



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105914228 B

(45)授权公告日 2020.07.28

(21)申请号 201610390681.6

(22)申请日 2016.06.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105914228 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(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 李先杰

(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 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

(56)对比文件

CN 104851988 A,2015.08.19,

CN 104993037 A,2015.10.21,

CN 104466022 A,2015.03.25,

CN 104183737 A,2014.12.03,

CN 102456841 A,2012.05.16,

CN 101297018 A,2008.10.29,全文.

CN 104681724 A,2015.06.03,

审查员 谈浩琪

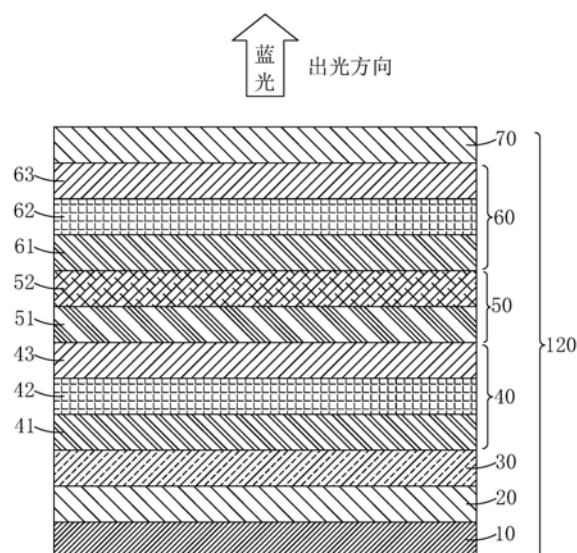
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

OLED器件与OLED显示器

(57)摘要

本发明提供一种OLED器件与OLED显示器。本发明的OLED器件,通过将两个或者更多的发光单元串联在一起,可以成倍增加OLED器件的发光强度,有利于提高OLED显示器的显示效果。本发明的OLED显示器包含上述OLED器件,通过将两个或者更多的发光单元串联在一起,成倍增加发光强度,有利于激发量子点薄膜发出红、绿光,得到高色饱和度的红绿蓝三原色光,提高OLED显示器的色域;同时由于OLED显示器中对应红、绿、蓝像素的发光层均为蓝色发光层,避免使用精密金属掩模板,有利于提高OLED显示器的分辨率。



1. 一种OLED器件,其特征在于,包括从下到上依次设置的阳极(10)、空穴注入层(20)、空穴传输层(30)、第一发光单元(40)、电荷产生层(50)、第二发光单元(60)、及阴极(70);

其中,所述第一发光单元(40)包括从下到上依次设置的第一电子阻挡层(41)、第一发光层(42)、及第一电子传输层(43),所述第二发光单元(60)包括从下到上依次设置的第二电子阻挡层(61)、第二发光层(62)、及第二电子传输层(63);

所述电荷产生层(50)包括从下到上依次设置的电子产生层(51)和空穴产生层(52);

所述第一电子阻挡层(41)与第二电子阻挡层(61)的材料均包括4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺;所述第一电子阻挡层(41)与第二电子阻挡层(61)的厚度均为5nm~30nm;

所述第一发光层(42)与第二发光层(62)均为蓝光发光层;

所述第一电子传输层(43)包括重叠设置的两结构层,其中一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉,另一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉与锂的混合物;

所述蓝光发光层的材料包括4,4'-二(2,2)-二苯乙炔基-1,1联苯;所述第一发光层(42)的厚度为5nm~40nm;所述第二发光层(62)的厚度为5nm~40nm;

所述阳极(10)为全反射阳极,所述阴极(70)为半透明阴极;

所述阳极(10)为由两氧化铟锡层夹合一金属层构成的复合层;所述氧化铟锡层的厚度为5nm~50nm;所述金属层的厚度为80nm~1000nm;

所述阴极(70)为由镁层与银层叠加构成的复合薄膜;所述阴极(70)的厚度为5nm~30nm。

2. 如权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述电子产生层(51)的材料包括六膦六氮杂苯并菲;所述空穴产生层(52)的材料包括N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺;所述电子产生层(51)的膜厚为5nm~50nm;所述空穴产生层(52)的膜厚为5nm~50nm。

3. 如权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述空穴注入层(20)的材料包括六膦六氮杂苯并菲;所述空穴注入层(20)的厚度为5nm~50nm;

所述空穴传输层(30)的材料包括N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺;所述空穴传输层(30)的厚度为5nm~50nm;

所述第一电子传输层(43)的厚度为5nm~50nm;

所述第二电子传输层(63)的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉;所述第二电子传输层(63)的厚度为5nm~50nm。

4. 一种OLED显示器,其特征在于,包括TFT基板(110)、设于所述TFT基板(110)上的OLED器件(120)、设于所述OLED器件(120)上方的封装盖板(130)、以及设于所述封装盖板(130)与OLED器件(120)之间的封装胶材(150);

所述OLED器件(120)包括从下到上依次设置的阳极(10)、空穴注入层(20)、空穴传输层(30)、第一发光单元(40)、电荷产生层(50)、第二发光单元(60)、及阴极(70);

其中,所述第一发光单元(40)包括从下到上依次设置的第一电子阻挡层(41)、第一发光层(42)、及第一电子传输层(43),所述第二发光单元(60)包括从下到上依次设置的第二电子阻挡层(61)、第二发光层(62)、及第二电子传输层(63);所述第一发光层(42)与第二发光层(62)均为蓝光发光层;所述电荷产生层(50)包括从下到上依次设置的电子产生层(51)和空穴产生层(52);

所述封装盖板(130)包括盖板(131)以及设于所述盖板(131)上朝向所述OLED器件(120)一侧的量子点薄膜(140);

所述量子点薄膜(140)包括红色像素单元(141)、绿色像素单元(142)、及蓝色像素单元(143),所述红色像素单元(141)为红色量子点薄膜,所述绿色像素单元(142)为绿色量子点薄膜,所述蓝色像素单元(143)为透明材料或通孔;

