



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108123053 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201611090179.X

(22)申请日 2016.11.29

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 张粲 陈小川

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 汪源 陈源

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

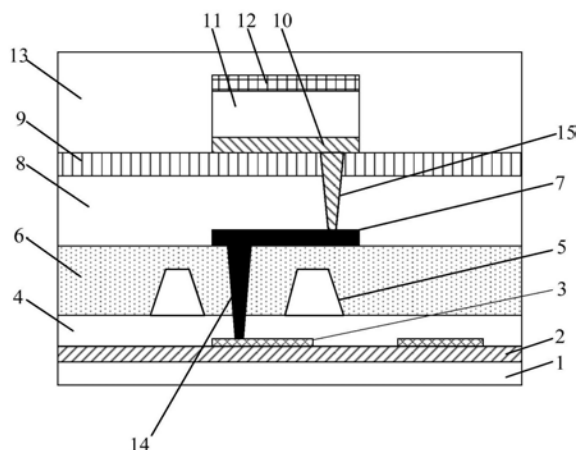
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

发光器件和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种发光器件和显示装置。该发光器件包括衬底基板和设置于所述衬底基板上方的有源层、栅极层、源漏极层、第一电极层、有机材料层和第二电极层,所述有机材料层位于所述第一电极层和所述第二电极层之间,所述第二电极层位于所述第一电极层的远离所述衬底基板的一侧,所述第一电极层位于所述源漏极层的远离所述衬底基板的一侧,所述第一电极层和所述源漏极层位置对应设置,所述源漏极层的宽度大于或等于所述第一电极层的宽度,所述源漏极层和所述第二电极层之间形成谐振腔。本发明提供的发光器件和显示装置增加了谐振腔的腔长,减弱了谐振腔效应,从而实现了宽光谱发射,提高了发光器件的性能。



1. 一种发光器件, 包括衬底基板和设置于所述衬底基板上方的有源层、栅极层、源漏极层、第一电极层、有机材料层和第二电极层, 所述有机材料层位于所述第一电极层和所述第二电极层之间, 所述第二电极层位于所述第一电极层的远离所述衬底基板的一侧, 其特征在于, 所述第一电极层位于所述源漏极层的远离所述衬底基板的一侧, 所述第一电极层和所述源漏极层位置对应设置, 所述源漏极层的宽度大于或等于所述第一电极层的宽度, 所述源漏极层和所述第二电极层之间形成谐振腔。

2. 根据权利要求1所述的发光器件, 其特征在于, 所述谐振腔的光程不等于 $k \cdot 2\pi\lambda$, 其中, k 为正整数, λ 为发射光的波长。

3. 根据权利要求1所述的发光器件, 其特征在于, 还包括: 平坦化层和钝化层, 所述平坦化层和所述钝化层位于所述源漏极层和所述第一电极层之间。

4. 根据权利要求3所述的发光器件, 其特征在于, 所述谐振腔的光程等于所述平坦化层的厚度与所述平坦化层的折射率的乘积、所述钝化层的厚度与所述钝化层的折射率的乘积、所述第一电极层的厚度与所述第一电极层的折射率的乘积、所述有机材料层的厚度与所述有机材料层的折射率的乘积之和。

5. 根据权利要求1所述的发光器件, 其特征在于, 所述源漏极层的材料为Mo或Ni。

6. 根据权利要求1所述的发光器件, 其特征在于, 所述第一电极层的材料为透明导电材料。

7. 根据权利要求1所述的发光器件, 其特征在于, 所述源漏极层的厚度范围为1000 Å至3000 Å。

8. 根据权利要求1所述的发光器件, 其特征在于, 所述第一电极层的厚度范围为800 Å至2000 Å。

9. 根据权利要求3所述的发光器件, 其特征在于, 所述平坦化层的厚度范围为10000 Å至30000 Å。

10. 一种显示装置, 其特征在于, 包括: 权利要求1至9任一所述的发光器件。

发光器件和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种发光器件和显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的迅速发展,有机电致发光器件(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)在材料合成、器件制备以及工艺集成方面都有了质的飞跃。OLED具有高效率、高亮度、高对比度、低功耗、响应速度快、可实现柔性显示等诸多优点,可以说,OLED将成为下一代主流平板显示技术最有力的竞争者。特别是在有源矩阵显示领域,OLED为实现高分辨率、大面积、低功耗的显示器件开辟了新的出路。

