



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110212104 A

(43)申请公布日 2019.09.06

(21)申请号 201910421521.7

(22)申请日 2019.05.21

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 袁伟 张树仁

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

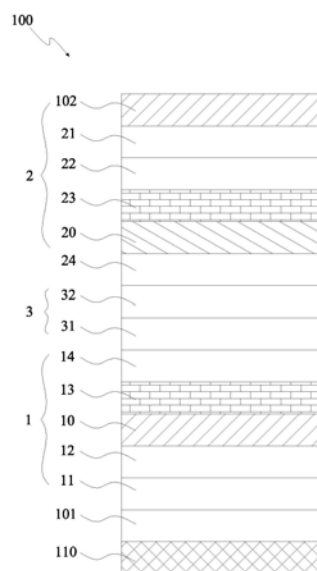
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(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,包括基板、第一电极及第二电极、第一叠层、第二叠层及电荷产生层。第一叠层设于第一电极上,并包括第一发光层及第一电荷阻挡层,其中第一发光层为量子点材料制备。第二叠层相邻第二电极设置,并包括第二发光层及第二电荷阻挡层,其中第二发光层为有机发光材料制备。电荷产生层设于第一叠层及第二叠层之间。



1. 一种电致发光显示装置,其特征在于,包括:
基板,
第一电极及第二电极,分别相互面对设于所述基板上;
第一叠层,设于所述第一电极上,并包括第一发光层及第一电荷阻挡层,其中所述第一发光层为量子点材料制备;
第二叠层,相邻所述第二电极设置,并包括第二发光层及第二电荷阻挡层,其中所述第二发光层为有机发光材料制备;及
电荷产生层,设于所述第一叠层及所述第二叠层之间。
2. 如权利要求1的电致发光显示装置,其特征在于,所述第一叠层更包括依序叠设于所述第一电极上的电子注入层、第一电子传输层、所述第一发光层、所述第一电荷阻挡层及第一空穴传输层,所述第二叠层更包括依序叠设于所述电荷产生层及所述第二电极之间的第二电子传输层、所述第二发光层、所述第二电荷阻挡层、第二空穴传输层及空穴注入层,其中所述第一电荷阻挡层及所述第二电荷阻挡层用于阻挡电荷载子流向所述第一空穴传输层及所述第二空穴传输层。
3. 如权利要求2的电致发光显示装置,其特征在于,所述电荷产生层为p型有机半导体及n型有机半导体混合型成,其中所述p型有机半导体靠近所述第一叠层,所述n型有机半导体靠近所述第二叠层。
4. 如权利要求1的电致发光显示装置,其特征在于,所述第一发光层包括红光量子点、绿光量子点或蓝光量子点的一种或多种,其中所述第二发光层所发出的光与所述第一发光层发出的光结合形成白光。
5. 如权利要求4的电致发光显示装置,其特征在于,所述第一发光层包括所述红光量子点及所述绿光量子点,用以形成复合黄光,所述第二发光层为有机蓝色发光材料所制。
6. 如权利要求1的电致发光显示装置,其特征在于,所述电荷产生层包括空穴产生层及电子产生层。
7. 如权利要求1的电致发光显示装置,其特征在于,所述第一电极为阴极,而所述第二电极为阳极。
8. 如权利要求1的电致发光显示装置,其特征在于,所述第一发光层的量子点材料包括有机金属卤化物钙钛矿,或具有核壳结构的量子点发光材料。
9. 如权利要求1的电致发光显示装置,其特征在于,所述第二发光层的有机发光材料包括荧光材料、磷光材料或热激发延迟荧光材料。
10. 如权利要求1的电致发光显示装置,其特征在于,所述基板包括薄膜晶体管阵列,用于控制像素电路。

