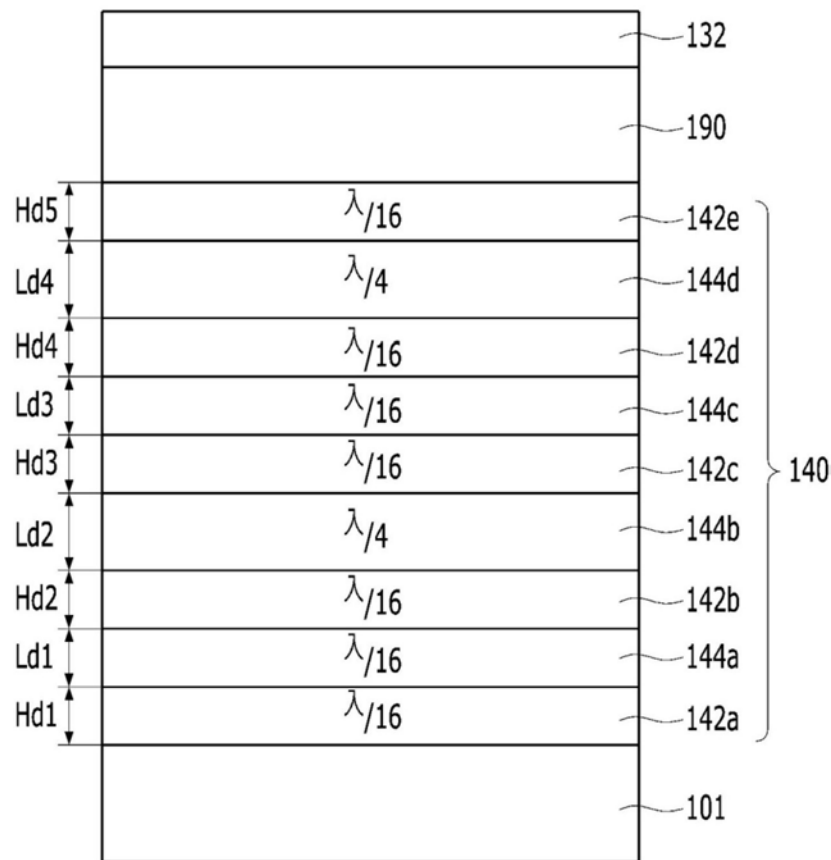


图5A

$Ld2,Ld4>Ld1,Ld3,Ld5,Hd1\sim Hd5$

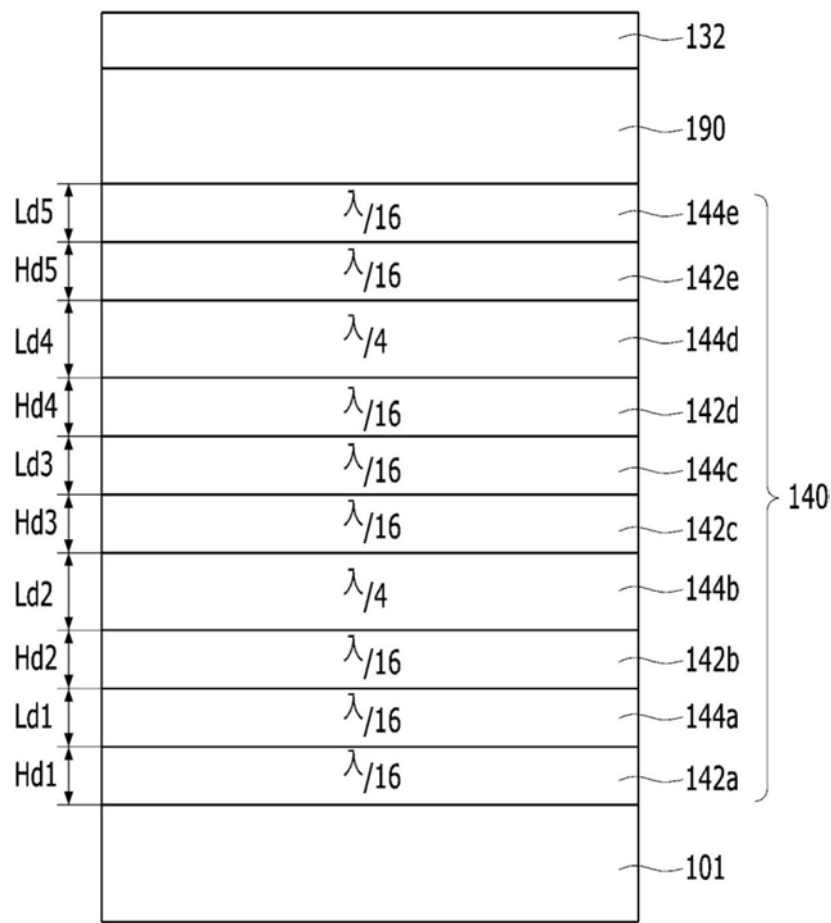


图5B

Ld>Hd

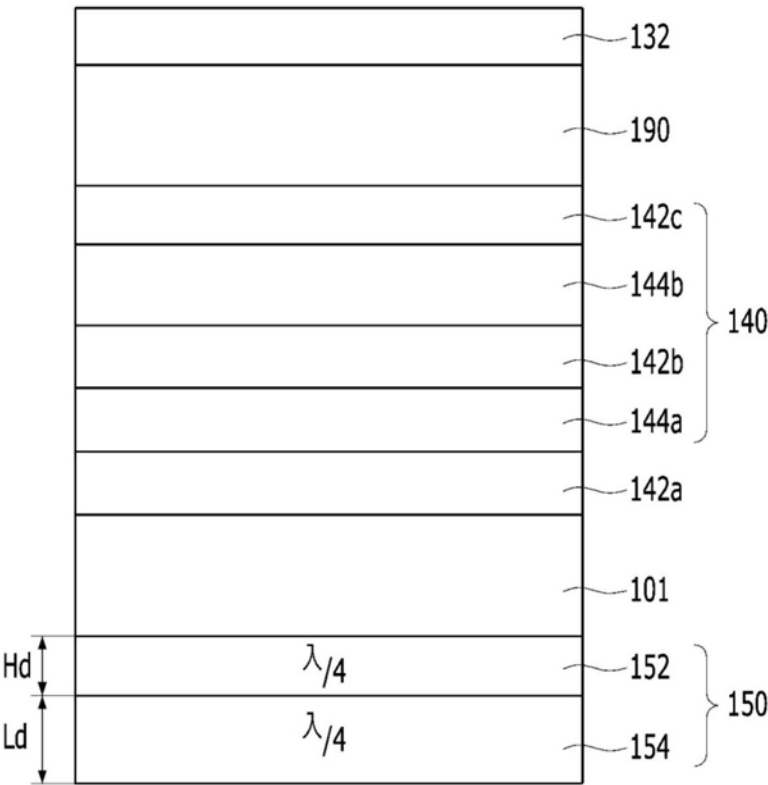


图6

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN108206199A	公开(公告)日	2018-06-26
申请号	CN201711192938.8	申请日	2017-11-24
[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	郑浩永 金台翰		
发明人	郑浩永 金台翰		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3244 H01L51/5262 H01L51/5275 G09G3/3208 G09G2300/023 G09G2300/0426 G09G2300/0452 H01L27/322 H01L51/0096 H01L51/5218 H01L51/5271 H01L51/5278 H01L27/3209 H01L27/3213 H01L51/5206 H01L51/5221		
代理人(译)	陈炜		
优先权	1020160172770 2016-12-16 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种具有提高效率的有机发光显示装置。有机发光显示装置包括基板、设置在基板上的发光元件以及设置在每一个发光元件的阳极与基板之间的光控制层结构，光控制层结构通过交替地堆叠低折射率层和高折射率层至少一次而形成，并且高折射率层接触基板的上表面，从而使发光元件与基板之间的反射光最小化，由此提高光输出效率。