[0003] 为了提高有源矩阵有机电致发光器件(Active-matrix Organic Light Emitting Diode,简称AMOLED)的开口率,AMOLED通常采用顶发射的结构。顶发射有机电致发光器件(Top Emitting Organic Light Emitting Diode,简称TEOLED)具有较强的微腔效应,因此对发光颜色具有较强的选择性,这样虽有利于提高色纯度和亮度,但会使发射光谱窄化,难于实现宽谱发射。因此白光顶发射有机电致发光器件(Top Emitting White-light Organic Light Emitting Diode,简称TEWOLED)的制备是OLED研究中的一个难点。

[0004] 在现有技术的TEWOLED中,阳极与阴极之间形成谐振腔,由于阳极与阴极之间形成的谐振腔的腔长较短,导致了光的干涉增强,造成谐振腔效应增强,从而导致发射光的光谱窄化,降低了OLED的性能。

发明内容

[0005] 本发明提供一种发光器件和显示装置,用于减弱发光器件中的谐振腔效应,从而实现发光器件的宽光谱发射,提高发光器件的性能。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种发光器件,包括衬底基板和设置于所述衬底基板上方的有源层、栅极层、源漏极层、第一电极层、有机材料层和第二电极层,所述有机材料层位于所述第一电极层和所述第二电极层之间,所述第二电极层位于所述第一电极层的远离所述衬底基板的一侧,所述第一电极层位于所述源漏极层的远离所述衬底基板的一侧,所述第一电极层和所述源漏极层位置对应设置,所述源漏极层的宽度大于或等于所述第一电极层的宽度,所述源漏极层和所述第二电极层之间形成谐振腔。

[0007] 优选地,所述谐振腔的光程不等于 $k \cdot 2\pi\lambda$,其中, k 为正整数, λ 为发射光的波长。

[0008] 优选地,还包括:平坦化层和钝化层,所述平坦化层和所述钝化层位于所述源漏极层和所述第一电极层之间。

[0009] 优选地,所述谐振腔的光程等于所述平坦化层的厚度与所述平坦化层的折射率的乘积、所述钝化层的厚度与所述钝化层的折射率的乘积、所述第一电极层的厚度与所述第一电极层的折射率的乘积、所述有机材料层的厚度与所述有机材料层的折射率的乘积之和。

[0010] 优选地,所述源漏极层的材料为Mo或Ni。

- [0011] 优选地,所述第一电极层的材料为透明导电材料。
- [0012] 优选地,根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述源漏极层的厚度范围为1000 Å至3000 Å。
- [0013] 优选地,所述第一电极层的厚度范围为800 Å至2000 Å。
- [0014] 优选地,所述平坦化层的厚度范围为10000 Å至30000Å。
- [0015] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述发光器件。
- [0016] 本发明的有益效果:
- [0017] 本发明所提供的发光器件和显示装置中,源漏极层和第二电极层之间形成谐振腔,第一电极层和源漏极层位置对应设置,且源漏极层的宽度大于或等于第一电极层的宽度,从而增加了谐振腔的腔长,减弱了谐振腔效应,从而实现了宽光谱发射,提高了发光器件的性能。

附图说明

- [0018] 图1为本发明实施例一提供的一种发光器件的结构示意图;
- [0019] 图2为本发明实施例一提供的发光器件中的有机材料层的结构示意图;
- [0020] 图3为本发明实施例一提供的发光器件的光谱示意图。

具体实施方式

[0021] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明提供的发光器件和显示装置进行详细描述。

[0022] 图1为本发明实施例一提供的一种发光器件的结构示意图,如图1所示,该发光器件包括衬底基板1和设置于衬底基板1上方的有源层3、栅极层5、源漏极层7、第一电极层10、有机材料层11和第二电极层12,有机材料层11位于第一电极层10和第二电极层12之间,第二电极层12位于第一电极层10的远离衬底基板1的一侧,第一电极层10位于源漏极层7的远离衬底基板1的一侧,第一电极层10和源漏极层7位置对应设置,源漏极层7的宽度大于或等于第一电极层10的宽度,源漏极层7和第二电极层12之间形成谐振腔。

