



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104659052 B

(45)授权公告日 2018.11.20

(21)申请号 201410279855.2

(22)申请日 2014.06.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104659052 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(30)优先权数据

102141899 2013.11.18 TW

(73)专利权人 元太科技工业股份有限公司

地址 中国台湾新竹市科学工业园区力行一路3号

(72)发明人 蓝纬洲 辛哲宏 蔡学宏 吴纪良

杨智翔

(74)专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理

有限公司 11279

代理人 王正茂 丛芳

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

US 2012319122 A1, 2012.12.20,

CN 1652644 A, 2005.08.10,

CN 102694004 A, 2012.09.26,

CN 101044618 A, 2007.09.26,

CN 102084412 A, 2011.06.01,

CN 1875394 A, 2006.12.06,

CN 1945670 A, 2007.04.11,

审查员 杨敏

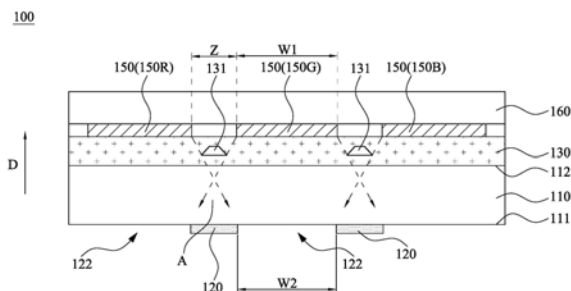
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管显示器及其制造方法,该有机发光二极管显示器包含基板、光吸收层、主动阵列结构以及有机发光二极管。基板具有相对的第一表面及第二表面。光吸收层配置在第一表面上,且光吸收层具有至少一个露出第一表面一部分的开口。主动阵列结构位于第二表面上,且包含至少一条资料线、至少一条栅极线以及至少一个电性连接栅极线和资料线的开关元件。在垂直基板的方向上,光吸收层与资料线或栅极线的其中至少一条重叠。有机发光二极管电性连接开关元件,且在垂直基板的方向上,有机发光二极管与开口重叠。



1. 一种有机发光二极管显示器,其特征在于,包含:
基板,其具有相对的第一表面以及第二表面;
光吸收层,其直接接触上述第一表面,且该光吸收层具有至少一个露出所述第一表面一部分的开口,其中该光吸收层包含实质上互相垂直的第一长条部及一第二长条部;
主动阵列结构,其位于上述第二表面上,且包含:
至少一条资料线,在垂直该基板之一方向上,该资料线与该第二长条部重叠;
至少一条栅极线,在垂直该基板之该方向上,该栅极线与该第一长条部重叠;
至少一个电性连接该栅极线和该资料线的开关元件;
至少一电容线;
至少一电容结构,连接该电容线,其中该开关元件具有一漏极连接该电容结构;
至少一驱动晶体管;以及
至少一驱动线,与该电容线相隔设置,且电性桥接该驱动晶体管,其中该驱动线以及该电容线在同一方向上延伸,且在垂直该基板之该方向上,该驱动线以及该电容线与该第二长条部重叠;以及
有机发光二极管,其设置在该基板与该主动阵列结构之间,且该有机发光二极管电性连接上述开关元件,且在垂直上述基板的方向上,有机发光二极管与上述开口重叠。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,其中所述有机发光二极管包含第一电极、第二电极以及设置在该第一电极与该第二电极之间的有机发光层,其中该第一电极位于该有机发光层与所述主动阵列结构之间。
3. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,其中所述有机发光二极管的宽度等于所述开口的宽度。
4. 一种有机发光二极管显示器的制造方法,其特征在于,包含依序进行的以下步骤:
(a) 提供基板,该基板具有相对的第一表面以及第二表面;
(b) 形成主动阵列结构在上述第一表面上;
(c) 形成第一保护层覆盖上述主动阵列结构;
(d) 形成光吸收层以直接接触上述第二表面,该光吸收层具有多个露出上述第二表面的开口;
(e) 形成第二保护层覆盖上述光吸收层;
(f) 移除上述第一保护层,以露出上述主动阵列结构;以及
(g) 形成有机发光二极管在露出的上述主动阵列结构上;
其中该第一保护层及该第二保护层的其中一者包含负型光阻,且该第一保护层及该第二保护层的另一者包含正型光阻。
5. 如权利要求4所述的有机发光二极管显示器的制造方法,其特征在于,在步骤(g)之后,还包含:形成保护基板覆盖所述有机发光二极管。
6. 如权利要求4所述的有机发光二极管显示器的制造方法,其特征在于,在步骤(g)之后,还包含:移除所述第二保护层。

