



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106299156 B

(45)授权公告日 2018.05.25

(21)申请号 201510264591.8

(22)申请日 2015.05.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106299156 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 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)

(56)对比文件

CN 104505398 A,2015.04.08,
CN 103647026 A,2014.03.19,
CN 104466032 A,2015.03.25,
US 2014353596 A1,2014.12.04,
JP 2011216778 A,2011.10.27,

审查员 赵芳

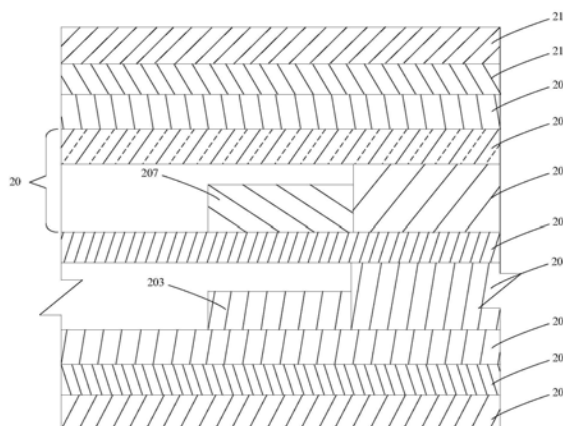
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(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,所述上结构层的材料具有电子传输性能;
 - 于所述发光层的上结构层上制备电子传输层;
 - 于所述电子传输层上制备阴极层;以及
 - 于所述阴极层上制备光取出层;所述第三空穴注入层和所述第四空穴注入层的膜层厚度可调,且所述第三空穴注入层和所述第四空穴注入层的厚度与所述下结构层中对应的发光层的厚度相对应。
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。
3. 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。
4. 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。
5. 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;所述上结构层的材料具有电子传输性能;所述第三空穴注入层和所述第四空穴注入层的膜层厚度可调,且所述第三空穴注入层和所述第四空穴注入层的厚度与所述下结构层中对应的发光层的厚度相对应。
6. 如权利要求5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。
7. 如权利要求5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。
8. 如权利要求5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,具有自发光的特性,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面板良率低等的问题。

[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;

