



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103500752 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201310451132. 1

(22) 申请日 2013. 09. 27

(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 石领 永山和由 史世明

(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 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

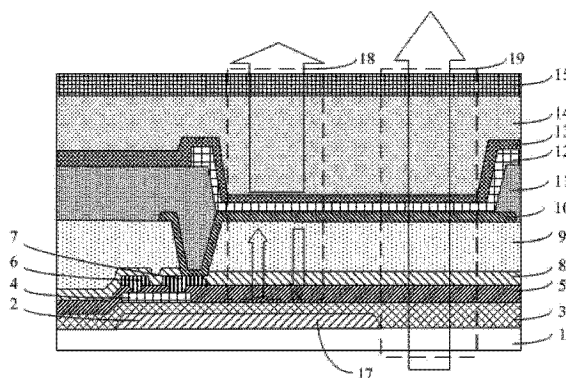
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种 OLED 像素结构和 OLED 显示装置

(57) 摘要

本发明属于显示技术领域,具体涉及一种 OLED 像素结构和 OLED 显示装置。一种 OLED 像素结构,包括薄膜晶体管和 OLED 器件,所述薄膜晶体管中设置有驱动电极,所述驱动电极用于对所述 OLED 器件的发光与否进行控制,其中,所述像素结构包括透射区和反射区,所述反射区内设置有由所述驱动电极延伸形成的反射层。有益效果是:该 OLED 像素结构能有效提高光源的利用率,有效提高显示面板的利用率。



1. 一种 OLED 像素结构,包括薄膜晶体管和 OLED 器件,所述薄膜晶体管中设置有驱动电极,所述驱动电极用于对所述 OLED 器件的发光与否进行控制,其特征在于,所述像素结构包括透射区和反射区,所述反射区内设置有由所述驱动电极延伸形成的反射层。
2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 像素结构,其特征在于,所述驱动电极包括栅极、以及同层设置的源极和漏极,所述反射层由所述栅极或所述漏极向所述像素结构中心延伸形成。
3. 根据权利要求 3 所述的 OLED 像素结构,其特征在于,所述 OLED 器件为顶发射型结构,所述 OLED 器件包括相对设置的阳极和阴极,所述反射层设置于所述阳极的下方、且与所述阳极在正投影方向上部分重叠。
4. 根据权利要求 3 所述的 OLED 像素结构,其特征在于,所述反射层与所述栅极或所述漏极采用相同的材料形成。
5. 根据权利要求 4 所述的 OLED 像素结构,其特征在于,所述阳极和所述阴极采用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料形成,所述反射层采用铝、铜、钼、铝钼合金、铬、钛或银形成。
6. 根据权利要求 5 所述的 OLED 像素结构,其特征在于,所述反射层与所述栅极或所述漏极采用同一构图工艺形成。
7. 根据权利要求 6 所述的 OLED 像素结构,其特征在于,所述反射层的厚度等于所述栅极或所述漏极的厚度。
8. 根据权利要求 1-7 任一项所述的 OLED 像素结构,其特征在于,所述反射区与所述透射区的面积比为 1:1。
9. 根据权利要求 1-7 任一项所述的 OLED 像素结构,其特征在于,所述薄膜晶体管包括顶栅型结构和底栅型结构,所述薄膜晶体管中为 a-Si 薄膜晶体管、低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物薄膜晶体管或有机薄膜晶体管。
10. 一种 OLED 显示装置,包括多个像素结构,其特征在于,所述像素结构采用权利要求 1-9 任一项所述的 OLED 像素结构。

一种 OLED 像素结构和 OLED 显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种 OLED 像素结构和 OLED 显示装置。

背景技术

[0002] 透明显示是近几年较热点的技术方向,作为现有平板显示的主流,TFT (Thin Film Transistor,薄膜晶体管)-LCD (Liquid Crystal Display :液晶显示器)和 AMOLED (Active Matrix Organic Light-Emitting Device,有源驱动式电致发光器件)都可以实现透明显示,其中尤以 AMOLED 透明显示效果更佳,也是主流的研究方向。

