



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110571344 A

(43)申请公布日 2019.12.13

(21)申请号 201910979594.8

(22)申请日 2019.10.15

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72)发明人 王虎 曹方义 周小康 许瑾
李梦真 高宇

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

代理人 范坤坤

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

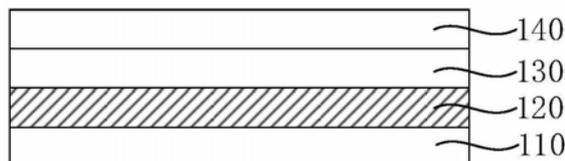
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

发光器件和显示面板

(57)摘要

本发明公开了发光器件和显示面板。该发光器件包括层叠设置的第一电极、第一功能层和第二电极；第一功能层包括第一有机发光层；还包括第二功能层，第二功能层设置于第一电极和第一功能层之间；第二功能层包括第二有机发光层和电子阻挡层中的至少一个膜层，第二功能层中至少一个膜层掺杂有氧化石墨烯材料。通过在第一电极和第一功能层之间设置第二功能层，且第二功能层中掺杂有氧化石墨烯材料，氧化石墨烯材料表面分布的羧基和环氧基能够失电子或接受空穴，从而可以中和稀释载流子复合区附近的空穴，进而可以有效地缓解载流子复合区的空穴积累，从而可以缓解OLED发光器件长时间工作导致的工作电压上升的问题。



1. 一种发光器件,其特征在于,包括层叠设置的第一电极、第一功能层和第二电极;所述第一功能层包括第一有机发光层;

所述发光器件还包括第二功能层;所述第二功能层设置于所述第一电极和所述第一功能层之间;所述第二功能层包括第二有机发光层和电子阻挡层中的至少一个膜层,所述第二功能层中至少一个膜层掺杂有氧化石墨烯材料。

2. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述第二功能层中所述氧化石墨烯材料的质量比为3%-20%;

优选地,所述第二功能层中所述氧化石墨烯材料的质量比为5%-10%。

3. 根据权利要求1或2所述的发光器件,其特征在于,所述第二功能层中掺杂的氧化石墨烯材料为均匀掺杂。

4. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述第二功能层包括电子阻挡层;所述电子阻挡层设置于所述第一电极和所述第一有机发光层之间,且与所述第一有机发光层接触;所述电子阻挡层中掺杂有氧化石墨烯材料。

5. 根据权利要求4所述的发光器件,其特征在于,还包括空穴注入层和空穴传输层;所述空穴注入层设置于所述第一电极和所述电子阻挡层之间,所述空穴传输层设置于所述空穴注入层和所述电子阻挡层之间。

6. 根据权利要求4所述的发光器件,其特征在于,所述电子阻挡层的厚度范围为5nm-10nm。

7. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述第二功能层包括第二有机发光层,所述第二有机发光层设置于所述第一电极和所述第一有机发光层之间,且与所述第一有机发光层接触;所述第二有机发光层中掺杂有氧化石墨烯材料。

8. 根据权利要求7所述的发光器件,其特征在于,所述第二有机发光层的厚度与所述第一有机发光层的厚度之比小于或等于1:10。

9. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述第二功能层包括第二有机发光层和电子阻挡层;

所述电子阻挡层设置于所述第一电极和所述第二有机发光层之间,所述第二有机发光层设置于所述电子阻挡层和所述第一有机发光层之间;所述电子阻挡层与所述第二有机发光层接触,所述第二有机发光层和所述第一有机发光层接触;所述电子阻挡层和所述第二有机发光层中掺杂有氧化石墨烯材料。

10. 一种显示面板,其特征在于,包括阵列基板和权利要求1-9任一所述的发光器件;

所述阵列基板包括与所述发光器件一一对应的驱动电路。

发光器件和显示面板

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种发光器件和显示面板。

背景技术

[0002] 目前,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)包括多层膜层,膜层的层间势垒造成OLED发光器件的驱动电压随着使用逐步升高,而电压的升高必然造成OLED发光器件的性能下降,效率下降,寿命降低。

发明内容

[0003] 本发明提供一种发光器件和显示面板,以减小发光器件的驱动电压,提高发光器件的寿命,从而提高显示面板的寿命。

[0004] 第一方面,本发明实施例提供了一种发光器件,包括层叠设置的第一电极、第一功能层和第二电极;所述第一功能层包括第一有机发光层;