[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。

[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。

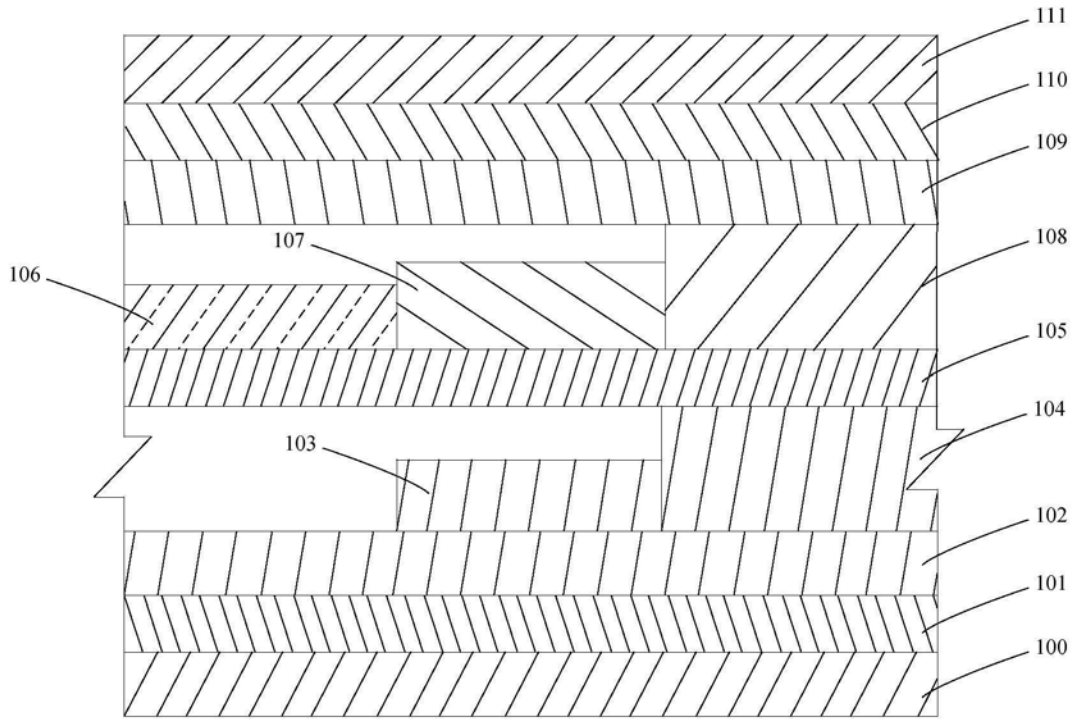


图1

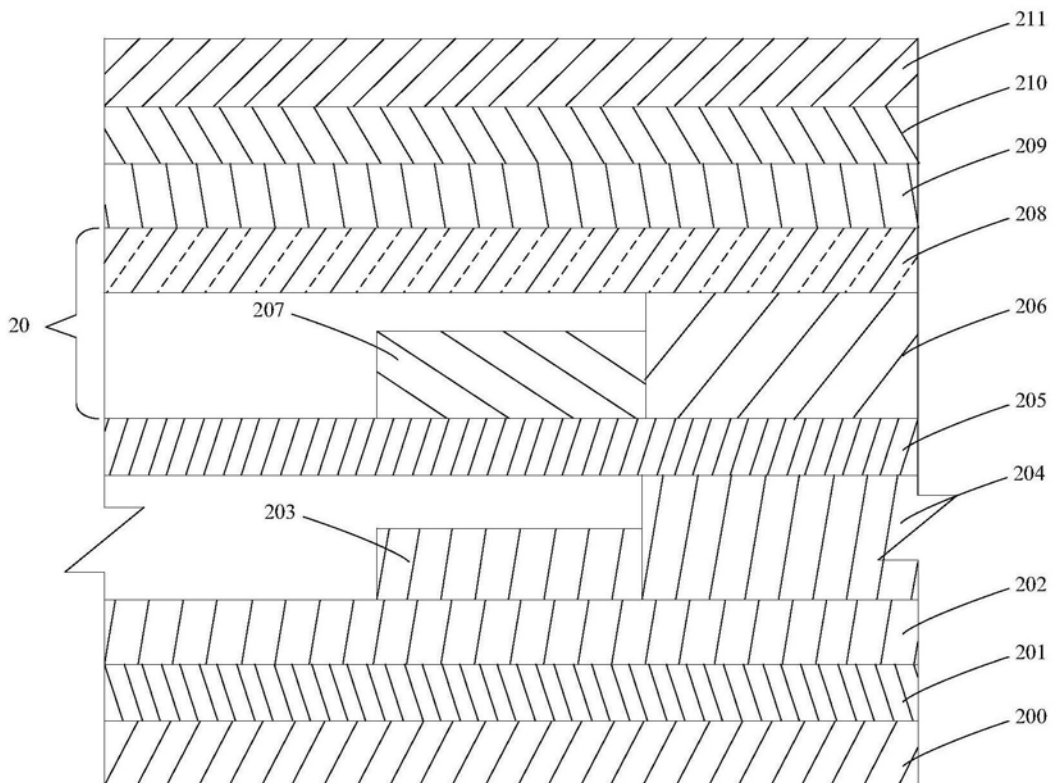


图2

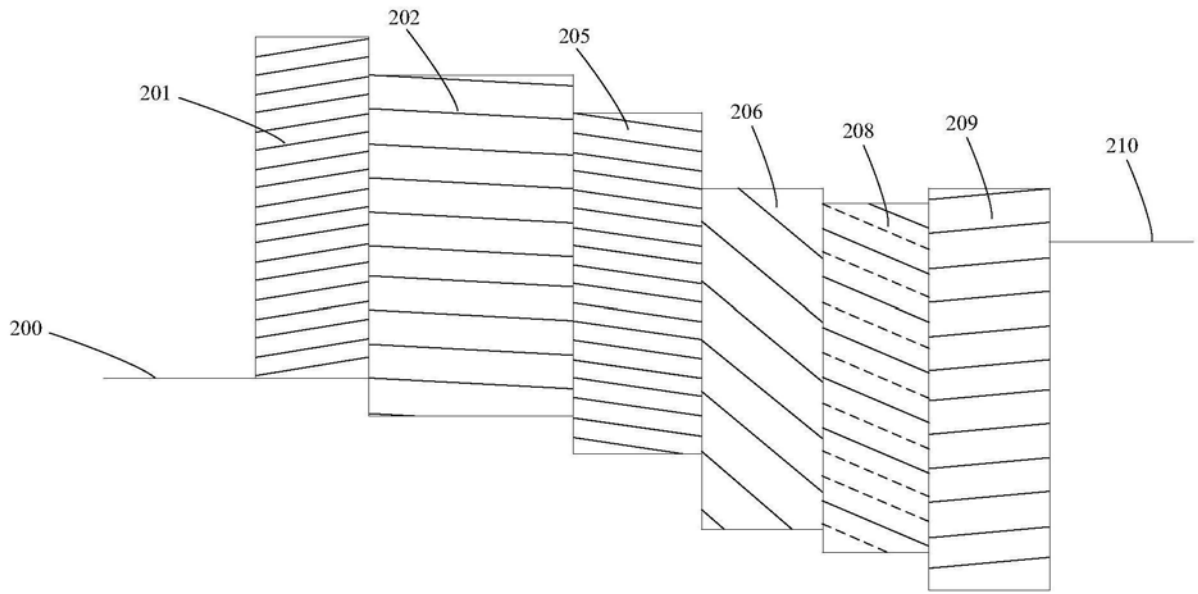


图3