[0003] OLED 是一种利用有机固态半导体作为发光材料的发光器件,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等优点,使其具有广阔的应用前景。相比液晶显示装置,由于 OLED 显示装置中的 OLED 器件本身能发光,因此能省去液晶显示装置中笨重的背光源,获得更轻薄的整机结构。但是,在现有技术中,大部分 AMOLED 透明显示技术均采用双面发射,使得 OLED 器件光源发出的大部分光均未得到合理利用,导致光源利用率较低。

[0004] 另外,在现有技术的透明 AMOLED 显示装置中,大多采用了空白窗口,即在每个像素或若干像素中设置一个透明的窗口,在此区域中未设置 OLED 器件或不对 OLED 器件进行驱动,而保持该区域的常态的光学性质以使之实现透明显示。由于空白窗口对应的区域仅作为透射区使用,而不能被有效利用于显示画面,显示面板的利用率较低。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述不足,提供一种 OLED 像素结构和 OLED 显示装置,该 OLED 像素结构能有效提高 OLED 器件的光源利用率,有效提高显示面板的利用率。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是该 OLED 像素结构,包括薄膜晶体管和 OLED 器件,所述薄膜晶体管中设置有驱动电极,所述驱动电极用于对所述 OLED 器件的发光与否进行控制,其中,所述像素结构包括透射区和反射区,所述反射区内设置有由所述驱动电极延伸形成的反射层。

[0007] 优选的是,所述驱动电极包括栅极、以及同层设置的源极和漏极,所述反射层由所述栅极或所述漏极向所述像素结构中心延伸形成。

[0008] 优选的是,所述 OLED 器件为顶发射型结构,所述 OLED 器件包括相对设置的阳极和阴极,所述反射层设置于所述阳极的下方、且与所述阳极在正投影方向上部分重叠。

[0009] 优选的是,所述反射层与所述栅极或所述漏极采用相同的材料形成。

[0010] 优选的是,所述阳极和所述阴极采用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料形成,所述反射层采用铝、铜、钼、铝钼合金、铬、钛或银形成。

[0011] 优选的是,所述反射层与所述栅极或所述漏极采用同一构图工艺形成。

[0012] 优选的是,所述反射层的厚度等于所述栅极或所述漏极的厚度。

[0013] 进一步优选的是,所述反射区与所述透射区的面积比为 1:1。

[0014] 优选的是,所述薄膜晶体管包括顶栅型结构和底栅型结构,所述薄膜晶体管中为 a-Si 薄膜晶体管、低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物薄膜晶体管或有机薄膜晶体管。

[0015] 一种 OLED 显示装置,包括多个像素结构,所述像素结构采用上述的 OLED 像素结构。

[0016] 本发明的有益效果是:本发明提供的 OLED 像素结构,采用顶发射型 OLED 结构,OLED 器件的阳极和阴极均使用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料;且通过改善用于驱动 OLED 器件的薄膜晶体管的金属电极(栅极或漏极)的图形,使其作为像素结构的反射层,能将 OLED 器件的部分光反射回阳极进一步加以利用,进一步提高了 OLED 像素结构中 OLED 器件的光源利用率;还可用于显示背景图像,实现透明显示,相比现有技术中的像素结构减小了空白窗口的区域,提高了显示面板的利用率。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明实施例 1 中 OLED 像素结构的剖视图;

[0018] 图 2 为对应着图 1 中 OLED 像素结构的俯视图;

[0019] 图 3 为本发明实施例 2 中 OLED 像素结构的剖视图;

[0020] 图 4 为对应着图 3 中 OLED 像素结构的俯视图;