[0005] 所述发光器件还包括第二功能层;所述第二功能层设置于所述第一电极和所述第一功能层之间;所述第二功能层包括第二有机发光层和电子阻挡层中的至少一个膜层,所述第二功能层中至少一个膜层掺杂有氧化石墨烯材料。

[0006] 可选地,所述第二功能层中所述氧化石墨烯材料的质量比为3%-20%;

[0007] 优选地,所述氧化石墨烯材料占所述第二功能层的质量比为5%-10%。

[0008] 可选地,所述第二功能层中掺杂的氧化石墨烯材料为均匀掺杂。

[0009] 可选地,所述第二功能层包括电子阻挡层;所述电子阻挡层设置于所述第一电极和所述第一有机发光层之间,且与所述第一有机发光层接触;所述电子阻挡层中掺杂有氧化石墨烯材料。

[0010] 可选地,发光器件还包括空穴注入层和空穴传输层;所述空穴注入层设置于所述第一电极和所述电子阻挡层之间,所述空穴传输层设置于所述空穴注入层和所述电子阻挡层之间。

[0011] 可选地,所述电子阻挡层的厚度范围为5nm-10nm。

[0012] 可选地,所述第二功能层包括第二有机发光层,所述第二有机发光层设置于所述第一电极和所述第一有机发光层之间,且与所述第一有机发光层接触;所述第二有机发光层中掺杂有氧化石墨烯材料。

[0013] 可选地,所述第二有机发光层的厚度与所述第一有机发光层的厚度之比小于或等于1:10。

[0014] 可选地,所述第二功能层包括第二有机发光层和电子阻挡层;

[0015] 所述电子阻挡层设置于所述第一电极和所述第二有机发光层之间,所述第二有机发光层设置于所述电子阻挡层和所述第一有机发光层之间;所述电子阻挡层与所述第二有机发光层接触,所述第二有机发光层和所述第一有机发光层接触;所述电子阻挡层和所述第二有机发光层中掺杂有氧化石墨烯材料。

[0016] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示面板,包括阵列基板和本发明任意实施例提供的发光器件;

[0017] 所述阵列基板包括与所述发光器件一一对应的驱动电路。

[0018] 本发明实施例的技术方案,通过在第一电极和第一功能层之间设置第二功能层,且第二功能层中掺杂有氧化石墨烯材料,氧化石墨烯材料表面分布的羧基和环氧基能够失电子或接受空穴,从而可以中和稀释载流子复合区附近的空穴,进而可以有效地缓解载流子复合区的空穴积累,从而可以缓解OLED发光器件长时间工作导致的工作电压上升的问题。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例提供的一种发光器件的结构示意图;

[0020] 图2为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图;

[0021] 图3为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图;

[0022] 图4为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图

[0023] 图5为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图;

[0024] 图6为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0026] 目前,OLED发光器件至少包括层叠设置的阳极、发光层和阴极。当给OLED发光器件提供驱动电流时,电子由阴极注入发光层,空穴由阳极注入发光层,电子和空穴在发光层复合形成激发态的激子,激发态的激子衰减,并以光的形式释放能量,使得发光层发光。一般情况下,载流子复合区位于发光层中靠近阳极的一侧,即电子和空穴的复合集中区在发光层中靠近阳极的一侧。示例性地,蓝光OLED发光器件的电子和空穴的载流子复合区位于蓝色发光层与阳极相邻的界面。由于电子和空穴的传输不平衡,很容易造成空穴在载流子复合区的积累,从而导致OLED发光器件长时间工作后导致工作电压上升问题。

[0027] 针对上述技术问题,本发明提供了一种发光器件。图1为本发明实施例提供的一种发光器件的结构示意图。如图1所示,该发光器件包括层叠设置的第一电极110、第二功能层120、第一功能层130和第二电极140。第一功能层130包括第一有机发光层,第二功能层120设置于第一电极110和第一功能层130之间;第二功能层120包括第二有机发光层和电子阻挡层中的至少一个膜层,第二功能层120中至少一个膜层掺杂有氧化石墨烯材料。

[0028] 具体地,第一电极110可以为阳极,第二电极140可以为阴极。第一功能层130可以为第一有机发光层。当给发光器件提供驱动电流时,空穴由第一电极110向第一有机发光层方向传输,电子由第二电极140向第一有机发光层方向传输。空穴和电子在第一有机发光层复合形成激发态的激子,激发态的激子衰减,并以光的形式释放能量,第一有机发光层发光。