施加电压后,所述OLED器件(120)发出蓝光,该蓝光激发构成所述红色像素单元(141)的红色量子点薄膜发出红光,激发构成所述绿色像素单元(142)的绿色量子点薄膜发出绿光,穿过所述蓝色像素单元(143)透出蓝光,从而实现红绿蓝三原色显示;

所述第一电子阻挡层(41)与第二电子阻挡层(61)的材料均包括4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺;所述第一电子阻挡层(41)与第二电子阻挡层(61)的厚度均为5nm~30nm;

所述第一电子传输层(43)包括重叠设置的两结构层,其中一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉,另一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉与锂的混合物;

所述蓝光发光层的材料包括4,4'-二(2,2)-二苯乙炔基-1,1联苯;所述第一发光层(42)的厚度为5nm~40nm;所述第二发光层(62)的厚度为5nm~40nm;

所述阳极(10)为全反射阳极,所述阴极(70)为半透明阴极;

所述阳极(10)为由两氧化铟锡层夹合一金属层构成的复合层;所述氧化铟锡层的厚度为5nm~50nm;所述金属层的厚度为80nm~1000nm;

所述阴极(70)为由镁层与银层叠加构成的复合薄膜;所述阴极(70)的厚度为5nm~30nm。

5.如权利要求4所述的OLED显示器,其特征在于,所述电子产生层(51)的材料包括六腈六氮杂苯并菲;所述空穴产生层(52)的材料包括N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺;所述电子产生层(51)的膜厚为5nm~50nm;所述空穴产生层(52)的膜厚为5nm~50nm。

6.如权利要求4所述的OLED显示器,其特征在于,所述空穴注入层(20)的材料包括六腈六氮杂苯并菲;所述空穴注入层(20)的厚度为5nm~50nm;

所述空穴传输层(30)的材料包括N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺;所述空穴传输层(30)的厚度为5nm~50nm;

所述第一电子传输层(43)的厚度为5nm~50nm;

所述第二电子传输层(63)的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉;所述第二电子传输层(63)的厚度为5nm~50nm;

所述红色量子点包括第一内核和第一外壳,所述第一内核的材料为CdSe,所述第一外壳的材料为ZnS;所述绿色量子点包括第二内核和第二外壳,所述第二内核的材料为CdSe,所述第二外壳的材料为ZnS;

所述红色量子点薄膜的厚度为10nm~200nm;所述绿色量子点薄膜的厚度为10nm~200nm。

OLED器件与OLED显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED器件与OLED显示器。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示器,也称为有机电致发光显示器,是一种新兴的平板显示装置,由于其具有制备工艺简单、成本低、功耗低、发光亮度高、工作温度适应范围广、体积轻薄、响应速度快,而且易于实现彩色显示和大屏幕显示、易于实现和集成电路驱动器相匹配、易于实现柔性显示等优点,因而具有广阔的应用前景。

[0003] OLED按照驱动方式可以分为无源矩阵型OLED(Passive Matrix OLED,PMOLED)和有源矩阵型OLED(Active Matrix OLED,AMOLED)两大类,即直接寻址和薄膜晶体管矩阵寻址两类。其中,AMOLED具有呈阵列式排布的像素,属于主动显示类型,发光效能高,通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

[0004] 目前小尺寸显示器(如手机,平板电脑)用到AMOLED显示器的比例越来越高,其技术路线是采用精密金属掩模板(Fine Metal Mask,FMM)制备红、绿、蓝发光层,构成红、绿、蓝子像素,从而得到红绿蓝三个子像素并列(Side by Side)式的AMOLED显示屏。但是随着市场对分辨率要求越来越高,受到精密金属掩模板的精度限制,这种技术路线也显得越来越力不从心,不能满足市场对分辨率的需求。

[0005] 另外,现有的OLED器件的发光强度较低,同样不利于提高OLED显示器的显示效果,图1为一种现有的普通顶发射蓝光OLED器件的结构示意图,该顶发射蓝光OLED器件包括从下到上依次设置的全反射阳极100、空穴注入层200、空穴传输层300、电子阻挡层400、蓝光发光层500、电子传输层600、及半透明阴极700;所述电子阻挡层400、蓝光发光层500、及电子传输层600构成一蓝光发光单元,由于该顶发射蓝光OLED器件只具有一个蓝光发光单元,因此发光强度较低,使得OLED显示器的显示效果较差。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种OLED器件,可提高发光强度,有利于提高OLED显示器的显示效果。

[0007] 本发明的目的还在于提供一种OLED显示器,包含上述OLED器件,可提高发光强度,有利于激发量子点薄膜发出红、绿光,得到高色饱和度的红绿蓝三原色光,提高OLED显示器的色域,同时有利于提高OLED显示器的分辨率。

[0008] 为实现上述目的,本发明首先提供一种OLED器件,包括从下到上依次设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层、第一发光单元、电荷产生层、第二发光单元、及阴极;

[0009] 其中,所述第一发光单元包括从下到上依次设置的第一电子阻挡层、第一发光层、及第一电子传输层,所述第二发光单元包括从下到上依次设置的第二电子阻挡层、第二发光层、及第二电子传输层;

[0010] 所述电荷产生层包括从下到上依次设置的电子产生层和空穴产生层。

[0011] 所述第一发光层与第二发光层均为蓝光发光层,所述蓝光发光层的材料包括4,4'-二(2,2)-二苯乙烯基-1,1联苯;所述第一发光层的厚度为5nm~40nm;所述第二发光层的厚度为5nm~40nm。

[0012] 所述阳极是全反射阳极,所述阴极为半透明阴极;

[0013] 所述阳极为由两氧化铟锡层夹合一金属层构成的复合层;所述氧化铟锡层的厚度为5nm~50nm;所述金属层的厚度为80nm~1000nm;

[0014] 所述阴极的材料包括锂、锂合金、镁、镁合金、钙、钙合金、锶、锶合金、钡、钡合金、铯、铯合金、铷、铷合金中的一种或多种的组合;所述阴极的厚度为5nm~30nm。