[0021] 图中:1-基板;2-栅极;3-栅绝缘层;4-有源层;5-刻蚀阻挡层;6-源极;7-漏极;8-钝化层;9-树脂层;10-阳极;11-像素限定层;12-发光层;13-阴极;14-封装层;15-封装基板;16-过孔;17-反射层;18-反射区;19-透射区。

具体实施方式

[0022] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明 OLED 像素结构局部俯视图和 OLED 显示装置作进一步详细描述。

[0023] 一种 OLED 像素结构,包括薄膜晶体管和 OLED 器件,所述薄膜晶体管中设置有驱动电极,所述驱动电极用于对所述 OLED 器件的发光与否进行控制,其中,所述像素结构包括透射区和反射区,所述反射区内设置有由所述驱动电极延伸形成的反射层。

[0024] 实施例 1:

[0025] 本实施例中,在像素结构的薄膜晶体管中,驱动电极包括栅极、以及同层设置的源极和漏极,反射层由栅极向像素结构中心延伸形成;反射层与栅极采用相同的材料形成,反射层的厚度等于栅极的厚度。

[0026] 在本实施例中,OLED 器件为顶发射型结构,即 OLED 器件发出的光线自下而上射出。在 OLED 器件中,包括相对设置的阳极和阴极,阳极和阴极采用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料形成;反射层设置于阳极的下方、且与阳极在正投影方向上部分重叠。

[0027] 如图 1、2 所示,本实施例中,作为一种采用顶栅型薄膜晶体管驱动 OLED 器件的像素结构的示例,薄膜晶体管包括设置于基板 1 上方的栅极 2、栅绝缘层 3、有源层 4、刻蚀阻挡层 5、同层设置的源极 6 和漏极 7、钝化层 8 和树脂层 9,栅极 2 向像素结构中心延伸形成反射层 17;OLED 器件的阳极 10 设置在树脂层 9 的上方、且通过钝化层 8 和树脂层 9 中的

过孔 16 (即形成在钝化层 8 和树脂层 9 中的、用于使得漏极 7 与阳极 10 连接的过孔,图 1 中因已填充了阳极材料因此未具体标识)与漏极 7 电连接,阳极 10 的上方为像素限定层 11 (PDL)、发光层 12 (EL) 和阴极 13。像素结构通过封装层 14 和封装基板 15 形成密封,封装基板 15 能有效地保证封装材料不受损坏,使得封装效果更好。

[0028] 其中,反射层 17 与栅极 2 采用相同的材料形成,反射层 17 采用铝、铜、钼、铝钼合金、铬、钛或银形成。反射层 17 的厚度等于栅极 2 的厚度,反射层 17 的厚度范围为 200-300nm,反射层 17 的面积约为像素发光区域面积的 1/2。OLED 器件的阳极 10 和阴极 13 采用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料形成,例如:阳极采用透明的氧化铟锡(Indium Tin Oxide,简称 ITO)材料形成;阴极采用非常薄(例如:10-50nm)的镁银合金材料形成,以便使得本身不透明的镁银合金材料实现透明的效果。在实际工艺中,OLED 器件的阳极与阴极还同时应当考虑功函数的匹配,这里不再赘述。

[0029] 在本实施例中,如图 2 所示,反射层 17 对应的像素结构的区域形成反射区 18,像素结构中除反射区 18 与薄膜晶体管所在区域以外的区域形成透射区 19,优选反射区与透射区的面积比为 1:1。当然,为了保证画面的正常显示以及 OLED 器件光源再次利用的最大化,可通过实验仿真或样品多次测量,以获得最佳的反射区与透射区的面积比。

[0030] 这里应该理解的是,为能突出地示意本实施例中像素结构中各层之间的位置关系,俯视图图 2 (以及实施例 2 中的图 4)与剖视图图 1 中的各层设置比例稍有不同、且俯视图图 2 中各层之间具有一定透明度。

[0031] 在本实施例中,薄膜晶体管可以为 a-Si 薄膜晶体管、低温多晶硅(Low Temperature Poly-silicon,简称 LTPS)薄膜晶体管、氧化物(Oxide)薄膜晶体管或有机薄膜晶体管。

