



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104051672 B

(45)授权公告日 2019.01.01

(21)申请号 201410326558.9

(22)申请日 2014.07.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104051672 A

(43)申请公布日 2014.09.17

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司
地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9—2号

(72)发明人 刘亚伟 王宜凡

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务
所 44265
代理人 林才桂

(51)Int.Cl.
H01L 51/52(2006.01)
H01L 51/54(2006.01)

(56)对比文件

- CN 203250777 U, 2013.10.23,
- CN 203250777 U, 2013.10.23,
- CN 103346266 A, 2013.10.09,
- CN 103427049 A, 2013.12.04,
- CN 203250739 U, 2013.10.23,
- CN 103278876 A, 2013.09.04,
- KR 10-1361861 B1, 2014.02.12,
- CN 104157671 A, 2014.11.19,
- CN 104090361 A, 2014.10.08,

审查员 陈凯妍

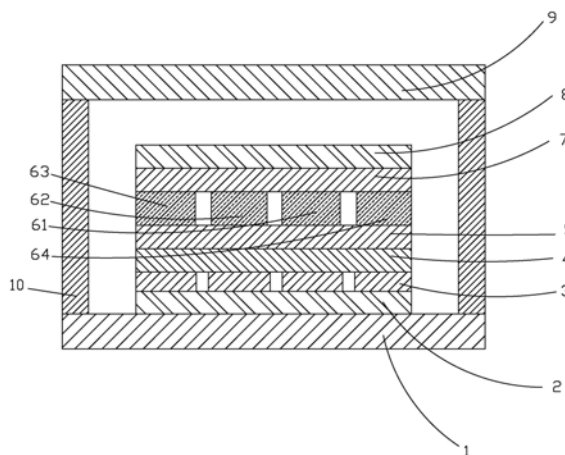
权利要求书3页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

OLED像素结构

(57)摘要

本发明提供一种OLED像素结构,包括:红色、绿色及蓝色子像素,红色子像素具有红光发光层,绿色子像素具有绿光发光层,蓝色子像素具有蓝光发光层,所述蓝光发光层的材料包括蓝光量子点;与现有技术相比,本发明OLED像素结构中的蓝色子像素更稳定,使得整个OLED器件的稳定性更好;本发明OLED像素结构中的蓝色子像素寿命更长,使得OLED器件的使用寿命更长;同时由于蓝光量子点的效率更高,使得蓝色子像素的驱动电压可以适当降低。所述OLED像素结构还可以包括一白色子像素,所述白色子像素具有白光发光层,所述白光发光层的材料包括无机量子点,所述白色子像素的增加可以提高OLED器件的亮度。



1. 一种OLED像素结构,包括:红色、绿色及蓝色子像素(11、22、33),红色子像素(11)具有红光发光层(63),绿色子像素(22)具有绿光发光层(62),蓝色子像素(33)具有蓝光发光层(61),其特征在于,蓝光发光层(61)的材料包括蓝光量子点;

所述红光发光层(63)由红光有机发光材料形成,其为Ir(piq)₃,所述绿光发光层(62)由绿光有机发光材料形成,其为Ir(ppy)₃;

还包括一白色子像素(44),所述白色子像素(44)具有白光发光层(64);

所述白光发光层(64)的材料包括无机量子点,所述无机量子点为白光量子点,或所述无机量子点为红光量子点、绿光量子点与蓝光量子点的组合,或所述无机量子点为蓝光量子点与黄光量子点的组合;

蓝光发光层(61)的材料还包括蓝光有机主体材料,所述蓝光有机主体材料与蓝光量子点颗粒及溶剂混合,涂覆并挥发去除溶剂后得到蓝光量子点;所述溶剂为氯仿、甲苯、氯苯或甲醇;

所述蓝光有机主体材料为TCTA或TRZ。

2. 如权利要求1所述的OLED像素结构,其特征在于,所述白光发光层(64)的材料还包括白光有机主体材料。

3. 如权利要求1所述的OLED像素结构,其特征在于,所述白光量子点为CdSe、CdS、CdTe、CdMnS、ZnSe、或ZnMnSe,所述蓝光量子点为ZnCdS、CdSe/ZnS、或纳米SiN₄,所述绿光量子点为CdSe/ZnS、或ZnSe:Cu²⁺,所述红光量子点为CdSe/CdS/ZnS,所述黄光量子点为CdSe/CdS/ZnS、或ZnS:Mn²⁺。

4. 如权利要求1所述的OLED像素结构,其特征在于,所述蓝光量子点为ZnCdS、CdSe/ZnS、或纳米SiN₄。

5. 如权利要求1所述的OLED像素结构,其特征在于,还包括基板(1)、及密封连接于基板上的覆盖层(9),所述红色、绿色及蓝色子像素(11、22、33)分别设于基板(1)上,且为覆盖层(9)所覆盖,所述基板(1)与覆盖层(9)的材料为玻璃或柔性材料,所述基板(1)与覆盖层(9)中至少一个是透光的;所述红色子像素(11)包括:位于基板(1)上的阳极(2)、位于阳极(2)上的薄膜晶体管(3)、位于薄膜晶体管(3)上的空穴注入层(4)、位于空穴注入层(4)上的空穴传输层(5)、位于空穴传输层(5)上的红光发光层(63)、位于红光发光层(63)上的电子传输层(7)、及位于电子传输层(7)上的阴极(8);所述绿色子像素(22)包括:位于基板(1)上的阳极(2)、位于阳极(2)上的薄膜晶体管(3)、位于薄膜晶体管(3)上的空穴注入层(4)、位于空穴注入层(4)上的空穴传输层(5)、位于空穴传输层(5)上的绿光发光层(62)、位于绿光发光层(62)上的电子传输层(7)、及位于电子传输层(7)上的阴极(8);所述蓝色子像素(33)包括:位于基板(1)上的阳极(2)、位于阳极(2)上的薄膜晶体管(3)、位于薄膜晶体管(3)上的空穴注入层(4)、位于空穴注入层(4)上的空穴传输层(5)、位于空穴传输层(5)上的蓝光发光层(61)、位于蓝光发光层(61)上的电子传输层(7)、及位于电子传输层(7)上的阴极(8);所述电子传输层(7)材料为八羟基喹啉铝,所述空穴传输层(5)材料为聚三苯胺,所述空穴注入层(4)材料为PEDOT。

6. 如权利要求1所述的OLED像素结构,其特征在于,还包括基板(1)、及密封连接于基板(1)上的覆盖层(9),所述红色、绿色、蓝色及白色子像素(11、22、33、44)分别设于基板(1)上,且为覆盖层(9)所覆盖;所述白色子像素(44)包括:位于基板(1)上的阳极(2)、位于阳极

(2) 上的薄膜晶体管 (3)、位于薄膜晶体管 (3) 上的空穴注入层 (4)、位于空穴注入层 (4) 上的空穴传输层 (5)、位于空穴传输层 (5) 上的白光发光层 (64)、位于白光发光层 (64) 上的电子传输层 (7)、及位于电子传输层 (7) 上的阴极 (8)；所述电子传输层 (7) 材料为八羟基喹啉铝，所述空穴传输层 (5) 材料为聚三苯胺，所述空穴注入层 (4) 层材料为 PEDOT。

7. 如权利要求 1 所述的 OLED 像素结构，其特征在于，所述红光发光层 (63) 与绿光发光层 (62) 采用真空蒸镀的方法制成，且在形成蓝光发光层 (61) 后形成。

8. 一种 OLED 像素结构，包括：红色、绿色及蓝色子像素 (11、22、33)，红色子像素 (11) 具有红光发光层 (63)，绿色子像素 (22) 具有绿光发光层 (62)，蓝色子像素 (33) 具有蓝光发光层 (61)，其特征在于，蓝光发光层 (61) 的材料包括蓝光量子点；

所述红光发光层 (63) 由红光有机发光材料形成，其为 $\text{Ir}(\text{piq})_3$ ，所述绿光发光层 (62) 由绿光有机发光材料形成，其为 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ ；

还包括一白色子像素 (44)，所述白色子像素 (44) 具有白光发光层 (64)；

所述白光发光层 (64) 的材料包括无机量子点，所述无机量子点为白光量子点，或所述无机量子点为红光量子点、绿光量子点与蓝光量子点的组合，或所述无机量子点为蓝光量子点与黄光量子点的组合；