[0015] 所述电子产生层的材料包括六腈六氮杂苯并菲;所述空穴产生层的材料包括N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺;所述电子产生层的膜厚为5nm~50nm;所述空穴产生层的膜厚为5nm~50nm。

[0016] 所述空穴注入层的材料包括六腈六氮杂苯并菲;所述空穴注入层的厚度为5nm~50nm;

[0017] 所述空穴传输层的材料包括N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺;所述空穴传输层的厚度为5nm~50nm;

[0018] 所述第一电子阻挡层与第二电子阻挡层的材料均包括4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺;所述第一电子阻挡层与第二电子阻挡层的厚度均为5nm~30nm;

[0019] 所述第一电子传输层包括重叠设置的两结构层,其中一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉,另一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉与锂的混合物;所述第一电子传输层的厚度为5nm~50nm;

[0020] 所述第二电子传输层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉;所述第二电子传输层的厚度为5nm~50nm。

[0021] 本发明还提供一种OLED显示器,包括TFT基板、设于所述TFT基板上的OLED器件、设于所述OLED器件上方的封装盖板、以及设于所述封装盖板与OLED器件之间的封装胶材;

[0022] 所述OLED器件包括从下到上依次设置的阳极、空穴注入层、空穴传输层、第一发光单元、电荷产生层、第二发光单元、及阴极;

[0023] 其中,所述第一发光单元包括从下到上依次设置的第一电子阻挡层、第一发光层、及第一电子传输层,所述第二发光单元包括从下到上依次设置的第二电子阻挡层、第二发光层、及第二电子传输层;所述第一发光层与第二发光层均为蓝光发光层;所述电荷产生层包括从下到上依次设置的电子产生层和空穴产生层;

[0024] 所述封装盖板包括盖板以及设于所述盖板上朝向所述OLED器件一侧的量子点薄膜;

[0025] 所述量子点薄膜包括红色像素单元、绿色像素单元、及蓝色像素单元,所述红色像素单元为红色量子点薄膜,所述绿色像素单元为绿色量子点薄膜,所述蓝色像素单元为透明材料或通孔;

[0026] 施加电压后,所述OLED器件发出蓝光,该蓝光激发构成所述红色像素单元的红色量子点薄膜发出红光,激发构成所述绿色像素单元的绿色量子点薄膜发出绿光,穿过所述

蓝色像素单元透出蓝光,从而实现红绿蓝三原色显示。

[0027] 所述蓝光发光层的材料包括4,4'-二(2,2)-二苯乙烯基-1,1联苯;所述第一发光层的厚度为5nm~40nm;所述第二发光层的厚度为5nm~40nm。

[0028] 所述阳极为全反射阳极,所述阴极为半透明阴极;

[0029] 所述阳极为由两氧化铟锡层夹合一金属层构成的复合层;所述氧化铟锡层的厚度为5nm~50nm;所述金属层的厚度为80nm~1000nm;

[0030] 所述阴极的材料包括锂、锂合金、镁、镁合金、钙、钙合金、锶、锶合金、钡、钡合金、铯、铯合金、铷、铷合金中的一种或多种的组合;所述阴极的厚度为5nm~30nm。

[0031] 所述电子产生层的材料包括六腈六氮杂苯并菲;所述空穴产生层的材料包括N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺;所述电子产生层的膜厚为5nm~50nm;所述空穴产生层的膜厚为5nm~50nm。

[0032] 所述空穴注入层的材料包括六腈六氮杂苯并菲;所述空穴注入层的厚度为5nm~50nm;

[0033] 所述空穴传输层的材料包括N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺;所述空穴传输层的厚度为5nm~50nm;

[0034] 所述第一电子阻挡层与第二电子阻挡层的材料均包括4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺;所述第一电子阻挡层与第二电子阻挡层的厚度均为5nm~30nm;

[0035] 所述第一电子传输层包括重叠设置的两结构层,其中一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉,另一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉与锂的混合物;所述第一电子传输层的厚度为5nm~50nm;

[0036] 所述第二电子传输层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉;所述第二电子传输层的厚度为5nm~50nm;

[0037] 所述红色量子点包括第一内核和第一外壳,所述第一内核的材料为CdSe,所述第一外壳的材料为ZnS;所述绿色量子点包括第二内核和第二外壳,所述第二内核的材料为CdSe,所述第二外壳的材料为ZnS;

[0038] 所述红色量子点薄膜的厚度为10nm~200nm;所述绿色量子点薄膜的厚度为10nm~200nm。

[0039] 本发明的有益效果:本发明提供一种OLED器件,通过将两个或者更多的发光单元串联在一起,可以成倍增加OLED器件的发光强度,有利于提高OLED显示器的显示效果。本发明提供一种OLED显示器包含上述OLED器件,通过将两个或者更多的发光单元串联在一起,成倍增加发光强度,有利于激发量子点薄膜发出红、绿光,得到高色饱和度的红绿蓝三原色光,提高OLED显示器的色域;同时由于OLED显示器中对应红、绿、蓝像素的发光层均为蓝色发光层,避免使用精密金属掩模板,有利于提高OLED显示器的分辨率。

[0040] 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

[0041] 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。

[0042] 附图中，

[0043] 图1为一种现有的普通顶发射蓝光OLED器件的结构示意图；

[0044] 图2为本发明的OLED器件的结构示意图；

[0045] 图3为本发明的叠层顶发射蓝光OLED器件与现有的普通顶发射蓝光OLED器件的发光强度的对比示意图；

[0046] 图4为本发明的OLED显示器的结构示意图；

[0047] 图5为本发明的OLED显示器发出的红绿蓝三原色光的光谱图。

具体实施方式

[0048] 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。

[0049] 请参阅图2，本发明首先提供一种OLED器件120，包括从下到上依次设置的阳极10、空穴注入层20、空穴传输层30、第一发光单元40、电荷产生层50、第二发光单元60、及阴极70；

