



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106299156 A

(43) 申请公布日 2017. 01. 04

(21) 申请号 201510264591. 8

(22) 申请日 2015. 05. 22

(71) 申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201508 上海市金山区金山工业区大道
100 号 1 幢二楼 208 室

(72) 发明人 林芯伊

(74) 专利代理机构 上海唯源专利代理有限公司
31229

代理人 曾耀先

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

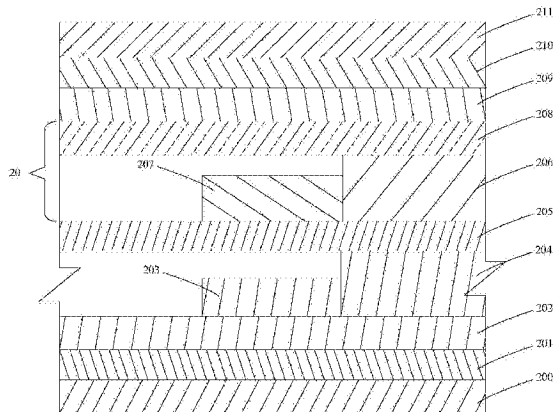
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

OLED 面板结构及其制作方法

(57) 摘要

本发明涉及一种 OLED 面板结构及其制作方法, 该 OLED 面板结构包括依次设置的阳极层、第一空穴注入层、第二空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、阴极层、以及光取出层, 其中所述第二空穴注入层和所述空穴传输层之间夹设有相邻设置的第三空穴注入层和第四空穴注入层, 所述发光层包括上结构层和下结构层, 所述下结构层设于所述空穴传输层之上, 所述上结构层设于所述下结构层和所述电子传输层之间。本发明可减少对位时间, 增加镀膜时间, 进而降低材料的消耗量, 将上结构层当成电子传输层的共通层, 可降低其他光色材料的厚度, 减小其他发光层的材料使用, 总体上使得生产成本降低, 提高 OLED 面板的良率。



1. 一种 OLED 面板结构的制作方法,其特征在于,包括:
 - 于阳极层上制备第一空穴注入层;
 - 于所述第一空穴注入层上制备第二空穴注入层;
 - 于所述第二空穴注入层上制备相邻设置的第三空穴注入层和第四空穴注入层;
 - 于所述第三空穴注入层和第四空穴注入层上制备空穴传输层;
 - 于所述空穴传输层上制备发光层,所述发光层划分为第一区域、第二区域、以及第三区域,所述发光层包括上结构层和下结构层,所述下结构层通过精密金属遮罩制程形成于所述空穴传输层上,且置于所述第一区域和所述第二区域内,所述上结构层通过普通金属遮罩制程形成于所述下结构层上,且置于所述的第一区域、第二区域以及第三区域内;
 - 于所述发光层的上结构层上制备电子传输层;
 - 于所述电子传输上制备阴极层;以及
 - 于所述阴极层上制备光取出层。
2. 如权利要求 1 所述的 OLED 面板结构的制作方法,其特征在于,所述上结构层的材料具有电子传输性能。
3. 如权利要求 2 所述的 OLED 面板结构的制作方法,其特征在于,所述上结构层为蓝色发光层,所述下结构层包括相邻设置的红色发光层和绿色发光层。
4. 如权利要求 2 所述的 OLED 面板结构的制作方法,其特征在于,所述上结构层为绿色发光层,所述下结构层包括相邻设置的红色发光层和蓝色发光层。
5. 如权利要求 2 所述的 OLED 面板结构的制作方法,其特征在于,所述上结构层为红色发光层,所述下结构层包括相邻设置的绿色发光层和蓝色发光层。
6. 一种 OLED 面板结构,其特征在于,包括依次设置的阳极层、第一空穴注入层、第二空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、阴极层、以及光取出层,其中所述第二空穴注入层和所述空穴传输层之间夹设有第三空穴注入层和第四空穴注入层,所述第三空穴注入层和所述第四空穴注入层相邻设置,所述发光层划分为第一区域、第二区域、以及第三区域,所述发光层包括上结构层和下结构层,所述下结构层设于所述空穴传输层之上,且置于所述第一区域和所述第二区域内,所述上结构层设于所述下结构层和所述电子传输层之间,且置于所述的第一区域、第二区域、以及第三区域内。
7. 如权利要求 6 所述的 OLED 面板结构,其特征在于,所述上结构层的材料具有电子传输性能。
8. 如权利要求 7 所述的 OLED 面板结构,其特征在于,所述上结构层为蓝色发光层,所述下结构层包括相邻设置的红色发光层和绿色发光层。
9. 如权利要求 7 所述的 OLED 面板结构,其特征在于,所述上结构层为绿色发光层,所述下结构层包括相邻设置的红色发光层和蓝色发光层。
10. 如权利要求 7 所述的 OLED 面板结构,其特征在于,所述上结构层为红色发光层,所述下结构层包括相邻设置的绿色发光层和蓝色发光层。