将蓝光量子点与表面包覆剂及溶剂混合，涂覆并挥发去除溶剂后得到蓝光量子点，所述表面包覆剂包括硬脂酸、氧化三锌基磷、或聚甲基丙烯酸甲酯；所述溶剂为氯仿、甲苯、氯苯或甲醇。

9. 如权利要求 8 所述的 OLED 像素结构，其特征在于，所述白光发光层 (64) 的材料还包括白光有机主体材料。

10. 如权利要求 8 所述的 OLED 像素结构，其特征在于，所述白光量子点为 CdSe 、 CdS 、 CdTe 、 CdMnS 、 ZnSe 、或 ZnMnSe ，所述蓝光量子点为 ZnCdS 、 CdSe/ZnS 、或纳米 SiN_4 ，所述绿光量子点为 CdSe/ZnS 、或 $\text{ZnSe}:\text{Cu}^{2+}$ ，所述红光量子点为 $\text{CdSe}/\text{CdS}/\text{ZnS}$ ，所述黄光量子点为 $\text{CdSe}/\text{CdS}/\text{ZnS}$ 、或 $\text{ZnS}:\text{Mn}^{2+}$ 。

11. 如权利要求 8 所述的 OLED 像素结构，其特征在于，所述蓝光量子点为 ZnCdS 、 CdSe/ZnS 、或纳米 SiN_4 。

12. 如权利要求 8 所述的 OLED 像素结构，其特征在于，还包括基板 (1)、及密封连接于基板上的覆盖层 (9)，所述红色、绿色及蓝色子像素 (11、22、33) 分别设于基板 (1) 上，且为覆盖层 (9) 所覆盖，所述基板 (1) 与覆盖层 (9) 的材料为玻璃或柔性材料，所述基板 (1) 与覆盖层 (9) 中至少一个是透光的；所述红色子像素 (11) 包括：位于基板 (1) 上的阳极 (2)、位于阳极 (2) 上的薄膜晶体管 (3)、位于薄膜晶体管 (3) 上的空穴注入层 (4)、位于空穴注入层 (4) 上的空穴传输层 (5)、位于空穴传输层 (5) 上的红光发光层 (63)、位于红光发光层 (63) 上的电子传输层 (7)、及位于电子传输层 (7) 上的阴极 (8)；所述绿色子像素 (22) 包括：位于基板 (1) 上的阳极 (2)、位于阳极 (2) 上的薄膜晶体管 (3)、位于薄膜晶体管 (3) 上的空穴注入层 (4)、位于空穴注入层 (4) 上的空穴传输层 (5)、位于空穴传输层 (5) 上的绿光发光层 (62)、位于绿光发光层 (62) 上的电子传输层 (7)、及位于电子传输层 (7) 上的阴极 (8)；所述蓝色子像素 (33) 包括：位于基板 (1) 上的阳极 (2)、位于阳极 (2) 上的薄膜晶体管 (3)、位于薄膜晶体管 (3) 上的空穴注入层 (4)、位于空穴注入层 (4) 上的空穴传输层 (5)、位于空穴传输层 (5) 上的蓝光发光层 (61)、位于蓝光发光层 (61) 上的电子传输层 (7)、及位于电子传输层 (7) 上的阴

极(8);所述电子传输层(7)材料为八羟基喹啉铝,所述空穴传输层(5)材料为聚三苯胺,所述空穴注入层(4)材料为PEDOT。

13.如权利要求8所述的OLED像素结构,其特征在于,还包括基板(1)、及密封连接于基板(1)上的覆盖层(9),所述红色、绿色、蓝色及白色子像素(11、22、33、44)分别设于基板(1)上,且为覆盖层(9)所覆盖;所述白色子像素(44)包括:位于基板(1)上的阳极(2)、位于阳极(2)上的薄膜晶体管(3)、位于薄膜晶体管(3)上的空穴注入层(4)、位于空穴注入层(4)上的空穴传输层(5)、位于空穴传输层(5)上的白光发光层(64)、位于白光发光层(64)上的电子传输层(7)、及位于电子传输层(7)上的阴极(8);所述电子传输层(7)材料为八羟基喹啉铝,所述空穴传输层(5)材料为聚三苯胺,所述空穴注入层(4)层材料为PEDOT。

14.如权利要求8所述的OLED像素结构,其特征在于,所述红光发光层(63)与绿光发光层(62)采用真空蒸镀的方法制成,且在形成蓝光发光层(61)后形成。

OLED像素结构

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光显示器件制作领域,尤其涉及一种OLED像素结构。

背景技术

[0002] 平面显示器件具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛的应用。现有的平面显示器件主要包括液晶显示器件(Liquid Crystal Display,LCD)及有机电致发光显示器件(Organic Light Emitting Display,OLED)。

[0003] 有机电致发光器件由于同时具备自发光,不需背光源、对比度高、厚度薄、视角广、反应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、构造及制程较简单等优异之特性,被认为是下一代的平面显示器新兴应用技术。从使用的有机电致发光材料的分子量来看,有机电致发光器件分为小分子有机电致发光器件(OLED)和高分子电致发光器件(PLED),由于分子量的不同,有机电致发光器件的制程也有很大的区别,OLED主要通过热蒸镀方式制备,PLED通过旋涂或者喷墨打印方式制备。

[0004] OLED通常包括:基板、置于基板上的ITO透明阳极、置于ITO透明阳极上的空穴注入层(HIL)、置于空穴注入层上的空穴传输层(HTL)、置于空穴传输层上的发光层(EML)、置于发光层上的电子传输层(ETL)、置于电子传输层上的电子注入层(EIL)以及置于电子注入层上的阴极。为了提高效率,发光层通常采用主/客体掺杂系统。

[0005] 半导体纳米晶(semiconductor nanocrystals,缩写NCs),是指尺寸为1-100nm的半导体纳米晶粒。由于半导体纳米晶的尺寸小于其体材料的激子波尔半径,表现出强的量子限域效应,准连续的能带演变为类似于分子的分立能级结构,呈现出新的材料性质,因此,也称为量子点(quantum dots,缩写QDs)。

[0006] 由于外部能量的激发(光致发光,电致发光,阴极射线发光等),电子从基态跃迁到激发态,处于激发态的电子和空穴可能会形成激子。电子与空穴发生复合,最终弛豫到基态。多余的能量通过复合和弛豫过程释放,可能辐射复合发出光子。

[0007] 量子点发光二极管(Quantum Dots Light Emitting Diodes,QD-LEDs)具有重要的商业应用的价值,在最近十年引起人们强烈的研究兴趣。事实上,量子点发光二极管相对于有机发光二极管(Organic Light Emitting Diodes,OLEDs)有很多的优势:(1)量子点发光的线宽在20-30nm之间,相对于有机发光 $>50\text{nm}$ 的发光,半高宽(full width at half maximum,FWHM)要窄,这对于现实画面的色纯度起关键的作用;(2)无机材料相对于有机材料表现出更好的热稳定性。当器件处于高亮度或高电流密度下,焦耳热是使器件退化的主要原因,由于优异的热稳定性,基于无机材料的器件将表现出长的使用寿命;(3)由于红绿蓝三基色有机材料的寿命不同,有机发光二极管显示器的颜色将随时间变化,然而,用同一种材料合成不同尺寸的量子点,由于量子限域效应,可以实现三基色的发光。同一种材料可以表现出相似的退化寿命;(4)量子点发光二极管可以实现红外光的发射,而有机材料的发光波长一般小于1微米;(5)对于量子点没有自旋统计的限制,其外量子效率(external quantum efficiency,EQE)有可能达到100%。量子点发光二极管的EQE可以表示为: $\eta_{\text{Ext}} =$