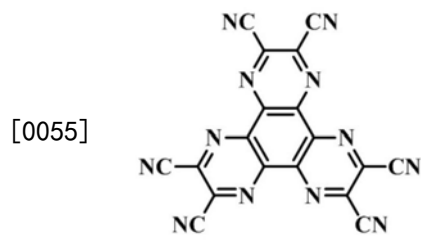
[0050] 其中，所述第一发光单元40包括从下到上依次设置的第一电子阻挡层41、第一发光层42、及第一电子传输层43；所述第二发光单元60包括从下到上依次设置的第二电子阻挡层61、第二发光层62、及第二电子传输层63；所述电荷产生层50包括从下到上依次设置的电子产生层51和空穴产生层52。

[0051] 具体的，所述电荷产生层50用于分别向第一发光单元40和第二发光单元60提供其发光所需的电子或空穴，使得第一发光单元40在电荷产生层50和阳极10的作用下发光，第二发光单元60在电荷产生层50和阴极70的作用下发光。也就是说，电荷产生层50将第一发光单元40和第二发光单元60串联在阳极10和阴极70之间，实现串联式有机发光二极管的结构，可以增大发光效率。

[0052] 具体的，所述阳极10用于将空穴注入到空穴注入层20中。

[0053] 具体的，所述空穴注入层20用于将空穴从阳极10注入到空穴传输层30。

[0054] 优选的，所述空穴注入层20的材料包括六腈六氮杂苯并菲(Hexanitrihexaazatriphenylene, HATCN)，所述六腈六氮杂苯并菲的结构式为

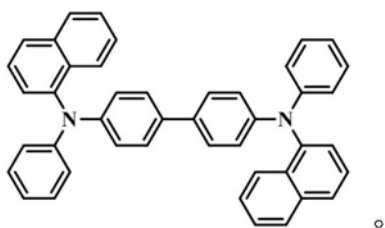


[0056] 具体的，所述空穴注入层20的厚度为5nm~50nm，优选为10nm。

[0057] 具体的，所述空穴传输层30用于将空穴传输到第一发光单元40的第一电子阻挡层41中。

[0058] 优选的，所述空穴传输层30的材料包括N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(N,N'-bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)benzidine, NPB)，所述N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺的结构式为

[0059]

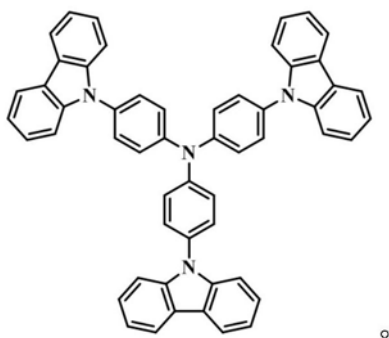


[0060] 具体的,所述空穴传输层30的厚度为5nm~50nm。

[0061] 具体的,所述第一电子阻挡层41与第二电子阻挡层61分别用于将电子限制在第一发光层42与第二发光层62中,并且将空穴传输到第一发光层42与第二发光层62中。

[0062] 具体的,所述第一电子阻挡层41与第二电子阻挡层61的材料均包括4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(4,4',4''-tris(N-carbazolyl)triphenylamine, TCTA),所述4,4',4''-

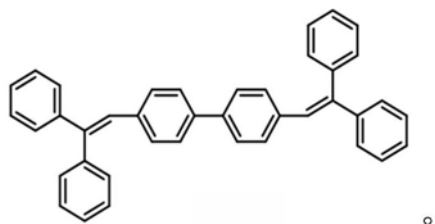
三(咔唑-9-基)三苯胺的结构式为



[0063] 具体的,所述第一电子阻挡层41的厚度为5nm~30nm,优选为10nm;所述第二电子阻挡层61的厚度为5nm~30nm,优选为10nm。

[0064] 具体的,所述第一发光层42与第二发光层62用于使空穴和电子在发光层中复合发光。

[0065] 优选的,所述第一发光层42与第二发光层62均为蓝光发光层,所述蓝光发光层的材料包括4,4'-二(2,2)-二苯乙烯基-1,1联苯(4,4'-Bis(2,2-diphenylvinyl)-1,10-biphenyl, DPVBi),所述4,4'-二(2,2)-二苯乙烯基-1,1联苯的结构式为

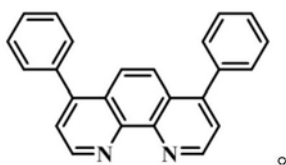


[0066] 具体的,所述第一发光层42的厚度为5nm~40nm,优选为25nm;所述第二发光层62的厚度为5nm~40nm,优选为25nm。

[0067] 具体的,所述第一电子传输层43用于将从电荷产生层50注入的电子传输到第一发光层42中,所述第二电子传输层63用于将从阴极70注入的电子传输到第二发光层62中。

[0068] 具体的,所述第一电子传输层43包括重叠设置的两结构层,其中一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline, Bphen),另一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(Bphen)与锂(Li)的混合物,该两层结构的厚度均优选为10nm。所述4,7-二苯基-1,10-菲咯啉的结构式为

[0069]



[0070] 具体的,所述第一电子传输层43的厚度为5nm~50nm,优选为20nm。

[0071] 具体的,所述第二电子传输层63的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉(Bphen)。

[0072] 具体的,所述第二电子传输层63的厚度为5nm~50nm,优选为20nm。

[0073] 具体的,所述电子产生层51用于产生电子,并将电子注入到第一发光单元40的第一电子传输层43中,所述空穴产生层52用于产生空穴,并将空穴注入到第二发光单元60的第二电子阻挡层61中。

[0074] 具体的,所述电子产生层51的材料包括六腈六氮杂苯并菲(HATCN);所述空穴产生层52的材料包括N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(NPB)。