有机发光二极管显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光二极管显示器及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (OLED) 是一种利用电流驱动的发光元件。有机发光二极管显示器便是利用 OLED 作为发光元件的显示器, 因此有机发光二极管显示器是自发光型的显示器。有机发光二极管显示器具有广视角、高对比、高反应速度的优点, 从而被视为取代液晶显示器的最佳选择。OLED 显示器不像一般的液晶显示器, 本质上 OLED 显示器不须要偏光片便能达成显示功能。因此, OLED 显示器的外表面通常是光滑平坦的, 当光线从外界投射向 OLED 显示器时, 入射的光线从 OLED 显示器表面反射向观看者, 因此干扰了使用者所看到的显示影像。在现有技术中, 使用偏光膜或抗反射膜贴附在显示器的外侧表面, 以改善上述问题。

发明内容

[0003] 本发明的一个方面是提供一种有机发光二极管显示器, 此有机发光二极管显示器包含基板、光吸收层、主动阵列结构以及有机发光二极管。基板具有相对的第一表面以及第二表面。光吸收层配置在第一表面上, 且光吸收层具有至少一个露出第一表面一部分的开口。主动阵列结构位于第二表面上, 且包含至少一条资料线、至少一条栅极线以及至少一个电性连接栅极线和资料线的开关元件。在垂直基板的方向上, 光吸收层同资料线与栅极线的其中至少一条重叠。有机发光二极管电性连接开关元件, 且在垂直基板的方向上, 有机发光二极管与开口重叠。

[0004] 根据本发明一实施方式, 主动阵列结构还包含至少一条驱动线以及至少一个驱动晶体管, 其中驱动晶体管电性桥接驱动线与有机发光二极管, 且在垂直基板的方向上, 光吸收层与驱动线重叠。

[0005] 根据本发明一实施方式, 主动阵列结构还包含至少一条电容线以及至少一个连接电容线的电容结构, 且其中开关元件具有一个连接电容结构的漏极, 且在垂直基板的方向上, 光吸收层与电容线重叠。

[0006] 根据本发明一实施方式, 有机发光二极管包含第一电极、第二电极以及设置在第一电极与第二电极之间的有机发光层, 其中第一电极位于有机发光层与主动阵列结构之间。

[0007] 根据本发明一实施方式, 有机发光二极管的宽度大致上等于开口的宽度。

[0008] 本发明的一个方面是提供一种有机发光二极管显示器的制造方法, 此方法包含以下步骤: (a) 提供基板, 该基板具有相对的第一表面以及第二表面; (b) 形成主动阵列结构在第一表面上; (c) 形成第一保护层覆盖主动阵列结构; (d) 形成光吸收层在第二表面上, 光吸收层具有多个露出第二表面的开口; (e) 形成第二保护层覆盖光吸收层; 以及 (f) 移除第一保护层, 以露出主动阵列结构; (g) 形成有机发光二极管在露出的主动阵列结构上。

[0009] 根据本发明一实施方式, 上述方法是依序进行步骤 (a) 至步骤 (g)。

[0010] 根据本发明一实施方式,在步骤(g)之后,还包含:形成保护基板覆盖有机发光二极管。

[0011] 根据本发明一实施方式,在步骤(g)之后,还包含:移除第二保护层。

[0012] 根据本发明一实施方式,第一保护层包含正型光阻,且第二保护层包含负型光阻;或者第一保护层包含负型光阻,且第二保护层包含正型光阻。

[0013] 根据本发明一实施方式的有机发光二极管显示器的制造方法,包含以下步骤:(p1)提供基板,基板具有相对的第一表面以及第二表面;(p2)形成光吸收层在第一表面上,光吸收层具有多个露出第一表面的开口;(p3)形成保护层覆盖光吸收层;(p4)形成主动阵列结构在第二表面上;以及(p5)形成有机发光二极管在主动阵列结构上。

附图说明

[0014] 图1为本发明一实施方式的有机发光二极管显示器的剖面示意图。

[0015] 图2为本发明一实施方式的主动阵列结构的电路构成示意图。

[0016] 图3为本发明一实施方式的主动阵列结构与光吸收层的俯视示意图。

[0017] 图4为本发明一实施方式的有机发光二极管的剖面示意图。

[0018] 图5为本发明一实施方式的有机发光二极管显示器的制造方法的流程图。

[0019] 图6A-图6E为本发明一实施方式的有机发光二极管显示器的制造方法中多个工艺过程阶段的剖面示意图。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明公开内容的叙述更加详尽与完备,下文针对了本发明的实施方式与具体实施例提出了说明性的描述;但这并非实施或运用本发明具体实施例的唯一形式。以下所公开的各实施例,在有益的情形下可相互组合或取代,也可在一实施例中附加其他的实施例,而无需进一步的记载或说明。