$\eta_r * \eta_{INT} * \eta * \eta_{OUT}$ 。其中 η_r 是电子和空穴形成激子的几率， η_{INT} 是内量子效率，即发光量子产率(PL QY)， η 是辐射跃迁的几率， η_{OUT} 是外耦合的效率。有机荧光染料 η_r 的限制是25%，其中单重态与三重态的形成比例是1:3，只有单重态激子的复合导致发光。然而，由于自旋轨道耦合，有机磷光材料的 η_r 大于25%。值得一提的是，有机磷光材料导致了母体材料的退化。平面发光器件的 η_{OUT} 大约在20%左右，可以通过微腔结构提高外耦合效率。对于量子点发光二极管，其 η_{INT} 可以达到100%，同时当电子和空穴能级适合时，其 η_r 也可以达到100%。

[0008] 量子点发光二极管可以分为有机-无机杂化器件与全无机器件。前者可以达到高的亮度、可以柔性制作，后者在器件的稳定性方面具有优势。

[0009] 有机发光二极管的彩色化有几种技术路线，第一种是RGB三基色发光，以三星公司为代表，该技术只适用于容易升华的有机小分子材料，其优点是工艺简单成熟，操作简便；但由于在制备高分辨率显示屏时需要高精度掩膜及精确的对位，导致低产能高成本。第二种是白光+RGB滤光片技术，以LG公司为代表，由于可利用液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)成熟的CF技术，不需要掩膜对位，极大地简化了蒸镀过程，因而能降低生产成本，可用于制备大尺寸高分辨率有机发光二极管。但是，由于滤光片吸收了大部分的光能，只有约30%的光能透过，所以需要高性能的白光材料，否则器件的效率较低，一般也是用于小分子的有机发光二极管显示屏。第三种是由蓝光有机发光二极管，经过绿光与红光色转换方法(Color conversion method, 简称CCM)，实现彩色显示。由于可以使用与彩色滤光片相同的生产技术，因此，与RGB彩色化相比，即提高了像素点密度，又可以实现较高的良品率。此技术由出光兴产与富士电机开发。

[0010] 对于第一种彩色化技术路线—RGB三基色发光来说，由于当前的OLED发光层中蓝光有机材料的效率、寿命及稳定性都很差，导致OLED器件的寿命、效率及稳定性都被降低，因此，亟需解决这一技术问题。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种OLED像素结构，使具有该像素结构的OLED，与传统的OLED相比，在寿命、效率、稳定性以及亮度上都得到显著提高。

[0012] 为实现上述目的，本发明提供一种OLED像素结构，一种OLED像素结构，包括：红色、绿色及蓝色子像素，红色子像素具有红光发光层，绿色子像素具有绿光发光层，蓝色子像素具有蓝光发光层，其特征在于，蓝光发光层的材料包括蓝光量子点。

[0013] 还包括一白色子像素，所述白色子像素具有白光发光层。

[0014] 所述白光发光层的材料包括无机量子点，所述无机量子点为白光量子点，或所述无机量子点为红光量子点、绿光量子点与蓝光量子点的组合，或所述无机量子点为蓝光量子点与黄光量子点的组合。

[0015] 所述白光发光层的材料还包括白光有机主体材料。

[0016] 所述白光量子点为CdSe、CdS、CdTe、CdMnS、ZnSe、或ZnMnSe等II~VI族量子点，所述蓝光量子点为ZnCdS、CdSe/ZnS、或纳米SiN₄，所述绿光量子点为CdSe/ZnS、或ZnSe:Cu²⁺，所述红光量子点为CdSe/CdS/ZnS，所述黄光量子点为CdSe/CdS/ZnS、或ZnS:Mn²⁺。

[0017] 蓝光发光层的材料还包括蓝光有机主体材料，所述蓝光有机主体材料与蓝光量子点颗粒及溶剂混合，涂覆并挥发去除溶剂后得到蓝光量子点；所述溶剂为氯仿、甲苯、氯苯

或甲醇。

[0018] 所述蓝光有机主体材料为TCTA或TRZ。

[0019] 将蓝光量子点与表面包覆剂及溶剂混合,涂覆并挥发去除溶剂后得到蓝光量子点,所述表面包覆剂包括硬脂酸、氧化三锌基磷、或聚甲基丙烯酸甲酯;所述溶剂为氯仿、甲苯、氯苯或甲醇。

[0020] 所述蓝光量子点为ZnCdS、CdSe/ZnS、或纳米SiN₄。

[0021] 所述红光发光层由红光有机发光材料形成,其为Ir (piq)₃,所述绿光发光层由绿光有机发光材料形成,其为Ir (ppy)₃。

[0022] 还包括基板、及密封连接于基板上的覆盖层,所述红色、绿色及蓝色子像素分别设于基板上,且为覆盖层所覆盖,所述基板与覆盖层的材料为玻璃或柔性材料,所述基板与覆盖层中至少一个是透光的;所述红色子像素包括:位于基板上的阳极、位于阳极上的薄膜晶体管、位于薄膜晶体管上的空穴注入层、位于空穴注入层上的空穴传输层、位于空穴传输层上的红光发光层、位于红光发光层上的电子传输层、及位于电子传输层上的阴极;所述绿色子像素包括:位于基板上的阳极、位于阳极上的薄膜晶体管、位于薄膜晶体管上的空穴注入层、位于空穴注入层上的空穴传输层、位于空穴传输层上的绿光发光层、位于绿光发光层上的电子传输层、及位于电子传输层上的阴极;所述蓝色子像素包括:位于基板上的阳极、位于阳极上的薄膜晶体管、位于薄膜晶体管上的空穴注入层、位于空穴注入层上的空穴传输层、位于空穴传输层上的蓝光发光层、位于蓝光发光层上的电子传输层、及位于电子传输层上的阴极;所述电子传输层材料为八羟基喹啉铝,所述空穴传输层材料为聚三苯胺,所述空穴注入层层材料为PEDOT。

[0023] 还包括基板、及密封连接于基板上的覆盖层,所述红色、绿色、蓝色及白色子像素分别设于基板上,且为覆盖层所覆盖;所述白色子像素包括:位于基板上的阳极、位于阳极上的薄膜晶体管、位于薄膜晶体管上的空穴注入层、位于空穴注入层上的空穴传输层、位于空穴传输层上的白光发光层、位于白光发光层上的电子传输层、及位于电子传输层上的阴极;所述电子传输层材料为八羟基喹啉铝,所述空穴传输层材料为聚三苯胺,所述空穴注入层层材料为PEDOT。

[0024] 所述红光发光层与绿光发光层采用真空蒸镀的方法制成,且在形成蓝光发光层后形成。

[0025] 本发明的有益效果:本发明OLED像素结构,通过蓝色子像素的蓝光发光层材料采用蓝光量子点,使蓝色子像素更稳定,使用寿命更长,从而使得整个OLED器件的稳定性更好,寿命更长;同时由于蓝光量子点的效率更高,使得蓝色子像素的驱动电压可以适当降低。所述OLED像素结构还可以包括一白色子像素,所述白色子像素具有白光发光层,所述白光发光层的材料包括无机量子点,所述白色子像素的增加可以提高OLED器件的亮度。

[0026] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0027] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

- [0028] 附图中，
 [0029] 图1为本发明OLED像素结构第一实施例的结构示意图；
 [0030] 图2为本发明OLED像素结构第一实施例的平面示意图；
 [0031] 图3为图2所示的像素结构用于显示面板时的示意图；
 [0032] 图4为图2所示的像素结构用于显示面板时的另一示意图；
 [0033] 图5为图2的像素结构的TFT驱动电路结构示意图；
 [0034] 图6为本发明OLED像素结构第二实施例的结构示意图；
 [0035] 图7为本发明OLED像素结构第二实施例的平面示意图；
 [0036] 图8为图7所示的像素结构用于显示面板时的结构示意图；
 [0037] 图9为图7的像素结构的TFT驱动电路结构示意图；
 [0038] 图10为本发明OLED像素结构第三实施例的像素结构的平面示意图；
 [0039] 图11为图10所示的像素结构用于显示面板时的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0041] 请参阅图1-2，为本发明的第一实施例，在该实施例中，本发明提供一种OLED像素结构20，包括：红色、绿色及蓝色子像素11、22、33，红色子像素11具有红光发光层63，绿色子像素22具有绿光发光层62，蓝色子像素33具有蓝光发光层61，所述蓝光发光层61的材料包括蓝光量子点。