[0075] 具体的,所述电子产生层51的膜厚为5nm~50nm,优选为10nm;所述空穴产生层52的膜厚为5nm~50nm,优选为10nm。

[0076] 具体的,所述阴极70用于将电子注入到第二电子传输层63中。

[0077] 优选的,所述阳极10为全反射阳极,所述阴极70为半透明阴极,使得本发明的OLED器件构成顶发射OLED器件。

[0078] 优选的,所述阳极10为由两氧化铟锡(ITO)层夹合一金属层构成的复合层;所述氧化铟锡层的厚度为5nm~50nm,优选为15nm;所述金属层的厚度为80nm~1000nm,优选为150nm;所述金属层的材料可以为银(Ag)或铝(Al)。

[0079] 具体的,所述阴极70的材料通常为低功函金属材料,如包括锂(Li)、锂合金、镁(Mg)、镁合金、钙(Ca)、钙合金、锶(Sr)、锶合金、镧(La)、镧合金、铈(Ce)、铈合金、铕(Eu)、铕合金、镱(Yb)、镱合金、铝(Al)、铝合金、铯(Cs)、铯合金、铷(Rb)、及铷合金中的一种或多种的组合。优选的,所述阴极70的厚度为5nm~30nm。

[0080] 优选的,所述阴极70为由镁层与银层叠加构成的复合薄膜,所述镁层的厚度优选为2nm,所述银层的厚度优选为15nm。

[0081] 优选的,所述阴极70采用真空蒸镀方法成膜。

[0082] 当图2中的第一发光层42与第二发光层62均为蓝光发光层,阳极10为全反射阳极,阴极70为半透明阴极时,本发明的OLED器件即构成叠层顶发射蓝光OLED器件,在相同电流密度下,将本发明的叠层顶发射蓝光OLED器件与图1所示的普通顶发射蓝光OLED器件的发光强度进行对比,得到的结果如图3所示,从图3中可以看出,本发明的叠层顶发射蓝光OLED器件的发光强度高于现有的普通顶发射蓝光OLED器件的发光强度的1倍以上。

[0083] 上述OLED器件,通过将两个或者更多的发光单元串联在一起,可以成倍增加OLED器件的发光强度,有利于提高OLED显示器的显示效果。

[0084] 请参阅图4及图2,本发明还提供一种OLED显示器,包括TFT基板110、设于所述TFT基板110上的OLED器件120、设于所述OLED器件120上方的封装盖板130、以及设于所述封装盖板130与OLED器件120之间的封装胶材150;

[0085] 如图2所示,所述OLED器件120包括从下到上依次设置的阳极10、空穴注入层20、空穴传输层30、第一发光单元40、电荷产生层50、第二发光单元60、及阴极70;

[0086] 其中,所述第一发光单元40包括从下到上依次设置的第一电子阻挡层41、第一发光层42、及第一电子传输层43,所述第二发光单元60包括从下到上依次设置的第二电子阻挡层61、第二发光层62、及第二电子传输层63;所述第一发光层42与第二发光层62均为蓝光发光层;所述电荷产生层50包括从下到上依次设置的电子产生层51和空穴产生层52;

[0087] 所述封装盖板130包括盖板131以及设于所述盖板131上朝向所述OLED器件120一侧的量子点薄膜140;

[0088] 所述量子点薄膜140包括红色像素单元141、绿色像素单元142、及蓝色像素单元143,所述红色像素单元141为红色量子点薄膜,所述绿色像素单元142为绿色量子点薄膜,所述蓝色像素单元143为透明材料或通孔;

[0089] 施加电压后,所述OLED器件120发出蓝光,该蓝光激发构成所述红色像素单元141的红色量子点薄膜发出红光,激发构成所述绿色像素单元142的绿色量子点薄膜发出绿光,穿过所述蓝色像素单元143透出蓝光,从而实现红绿蓝三原色显示。

[0090] 具体的,所述封装胶材150用于粘接封装盖板130与OLED器件120,使封装盖板130对OLED器件120形成密封保护,阻隔水和氧对OLED器件120的侵蚀。

[0091] 具体的,所述红色量子点包括第一内核和第一外壳,所述第一内核的材料为硒化镉(CdSe),所述第一外壳的材料为硫化锌(ZnS);所述绿色量子点包括第二内核和第二外壳,所述第二内核的材料为CdSe,所述第二外壳的材料为ZnS。

[0092] 具体的,所述红色量子点薄膜的厚度为10nm~200nm,优选为30nm。

[0093] 具体的,所述绿色量子点薄膜的厚度为10nm~200nm,优选为30nm。

[0094] 具体的,所述空穴注入层20的厚度为5nm~50nm,优选为10nm。

[0095] 优选的,所述空穴注入层20的材料包括六膦六氮杂苯并菲(HATCN)。

[0096] 具体的,所述空穴传输层30的厚度为5nm~50nm。

[0097] 优选的,所述空穴传输层30的材料包括N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(NPB)。

[0098] 具体的,所述第一电子阻挡层41的厚度为5nm~30nm,优选为10nm;所述第二电子阻挡层61的厚度为5nm~30nm,优选为10nm。

[0099] 具体的,所述第一电子阻挡层41与第二电子阻挡层61的材料均包括4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(TCTA)。

[0100] 具体的,所述第一发光层42的厚度为5nm~40nm,优选为25nm;所述第二发光层62的厚度为5nm~40nm,优选为25nm。

[0101] 具体的,所述蓝光发光层的材料包括4,4'-二(2,2)-二苯乙烯基-1,1联苯(DPVBi)。

[0102] 具体的,所述第一电子传输层43的厚度为5nm~50nm,优选为20nm。

[0103] 具体的,所述第一电子传输层43包括重叠设置的两结构层,其中一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉,另一结构层的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉(Bphen)与锂(Li)的混合物,该两层结构的厚度均优选为10nm。