[0032] 该像素结构在制备过程中,反射层 17 与栅极 2 采用同一构图工艺形成。其中,构图工艺通常包括光刻胶涂敷、曝光、显影、刻蚀、光刻胶剥离等步骤。具体的,在基板 1 上形成薄膜晶体管的栅极 2;在形成栅极 2 的同时,将栅极 2 的图形延伸到将形成 OLED 器件的阳极的部分区域(相对后续形成的阳极,反射层 17 处于其下方);接着,进一步在栅极 2、反射层 17 的上方形成栅绝缘层 3、有源层 4、刻蚀阻挡层 5、同层设置的源极 6 和漏极 7、钝化层 8 和树脂层 9 等其他层结构,直至完成薄膜晶体管的制备。然后在薄膜晶体管上方形成 OLED 器件,其中,选用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料形成阳极,接着按现有技术结构和工艺完成像素限定层 11、发光层 12,然后选用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料形成阴极 13,最后形成封装层 14 和封装基板 15,完成像素结构的封装。当然,OLED 器件的具体结构并不限于上述所描述的结构,还可以采用其他的结构或者包括其他辅助层结构(例如:电子阻挡层、空穴注入层等)。

[0033] 由于薄膜晶体管中除栅极/反射层的其他各层结构和制备工艺与现有技术中相应的层结构和制备工艺相同,这里不再赘述;同样的,OLED 器件的各层结构和制备工艺与现有技术中相应的层结构和制备工艺相同,这里不再赘述。

[0034] 在该像素结构中,由于 OLED 器件为顶发射型,且 OLED 器件的阳极采用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料,栅极 2 采用的铝、铜、钼、铝钼合金、铬、钛或银等材料形成的层具有良好的光反射性,栅极 2 延伸到 OLED 器件阳极下方的部分可以起到反射 OLED 器件光源射出的光线的作用,此也即反射层 17 名称的由来,反射层 17 对应的像素结构

的区域也即为反射区 18 ;像素结构中除反射区 18 与薄膜晶体管所在区域以外的区域形成透射区 19。

[0035] 一种 OLED 显示装置,包括多个像素结构,每一像素结构均采用上述的 OLED 像素结构。该显示装置可以为:电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0036] 本实施例的像素结构中,OLED 器件的阴极和阳极都采用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料形成,并将用于驱动 OLED 器件的薄膜晶体管的金属电极(栅极)作为顶发射型 OLED 器件的反射层,在反射区显示画面图像的同时,还可以将 OLED 器件射出的光线中向下发射的部分通过反射层反射回阳极,提高 OLED 器件的光源利用率;同时,在像素结构内未形成薄膜晶体管和反射层的区域形成透射区,使得背景图像也可以通过透射区进行显示,实现了透明显示。相比现有技术中的像素结构,本实施例在对应着现有技术中空白窗口的区域形成了反射区和透射区,减小了空白窗口的区域,提高了显示面板的利用率。

[0037] 本实施例对像素结构仅进行了较小的改动,即调节薄膜晶体管金属电极图形,即可使其作为顶发射型 OLED 器件的反射层,仍可以采用现有技术进行该像素结构的制备,改动成本较小。

[0038] 实施例 2:

[0039] 本实施例中,在像素结构的薄膜晶体管中,驱动电极包括栅极、以及同层设置的源极和漏极,反射层由漏极向像素结构中心延伸形成;反射层与漏极采用相同的材料形成,反射层的厚度等于漏极的厚度。

[0040] 在本实施例中,OLED 器件仍为顶发射型结构,且相对设置的阳极和阴极采用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料形成;反射层设置于阳极的下方、且与阳极在正投影方向上部分重叠。