[0021] 在以下描述中,将详细叙述许多特定细节以使读者能够充分理解以下的实施例。然而,可在无这些特定细节的情况下实践本发明的实施例。在其他情况下,为简化附图,公知的结构与装置仅示意性地显示在图中。

[0022] 图1为本发明一实施方式的有机发光二极管显示器100的剖面示意图。有机发光二极管显示器100包含基板110、光吸收层120、主动阵列结构130、以及至少一个有机发光二极管150。

[0023] 基板110具有第一表面111以及第二表面112,且第一表面111与第二表面112相对。在一实施方式中,第一表面111与第二表面112大致平行。基板110可为刚性基板或是可挠性基板。举例而言,基板110可为玻璃基板、不锈钢基板、聚乙烯对苯二甲酸酯(PET)基板、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)基板、聚酰亚胺基板、聚碳酸酯基板或可挠性超薄玻璃基板。

[0024] 光吸收层120配置在基板110的第一表面111上,并且光吸收层120具有至少一个露出第一表面111一部分的开口122。在一实施方式中,光吸收层120可吸收波长在约380nm至约780nm范围内的光线,更明确地为约400nm至约700nm。在一实施方式中,光吸收层120可吸收波长介于约400nm至约700nm范围内每一波长的光线,且平均的光吸收率为约70%至约100%。在一实施方式中,光吸收层120的图案大致上呈现矩阵式的外观,更具体的说,光吸

收层120的每一开口122的轮廓为矩形,并且每一开口122大致上对应有机发光二极管显示器100的每一个次像素区域。在另一实施方式中,光吸收层120为多个长条图案所构成,而且每一个开口122的轮廓为长条形。在其他实施方式中,光吸收层120的图案为网状。在一具体实例中,光吸收层为包含黑色染料(或颜料)、光阻材料以及高分子溶液的混合物。在另一实施例中,光吸收层可包含无机黑色颜料(pigment)以及铅硼硅玻璃的混合物,并利用高温烧结程序,使黑色颜料借由铅硼硅玻璃而粘固在基板110上。

[0025] 更详细地说,光吸收层120是配置在有机发光二极管显示器100的外侧表面,用来吸收从外界投射向面板的环境光线,从而提高显示画面的品质。一般而言,基板110具有光滑平坦的表面,例如第一表面111及第二表面112,当光线从外界投射向有机发光二极管显示器100时,平坦的第一表面111及/或主动阵列结构130中的金属层131形成极佳的反射面,入射的光线从金属层131及/或第一表面111反射向使用者,因此干扰了使用者所看到的影像画面。在现有技术中,为了克服上述问题,使用偏光膜或抗反射膜贴附在显示器的外侧表面。但是,偏光膜或抗反射膜会同时吸收显示器所发出的光线,造成显示器的亮度降低。对于有机发光二极管显示器而言,这却造成极大的困扰。因为为了让有机发光二极管显示器达到亮度规格上的要求,必须增加输入有机发光二极管的电流,以提高其亮度。但是,当通过有机发光二极管的电流提高时,有机发光二极管的使用寿命会大幅的缩短。本发明便基于上述技术思想所提出的解决方案。根据本发明的实施方式,在有机发光二极管显示器100的外侧表面设置光吸收层120,用来吸收从外界投射向显示面板的光线,因此降低显示器100外侧表面(即第一表面)对入射光的反射面积。另一方面,光吸收层120具有多个开口122露出面板的次像素区,因此有机发光二极管150所发射出的光线能够经由开口122而传递出。

[0026] 主动阵列结构130位于基板110第二表面112上,所以主动阵列结构130与光吸收层120是位于基板110的相对两侧。换言之,主动阵列结构130位于有机发光二极管显示器100的内侧,而光吸收层120位于有机发光二极管显示器100的外侧表面。