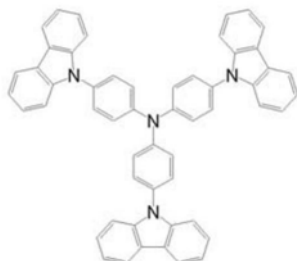
[0042] 所述蓝光量子点为ZnCdS、CdSe/ZnS、或纳米SiN₄。

[0043] 当所述蓝光发光层61为纯蓝光量子点时，所述蓝光量子点的制造方法为：将蓝光量子点与表面包覆剂及溶剂混合，涂覆并挥发去除溶剂后得到蓝光量子点，所述表面包覆剂包括硬脂酸、氧化三锌基磷、或聚甲基丙烯酸甲酯；所述溶剂为氯仿、甲苯、氯苯或甲醇。

[0044] 所述蓝光发光层61的材料还可以包括蓝光有机主体材料，此时所述蓝光量子点的制造方法为：所述蓝光有机主体材料与蓝光量子点颗粒及溶剂混合，涂覆并挥发去除溶剂后得到蓝光量子点；所述溶剂为氯仿、甲苯、氯苯或甲醇。

[0045] 所述蓝光有机主体材料为TCTA (4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺)或TRZ (2,4,6-三(9H-咔唑-9-基)-1,3,5-三嗪)。

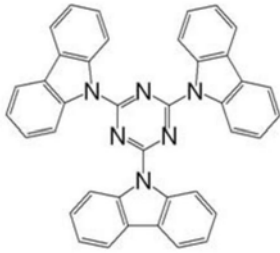
[0046] 所述化合物TCTA的结构如下：



[0047]

[0048] 所述化合物TRZ的结构如下：

[0049]

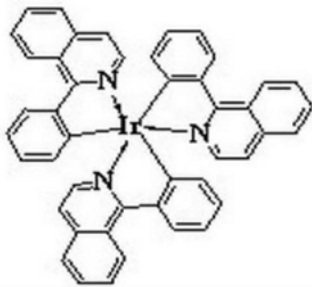


[0050] 所述有机主体材料及表面包覆剂都具有一个作用,即防止无机量子点团聚与氧化。因为无机量子点是纳米颗粒,零维材料,表面活性大,容易发生团聚,导致氧化并使荧光淬灭。

[0051] 所述红光发光层63由红光有机发光材料形成,所述红光有机发光材料为Ir(piq)₃,所述绿光发光层62由绿光有机发光材料形成,所述绿光有机发光材料为Ir(ppy)₃。

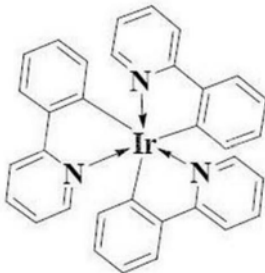
[0052] 所述Ir(piq)₃的结构为:

[0053]



[0054] 所述Ir(ppy)₃的结构为:

[0055]



[0056] 所述红光发光层63与绿光发光层62采用真空蒸镀的方法制成,且在形成蓝光发光层61后形成。

[0057] 本发明的OLED像素结构20还包括基板1、及密封连接于基板1上的覆盖层9,所述红色、绿色及蓝色子像素11、22、33分别设于基板1上,且为覆盖层9所覆盖,所述基板1与覆盖层9的材料为玻璃或柔性材料,所述基板1与覆盖层9中至少一个是透光的;所述红色子像素11包括:位于基板1上的阳极2、位于阳极2上的薄膜晶体管3、位于薄膜晶体管3上的空穴注入层4、位于空穴注入层4上的空穴传输层5、位于空穴传输层5上的红光发光层63、位于红光发光层63上的电子传输层7、及位于电子传输层7上的阴极8;所述绿色子像素22包括:位于基板1上的阳极2、位于阳极2上的薄膜晶体管3、位于薄膜晶体管3上的空穴注入层4、位于空穴注入层4上的空穴传输层5、位于空穴传输层5上的绿光发光层62、位于绿光发光层62上的电子传输层7、及位于电子传输层7上的阴极8;所述蓝色子像素33包括:位于基板1上的阳极2、位于阳极2上的薄膜晶体管3、位于薄膜晶体管3上的空穴注入层4、位于空穴注入层4上的空穴传输层5、位于空穴传输层5上的蓝光发光层61、位于蓝光发光层61上的电子传输层7、

及位于电子传输层7上的阴极8;所述电子传输层7材料为八羟基喹啉铝,所述空穴传输层5材料为聚三苯胺,所述空穴注入层4层材料为PEDOT(聚乙撑二氧噻吩)。

[0058] 所述基板1与覆盖层9通过密封胶10粘结在一起,以密封与保护内部电子器件。

[0059] 请参阅图3与图4,其为本发明第一实施例的OLED像素结构用于显示面板时的结构示意图。如图5所示,所述红色子像素11、绿色子像素22及蓝色子像素33均通过TFT晶体管3驱动。

[0060] 请参阅图6-7,为本发明的第二实施例,与图1所示的第一实施例相比,不同之处在于,所述OLED像素结构20'还包括一白色子像素44,所述白色子像素44具有白光发光层64。

[0061] 所述白光发光层64的材料包括无机量子点,所述无机量子点为白光量子点,或所述无机量子点为红光量子点、绿光量子点与蓝光量子点的组合,或所述无机量子点为蓝光量子点与黄光量子点的组合。

[0062] 所述白光量子点为CdSe、CdS、CdTe、CdMnS、ZnSe、或ZnMnSe等II~VI族量子点,所述蓝光量子点为ZnCdS、CdSe/ZnS、或纳米SiN₄,所述绿光量子点为CdSe/ZnS、或ZnSe:Cu²⁺,所述红光量子点为CdSe/CdS/ZnS,所述黄光量子点为CdSe/CdS/ZnS、或ZnS:Mn²⁺。

[0063] 所述白光发光层64的材料还可以包括白光有机主体材料。

[0064] 在该实施例中,所述OLED像素结构20'还包括基板1、及密封连接于基板1上的覆盖层9,所述红色、绿色、蓝色及白色子像素11、22、33、44分别排成一行设于基板1上,且为覆盖层9所覆盖;所述白色子像素44包括:位于基板1上的阳极2、位于阳极2上的薄膜晶体管3、位于薄膜晶体管3上的空穴注入层4、位于空穴注入层4上的空穴传输层5、位于空穴传输层5上的白光发光层64、位于白光发光层64上的电子传输层7、及位于电子传输层7上的阴极8;所述电子传输层7材料为八羟基喹啉铝,所述空穴传输层5材料为聚三苯胺,所述空穴注入层4层材料为PEDOT(聚乙撑二氧噻吩)。

[0065] 请参阅图8,其为本发明第二实施例的OLED像素结构用于显示面板时的结构示意图。如图9所示,所述红色子像素11、绿色子像素22、蓝色子像素33及白色子像素44均通过TFT晶体管3驱动。

[0066] 请参阅图10至图11,本发明第三实施例的OLED像素结构20''的示意图,其与第二实施例不同的是红色子像素11''、绿色子像素22''、蓝色子像素33''及白色子像素44''排列成两行。

[0067] 综上所述,本发明OLED像素结构,通过蓝色子像素的蓝光发光层材料采用蓝光量子点,使蓝色子像素更稳定,使用寿命更长,从而使得整个OLED器件的稳定性更好,寿命更长;同时由于蓝光量子点的效率更高,使得蓝色子像素的驱动电压可以适当降低。所述OLED像素结构还可以包括一白色子像素,所述白色子像素具有白光发光层,所述白光发光层的材料包括无机量子点,所述白色子像素的增加可以提高OLED器件的亮度。