[0023] 本实施例中,第一电极层10为阳极,第二电极层12为阴极。

[0024] 本实施例中,优选地,源漏极层7的宽度等于第一电极层10的宽度。

[0025] 本实施例中,第二电极层12的宽度等于第一电极层10的宽度。

[0026] 图2为图1中有机材料层的结构示意图,如图2所示,具体地,该有机材料层11包括:在第一电极层10之上依次设置的第一空穴注入层(Hole Injection Layer,简称HIL)111、第二空穴注入层(Hole Injection Layer,简称HIL)112、红光发光层(Red Emitting Material Layer,简称R-EML)113、绿光发光层(Green Emitting Material Layer,简称G-EML)114、第一电子传输层(Electron Transport Layer,简称ETL)115、第一电荷产生层(Charge Generating Layer,简称CGL)116、第三空穴注入层117、空穴传输层(Hole Transport Layer,简称HTL)118、蓝光发光层(Blue Emitting Material Layer,简称B-EML)119、第二电子传输层120和第二电荷产生层121。

[0027] 进一步地,该发光器件还包括缓冲层2,缓冲层2位于衬底基板1之上,有源层3位于缓冲层2之上。

[0028] 进一步地,该发光器件还包括栅极绝缘层4,栅极绝缘层4位于有源层3之上且覆盖衬底基板1,栅极层5位于栅极绝缘层4之上。

[0029] 进一步地,该发光器件还包括层间绝缘层6,层间绝缘层6位于栅极层5之上且覆盖衬底基板1,源漏极层7位于层间绝缘层6之上。

[0030] 进一步地,该发光器件还包括保护层13,保护层位于第二电极层12之上且覆盖衬底基板1。

[0031] 进一步地,该发光器件还包括:平坦化层8和钝化层9,平坦化层8和钝化层9位于源漏极层7和第一电极层10之间。具体地,平坦化层8位于源漏极层7之上,钝化层9位于平坦化层8之上,第一电极层10位于钝化层9之上。

[0032] 本实施例中,在层间绝缘层6与栅极绝缘层4中设置有第一过孔14,具体地,第一过孔14位于有源层3之上以暴露出部分有源层3。部分源漏极层7填充于第一过孔14中以实现与有源层3连接。

[0033] 本实施例中,在钝化层9与平坦化层8中设置有第二过孔15,具体地,第二过孔15位于源漏极层7之上以暴露出部分源漏极层7。部分第一电极层10填充于第二过孔15以实现与源漏极层7连接。

[0034] 本实施例中,源漏极层7的材料为Mo或Ni,优选地,源漏极层7的材料为Mo。由于Mo或Ni的反射率较低,因此可以进一步地减弱发光器件的谐振腔效应。本实施例中,可选地,源漏极层7的结构还可以为三层结构,该三层结构的材料依次为Ti/Al/Ti。

[0035] 第一电极层10的材料为透明导电氧化物材料,优选地,第一电极层10的材料为ITO。由于第一电极层10的材料采用透明导电氧化物材料,从而进一步降低了第一电极层10的反射率,进一步减弱了发光器件的谐振腔效应。

[0036] 平坦化层8的材料可采用折射率较低的聚合物材料,优选地,平坦化层8的材料为聚二甲基硅氧烷(polydimethylsiloxane,简称PDMS)。采用折射率较低的聚合物材料作为平坦化层可以进一步降低源漏极层7的折射率,从而得到一个反射率较低的金属反射面,减弱了发光器件的谐振腔效应。

[0037] 钝化层9的材料为SiNx。

[0038] 第二电极层12的材料为镁银合金(Mg:Ag)。由于第二电极层12采用Mg:Ag材料,因此在制备工艺过程中,无需采用溅射技术形成第二电极层12,避免了溅射技术对第二电极层12下方的有机材料层11的破坏,从而简化了制备工艺,提高了器件的效率、寿命以及成品率。