[0027] 图2为本发明一实施方式的主动阵列结构130的电路构成示意图。主动阵列结构130包含至少一条资料线132、至少一条栅极线134以及至少一个开关元件136。开关元件136的示例实施例包含多晶硅薄膜晶体管,非晶硅薄膜晶体管或是诸如氧化铟镓锌(IGZO)薄膜晶体管等金属氧化物薄膜晶体管。开关元件136包含漏极136D、源极136S和栅极136G。开关元件136电性耦接资料线132及栅极线134,并且经由栅极线134控制开关元件136的开关状态。在一实施方式中,主动阵列结构130还包含至少一条驱动线138以及至少一个驱动晶体管140。驱动晶体管140电性桥接驱动线138与有机发光二极管150。在另一实施方式中,主动阵列结构130还包含至少一条电容线142以及至少一个电容结构144。电容结构144连接电容线142,且开关元件136的漏极136D连接电容结构144。

[0028] 图3为本发明一实施方式的主动阵列结构130与光吸收层120的俯视示意图。为使本发明所属技术领域的普通技术人员便于阅读及理解,图3是经简化而未显示主动阵列结构130的全部元件,例如开关元件136、驱动晶体管140及电容结构144并未显示在图3中。请同时参照图1及图3,在垂直基板110的方向D上,光吸收层120与主动阵列结构130中的至少一个图案化金属层131重叠。图案化金属层131可例如是资料线132或栅极线134。换言之,在垂直基板110的方向D上,光吸收层120同资料线132与栅极线134的至少一条重叠。在另一实

施方式中,在垂直基板110的方向D上,光吸收层120与驱动线138重叠,如图3所示。在又一实施方式中,在垂直基板110的方向D上,光吸收层120与电容线142重叠。

[0029] 请再参照图1,有机发光二极管150位于主动阵列结构130上,而且在垂直基板110的方向D上,有机发光二极管150与光吸收层120的开口122重叠。在本文中,“重叠”的用语在意义上包含完全重叠以及部分重叠两种情况。此外,虽然在图1中显示有机发光二极管150位于主动阵列结构130上,但是在本发明其他实施方式中,有机发光二极管150可以设置在基板110与主动阵列结构130之间。在一实施方式中,有机发光二极管150的宽度W1大致上等于开口122的宽度W2,但本发明不限于此。

[0030] 一般而言,有机发光二极管显示器100包含多个有机发光二极管150,例如红色有机发光二极管150R、绿色有机发光二极管150G及蓝色有机发光二极管150B,如图1所示。当欲提高有机发光二极管显示器100的开口率时,势必要缩小相邻的两个有机发光二极管150之间的间距,例如红色有机发光二极管150R与绿色有机发光二极管150G之间的间距Z。但是当相邻的两个不同颜色的有机发光二极管150R、150G之间的间距减少时,虽然相邻的两个有机发光二极管150R、150G实体上没有相互重叠,但是在相邻处仍然会发生局部混光的现象,例如图1标示的位置A。更详细的说,在位置A同时受到红光及绿光的照射,所以在局部区域发生颜色混合的不良现象。根据本发明的实施方式,在第一表面111上设置光吸收层120,能够有效改善上述的局部混光现象。根据本发明的一个或多个实施方式,光吸收层120可以实质上设置在两个相邻的次像素之间,从而遮盖发生混光的区域。

[0031] 图4为本发明一实施方式的有机发光二极管150的剖面示意图。有机发光二极管150包含第一电极151、第二电极152以及有机发光层153。有机发光层153设置在第一电极151与第二电极152之间。更详细的说,第一电极151配置在有机发光层153与主动阵列结构130之间。在一实施方式中,有机发光二极管150的第一电极151实质上等电位(equipotentially)连接至主动阵列结构130。举例而言,第一电极151实质上等电位连接图2的驱动晶体管140,因此电流从第一电极151通过有机发光层153再传递至第二电极152。在一实施例中,有机发光二极管150还包含电洞传输层154以及电子传输层155,如图4所示。电洞传输层154位于第一电极151与有机发光层153之间,电子传输层155位于第二电极152与有机发光层153之间。

[0032] 在一实施方式中,如图1所示,有机发光二极管显示器100还包含保护基板160,设置在主动阵列结构130以及有机发光二极管150的上方。保护基板160与基板110可形成密闭空间,用来保护其中的主动阵列结构130以及有机发光二极管150。保护基板160可例如为玻璃基板、不锈钢基板、聚乙烯对苯二甲酸酯(PET)基板、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)基板、聚酰亚胺基板、聚碳酸酯基板或可挠性超薄玻璃基板。

[0033] 本发明的另一个方面是提供一种有机发光二极管显示器的制造方法。图5为本发明一实施方式的有机发光二极管显示器的制造方法200的流程图,图6A-图6E为方法200中多个工艺过程阶段的剖面示意图。如图5所示,方法200包含步骤S1、步骤S2、步骤S3、步骤S4、步骤S5、步骤S6及步骤S7。