[0068] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

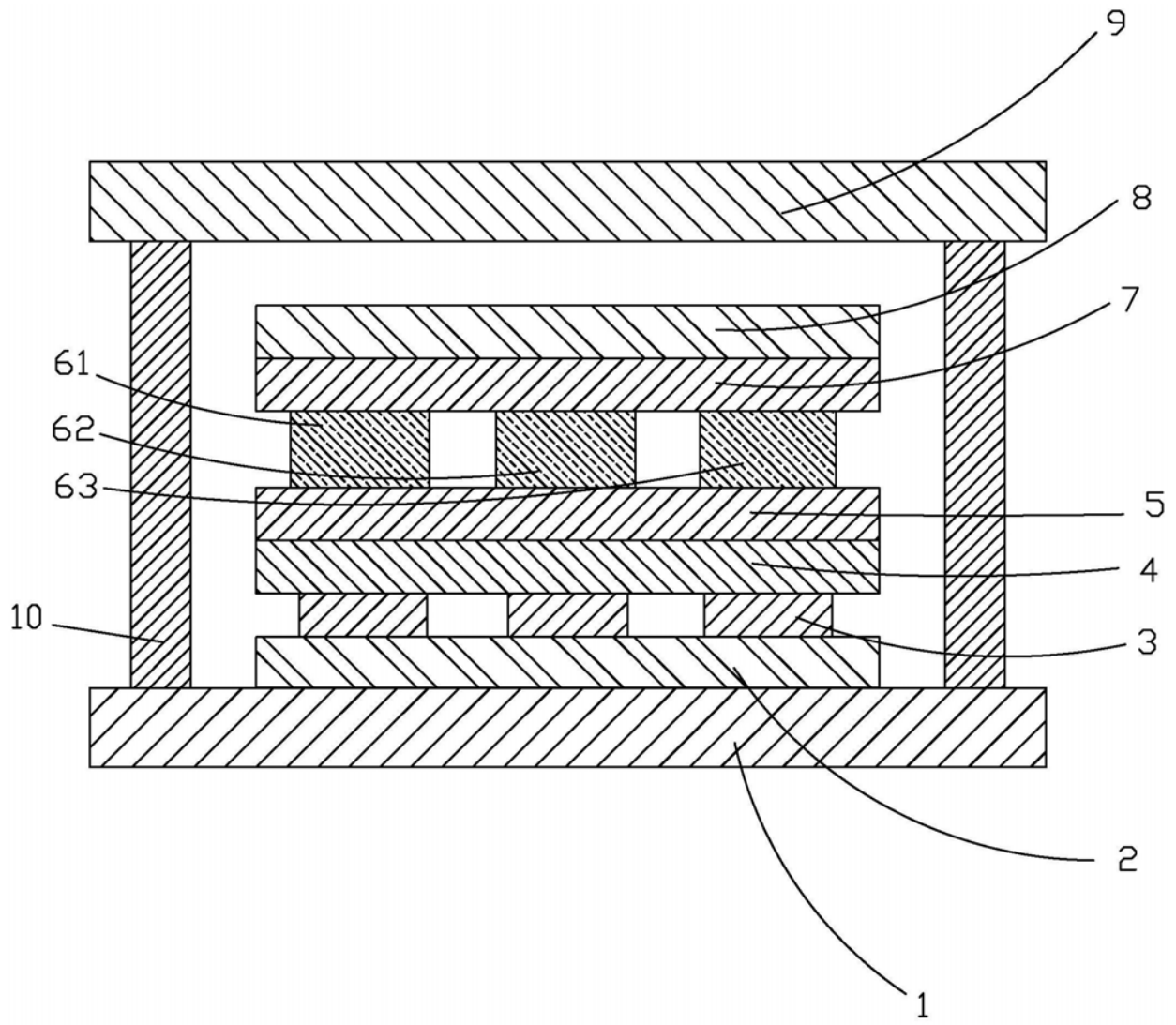


图1

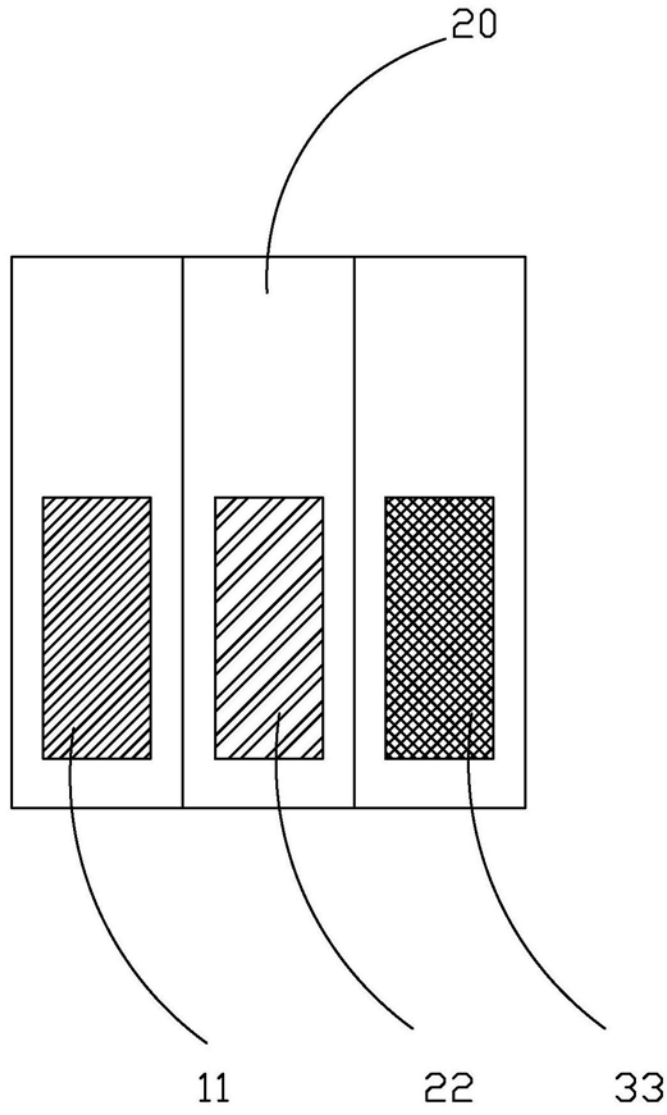


图2

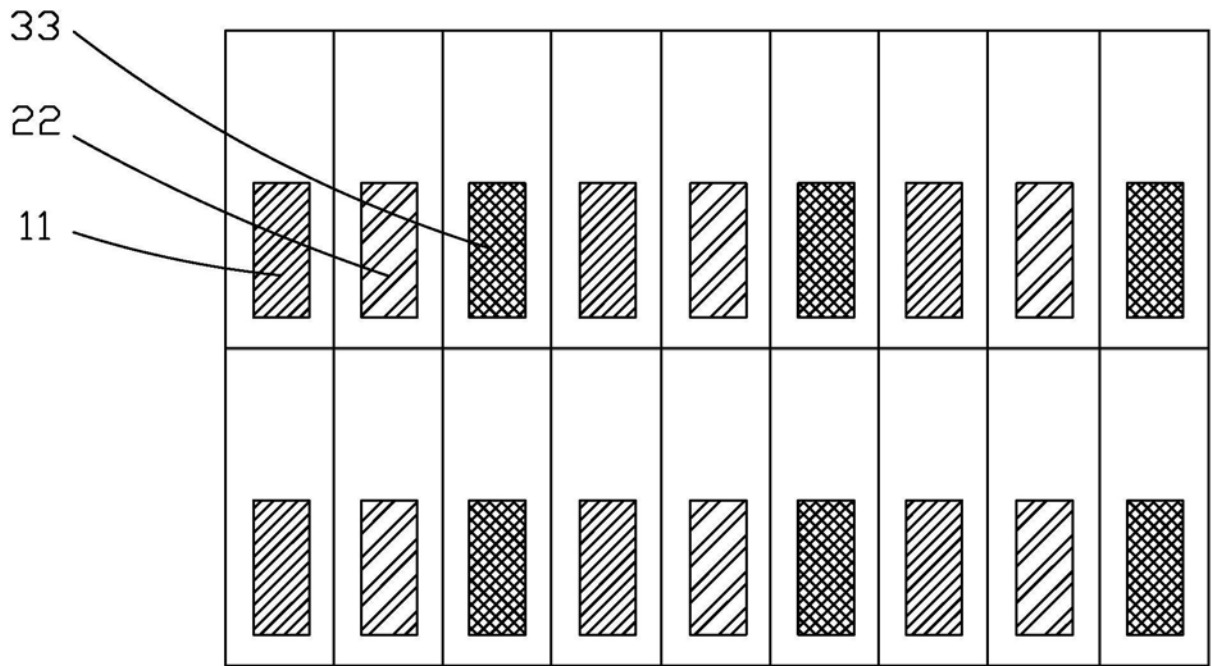


图3

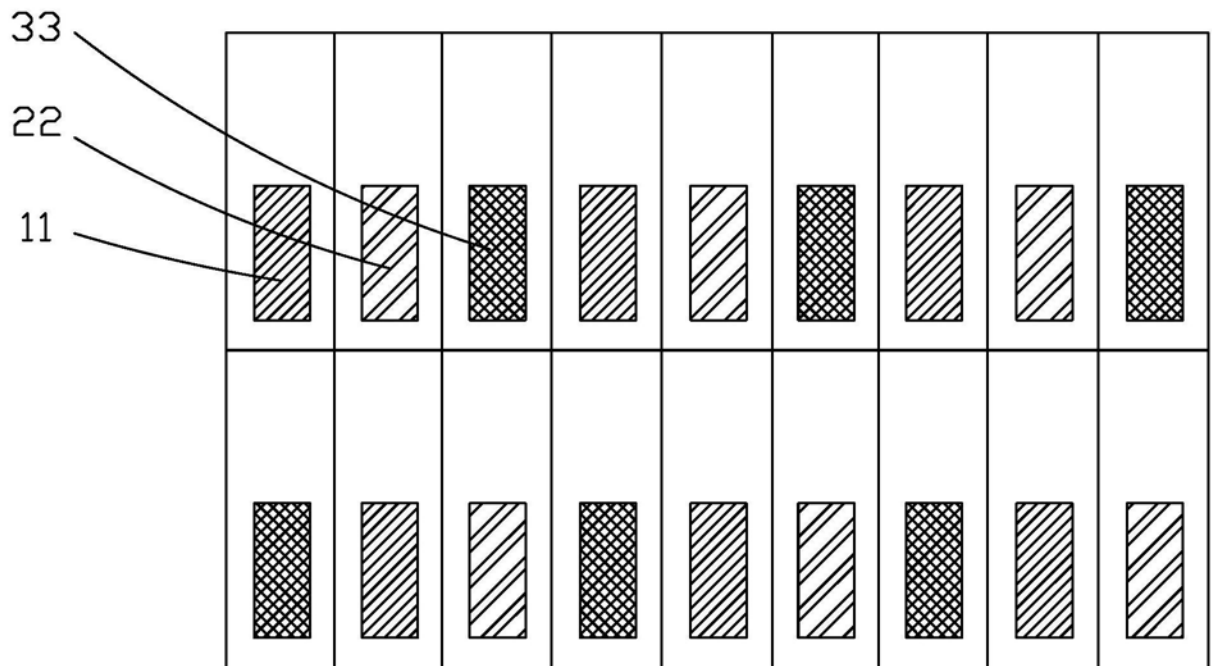


图4

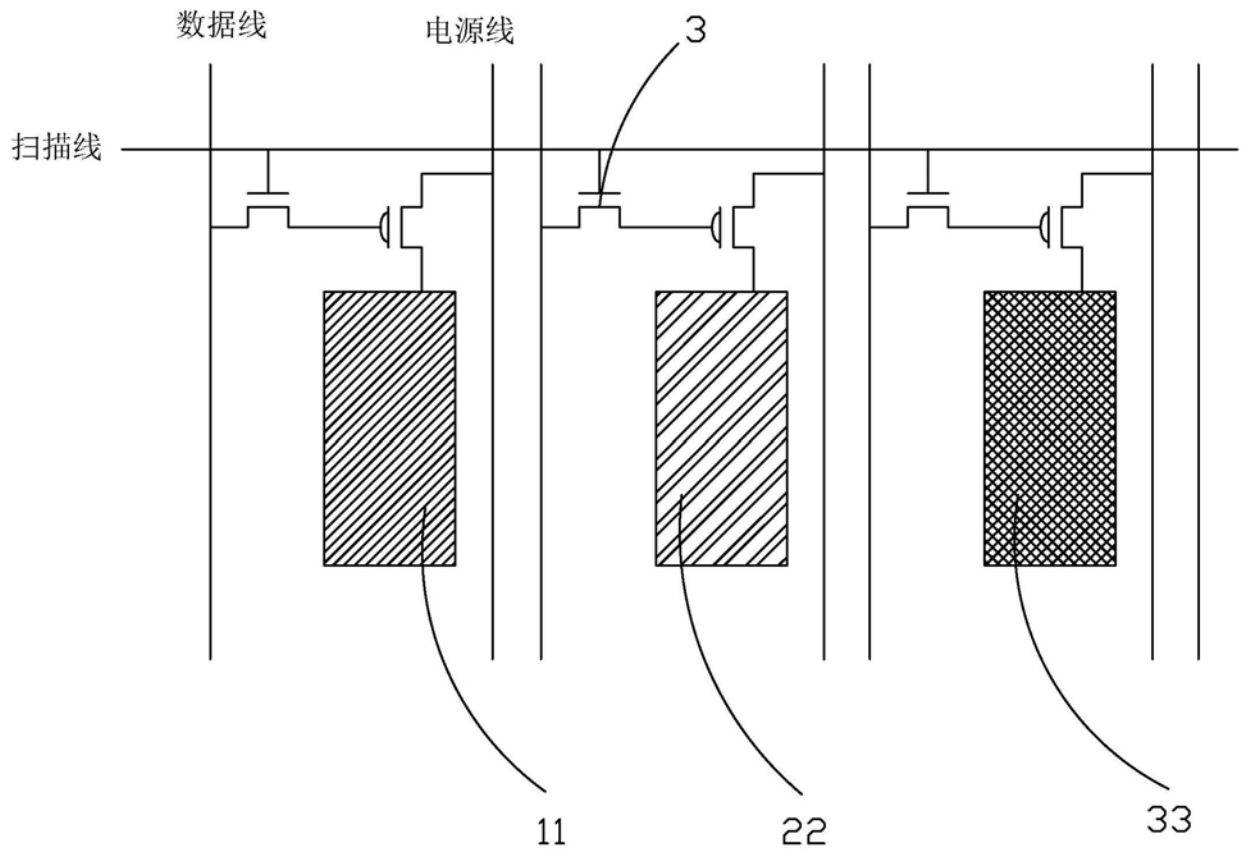


图5

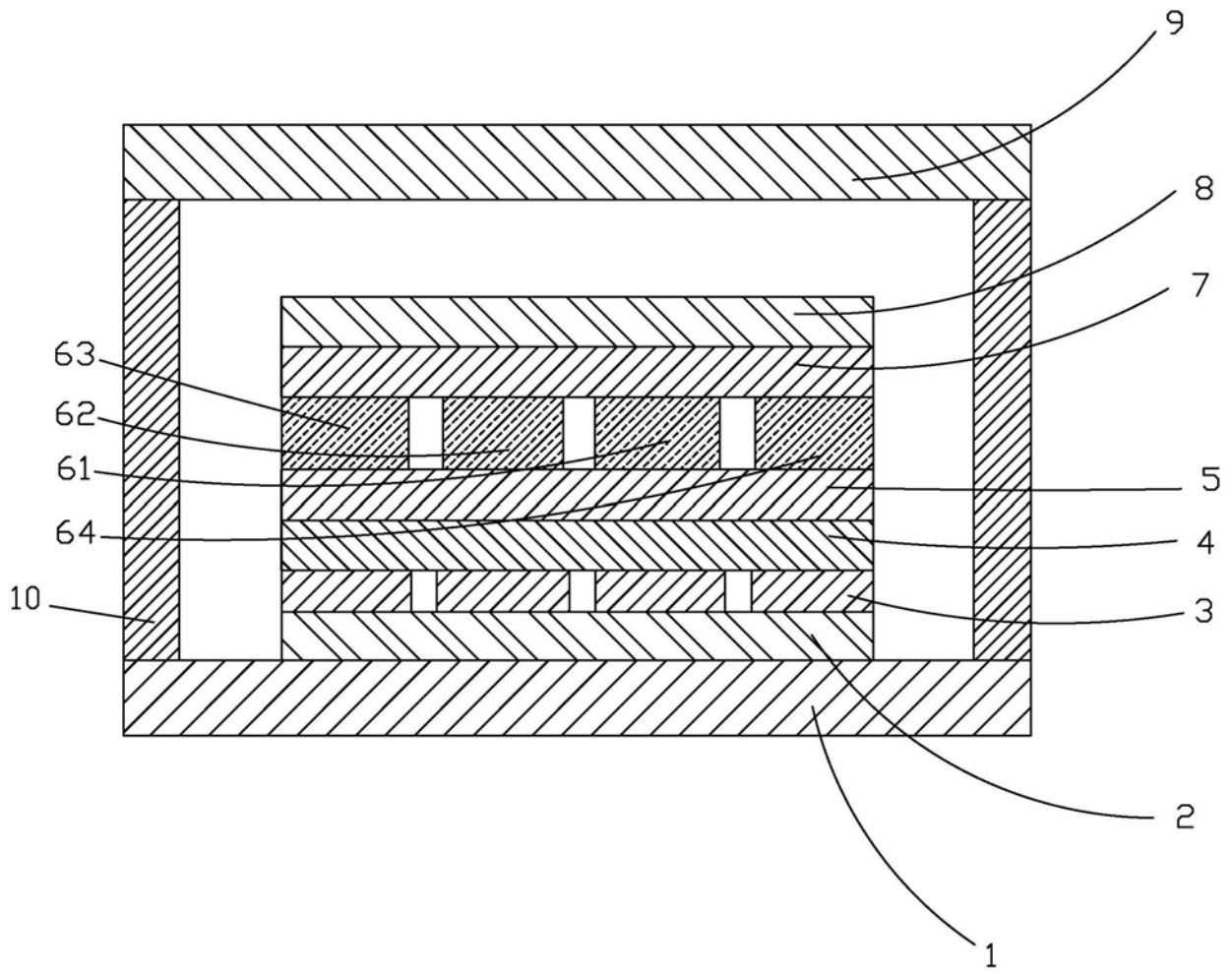


图6