[0029] 第二功能层120包括第二有机发光层和电子阻挡层中的至少一个膜层,第二功能

层120靠近第一有机发光层,并且载流子复合区位于第一有机发光层靠近第二功能层120的一侧。当第二功能层120中的至少一个膜层掺杂有氧化石墨烯材料时,氧化石墨烯材料表面分布的羧基和环氧基容易失去电子或接受空穴,从而可以中和稀释载流子复合区附近的空穴,进而可以有效地缓解载流子复合区的空穴积累,从而可以缓解OLED发光器件长时间工作导致的工作电压上升的问题。

[0030] 另外,第二功能层120为有机层,有机层中的有机分子结构含有大 π 键。而氧化石墨烯材料的分子结构中同样含有大 π 键,在第二功能层120中掺杂氧化石墨烯材料,可以使得第二功能层120中有机分子结构的大 π 键与氧化石墨烯材料的分子结构中的大 π 键产生比较强的 π - π 相互作用,增加了有机层中的有机分子与氧化石墨烯材料的分子的结合性能,进而可以保证第二功能层120掺杂氧化石墨烯材料后的膜层稳定性,从而保证了OLED发光器件的稳定性。

[0031] 需要说明的是,由于氧化石墨烯材料的HOMO能级比较小,为-4.9eV,因此将氧化石墨烯材料掺杂在第二功能层120中,既可以改变第二功能层120能级势垒,避免增加由第一电极110向第一有机发光层传输空穴的能级势垒,保证空穴的传输速率,还可以中和稀释载流子复合区附近的空穴。同时,氧化石墨烯材料的LUMO能级比较大,为-1.3eV,在第一有机发光层和第二功能层120之间形成较大的能级势垒,从而可以对第一有机发光层中的电子起到更好的阻挡作用,提高了OLED发光器件的发光效率。

[0032] 在上述技术方案的基础上,第二功能层中氧化石墨烯材料的质量比为3%-20%。

[0033] 具体地,当第二功能层只包括电子阻挡层时,电子阻挡层中氧化石墨烯材料的质量比为3%-20%。当第二功能层只包括第二有机发光层时,第二有机发光层中氧化石墨烯材料的质量比为3%-20%。当第二功能层包括电子阻挡层和第二有机发光层时,整个电子阻挡层和第二有机发光层整体中氧化石墨烯材料的质量比为3%-20%。当第二功能层中氧化石墨烯材料的质量比较小,第二功能层中和稀释载流子复合区附近空穴的能力比较小,无法有效地将积累的空穴中和稀释,因此无法有效地缓解OLED发光器件的工作电压上升的问题。当第二功能层中氧化石墨烯材料的质量比较大时,第二功能层中和稀释的空穴太多,导致与第一有机发光层中的电子复合发光的空穴减少,从而使得OLED发光器件的发光效率降低。因此,可以设置第二功能层中氧化石墨烯材料的质量占比为3%-20%,既可以保证第二功能层中的氧化石墨烯材料有效地中和稀释积累的空穴,从而有效地缓解OLED发光器件的工作电压上升的问题,同时可以保证OLED发光器件的发光效率。优选地,第二功能层中氧化石墨烯材料的质量比为5%-10%,此时氧化石墨烯材料中和稀释载流子复合区附近空穴的能力更好的匹配工作电压和OLED发光器件发光效率。

[0034] 在上述各技术方案的基础上,第二功能层中掺杂的氧化石墨烯材料为均匀掺杂。

[0035] 具体地,在形成第二功能层时,可以通过热蒸镀工艺形成,可以使得第二功能层与发光器件的其他膜层具有很好的兼容性,契合度高。而且,热蒸镀工艺简单,可以降低指正发光器件的成本。在蒸镀过程中,一个蒸镀源用于放置第二功能层材料,另一蒸镀源放置氧化石墨烯材料。通过设置蒸镀源的蒸镀速率,以及蒸镀设备中角度限制板的角速度不变,可以保证第二功能层中的氧化石墨烯材料为均匀掺杂。通过设置氧化石墨烯材料在第二功能层中为均匀掺杂,可以使得氧化石墨烯材料对载流子复合区附近的空穴均匀的中和稀释,从而可以尽可能的保证载流子复合区附近的空穴分布均匀,从而保证了OLED发光器件发光均