[0034] 在步骤S1中,提供基板210,如图6A所示。基板210具有相对的第一表面211和第二表面212。基板210的具体实施例或实施方式可与前文关于基板110的叙述相同或相似。

[0035] 在步骤S2中,形成主动阵列结构220在第一表面211上,如图6A所示。主动阵列结构

220的具体实施例或实施方式可与前文关于主动阵列结构130的叙述相同或相似。

[0036] 在步骤S3中,形成第一保护层230覆盖主动阵列结构220,如图6A所示。第一保护层230在后续的步骤中将被移除,因此第一保护层230是暂时性地覆盖在主动阵列结构220上。在一实施方式中,第一保护层230包含正型光阻或是负型光阻。在另一实施方式中,第一保护层230可为高分子干膜(dry film),其经由搓制成型而贴附在主动阵列结构220上。

[0037] 在步骤S4中,形成光吸收层240在第二表面212上,如图6B所示,图6B中各元件的空间关系是将图6A上下翻转180度而成。在一具体实施例中,在形成光吸收层之前,是将步骤S3所得的结构上下翻转,让第一保护层230位于基板210的下方。因此,在形成光吸收层240的过程中,让第一保护层230与机器设备或输送载具接触,从而避免主动阵列结构220受到损害。再者,光吸收层240具有多个曝露出第二表面212一部分的开口242。在此,吸收层240的具体实施例或实施方式可与前文关于光吸收层120的叙述相同或相似。

[0038] 在步骤S5中,形成第二保护层250覆盖光吸收层240,如图6B所示。在一实施方式中,第二保护层250在后续步骤中将被移除,因此第二保护层250是暂时性地覆盖光吸收层240上。但是,在其他实施方式中,第二保护层250不会在后续的步骤中被移除;举例而言,第二保护层250可为高硬度的抗磨损层,用来保护光吸收层240。在又一实施方式中,第二保护层250包含正型光阻或是负型光阻,但是第二保护层250的光阻种类与第一保护层230的光阻种类不同。举例来说,当第一保护层230包含正型光阻时,第二保护层250则包含负型光阻;或者当第一保护层230包含负型光阻时,第二保护层250则包含正型光阻。

[0039] 在步骤S6中,移除第一保护层230,让主动阵列结构220曝露出来,如图6C所示,图6C中各元件的空间关系是将图6B上下翻转180度而成。移除第一保护层230的方式是根据第一保护层230的材料特性而异。在一实施方式中,第一保护层230包含正型光阻,且第二保护层250包含负型光阻;此时使用适用于正型光阻的去光阻剂来移除第一保护层230。在移除第一保护层230的过程中,因为第二保护层250包含负型光阻,并不包含正型光阻,所以第二保护层250不会被移除。在第一保护层230为高分子干膜的实施方式中,可利用剥离设备来移除第一保护层230。

[0040] 在步骤S7中,形成有机发光二极管260在主动阵列结构220上,如图6D所示。有机发光二极管260的具体实施例或实施方式可与前文关于有机发光二极管150的叙述相同或相似。

[0041] 在一实施方式中,是依序进行步骤S1至步骤S7。

[0042] 在另一实施方式中,可先形成光吸收层240,之后才形成主动阵列结构130。换句话说,可依序进行步骤S1、步骤S4、步骤S5、步骤S2、步骤S3及步骤S7。更详细地说,先提供基板,此基板具有相对的第一表面以及第二表面。然后,形成光吸收层在第一表面上,光吸收层具有多个露出第一表面的开口。之后,形成保护层覆盖光吸收层。随后,形成主动阵列结构在第二表面上。在完成主动阵列结构之后,形成有机发光二极管在主动阵列结构上。在一实施例中,光吸收层可包含无机黑色颜料(pigment)以及铅硼硅玻璃的混合物,并利用高温烧结程序,使黑色颜料借由铅硼硅玻璃而固设在基板上。

[0043] 在又一实施方式中,方法200在步骤S7之后,还包含:形成保护基板270覆盖有机发光二极管260,如图6D所示。保护基板270的具体实施例或实施方式可与前文关于保护基板160的叙述相同或相似。

[0044] 在另一实施方式中,在形成保护基板270之后,可以移除第二保护层250,而让光吸收层240露出,如图6E所示,图6E中各元件的空间关系是将图6D所示的结构上下翻转180度而成。移除第二保护层250之后,可在光吸收层240上形成高硬度的保护层或其他膜层。