OLED 面板结构及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,尤其涉及一种 OLED 面板结构及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, 简称 OLED), 又称为有机电激光显示, 具有自发光特性, 采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板, 当电流通过时, 有机材料就会发光。OLED 面板相比传统的液晶面板, 具有反应速度快、对比度高、视角广等特点。

[0003] 现有的 OLED 面板制作过程中, 需要使用五道 FMM (Fine Metal Mask, 精密金属遮罩), 如图 1 所示, 显示了现有技术中 OLED 面板结构的示意图, 该 OLED 面板包括依次设置的阳极层 100、第一空穴注入层 101、第二空穴注入层 102、第三空穴注入层 103、第四空穴注入层 104、空穴传输层 105、发光层、电子传输层 109、阴极层 110、以及光取出层 111, 其中第三空穴注入层 103 和第四空穴注入层 104 设于紧邻设置, 且处于同一层, 第三空穴注入层 103 和第四空穴注入层 104 相邻设于第二空穴注入层 102 和空穴传输层 105 之间, 发光层包括蓝色发光层 106、绿色发光层 107、以及红色发光层 108, 蓝色发光层 106、绿色发光层 107、以及红色发光层 108 设于空穴传输层 105 和电子传输层 109 之间, 绿色发光层 107 设于蓝色发光层 106 和红色发光层 108 之间, 该 OLED 面板结构在生产过程中, 第三空穴注入层 103、第四空穴注入层 104、蓝色发光层 106、绿色发光层 107、以及红色发光层 108 需要使用 FMM 制程来制备, 一共需五道 FMM 制程, FMM 制程要求蒸镀机需具备高精度对位能力, 对位精度在 $\pm 1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$, 另还需要搭配高精度 FMM 张网工艺, 制程要求较高, 使得 OLED 面板的成本较高。在制作过程中, 为控制像素精准度以及遮罩的平坦度, 遮罩的平坦度小于 $200\mu\text{m}$, 往往会造成 OLED 面板产生混色和缺色的良率损失, 使得 OLED 面板的良率较低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷, 提供一种 OLED 面板结构及其制作方法, 可以解决现有 OLED 制程中采用较多的 FMM 制程带来的成本较高、OLED 面板产生混色和缺色的良率损失、以及 OLED 面板良率低等问题。

[0005] 实现上述目的的技术方案是:

[0006] 本发明一种 OLED 面板结构的制作方法, 包括:

[0007] 于阳极层上制备第一空穴注入层;

[0008] 于所述第一空穴注入层上制备第二空穴注入层;

[0009] 于所述第二空穴注入层上制备相邻设置的第三空穴注入层和第四空穴注入层;

[0010] 于所述第三空穴注入层和第四空穴注入层上制备空穴传输层;

[0011] 于所述空穴传输层上制备发光层, 所述发光层划分为第一区域、第二区域以及第三区域, 所述发光层包括上结构层和下结构层, 所述下结构层通过精密金属遮罩制程形成于所述空穴传输层上, 且置于所述第一区域和所述第二区域, 所述上结构层通过所述普通金属遮罩制程形成于所述下结构层上, 且置于所述的第一区域、第二区域、以及第三区域