[0041] 如图 3 所示,本实施例中,作为一种采用顶栅型薄膜晶体管驱动 OLED 器件的像素结构的示例,薄膜晶体管包括设置于基板 1 上方的栅极 2、栅绝缘层 3、有源层 4、刻蚀阻挡层 5、同层设置的源极 6 和漏极 7、钝化层 8 和树脂层 9,漏极 7 向像素结构中心延伸形成反射层 17 ;OLED 器件的阳极 10 设置在树脂层 9 的上方、且通过钝化层 8 和树脂层 9 中的过孔 16 与漏极 7 电连接,阳极 10 的上方为像素限定层 11、发光层 12 和阴极 13。像素结构通过封装层 14 和封装基板 15 形成密封。

[0042] 其中,反射层 17 与漏极 7 采用相同的材料形成,反射层 17 采用铝、铜、钼、铝钼合金、铬、钛或银形成。反射层 17 的厚度等于漏极 7 的厚度,反射层 17 漏极 7 的厚度范围为 200-300nm。

[0043] 该像素结构在制备过程中,反射层 17 与漏极 7 采用同一构图工艺形成。具体的,在基板 1 上形成薄膜晶体管的栅极 2、栅绝缘层 3、有源层 4、刻蚀阻挡层 5、同层设置的源极 6 和漏极 7,在形成漏极 7 的同时,将漏极 7 图形延伸到将形成 OLED 器件的阳极的部分区域(相对后续形成的阳极,反射层 17 处于其下方);接着,进一步在漏极 7、反射层 17 的上方形成钝化层 8 和树脂层 9 等其他层结构,直至完成薄膜晶体管的制备。然后在薄膜晶体管上方形成 OLED 器件,其中,选用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料形成阳极,接着按现有技术的结构和工艺完成像素限定层 11、发光层 12,然后选用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料形成阴极 13,最后形成封装层 14 和封装基板 15,完成像素

结构的封装。

[0044] 与实施例 1 类同,在该像素结构中,如图 4 所示,反射层 17 对应的像素结构的区域为反射区 18,像素结构中除反射区 18 与薄膜晶体管所在区域以外的区域形成透射区 19。由于 OLED 器件为顶发射型,且 OLED 器件的阳极采用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料,漏极 7 延伸到 OLED 器件阳极下方的反射层 17 可以将 OLED 器件射出的光线中向下发射的部分通过反射层 17 反射回阳极,提高 OLED 器件的光源利用率;同时,在像素结构内未形成薄膜晶体管和反射层的区域形成透射区,使得背景图像也可以通过透射区进行显示,实现了透明显示。

[0045] 一种 OLED 显示装置,包括多个像素结构,每一像素结构均采用上述的 OLED 像素结构。

[0046] 实施例 3:

[0047] 本实施例与实施例 1、2 的区别在于,本实施例的像素结构中,薄膜晶体管为底栅型结构。

[0048] 本实施例中,底栅型的薄膜晶体管有源层相对设置于栅极的下方。与实施例 1、2 相同的是,在本实施例中,像素结构中的反射层仍可以由栅极或漏极向像素结构中心延伸形成。反射层在像素结构中的作用与实施例 1 或实施例 2 中的作用相同,同样能提高 OLED 器件的光源利用率;透射区则能实现透明显示,相比现有技术中的像素结构,本实施例在对应着现有技术中空白窗口的区域形成了反射区和透射区,减小了空白窗口的区域,提高了显示面板的利用率。

[0049] 这里应该理解的是,实施例 1-3 中以图 1-图 4 中阵列基板的薄膜晶体管和 OLED 器件的结构作为示例,但并不限定必须采用上述薄膜晶体管和 OLED 器件的结构,实施例 1-3 所示例的本发明的核心在于,将薄膜晶体管的金属电极(栅极或漏极)做平面延伸,在金属电极能起到其本身应有的驱动作用的同时,还能作为像素结构中的反射层使用,从而达到进一步提高 OLED 器件的光源利用率的目的。