电致发光显示装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种可发出白光的电致发光显示装置。

【背景技术】

[0002] 有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)是一种新型显示技术,其拥有液晶显示(liquid crystal display,LCD)技术无法比拟的物理优势,具有主动发光,色彩真实,无限对比度,零延迟,透明显示、柔性显示、显示形态自由等特性,是可以替代液晶显示技术的下一代显示技术。OLED显示技术由于不需要背光的支持,结构较LCD更为简单,显示产品体积可以做到更轻薄。而且,它的工作条件具备驱动电压低、能耗低、可与太阳能电池、集成电路等相匹配的一系列优点。由于OLED是全固态、非真空器件,具有抗震荡、耐低温等特性,因此应用范围十分广泛。

[0003] 但相较于目前市场上发售的量子点电视相比,虽然市售的OLED电视的色域表现可以达成NTSC 100%的色域表现,但已经量产的量子点电视的色域表现可以达成NTSC 110%~130%。与量子点电视相比,OLED电视在色域方面尚存在不小的差距。而随着显示面板的发展趋势,更广色域表现的显示产品是客户未来的需求之一,也是体现产品差异性的重要的量化指标,因此如何提升现有OLED电视的色域表现,是发展自发光显示产品的面板制造商即将面临的一大难题。

【发明内容】

[0004] 本发明的目的在于提供一种可大幅提升色域表现的电致发光显示装置。

[0005] 本发明的另一目的在于提供一种白光电致发光显示装置,其具有倒置结构,可确保面板内不同位置的亮度可表现均匀,有效解决面板压降所产生的亮度不均匀的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种电致发光显示装置,包括基板,第一电极及第二电极,分别相互面对设于所述基板上;第一叠层,设于所述第一电极上,并包括第一发光层及第一电荷阻挡层,其中所述第一发光层为量子点材料制备;第二叠层,相邻所述第二电极设置,并包括第二发光层及第二电荷阻挡层,其中所述第二发光层为有机发光材料制备;及电荷产生层,设于所述第一叠层及所述第二叠层之间。

[0007] 依据本发明的一实施例,所述第一叠层更包括依序叠设于所述第一电极上的电子注入层、第一电子传输层、所述第一发光层、所述第一电荷阻挡层及第一空穴传输层,所述第二叠层更包括依序叠设于所述电荷产生层及所述第二电极之间的第二电子传输层、所述第二发光层、所述第二电荷阻挡层、第二空穴传输层及空穴注入层,其中所述第一电荷阻挡层及所述第二电荷阻挡层用于阻挡电荷载子流向所述第一空穴传输层及所述第二空穴传输层。

[0008] 依据本发明的另一实施例,所述电荷产生层为p型有机半导体及n型有机半导体混合型成,其中所述p型有机半导体靠近所述第一叠层,所述n型有机半导体靠近所述第二叠层。

[0009] 依据本发明的另一实施例,所述第一发光层包括红光量子点、绿光量子点或蓝光量子点的一种或多种,其中所述第二发光层所发出的光与所述第一发光层发出的光结合形成白光。

[0010] 依据本发明的另一实施例,所述第一发光层包括所述红光量子点及所述绿光量子点,用以形成复合黄光,所述第二发光层为有机蓝色发光材料所制。

[0011] 依据本发明的另一实施例,所述电荷产生层包括空穴产生层及电子产生层。

[0012] 依据本发明的另一实施例,所述第一电极为阴极,而所述第二电极为阳极。

[0013] 依据本发明的另一实施例,所述第一发光层的量子点材料包括有机金属卤化物钙钛矿,或具有核壳结构的量子点发光材料。

[0014] 依据本发明的另一实施例,所述第二发光层的有机发光材料包括荧光材料、磷光材料或热激发延迟荧光材料。

[0015] 依据本发明的另一实施例,所述基板包括薄膜晶体管阵列,用于控制像素电路。

[0016] 本发明的电致发光显示装置利用具有所述第一发光层及所述第二发光层的倒置结构,其中所述第一发光层为红光量子点及绿光量子点构成,而所述第二发光层为有机蓝光发光层,使所述第一发光层及第二发光层发出的光结合形成白光,而红光量子点和绿光量子点的发光具有窄带隙特征,其色彩饱和度高,因此经显示面板的彩色滤膜分离的红光和绿光同样具有窄带隙、高色饱和度特征,进而使显示面板达到优异的色域表现,有效解决传统WOLED无法提升色域表现的缺点及亮度不均匀的问题。