[0039] 本实施例中,缓冲层2的厚度范围为2000Å至5000Å,优选地,缓冲层2的厚度为4000Å。

[0040] 本实施例中,有源层3的厚度范围为300Å至800Å,优选地,有源层3的厚度为450Å。

[0041] 本实施例中,栅极绝缘层4的厚度范围为800Å至1200Å,优选地,栅极绝缘层4的厚度为1000Å。

[0042] 本实施例中,栅极层5的厚度范围为2000Å至3000Å,优选地,栅极层5的厚度为2500Å。

[0043] 本实施例中,层间绝缘层6的厚度范围为3000Å至6000Å,优选地,层间绝缘层6的

厚度为5000Å。

[0044] 本实施例中,源漏极层7的厚度范围为1500Å至3000Å,优选地,所述源漏极层7的厚度为2000Å。

[0045] 本实施例中,平坦化层8的厚度范围为15000Å至25000Å,优选地,平坦化层8的厚度为20000Å。

[0046] 本实施例中,钝化层9的厚度范围为500Å至1500Å,优选地,钝化层9的厚度为1000Å。

[0047] 本实施例中,第一电极层10的厚度范围为1000Å至2000Å,优选地,第一电极层10的厚度为1500Å。

[0048] 本实施例中,优选地,第一空穴注入层111的厚度为50Å,第二空穴注入层112的厚度为330Å,红光发光层113的厚度为100Å,绿光发光层114的厚度为300Å,第一电子传输层115的厚度为100Å,第一电荷产生层116的厚度为200Å,第三空穴注入层117的厚度为1100 Å,空穴传输层118的厚度为100Å,蓝光发光层119的厚度为250Å,第二电子传输层120的厚度为400Å,第二电荷产生层121的厚度为1000Å。

[0049] 本实施例中,优选地,平坦化层8的折射率为1.5,钝化层9的折射率为2.0,第一电极层10的折射率为1.8,有机材料层中各层结构的折射率均为1.8。

[0050] 本实施例中,平坦化层8还可以包括多个子平坦化层,各层子平坦化层的折射率不同。优选地,各层子平坦化层的折射率的大小呈阶梯式变化或线性变化。在实际应用中,其余层也可包括多个子层,其余层的各子层的折射率的大小也可呈阶梯式变化或线性变化,此处不再赘述。

[0051] 本实施例中,优选地,谐振腔的光程不等于 $k*2\pi\lambda$,其中,k为正整数, λ 为发射光的波长,使得发射光在源漏极层7与第二电极层12之间往返光程的相位变化不等于 2π 的整数倍,从而有效减弱了发光器件的谐振腔效应。

[0052] 具体地,谐振腔的光程等于平坦化层8的厚度与平坦化层8的折射率的乘积、钝化层9的厚度与钝化层9的折射率的乘积、第一电极层10的厚度与第一电极层10的折射率的乘积、有机材料层11的厚度与有机材料层11的折射率的乘积之和。

[0053] 具体地,谐振腔的光程 $=D_{PLN8}*N_{PLN8}+D_{PVX9}*N_{PVX9}+D_{ITO10}*N_{ITO10}+D_{HIL111}*N_{HIL111}+D_{HIL112}*N_{HIL112}+D_{REML113}*N_{REML113}+D_{GEML114}*N_{GEML114}+D_{ETL115}*N_{ETL115}+D_{CGL116}*N_{CGL116}+D_{HIL117}*N_{HIL117}+D_{HTL118}*N_{HTL118}+D_{BEML119}*N_{BEML119}+D_{ETL120}*N_{ETL120}+D_{CGL121}*N_{CGL121}=20000\text{Å}*1.5+1000\text{Å}*2.0+1500\text{Å}*1.8+50\text{Å}*1.8+330\text{Å}*1.8+100\text{Å}*1.8+300\text{Å}*1.8+100\text{Å}*1.8+200\text{Å}*1.8+1100\text{Å}*1.8+100\text{Å}*1.8+250\text{Å}*1.8+400\text{Å}*1.8+100\text{Å}*1.8=41774\text{Å}\neq k*2\pi\lambda$,其中, D_{PLN8} 为平坦化层8的厚度, N_{PLN8} 为平坦化层8的折射率, D_{PVX9} 为钝化层9的厚度, N_{PVX9} 为钝化层9的折射率, D_{ITO10} 为第一电极层10的厚度, N_{ITO10} 为第一电极层10的折射率, D_{HIL111} 为第一空穴注入层111的厚度, N_{HIL111} 为第一空穴注入层111的折射率, D_{HIL112} 为第二空穴注入层112的厚度, N_{HIL112} 为第二空穴注入层112的折射率, $D_{REML113}$ 为红光发光层113的厚度, $N_{REML113}$ 为红光发光层113的折射率, $D_{GEML114}$ 为绿光发光层114的厚度, $N_{GEML114}$ 为绿光发光层114的折射率, D_{ETL115} 为第一电子传输