[0104] 具体的,所述第二电子传输层63的厚度为5nm~50nm,优选为20nm。

[0105] 具体的,所述第二电子传输层63的材料包括4,7-二苯基-1,10-菲啰啉(Bphen)。

[0106] 具体的,所述电子产生层51的膜厚为5nm~50nm,所述空穴产生层52的膜厚为5nm

~50nm。

[0107] 具体的,所述电子产生层51的材料包括六腈六氮杂苯并菲(HATCN);所述空穴产生层52的材料包括N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(NPB)。

[0108] 具体的,所述阳极10为全反射阳极,所述阴极70为半透明阴极,使得OLED器件构成顶发射OLED器件。

[0109] 优选的,所述阳极10为由两氧化铟锡层夹合一金属层构成的复合层;所述氧化铟锡层的厚度为5nm~50nm,优选为15nm;所述金属层的厚度为80nm~1000nm,优选为150nm;所述金属层的材料可以为银或铝。

[0110] 具体的,所述阴极70的材料通常为低功函金属材料,如包括锂、锂合金、镁、镁合金、钙、钙合金、锶、锶合金、镧、镧合金、铈、铈合金、钕、钕合金、钐、钐合金、铕、铕合金、铝、铝合金、铯、铯合金、铷、及铷合金中的一种或多种的组合。优选的,所述阴极70的厚度为5nm~30nm。

[0111] 优选的,所述阴极70为由镁层与银层叠加构成的复合薄膜,所述镁层的厚度优选为2nm,所述银层的厚度优选为15nm。

[0112] 优选的,所述阴极70采用真空蒸镀方法成膜。

[0113] 如图5所示,为本发明的OLED显示器发出的红绿蓝三原色光的光谱图,在色坐标体系中,该红、绿、蓝三原色光的色坐标分别为红光(0.70,0.30),绿光(0.15,0.76),蓝光(0.12,0.08),可以看出,本发明的OLED显示器发出的红、绿、蓝三原色光均具有较高的色饱和度,并使得本发明的OLED显示器的色域高达122.6%。

[0114] 上述OLED显示器,其中的OLED器件通过将两个或者更多的发光单元串联在一起,可以成倍增加OLED器件的发光强度,有利于激发量子点薄膜发出红、及绿光,得到高色饱和度的红绿蓝三原色光,同时提高了OLED显示器的色域。

[0115] 综上所述,本发明提供一种OLED器件与OLED显示器。本发明的OLED器件,通过将两个或者更多的发光单元串联在一起,可以成倍增加OLED器件的发光强度,有利于提高OLED显示器的显示效果。本发明的OLED显示器包含上述OLED器件,通过将两个或者更多的发光单元串联在一起,成倍增加发光强度,有利于激发量子点薄膜发出红、绿光,得到高色饱和度的红绿蓝三原色光,提高OLED显示器的色域;同时由于OLED显示器中对应红、绿、蓝像素的发光层均为蓝色发光层,避免使用精密金属掩模板,有利于提高OLED显示器的分辨率。