【附图说明】

[0017] 图1为根据本发明的一较佳实施例的电致发光显示装置

[0018] 结构示意图。

[0019] 图2为根据本发明的一较佳实施例的电致发光显示装置

[0020] 另一结构示意图。

[0021] 图3为本发明电致发光显示装置的发光谱图。

【具体实施方式】

[0022] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。

[0023] 本发明为一种电致发光显示装置,通过自发光的特性,能提供高色饱和度及优异的色域表现,且本发明的电致发光显示装置的出光发向可为顶发射出光,也可为底发射出光。图1为根据本发明的一较佳实施例的电致发光显示装置的结构示意图。本发明的电致发光显示装置100包括基板110、于所述基板110上相互面对设置的第一电极101及第二电极102、第一叠层1、电荷产生层3及第二叠层2。所述基板110为玻璃或柔性材料所制,并通过蚀刻工艺形成薄膜晶体管阵列(未图示)及所述第一电极110,所述薄膜晶体管阵列用于控制像素电路。所述电荷产生层3设于所述第一叠层1及所述第二叠层2之间。于此实施例中,所述第一电极101的材料可以是氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或银(Ag),但并不以

此无限。特别说明的是,于此实施例中,所述第一电极101作为阴极,而所述第二电极102作为阳极。

[0024] 如图1所示,所述第一叠层1设于所述第一电极101上,并包括由下往上依序叠设的电子注入层11、第一电子传输层12、第一发光层10、第一电荷阻挡层13及第一空穴传输层14。所述电子注入层11及所述第一电子传输层12是通过溶液加工工艺,包括但不限于旋涂形成于所述第一电极101上。所述电子注入层11的材料为金属氧化物纳米材料和有机电子传输材料,如纳米氧化锌(ZnO),氧化镁锌(ZnMgO),有机材料PFN,所述第一电子传输层12的材料包括TmPyPB,但并不以此限。

[0025] 续请参阅图1,所述第二叠层2包括依序叠设于所述电荷产生层3及所述第二电极102之间的第二电子传输层24、第二发光层20、第二电荷阻挡层23、第二空穴传输层22及空穴注入层21。亦即,前述各层结构组件是由所述电荷产生层3开始依序由下往上叠设。所述空穴注入层21于通电状态下,用于将正电荷(即空穴)向所述第二空穴传输层22注入,且其材料可以是但不局限于HATCN。

[0026] 续请参阅第一图,所述电荷产生层3包括空穴产生层31及电子产生层32。具体而言,所述电荷产生层3为p型有机半导体(P-CGL)的空穴产生层31及n型有机半导体(N-CGL)的电子产生层32混合型成,其中所述p型有机半导体靠近所述第一叠层1,所述n型有机半导体靠近所述第二叠层2。所述空穴产生层31用于于导电状态下产生空穴,所述电子产生层32用于于导电状态下产生电子。此外,所述第一空穴传输层14及所述第二空穴传输层22用于对器件中的空穴载子进行传输,其材料可以是,例如BCP,BPhen,TRZ,PBD,TAZ,OXD-7,TPBi,TPyPhPB,TmPyPB,但并不以此为限。所述第一电子传输层12及所述第二电子传输层24的作用均为对器件的电荷载子进行传输,其材料包括但不限于有机电子传输材料和金属掺杂物,例如Bphen或Li。