层115的厚度, N_{ETL115} 为第一电子传输层115的折射率, D_{CGL116} 为第一电荷产生层116的厚度, N_{CGL116} 为第一电荷产生层116的折射率, D_{HIL117} 为第三空穴注入层117的厚度, N_{HIL117} 为第三空穴注入层117的折射率, D_{HTL118} 为空穴传输层118的厚度, N_{HTL118} 为空穴传输层118的折射率, $D_{BEML119}$ 为蓝光发光层119的厚度, $N_{BEML119}$ 为蓝光发光层119的折射率, D_{ETL120} 为第二电子传输层120的厚度, N_{ETL120} 为第二电子传输层120的折射率, D_{CGL121} 为第二电荷产生层121的厚度, N_{CGL121} 为第二电荷产生层121的折射率, k 为正整数, λ 为发射光的波长。

[0054] 本实施例中, 若平坦化层8包括多个子平坦化层, 平坦化层8的厚度与平坦化层8的折射率的乘积等于各子平坦化层的厚度与各子平坦化层的折射率的乘积之和。若本实施例中的发光器件的其余层也包括多个子层, 其余层的厚度与折射率的乘积等于各子层的厚度与各子层的折射率的乘积之和, 此处不再赘述。

[0055] 本实施例中, 通过设置各层结构的材料的折射率和设置在源漏极层7与第二电极层12之间的各层结构的厚度, 使得谐振腔的光程不等于 $k \cdot 2\pi\lambda$ 。由于谐振腔的光程不等于 $k \cdot 2\pi\lambda$, 即发射光在源漏极层7与第二电极层12之间往返光程的相位变化不等于 2π 的整数倍, 使得光的干涉得不到增强, 从而有效减弱了发光器件的谐振腔效应。

[0056] 图3为图1中发光器件的光谱示意图, 如图3所示, 本实施例中发光器件的发射光谱与现有技术中发光器件的发射光谱相比, 由于本实施例中发光器件的谐振腔腔长较长且谐振腔效应较弱, 因此本实施例中发光器件的发射光谱更宽。本发明在减弱谐振腔效应的基础上, 提供了全波段光谱稳定的发光器件, 实现了宽谱发射。

[0057] 本实施例所提供的发光器件中, 源漏极层和第二电极层之间形成谐振腔, 第一电极层和源漏极层位置对应设置, 且源漏极层的宽度大于或等于第一电极层的宽度, 从而增加了谐振腔的腔长, 减弱了谐振腔效应, 从而实现了宽光谱发射, 提高了发光器件的性能; 本实施例中, 第一电极层采用透明导电氧化物材料, 从而降低了第一电极层的反射率, 进一步减弱了谐振腔的效应; 第二电极层采用金属材料, 无需采用溅射技术形成第二电极层, 避免了溅射技术对第二电极层下方的有机材料层的破坏, 从而简化了制备工艺, 提高了器件的效率、寿命以及成品率; 通过设置在源漏极层与第二电极层之间的各层厚度和设置各层结构的折射率, 使得谐振腔的光程不等于 $k \cdot 2\pi\lambda$, 因此发射光在第二电极层和源漏极层之间的往返光程的相位变化不是 2π 的整数倍, 从而使得光的干涉效果得不到增强, 进一步减弱了所述发光器件的谐振腔效应。

[0058] 本发明实施例二提供了一种发光器件, 本实施例提供的发光器件与上述实施例一的区别在于, 本实施例提供的发光器件不包括钝化层, 平坦化层位于源漏极层和第一电极层之间。具体地, 平坦化层位于源漏极层之上, 第一电极层位于平坦化层之上。本实施例中, 在平坦化层形成第二过孔以暴露出部分源漏极层, 部分第一电极层填充于第二过孔以实现与源漏极层连接。

[0059] 对本实施例中发光器件的其余描述可参见上述实施例一, 此处不再赘述。

[0060] 本发明实施例三提供了一种显示装置, 该显示装置包括上述实施例一或者实施例二提供的发光器件, 此处不再赘述。

[0061] 本实施例中, 优选地, 该发光器件可以为白色发光器件, 该白色发光器件可以为 TEWOLED, 则该显示装置还包括彩色滤光膜, 彩色滤光膜位于发光器件的出光面之上。具体地, 发光器件的出光面上设置有封装层, 彩色滤光膜位于封装层上。