匀。示例性地,当第二功能层中的电子阻挡层掺杂有氧化石墨烯材料,并采用热蒸镀工艺形成电子阻挡层时,可以采用三个顺序排布的蒸镀源进行蒸镀。位于两侧的蒸镀源用于放置常用的电子阻挡层材料,中间的蒸镀源用于放置氧化石墨烯材料。在蒸镀过程中,通过控制角度限制板的角度和蒸镀速率来控制氧化石墨烯材料在电子阻挡层中的质量比。

[0036] 图2为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图。如图2所示,第二功能层120包括电子阻挡层121;电子阻挡层121设置于第一电极110和第一有机发光层之间,且与第一有机发光层接触;电子阻挡层121中掺杂有氧化石墨烯材料。

[0037] 具体地,第二功能层120中包括电子阻挡层121,电子阻挡层121与第一有机发光层接触设置,以阻挡第一有机发光层中的电子向第一电极110的方向继续扩散,从而可以提高OLED发光器件的发光效率。而且,载流子复合区位于发光层靠近电子阻挡层121的一侧,通过设置电子阻挡层121中掺杂有氧化石墨烯材料,可以使氧化石墨烯材料接近载流子复合区,从而可以使氧化石墨烯材料很好的中和稀释载流子复合区附近的空穴,进而可以有效地缓解载流子复合区的空穴积累,从而可以缓解OLED发光器件长时间工作导致的工作电压上升的问题。

[0038] 图3为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图。如图3所示,OLED发光器件还可以包括空穴注入层150和空穴传输层160;空穴注入层150设置于第一电极110和电子阻挡层121之间,空穴传输层160设置于空穴注入层150和电子阻挡层121之间。

[0039] 具体地,空穴注入层150用于提高第一电极110提供的空穴的注入能力,空穴传输层160用于提高空穴传输能力。空穴注入层150和空穴传输层160均可以选用不同的材料。当空穴注入层150和空穴传输层160的材料不同时,空穴注入层150的空穴注入能力以及空穴传输层160的空穴传输能力根据材料的不同而发生改变。不同的OLED发光器件的电子传输速率也可以不同,为了匹配空穴和电子的传输,需要根据OLED发光器件的需要选择不同的材料形成空穴注入层150和空穴传输层160,从而提高OLED发光器件的发光效率以及尽可能的降低工作电压。

[0040] 由于不同的OLED发光器件可以选择不同的材料形成空穴注入层150和空穴传输层160,载流子复合区附近的空穴积累情况不同。当氧化石墨烯材料掺杂在电子阻挡层121中时,电子阻挡层121中和稀释载流子复合区附近空穴的能力与氧化石墨烯材料在电子阻挡层121中的质量比相关。氧化石墨烯材料在电子阻挡层121中的质量比越大,电子阻挡层121中和稀释载流子复合区附近空穴的能力越大。为了使电子阻挡层121中的氧化石墨烯材料更好的中和稀释载流子复合区附近的空穴,可以根据需要适当的选择电子阻挡层121中氧化石墨烯材料的质量比。示例性地,电子阻挡层121中氧化石墨烯材料的质量占比为3%~20%。

[0041] 在上述各技术方案的基础上,电子阻挡层的厚度范围为5nm~10nm。

[0042] 具体地,电子阻挡层的厚度影响空穴传输和电子阻挡的作用。电子阻挡层越厚,电子阻挡的效果越好,同时空穴传输速率比较小。因此可以将电子阻挡层的厚度设为5nm~10nm,既可以保证电阻阻挡层阻挡电子的作用,同时可以避免电子阻挡层的空穴传输速率太低导致降低OLED发光器件发光效率。

[0043] 可选地,图4为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图。如图4所示,第二功能层120可以包括第二有机发光层122,第二有机发光层122设置于第一电极110和第一

有机发光层之间,且与第一有机发光层接触;第二有机发光层122中掺杂有氧化石墨烯材料。

[0044] 具体地,当第二功能层120包括第二有机发光层122时,第二有机发光层122与第一有机发光层接触设置。由于第二有机发光层122中掺杂有氧化石墨烯,即氧化石墨烯材料直接掺杂在发光层中,可以使氧化石墨烯材料更接近载流子复合区,从而可以使氧化石墨烯材料更好的中和稀释载流子复合区附近的空穴,有效地缓解载流子复合区的空穴积累,缓解OLED发光器件长时间工作导致的工作电压上升的问题。