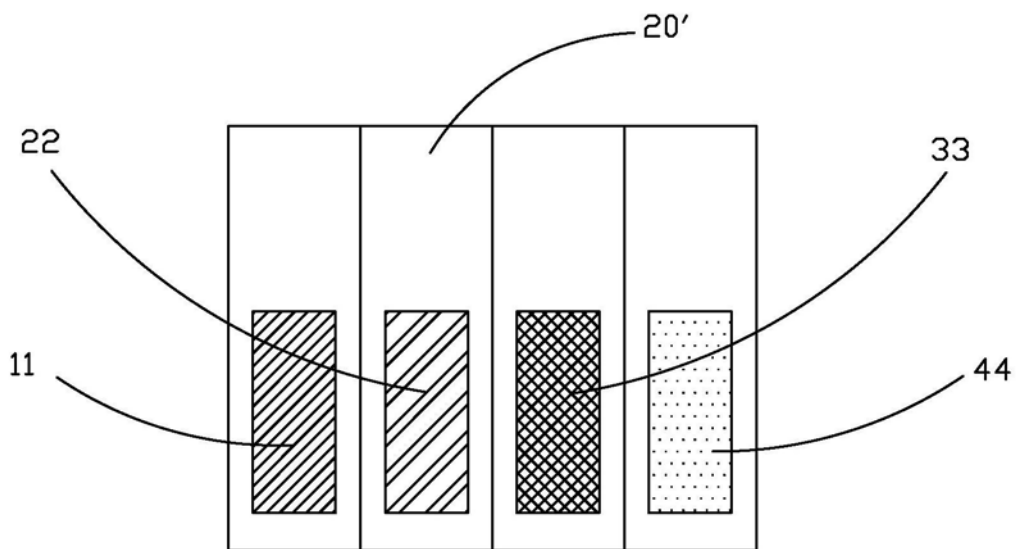


图7

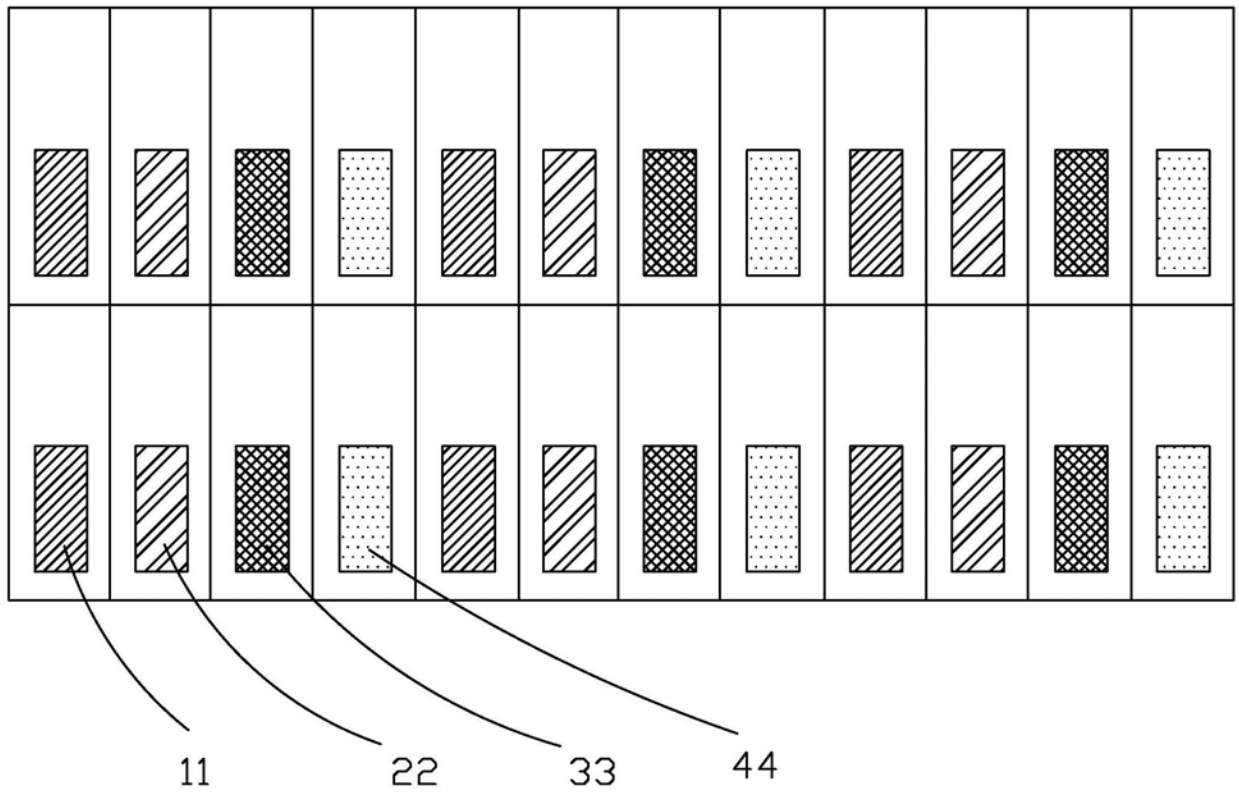


图8

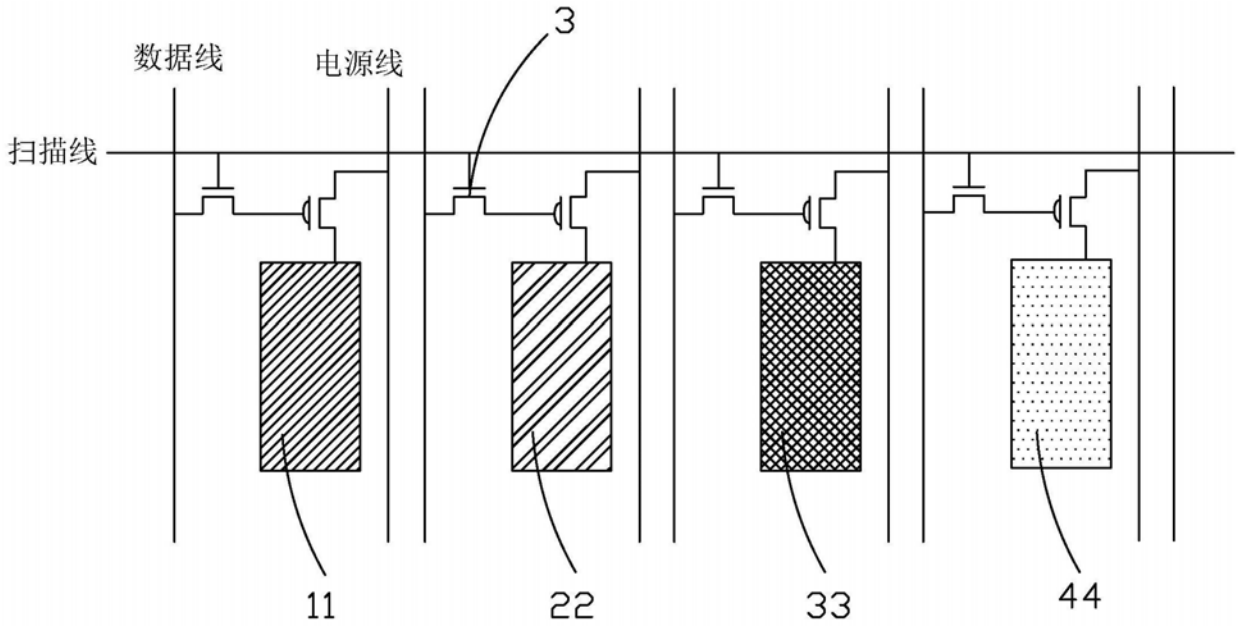


图9

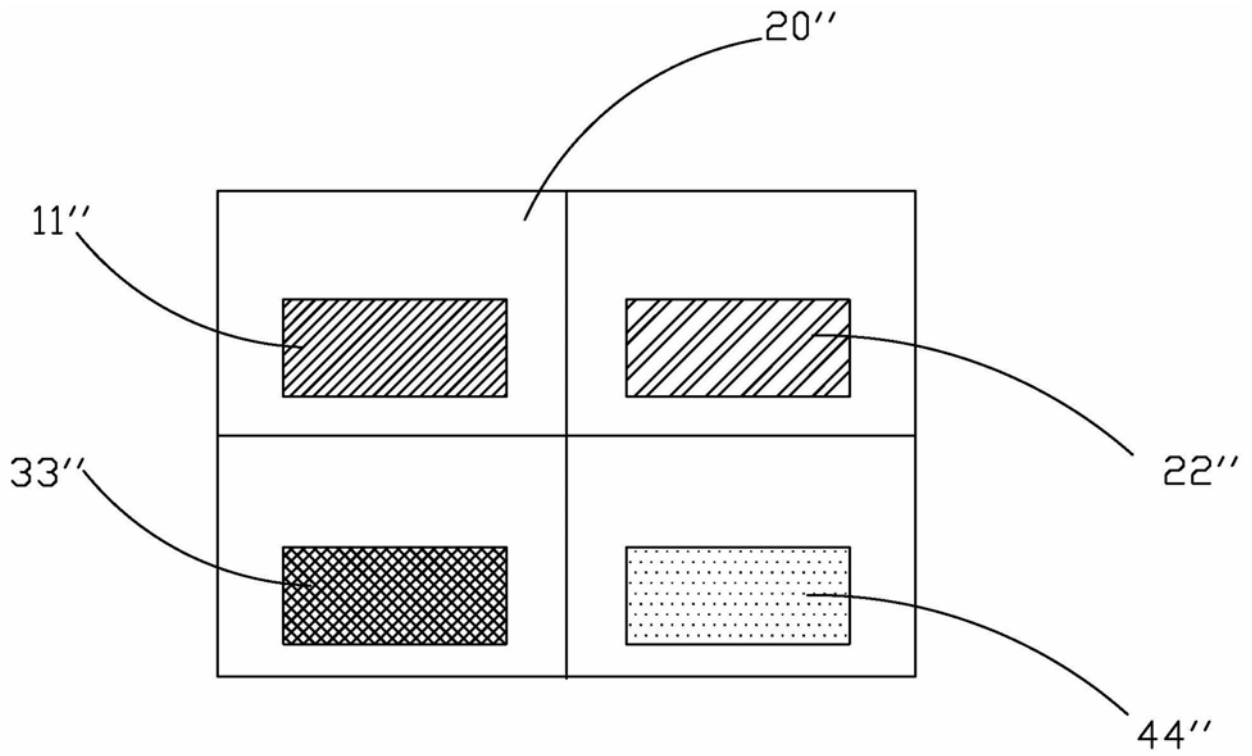


图10

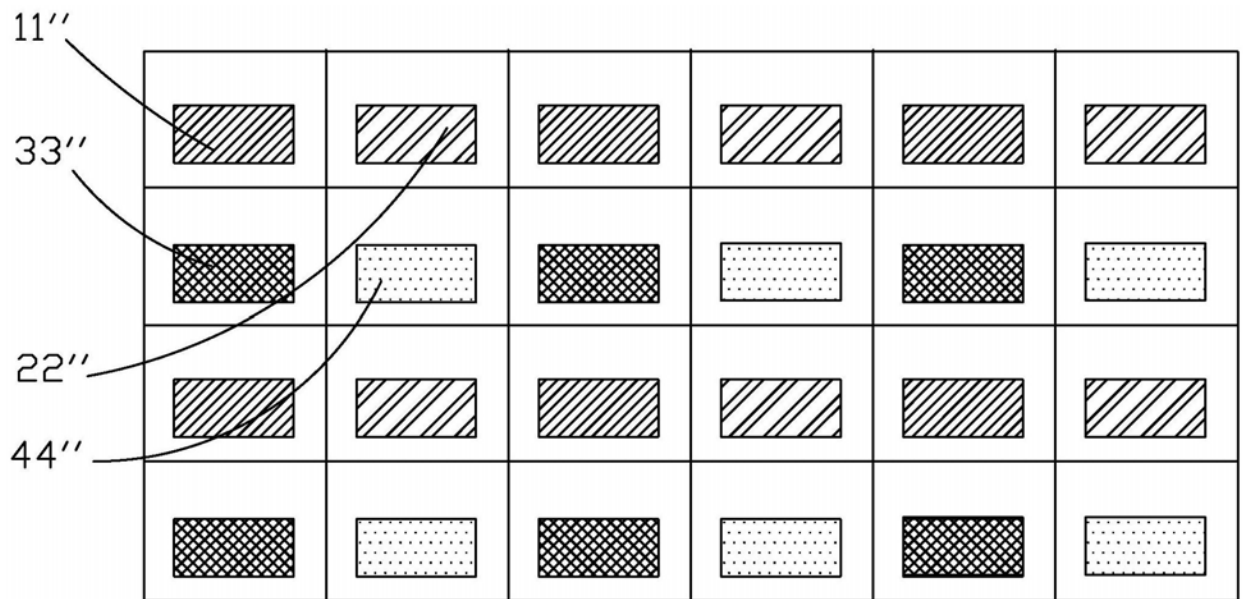


图11

专利名称(译)	OLED像素结构		
公开(公告)号	CN104051672B	公开(公告)日	2019-01-01
申请号	CN201410326558.9	申请日	2014-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	刘亚伟 王宜凡		
发明人	刘亚伟 王宜凡		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/54		
CPC分类号	H01L27/326 H01L27/3213 H01L51/001 H01L51/0035 H01L51/0037 H01L51/0061 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0081 H01L51/0085 H01L51/5016 H01L51/502 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L2251/301		
其他公开文献	CN104051672A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED像素结构，包括：红色、绿色及蓝色子像素，红色子像素具有红光发光层，绿色子像素具有绿光发光层，蓝色子像素具有蓝光发光层，所述蓝光发光层的材料包括蓝光量子点；与现有技术相比，本发明OLED像素结构中的蓝色子像素更稳定，使得整个OLED器件的稳定性更好；本发明OLED像素结构中的蓝色子像素寿命更长，使得OLED器件的使用寿命更长；同时由于蓝光量子点的效率更高，使得蓝色子像素的驱动电压可以适当降低。所述OLED像素结构还可以包括一白色子像素，所述白色子像素具有白光发光层，所述白光发光层的材料包括无机量子点，所述白色子像素的增加可以提高OLED器件的亮度。