内；

[0012] 于所述发光层的上结构层上制备电子传输层；

[0013] 于所述电子传输上制备阴极层；以及

[0014] 于所述阴极层上制备光取出层。

[0015] 采用制作 OLED 面板结构时减少 FMM(精密金属遮罩) 制程次数, 将发光层中的一层采用 CMM(普通金属遮罩) 制程代替, 即上结构层采用 CMM 制程来代替现有的 FMM 制程, 因普通金属遮罩的成本较精密金属遮罩的成本低, 可降低精密金属遮罩的成本; 制备过程中的蚀刻技术容易实现, 减小张网工艺的要求, 使得张网工艺可简化; 减小对蒸镀机高精密切位机构的要求, 可降低设备成本; 可减少对位时间, 增加镀膜时间, 进而降低材料的消耗量, 将上结构层当成电子传输层的共通层, 可降低其他光色材料的厚度(即下结构层的厚度), 减小其他发光层的材料使用, 总体上使得生产成本降低, 提高 OLED 面板的良率。

[0016] 本发明 OLED 面板结构的制作方法的进一步改进在于, 所述上结构层的材料具有电子传输性能。

[0017] 本发明 OLED 面板结构的制作方法的进一步改进在于, 所述上结构层为蓝色发光层, 所述下结构层包括相邻设置的红色发光层和绿色发光层。

[0018] 本发明 OLED 面板结构的制作方法的进一步改进在于, 所述上结构层为绿色发光层, 所述下结构层包括相邻设置的红色发光层和蓝色发光层。

[0019] 本发明 OLED 面板结构的制作方法的进一步改进在于, 所述上结构层为红色发光层, 所述下结构层包括相邻设置的绿色发光层和蓝色发光层。

[0020] 本发明一种 OLED 面板结构, 包括依次设置的阳极层、第一空穴注入层、第二空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、阴极层、以及光取出层, 其中所述第二空穴注入层和所述空穴传输层之间夹设有第三空穴注入层和第四空穴注入层, 所述第三空穴注入层和所述第四空穴注入层相邻设置, 所述发光层划分为第一区域、第二区域、以及第三区域, 所述发光层包括上结构层和下结构层, 所述下结构层设于所述空穴传输层之上, 且置于所述第一区域和所述第二区域内, 所述上结构层设于所述下结构层和所述电子传输层之间, 且置于所述的第一区域、第二区域、以及第三区域内。

[0021] 本发明 OLED 面板结构的进一步改进在于, 所述上结构层的材料具有电子传输性能。

[0022] 本发明 OLED 面板结构的进一步改进在于, 所述上结构层为蓝色发光层, 所述下结构层包括相邻设置的红色发光层和绿色发光层。

[0023] 本发明 OLED 面板结构的进一步改进在于, 所述上结构层为绿色发光层, 所述下结构层包括相邻设置的红色发光层和蓝色发光层。

[0024] 本发明 OLED 面板结构的进一步改进在于, 所述上结构层为红色发光层, 所述下结构层包括相邻设置的绿色发光层和蓝色发光层。

附图说明

[0025] 图 1 为现有技术中 OLED 面板结构示意图；

[0026] 图 2 为本发明 OLED 面板结构的第一实施例的结构示意图；

[0027] 图 3 为图 2 中的红色发光层的结构示意图；以及

[0028] 图 4 为图 2 中绿色发光层的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0030] 请参阅图 2 所示,为本发明 OLED 面板结构的第一实施例的结构示意图。本发明 OLED 面板结构将发光层中的一个结构层采用 CMM(Common Metal Mask) 制程代替 FMM 制程,将 RGB 三原色中的一个颜色的发光层设置在电子传输层和另外两个颜色的发光层之间,且采用 CMM 制程制作,采用 CMM 制程制作的发光层的材料具备电子传输性能,且具有较高的 HOMO 能阶,相比现有制作工艺,减少了一道 FMM 制程的使用,使得 OLED 面板生产整体良率提升,缩短了蒸镀过程的对位时间,降低有机材料的成本,蒸镀设备不需要高精度对位系统,降低设备的成本,减小了高精度金属遮罩的成本,缩短张网工艺时间,提高张网产出效率,生产成本较低。下面结合附图对本发明 OLED 面板结构及其制作方法进行说明。