[0116] 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。

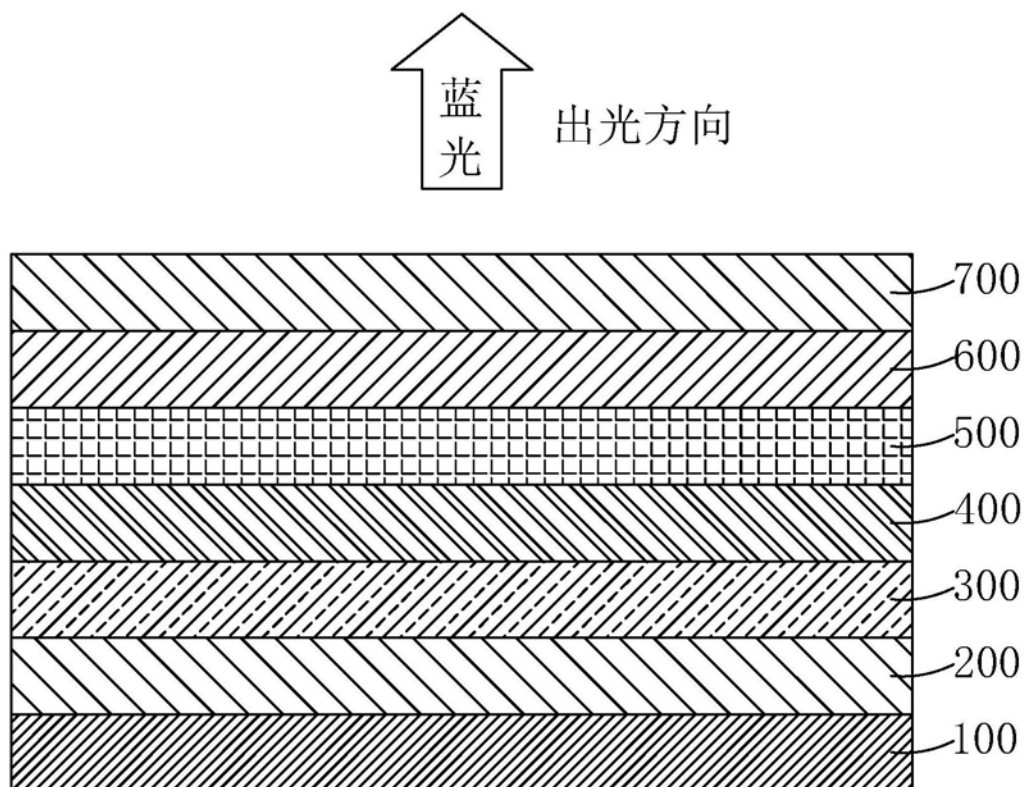


图1

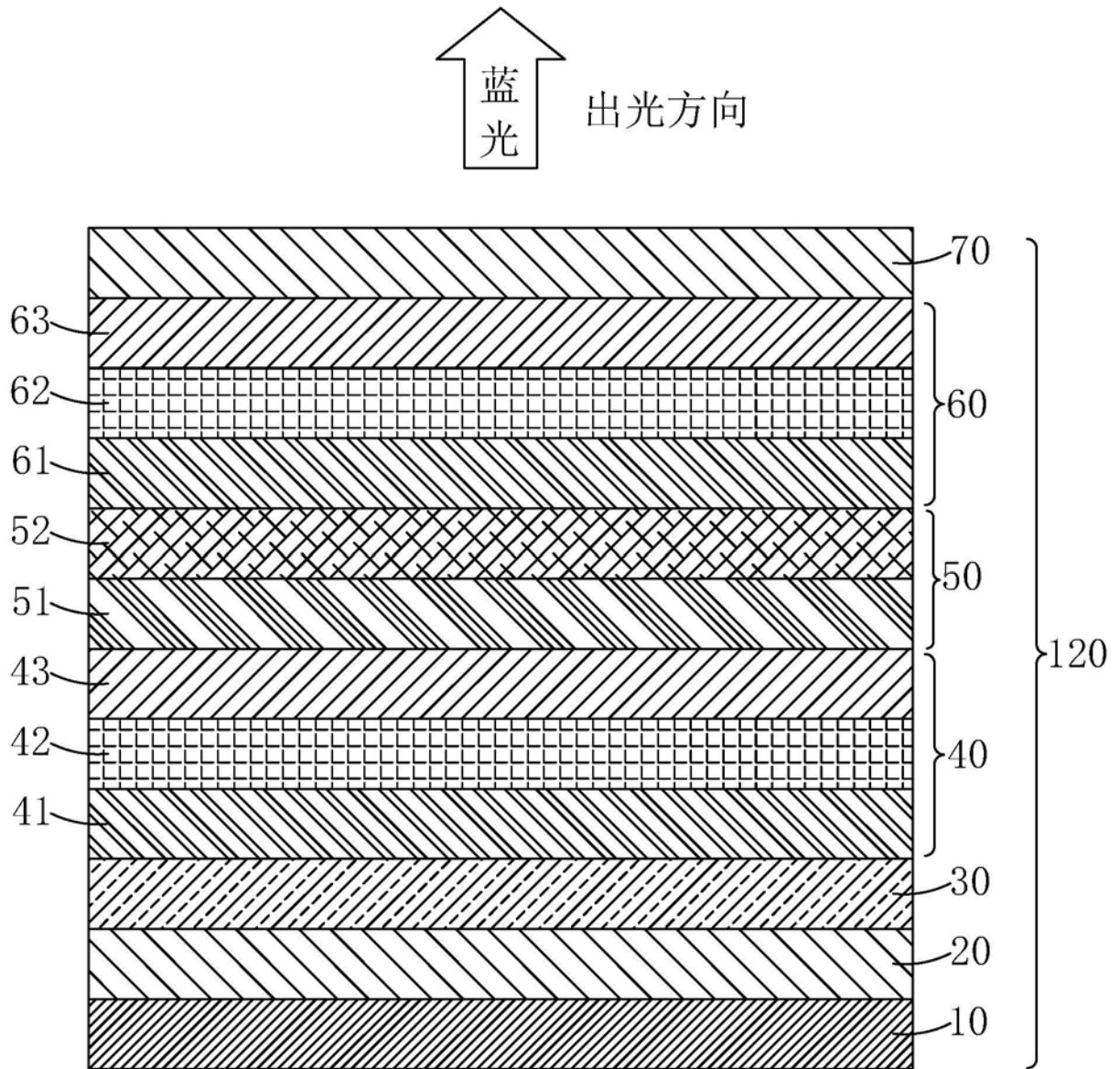


图2

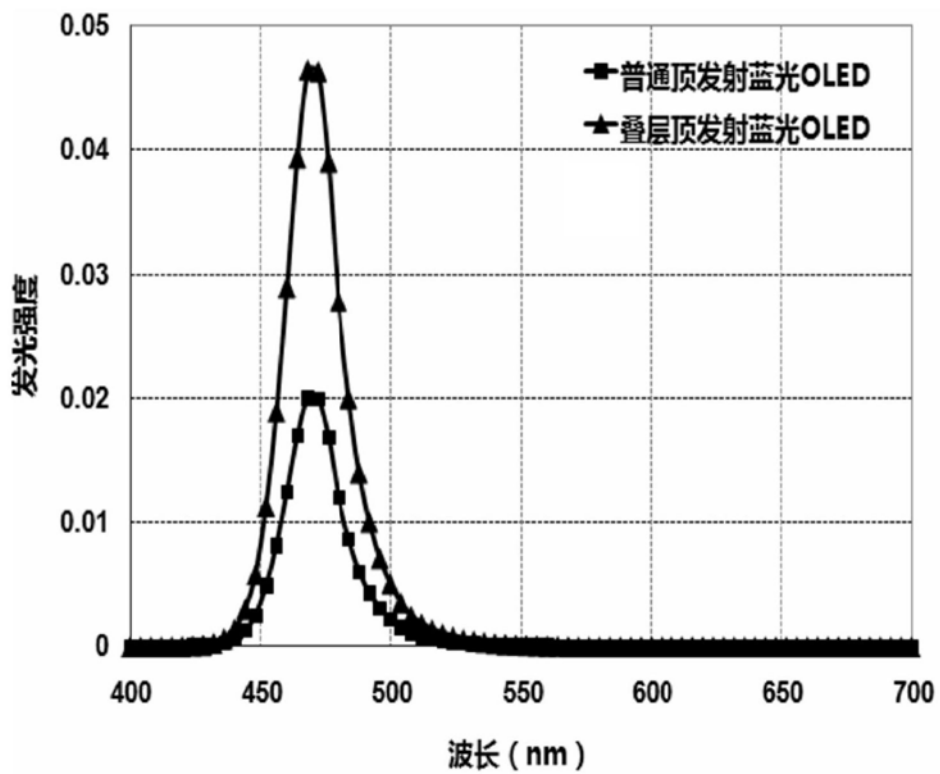


图3

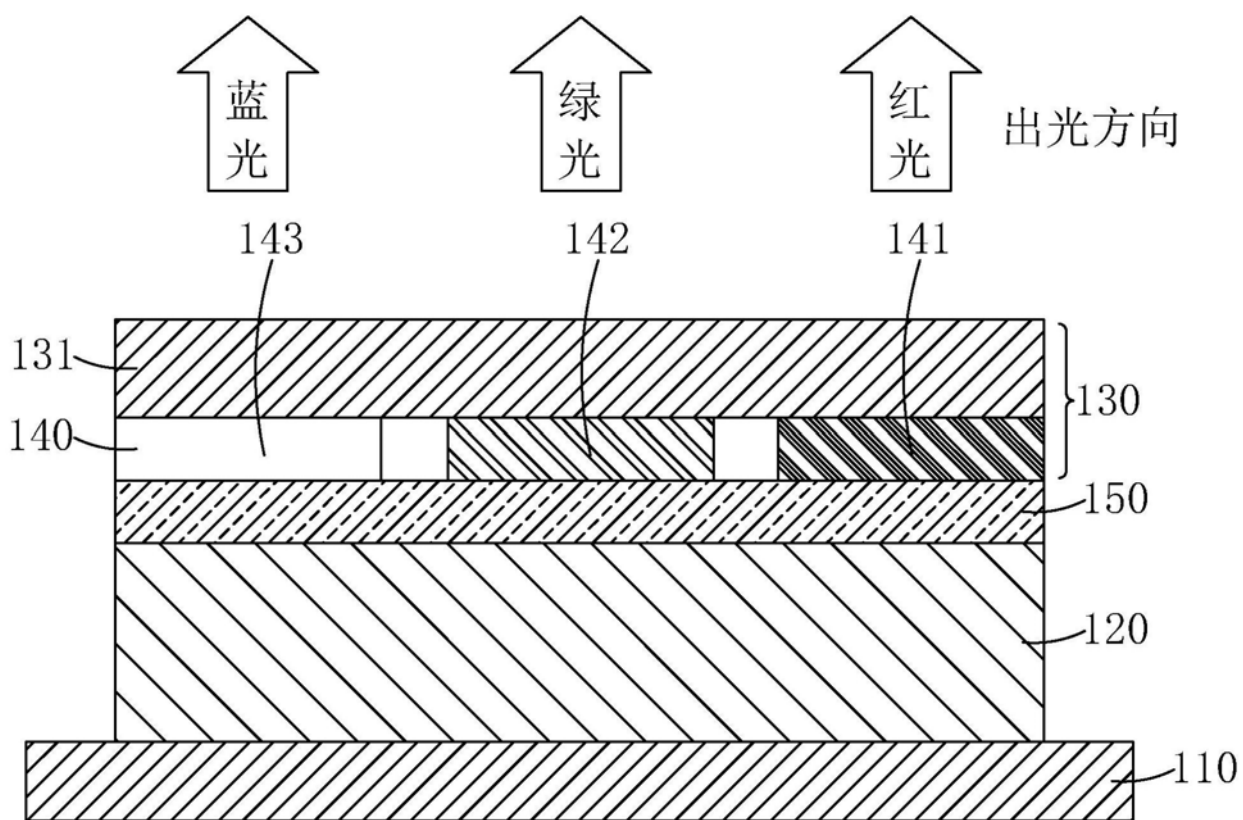


图4

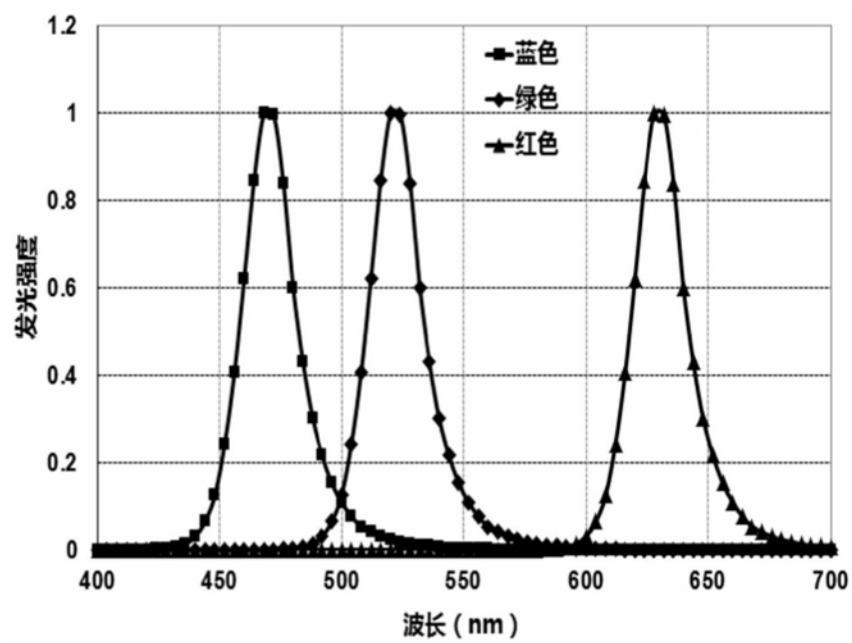


图5

专利名称(译)	OLED器件与OLED显示器		
公开(公告)号	CN105914228B	公开(公告)日	2020-07-28
申请号	CN201610390681.6	申请日	2016-06-02
[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	李先杰		
发明人	李先杰		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
其他公开文献	CN105914228A		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED器件与OLED显示器。本发明的OLED器件，通过将两个或者更多的发光单元串联在一起，可以成倍增加OLED器件的发光强度，有利于提高OLED显示器的显示效果。本发明的OLED显示器包含上述OLED器件，通过将两个或者更多的发光单元串联在一起，成倍增加发光强度，有利于激发量子点薄膜发出红、绿光，得到高色饱和度的红绿蓝三原色光，提高OLED显示器的色域；同时由于OLED显示器中对应红、绿、蓝像素的发光层均为蓝色发光层，避免使用精密金属掩膜板，有利于提高OLED显示器的分辨率。