[0027] 特别说明的是,所述第一电荷阻挡层13及所述第二电荷阻挡层23的材料可相同于所述第一空穴传输层14及第二空穴传输层22。所述第一电荷阻挡层13及所述第二电荷阻挡层23分别用于阻挡电荷载子(即电子或空穴)向所述第一空穴传输层14及所述第二空穴传输层22移动,影响所述第一发光层10及第二发光层20的发光效果。

[0028] 续请参阅第一图,所述第一发光层10包括红光量子点、绿光量子点或蓝光量子点的一种或多种,其材料可为有机金属卤化物钙钛矿,或具有具有核壳结构的量子点发光材料。于此较佳实施例中,所述第一发光层10包括所述红光量子点及所述绿光量子点,用以对器件中的载流子复合产生激子后,俘获激发并发射红光和绿光形成复合黄光。所述第二发光层20为有机蓝色发光材料所制,其包括荧光材料、磷光材料或热激发延迟(TADF)荧光材料,例如可以是蓝光荧光材料及其衍生物,二苯乙烯芳香族衍生物,DSA衍生物等;蓝光磷光材料金属铱配合物等。所述第一电极101(阴极)及所述第二电极102(阳极)注入的电子及空穴,在所述第一发光层10及所述第二发光层20复合,产生不同的光色并结合形成白光。

[0029] 图2为根据本发明的一较佳实施例的电致发光显示装置的另一结构示意图。本发明电致发光显示装置100的第二电极102上设有盖板4,且所述盖板4与所述基板110之间设有密封胶框5,用以粘结所述盖板4与所述基板110,使所述电致发光显示装置100密封已隔离水汽及氧气的渗入。

[0030] 图3为本发明电致发光显示装置的发光谱图。利用本发明电致发光显示装置100的

显示面板,其红、绿、蓝(RGB)发光谱为白光光谱经过彩色滤膜分离出RGB三基色光谱所得。由于本发明电致发光显示装置的白光由有机蓝光及量子点红光和绿光复合形成,而红光量子点和绿光量子点的发光具有窄带隙特征,其特点是色彩饱和度高,因此经彩色滤膜分离的红光和绿光同样具有窄带隙、高色饱和度特征。相较之下,具有本发明电致发光显示装置的显示面板,在NTSC色域表现显着高于传统较白光有机发光(white organic light emitting diode,WOLED)显示装置,并可以达成约120%的NTSC色域表现。

[0031] 此外,相较于传统正置型白光有机发光(WOLED)显示器,本发明的电致发光显示装置为倒置结构。亦即,阴极是设于基板上,而阳极位于电致发光显示装置的顶部。利用前述倒置结构,驱动薄膜晶体管的栅源电压 V_{gs} 不受OLED劣化特性影响,而漏极电流只与 V_{gs} 有关,因此,有效解决了面板影像残余(Image Sticking)的问题。同时,由于倒置型顶发射的顶电极与驱动薄膜晶体管的漏极 V_{dd} 导线相连接,电流导通时,由顶电极电阻产生的压降(IR Drop)只影响漏极电压 V_{dd} ,但 V_{dd} 处于驱动薄膜晶体管电性的饱和区;而栅源电压 $V_{gs} = V_d - V_{ss}$, V_d 为Data输入电压,通常为固定值, V_{ss} 为源极电压,因此 V_{dd} 变化对栅源电压影响很小。亦即, V_{dd} 变化对漏极电流影响较小,此时面板内不同位置的亮度可表现均匀,可有效解决面板压降(IR Drop)所产生的亮度不均匀的问题。

[0032] 综上所述,本发明的电致发光显示装置利用具有所述第一发光层及所述第二发光层的倒置结构,其中所述第一发光层为红光量子点及绿光量子点构成,而所述第二发光层为有机蓝光发光层,使所述第一发光层及第二发光层发出的光结合形成白光,而红光量子点和绿光量子点的发光具有窄带隙特征,其色彩饱和度高,因此经显示面板的彩色滤膜分离的红光和绿光同样具有窄带隙、高色饱和度特征,进而使显示面板达到优异的色域表现,有效解决传统WOLED无法提升色域表现的缺点及亮度不均匀的问题。