[0031] 参阅图 2,显示了本发明 OLED 面板结构的第一实施例的结构示意图。下面结合图 2,对本发明 OLED 面板结构进行说明。

[0032] 如图 2 所示,本发明 OLED 面板结构包括依次设置的阳极层 200、第一空穴注入层 201、第二空穴注入层 202、空穴传输层 205、发光层 20、电子传输层 209、阴极层 210、以及光取出层 211,其中第二空穴注入层 202 和空穴传输层 205 之间夹设有第三空穴注入层 203 和第四空穴注入层 204,第三空穴注入层 203 和第四空穴注入层 204 相邻设置,发光层 20 沿如图所示的竖向划分为三个区域,分别是第一区域、第二区域、以及第三区域,发光层 20 包括上结构层和下结构层,下结构层设于空穴传输层 205 之上,且置于第一区域和第二区域内,上结构层设于下结构层和电子传输层 209 之间,且置于第一区域、第二区域、以及第三区域内。

[0033] 上结构层的材料具有电子传输性能和有较高的 HOMO 能阶,将电子传输至下结构层内,进而与下结构层内的空穴结合进行发光。在 OLED 面板结构的发光层中包括有红色发光层 206、绿色发光层 207、以及蓝色发光层 208,上结构层为红色发光层 206、绿色发光层 207、以及蓝色发光层 208 中的任一层,下结构层为除去上结构层后的剩余两层,现有结构中将红色发光层 206、绿色发光层 207、以及蓝色发光层 208 设置在同一层内并排设置,本发明将红色发光层 206、绿色发光层 207、以及蓝色发光层 208 设计成上下结构,上结构层采用 CMM 制程,相比现有技术本发明减小了一道 FMM 制程,通过减少 FMM 制程降低精密金属遮罩的成本,因 CMM 制程中的普通金属遮罩的成本低于 FMM 制程中的精密金属遮罩的成本。采用 CMM 代替 FMM,可以缩短对位时间,增加镀膜时间,进而降低有机材料的使用,因 FMM 对位精度要求高,需要高精度对位系统的支持,且对位时间长,而 CMM 的对位要求低,对位时间短,在相同的生产时间下,CMM 制程中的镀膜时间比 FMM 长,也就是单位时间内的镀率较低,单位时间内有机材料的耗损量较少,实现了降低成本。采用上结构层的材料具有电子传输性能,使得上结构层作为电子传输层的共通层,相对降低下结构层的厚度,进而减小另外两种颜色的有机材料的消耗。

[0034] 第三空穴注入层 203 和第四空穴注入层 204 的膜层厚度可调,实现对 OLED 面板的微腔的调节。较佳地,第三空穴注入层 203 和第四空穴注入层 204 的厚度与下结构层中的两种颜色发光层的厚度相对应,通过厚度调整整体结构的微腔,调整两种颜色的比例,调整

空穴和电子的比例,使得 OLED 面板具有较佳的效果。

[0035] 在本发明的第一实施例中,上结构层为蓝色发光层 208,下结构层包括相邻设置的红色发光层 206 和绿色发光层 207,结合图 3 和图 4 所示,红色发光层 206 和绿色发光层 207 可选用荧光材料或者磷光材料,也可以采用多种材料混合形成。在不影响 OLED 面板结构的整体效率的情况下,尽量使得蓝色发光层 208、红色发光层 206 和绿色发光层 207 的厚度之和最小化。

[0036] 作为本发明的第二实施例,与第一实施例的区别在于,上结构层为绿色发光层,下结构层包括相邻设置的红色发光层和蓝色发光层。

[0037] 作为本发明的第三实施例,与第一实施例的区别在于,上结构层为红色发光层,下结构层包括相邻设置的绿色发光层和蓝色发光层。

[0038] 本发明 OLED 面板结构减小 FMM 使用带来的有益效果包括:

[0039] 因普通金属遮罩的成本较精密金属遮罩的成本低,可降低精密金属遮罩的成本;