[0050] 本发明提供的 OLED 像素结构,采用顶发射型 OLED 结构,OLED 器件的阳极和阴极均使用透明电极材料或具有同等透明效果的金属合金材料;且通过改善用于驱动 OLED 器件的薄膜晶体管的金属电极(栅极或漏极)的图形,使金属电极还同时延伸为像素结构的反射层,进一步将像素结构划分为反射区和透射区,反射区在显示画面图像的同时,还能将 OLED 器件的部分光线反射回阳极进一步加以利用,进一步提高了 OLED 像素结构中 OLED 器件的光源利用率,尤其是相对于双面发射的 OLED 透明显示技术,该 OLED 像素结构中 OLED 器件的光源利用率更高;透射区在像素结构不工作或 OLED 器件发光较弱时,可用于显示背景图像,实现透明显示,相比现有技术中的像素结构,本发明在对应着现有技术中空白窗口的区域形成了反射区和透射区,减小了空白窗口的区域,提高显示面板的利用率。

[0051] 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。

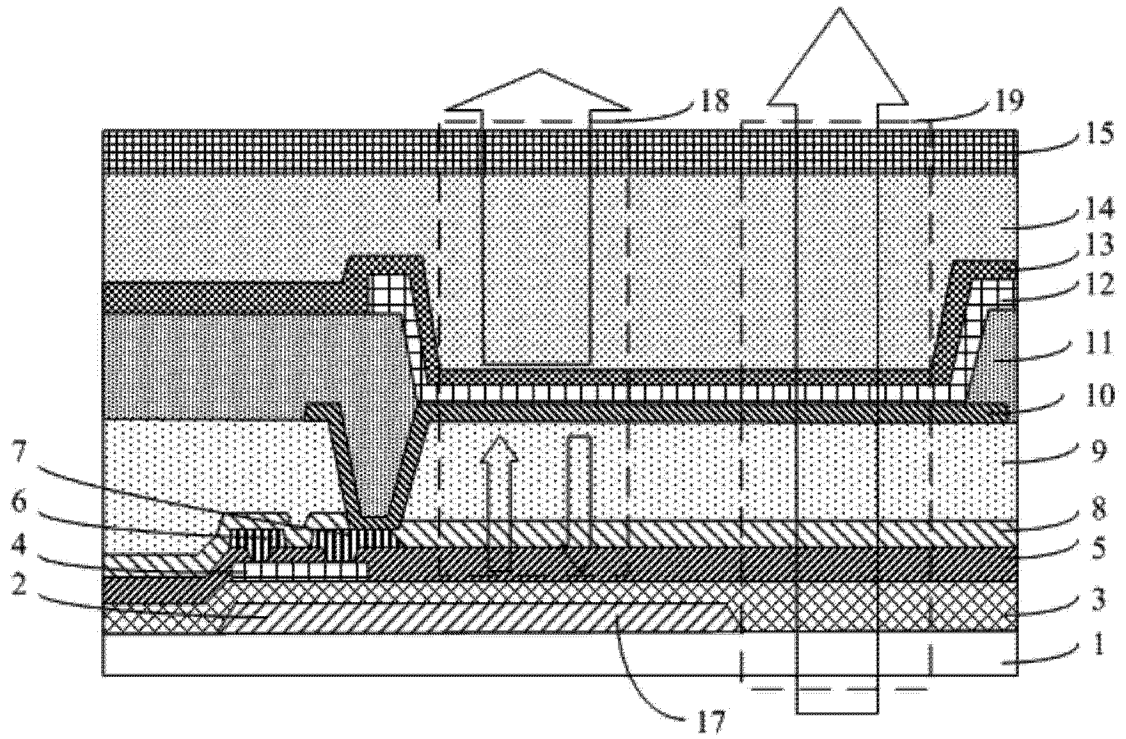


图 1

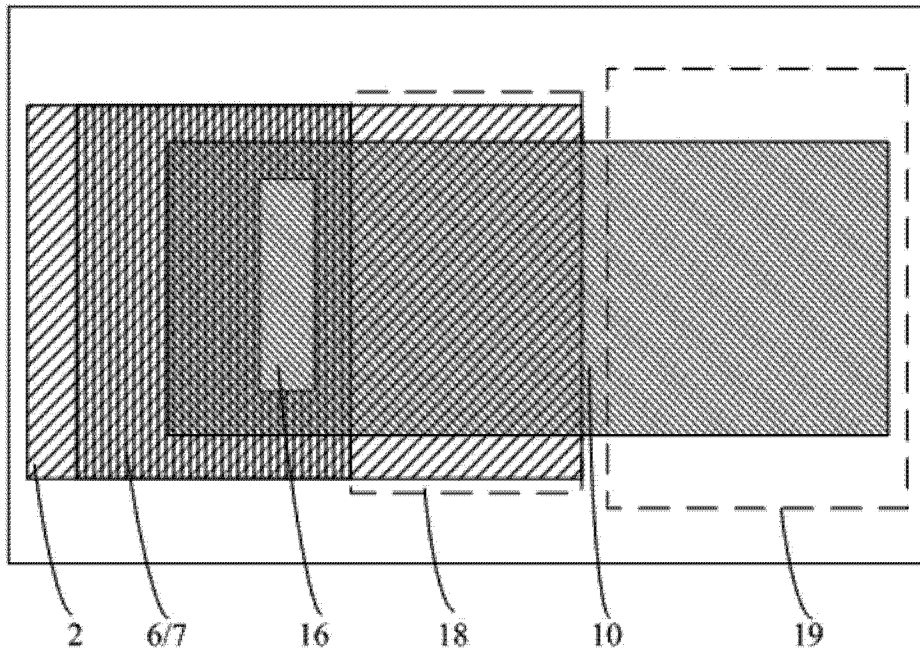


图 2

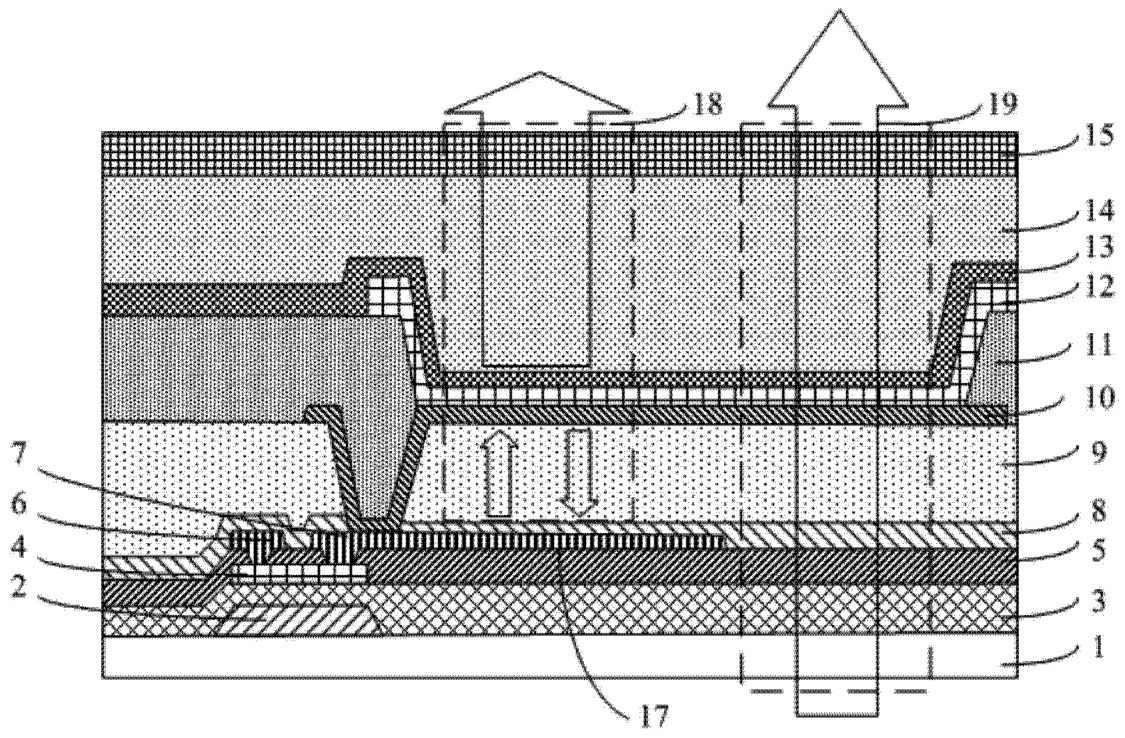


图 3

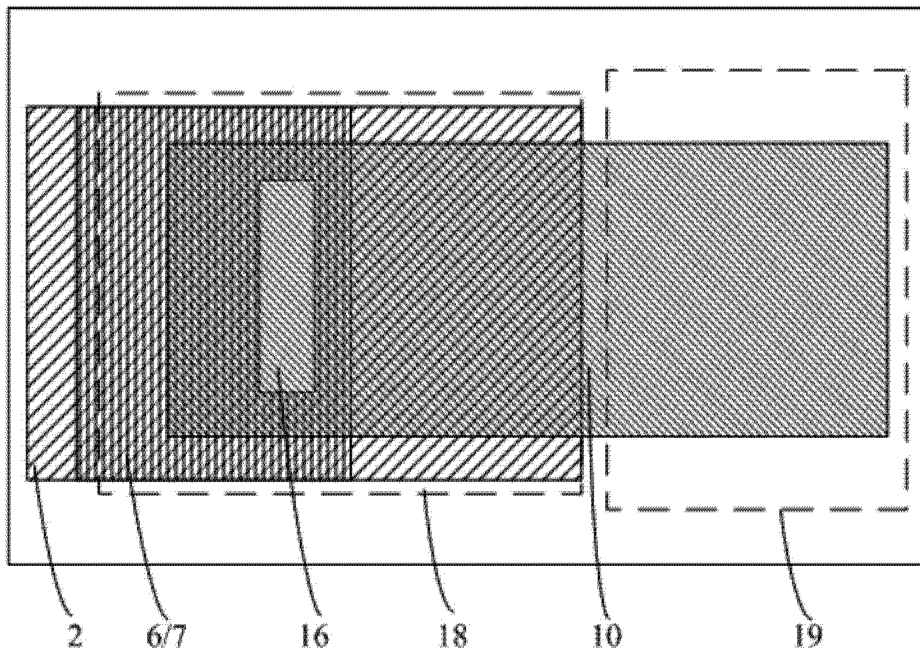


图 4

专利名称(译)	一种OLED像素结构和OLED显示装置		
公开(公告)号	CN103500752A	公开(公告)日	2014-01-08
申请号	CN201310451132.1	申请日	2013-09-27
[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	石领 永山和由 史世明		
发明人	石领 永山和由 史世明		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/124 H01L27/3248 H01L27/3274 H01L27/3276 H01L29/41733 H01L29/42384 H01L29/78633 H01L29/78663 H01L29/78672 H01L29/7869 H01L51/0512 H01L51/5206 H01L51/5215 H01L51/5234 H01L51/5271 H01L2251/5315 H01L2251/558		
代理人(译)	陈源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于显示技术领域，具体涉及一种OLED像素结构和OLED显示装置。一种OLED像素结构，包括薄膜晶体管和OLED器件，所述薄膜晶体管中设置有驱动电极，所述驱动电极用于对所述OLED器件的发光与否进行控制，其中，所述像素结构包括透射区和反射区，所述反射区内设置有由所述驱动电极延伸形成的反射层。有益效果是：该OLED像素结构能有效提高光源的利用率，有效提高显示面板的利用率。