[0033] 虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

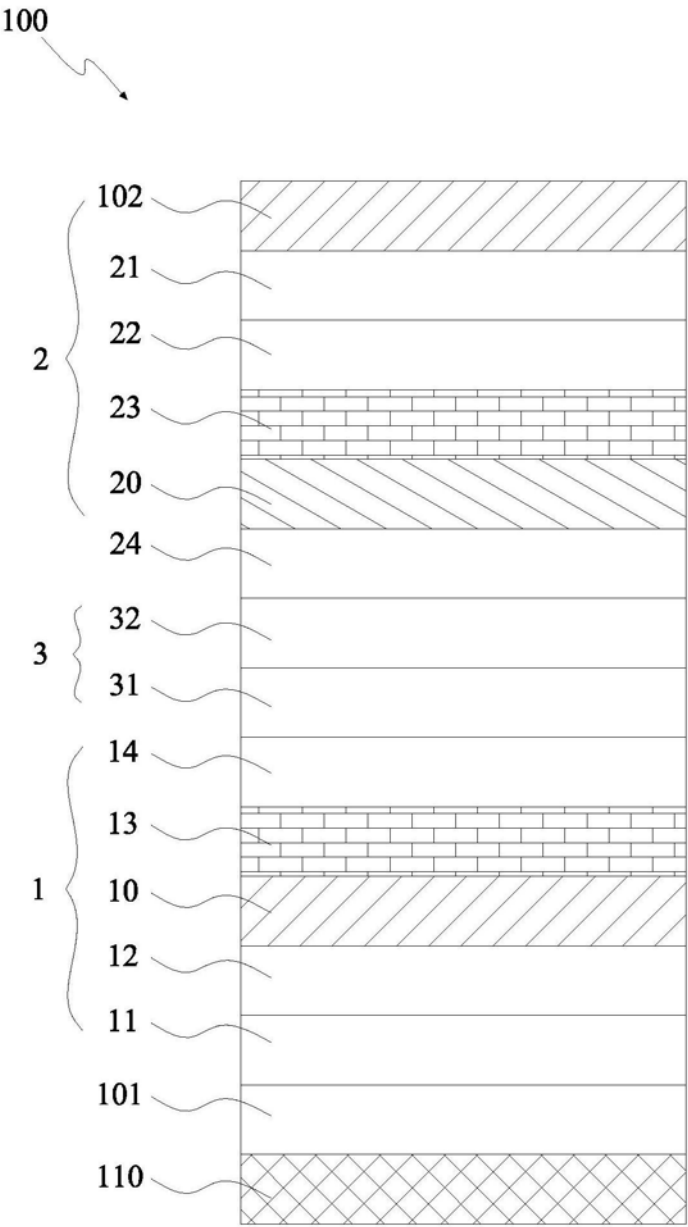


图1

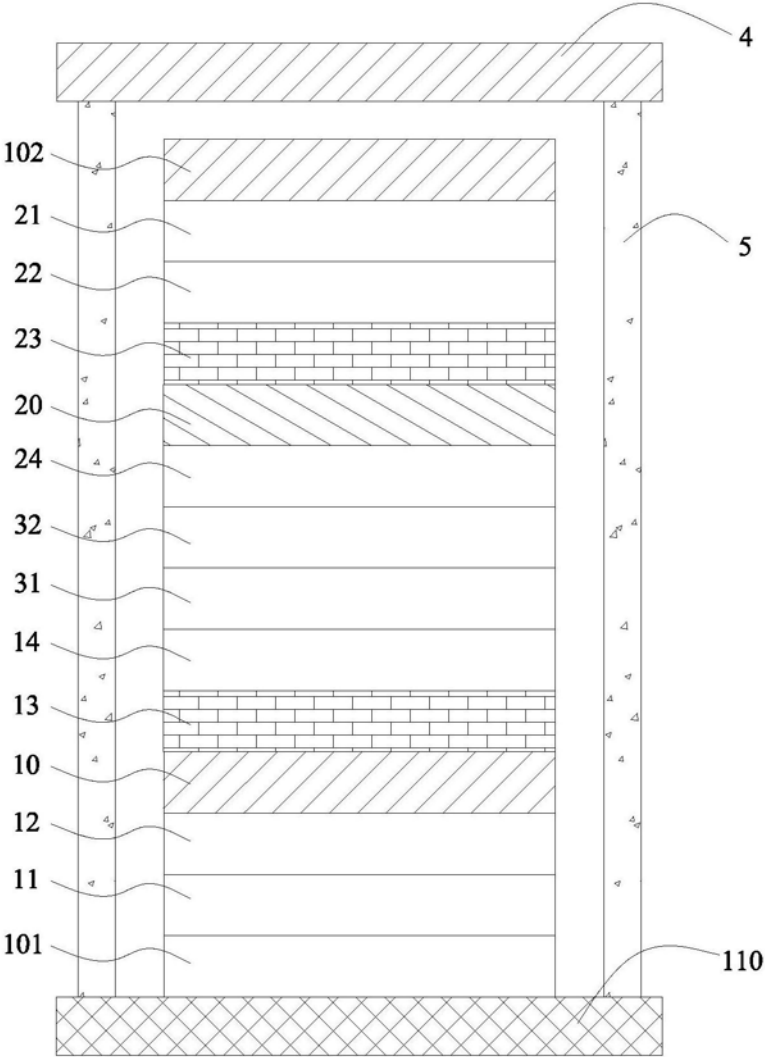


图2

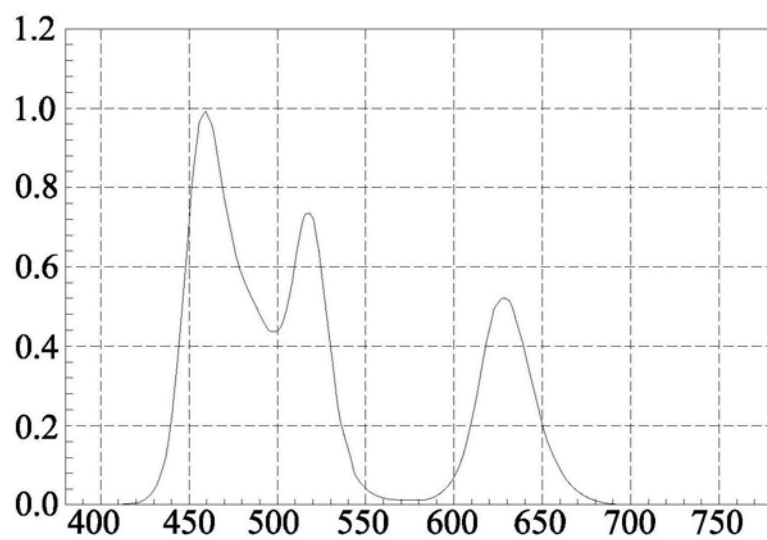


图3

专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN110212104A	公开(公告)日	2019-09-06
申请号	CN201910421521.7	申请日	2019-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	袁伟 张树仁		
发明人	袁伟 张树仁		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/504		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电致发光显示装置，包括基板、第一电极及第二电极、第一叠层、第二叠层及电荷产生层。第一叠层设于第一电极上，并包括第一发光层及第一电荷阻挡层，其中第一发光层为量子点材料制备。第二叠层相邻第二电极设置，并包括第二发光层及第二电荷阻挡层，其中第二发光层为有机发光材料制备。电荷产生层设于第一叠层及第二叠层之间。