[0040] 制备过程中的蚀刻技术容易实现,减小张网工艺的要求,使得张网工艺可简化;

[0041] 减小对蒸镀机高精度对位机构的要求,可降低设备成本;

[0042] 可减少对位时间,增加镀膜时间,进而降低材料的消耗量,将上结构层当成电子传输层的共通层,可降低其他光色材料的厚度(即下结构层的厚度),减小其他发光层的材料使用,总体上使得生产成本降低,提高 OLED 面板的良率。

[0043] 下面对本发明 OLED 面板结构的制作方法进行说明。

[0044] 如图 1 所示,本发明一种 OLED 面板结构的制作方法,包括:

[0045] 于阳极层 200 上通过普通金属遮罩(CMM)制程制备第一空穴注入层 201;

[0046] 于第一空穴注入层 201 上通过普通金属遮罩制程制备第二空穴注入层 202;

[0047] 于第二空穴注入层 202 上通过精密金属遮罩(FMM)制程制备相邻设置的第三空穴注入层 203 和第四空穴注入层 204;

[0048] 于第三空穴注入层 203 和第四空穴注入层 204 上通过普通金属遮罩制程制备空穴传输层 205;

[0049] 于空穴传输层 205 上制备发光层 20,发光层 20 沿竖向划分为第一区域、第二区域以及第三区域,该发光层 20 包括上结构层和下结构层,下结构层通过精密金属遮罩制程形成于空穴传输层 205 上,且置于第一区域和第二区域内,上结构层通过普通金属遮罩制程形成于下结构层上,且置于第一区域、第二区域、以及第三区域内,发光层中包括有红色发光层 206、绿色发光层 207、以及蓝色发光层 208,上结构层为红色发光层 206、绿色发光层 207、以及蓝色发光层 208 中的任一层,下结构层为除去上结构层后的剩余两层,现有结构中红色发光层 206、绿色发光层 207、以及蓝色发光层 208 设置在同一层内并排设置,本发明将红色发光层 206、绿色发光层 207、以及蓝色发光层 208 设计成上下结构,上结构层采用 CMM 制程,相比现有技术本发明减小了一道 FMM 制程;

[0050] 于发光层的上结构层上通过普通金属遮罩制程制备电子传输层 209;

[0051] 于电子传输层 209 上通过普通金属遮罩制程制备阴极层 210;

[0052] 于阴极层 210 上通过普通金属遮罩制程制备光取出层 211。

[0053] 本发明 OLED 面板结构的制造方法中,各个层的制备方法可以采用蒸镀也可以采用涂布。发光层中的上结构层的材料具有电子传输性能和有较高的 HOMO 能阶,将电子传输

至下结构层内,进而与下结构层内的空穴结合进行发光。第三空穴注入层 203 和第四空穴注入层 204 的膜层厚度可调,实现对 OLED 面板的微腔的调节。较佳地,第三空穴注入层 203 和第四空穴注入层 204 的厚度与下结构层中的两种颜色发光层的厚度相对应,通过厚度调整整体结构的微腔,调整两种颜色的比例,调整空穴和电子的比例,使得 OLED 面板具有较佳的效果。

[0054] 作为本发明 OLED 面板结构的制作方法的第一实施例,上结构层为蓝色发光层 208,下结构层包括相邻设置的红色发光层 206 和绿色发光层 207,结合图 3 和图 4 所示,红色发光层 206 和绿色发光层 207 可选用荧光材料或者磷光材料,也可以采用多种材料混合形成。在不影响 OLED 面板结构的整体效率的情况下,尽量使得蓝色发光层 208、红色发光层 206 和绿色发光层 207 的厚度之和最小化。

[0055] 作为本发明 OLED 面板结构的制作方法的第二实施例,与第一实施例的区别在于,上结构层为绿色发光层,下结构层包括相邻设置的红色发光层和蓝色发光层。

[0056] 作为本发明 OLED 面板结构的制作方法的第三实施例,与第一实施例的区别在于,上结构层为红色发光层,下结构层包括相邻设置的绿色发光层和蓝色发光层。

[0057] 本发明 OLED 面板结构的制作方法的有益效果:

[0058] 采用制作 OLED 面板结构时减少 FMM(精密金属遮罩)制程次数,将发光层中的一层采用 CMM(普通金属遮罩)制程代替,即上结构层采用 CMM 制程来代替现有的 FMM 制程,因普通金属遮罩的成本较精密金属遮罩的成本低,可降低精密金属遮罩的成本;制备过程中的蚀刻技术容易实现,减小张网工艺的要求,使得张网工艺可简化;减小对蒸镀机高精度对位机构的要求,可降低设备成本;可减少对位时间,增加镀膜时间,进而降低材料的消耗量,将上结构层当成电子传输层的共通层,可降低其他光色材料的厚度(即下结构层的厚度),减小其他发光层的材料使用,总体上使得生产成本降低,提高 OLED 面板的良率。

[0059] 以上结合附图实施例对本发明进行了详细说明,本领域中普通技术人员可根据上述说明对本发明做出种种变化例。因而,实施例中的某些细节不应构成对本发明的限定,本发明将以所附权利要求书界定的范围作为本发明的保护范围。

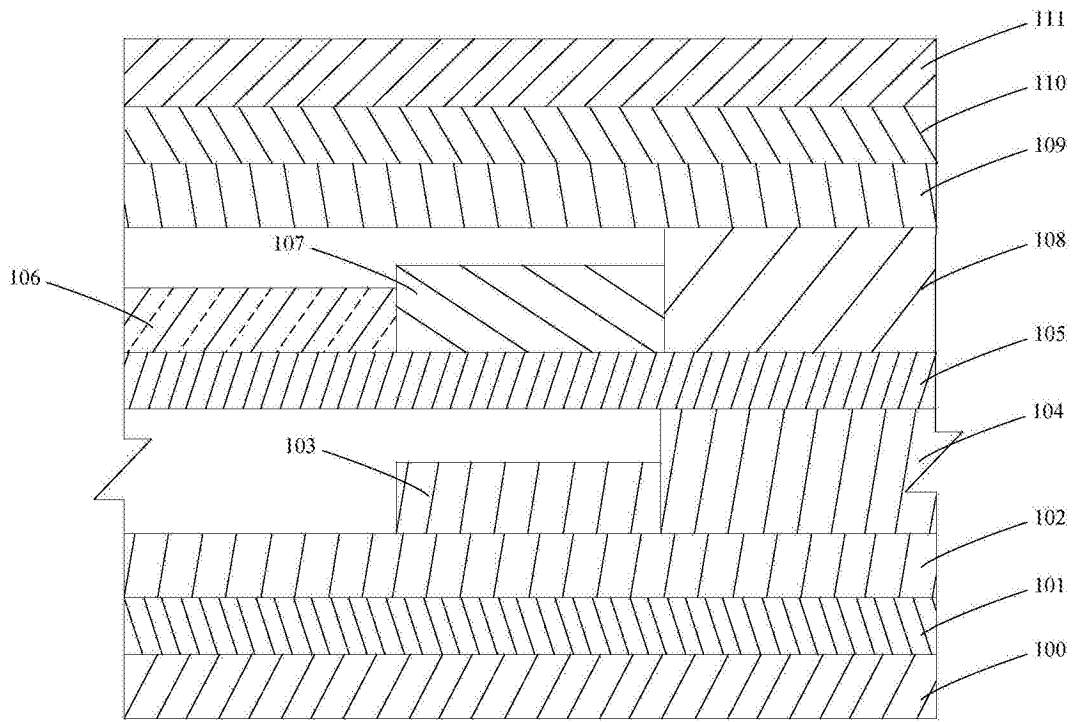


图 1

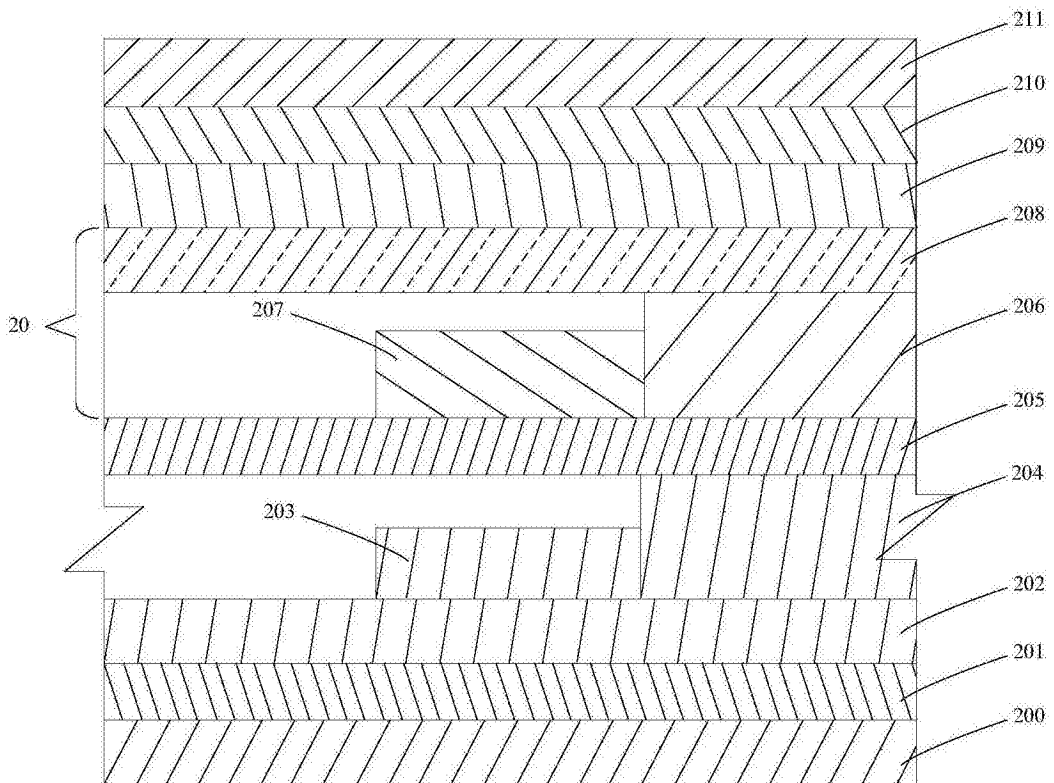


图 2

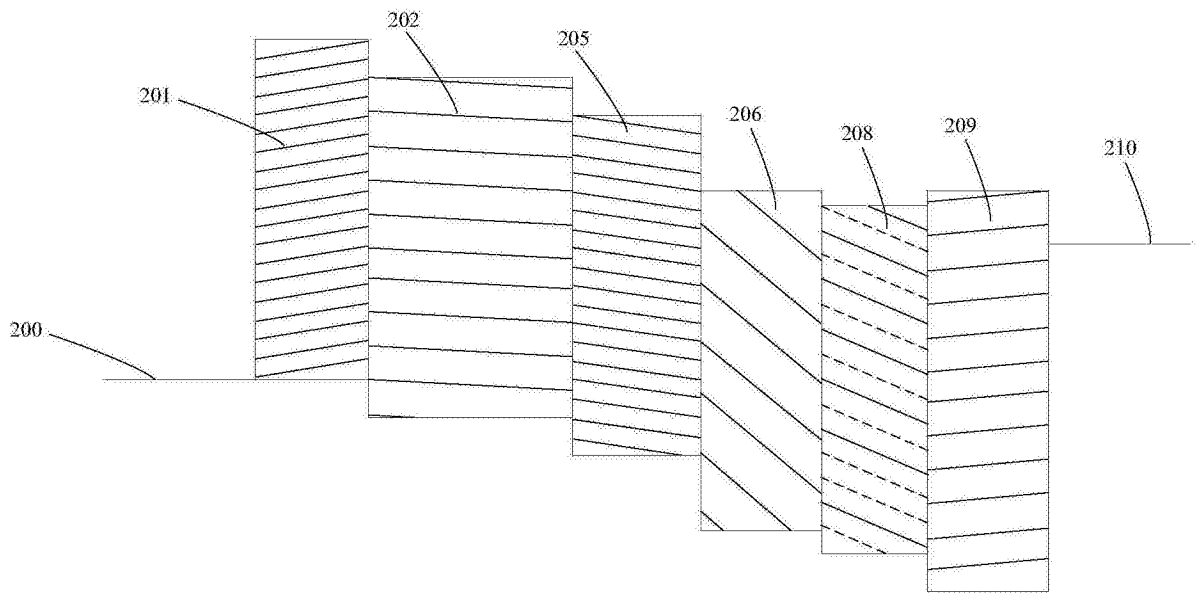


图 3

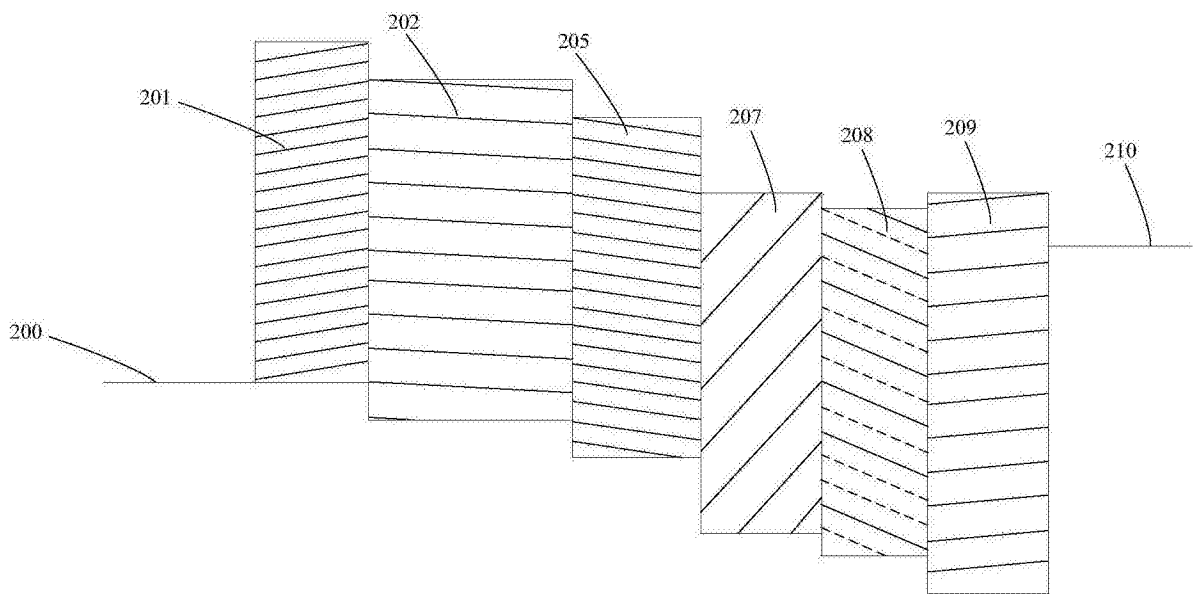


图 4

专利名称(译)	OLED面板结构及其制作方法		
公开(公告)号	CN106299156A	公开(公告)日	2017-01-04
申请号	CN201510264591.8	申请日	2015-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	林芯伊		
发明人	林芯伊		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0018 H01L51/504 H01L51/56		
代理人(译)	曾耀先		
其他公开文献	CN106299156B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种OLED面板结构及其制作方法，该OLED面板结构包括依次设置的阳极层、第一空穴注入层、第二空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、阴极层、以及光取出层，其中所述第二空穴注入层和所述空穴传输层之间夹设有相邻设置的第三空穴注入层和第四空穴注入层，所述发光层包括上结构层和下结构层，所述下结构层设于所述空穴传输层之上，所述上结构层设于所述下结构层和所述电子传输层之间。本发明可减少对位时间，增加镀膜时间，进而降低材料的消耗量，将上结构层当成电子传输层的共通层，可降低其他光色材料的厚度，减小其他发光层的材料使用，总体上使得生产成本降低，提高OLED面板的良率。