[0045] 虽然本发明已以实施方式公开如上,然其并非用来限定本发明,任何本领域普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种变动与润饰,因此本发明的保护范围当视权利要求书所界定者为准。

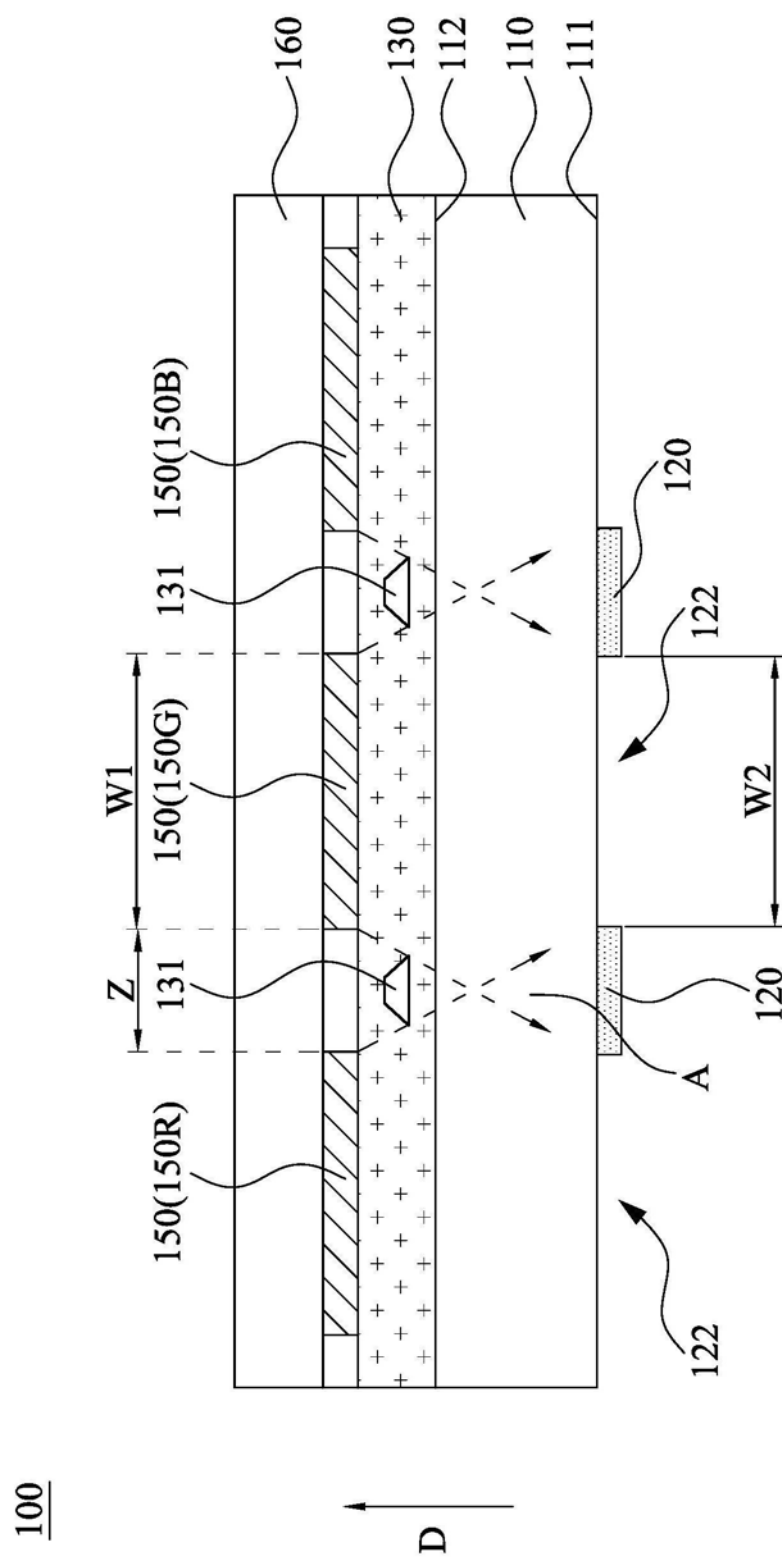


图1

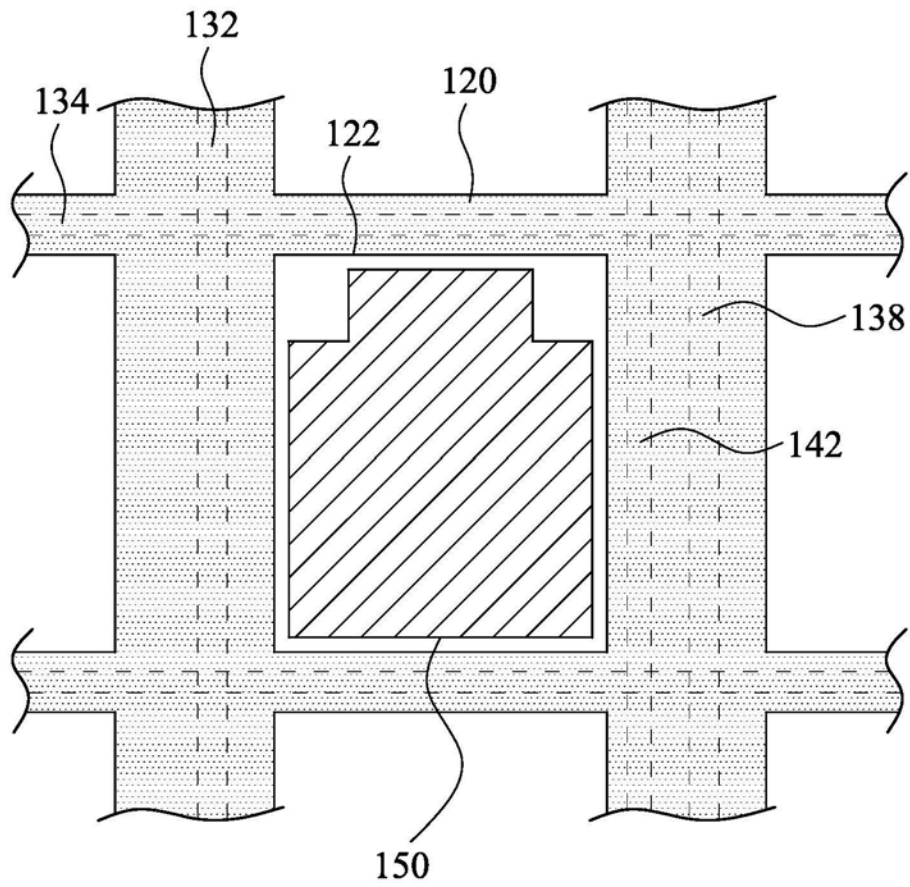


图3

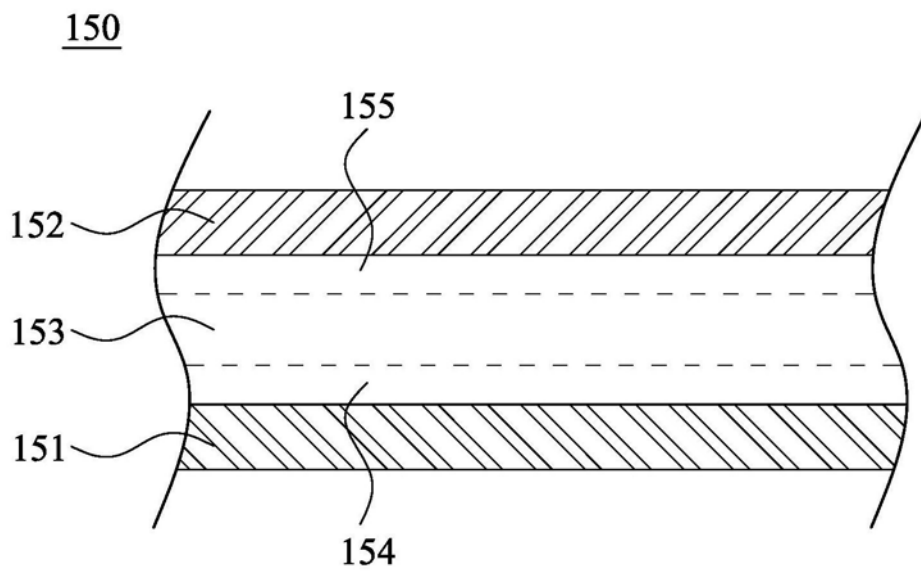


图4

200