[0045] 需要说明的是,由于第二有机发光层122中掺杂有氧化石墨烯材料,第二有机发光层122的发光效率下降,载流子复合区向第一有机发光层130的方向偏移,第一有机发光层的发光效率提高。另外,第二有机发光层122的材料可以与第一有机发光层的材料相同。在形成第二有机发光层122和第一有机发光层时,可以选择蒸镀工艺。即在形成第二有机发光层122时,两个蒸镀源分别放置发光层材料和氧化石墨烯材料进行掺杂蒸镀。在形成第二有机发光层122后,调节氧化石墨烯材料对应的蒸镀源的蒸镀速率为零,然后继续蒸镀形成第一有机发光层。

[0046] 在上述各技术方案的基础上,第二有机发光层122的厚度与第一有机发光层的厚度之比小于或等于1:10。

[0047] 具体地,第二有机发光层122中掺杂有氧化石墨烯材料,氧化石墨烯材料影响第二有机发光层中的发光材料发光,即影响第二发光层122的发光效率,因此可以设置第二有机发光层122的厚度与第一有机发光层的厚度之比小于或等于1:10,以确保第一有机发光层和第二有机发光层122组成的发光层的发光效率,从而保证了发光器件的发光效率。示例性地,第一有机发光层的厚度可以为20nm,第二有机发光层122的厚度可以小于或等于2nm。

[0048] 图5为本发明实施例提供的另一种发光器件的结构示意图。如图5所示,第二功能层120可以包括第二有机发光层122和电子阻挡层121;电子阻挡层121设置于第一电极110和第二有机发光层122之间,电子阻挡层121与第二有机发光层122接触,第二有机发光层122设置于电子阻挡层121和第一有机发光层之间;第二有机发光层122和第一有机发光层接触;电子阻挡层121和第二有机发光层122中掺杂有氧化石墨烯材料。

[0049] 具体地,电子阻挡层121和第二有机发光层122均掺杂有氧化石墨烯材料时,可以根据需要调节电子阻挡层121和第二有机发光层122掺杂氧化石墨烯材料的厚度,进而调节氧化石墨烯材料与载流子复合区的距离,从而可以调节氧化石墨烯材料中和稀释载流子复合区附近的空穴的能力。

[0050] 例如,至少部分厚度的电子阻挡层121中掺杂氧化石墨烯材料,至少部分厚度的第二有机发光层122中掺杂氧化石墨烯材料。通过调节电子阻挡层121和第二有机发光层122中掺杂氧化石墨烯的位置,可以调节氧化石墨烯材料与载流子复合区的距离。在电子阻挡层121中部分掺杂氧化石墨烯材料,可以减少第二有机发光层122中掺杂氧化石墨烯材料的厚度,即减少发光层中掺杂氧化石墨烯材料的厚度,从而可以在保证氧化石墨烯材料可以比较好的中和稀释积累的空穴的基础上,确保第一有机发光层和第二有机发光层122组成的发光层的发光效率。

[0051] 本发明实施例还提供一种显示面板。图6为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图。如图6所示,该显示面板包括阵列基板101和本发明任意实施例提供的发光器

件102。阵列基板101包括与发光器件102一一对应的驱动电路。

[0052] 具体地,驱动电路可以有多种,示例性地,驱动电路可以为2T1C电路(2个薄膜晶体管 and 1个电容构成的像素电路),也可以为7T1C电路。驱动电路与发光器件102一一对应,用于为与其对应的发光器件102提供驱动信号,驱动发光器件102发光。