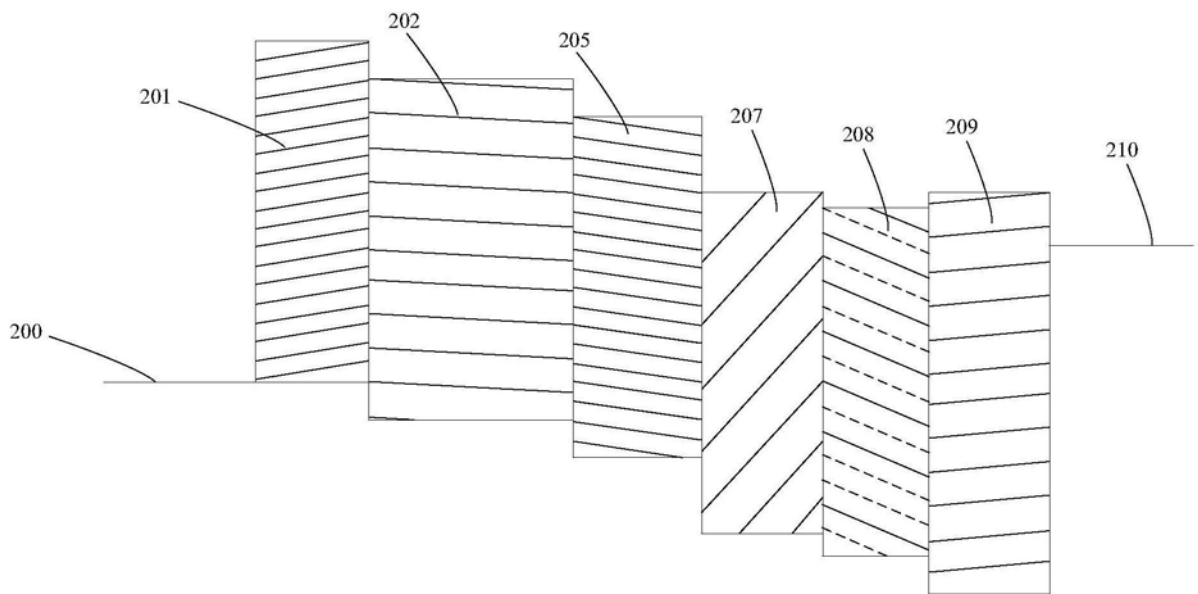


图4

专利名称(译)	OLED面板结构及其制作方法		
公开(公告)号	CN106299156B	公开(公告)日	2018-05-25
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		
审查员(译)	赵芳		
其他公开文献	CN106299156A		
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。