[0062] 本发明实施例提供的显示装置中,源漏极层和第二电极层之间形成谐振腔,第一电极层和源漏极层位置对应设置,且源漏极层的宽度大于或等于第一电极层的宽度,从而增加了谐振腔的腔长,减弱了谐振腔效应,从而实现了宽光谱发射,提高了发光器件的性能;本实施例中,第一电极层采用透明导电氧化物材料,从而降低了第一电极层的反射率,进一步减弱了谐振腔的效应;第二电极层采用金属材料,无需采用溅射技术形成第二电极层,避免了溅射技术对第二电极层下方的有机材料层的破坏,从而简化了制备工艺,提高了器件的效率、寿命以及成品率;通过设置在源漏极层与第二电极层之间的各层厚度和设置各层结构的折射率,使得谐振腔的光程不等于 $k \cdot 2\pi\lambda$,因此发射光在第二电极层和源漏电极层之间的往返光程的相位变化不是 2π 的整数倍,从而使得光的干涉效果得不到增强,进一步减弱了发光器件的谐振腔效应;本实施例提供的显示装置,实现了发光器件的宽光谱发射,提高了发光器件和显示装置的性能。

[0063] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

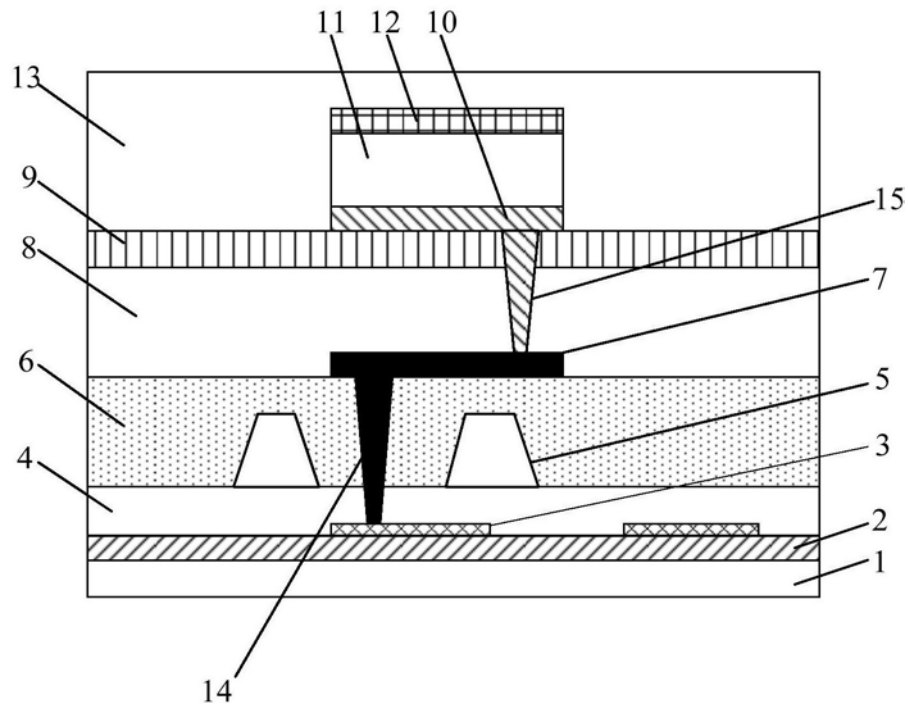


图1

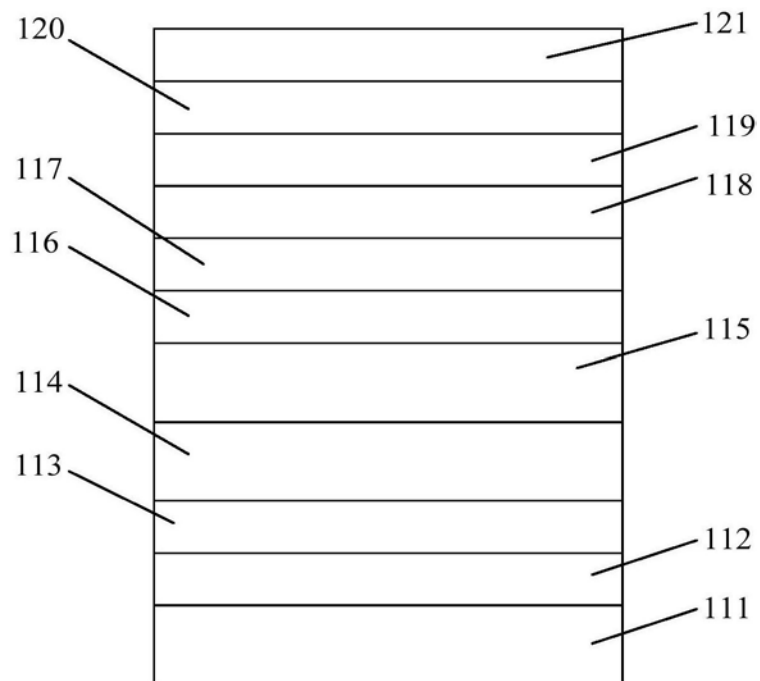


图2

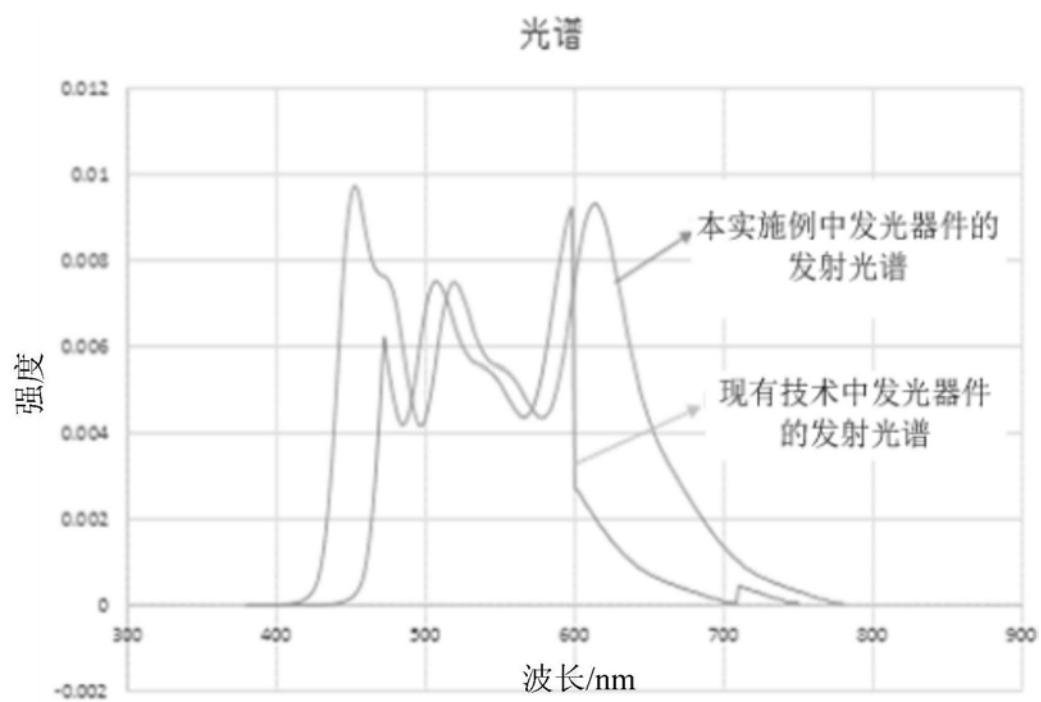


图3

专利名称(译)	发光器件和显示装置		
公开(公告)号	CN108123053A	公开(公告)日	2018-06-05
申请号	CN201611090179.X	申请日	2016-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	张粲 陈小川		
发明人	张粲 陈小川		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/5271 H01L51/102 H01L51/5234 H01L51/5265 H01L2251/5315 H01L27/3262 H01L51/0008 H01L51/5036 H01L51/5056 H01L51/508 H01L51/5088 H01L51/5206 H01L2227/323		
代理人(译)	汪源 陈源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种发光器件和显示装置。该发光器件包括衬底基板和设置于所述衬底基板上方的有源层、栅极层、源漏极层、第一电极层、有机材料层和第二电极层，所述有机材料层位于所述第一电极层和所述第二电极层之间，所述第二电极层位于所述第一电极层的远离所述衬底基板的一侧，所述第一电极层位于所述源漏极层的远离所述衬底基板的一侧，所述第一电极层和所述源漏极层位置对应设置，所述源漏极层的宽度大于或等于所述第一电极层的宽度，所述源漏极层和所述第二电极层之间形成谐振腔。本发明提供的发光器件和显示装置增加了谐振腔的腔长，减弱了谐振腔效应，从而实现了宽光谱发射，提高了发光器件的性能。