[0053] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

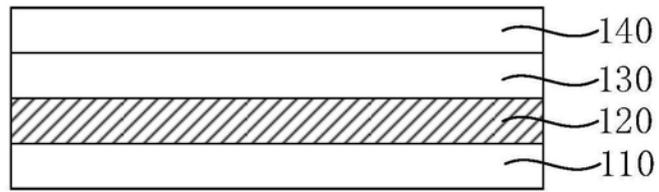


图1

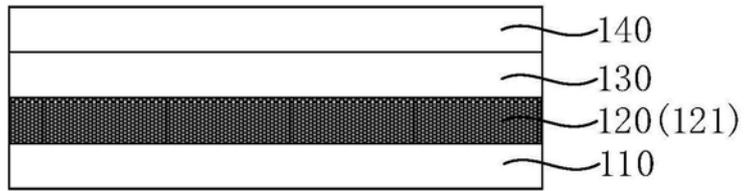


图2

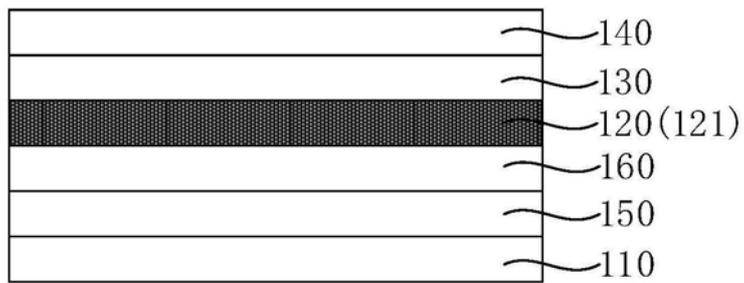


图3

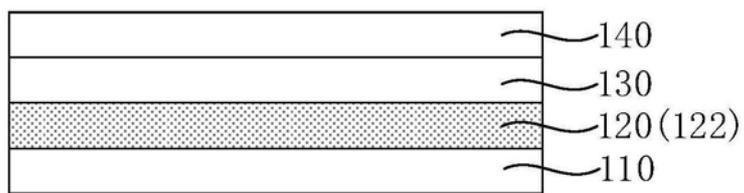


图4

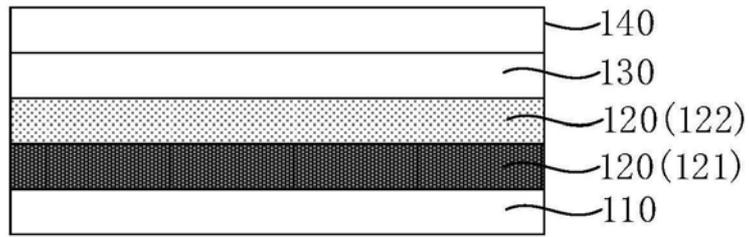


图5

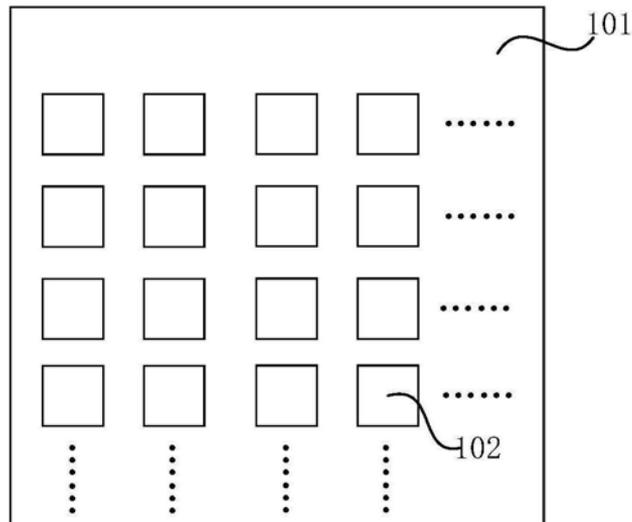


图6

专利名称(译)	发光器件和显示面板		
公开(公告)号	CN110571344A	公开(公告)日	2019-12-13
申请号	CN201910979594.8	申请日	2019-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	王虎 曹方义 周小康 许瑾 李梦真 高宇		
发明人	王虎 曹方义 周小康 许瑾 李梦真 高宇		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/504 H01L51/5096		
代理人(译)	范坤坤		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了发光器件和显示面板。该发光器件包括层叠设置的第一电极、第一功能层和第二电极；第一功能层包括第一有机发光层；还包括第二功能层，第二功能层设置于第一电极和第一功能层之间；第二功能层包括第二有机发光层和电子阻挡层中的至少一个膜层，第二功能层中至少一个膜层掺杂有氧化石墨烯材料。通过在第一电极和第一功能层之间设置第二功能层，且第二功能层中掺杂有氧化石墨烯材料，氧化石墨烯材料表面分布的羧基和环氧基能够失电子或接受空穴，从而可以中和稀释载流子复合区附近的空穴，进而可以有效地缓解载流子复合区的空穴积累，从而可以缓解OLED发光器件长时间工作导致的工作电压上升的问题。