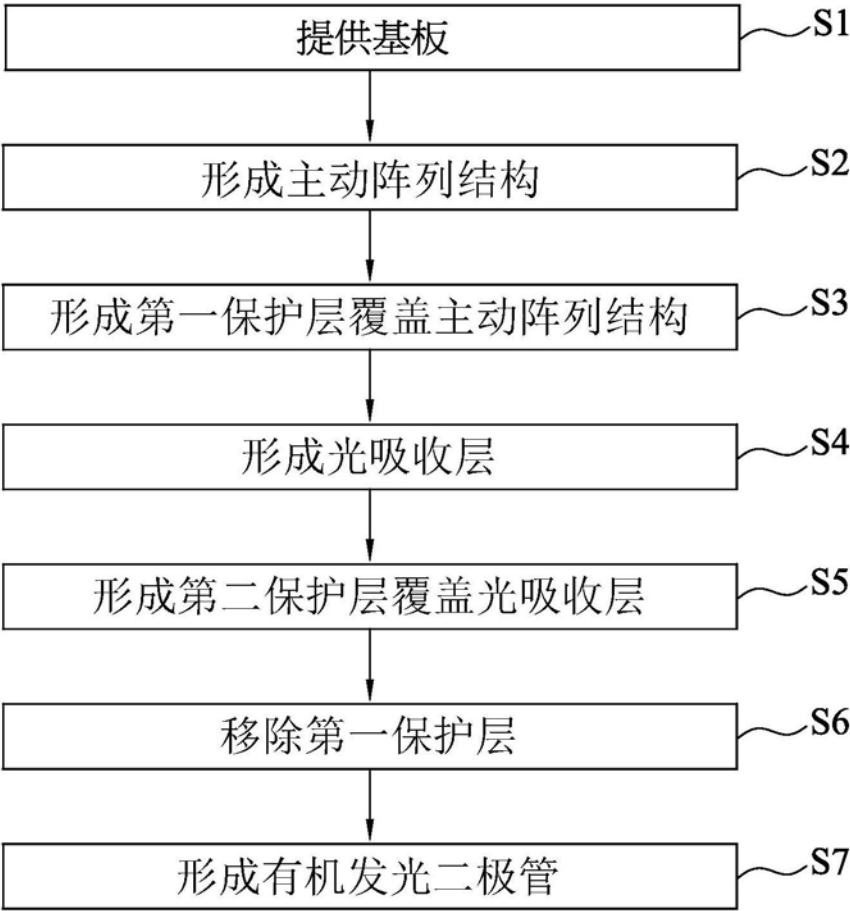


图5



图6A

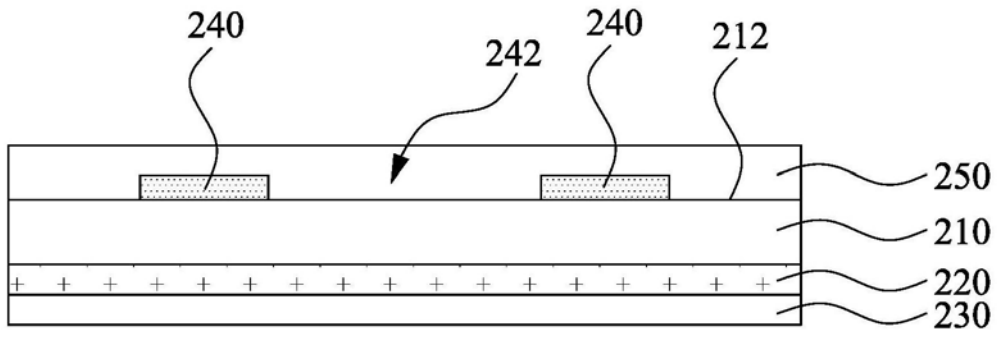


图6B

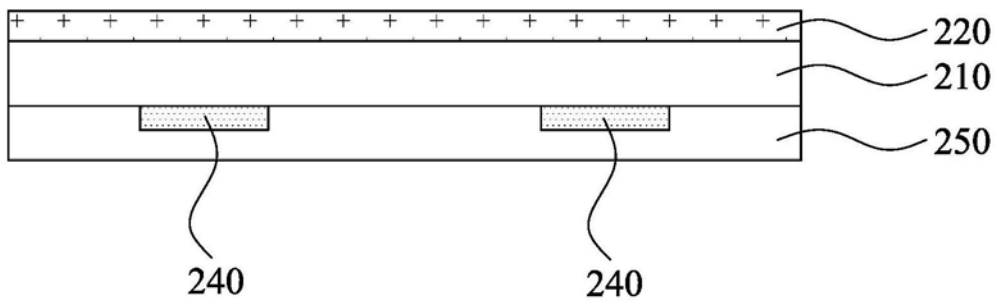


图6C

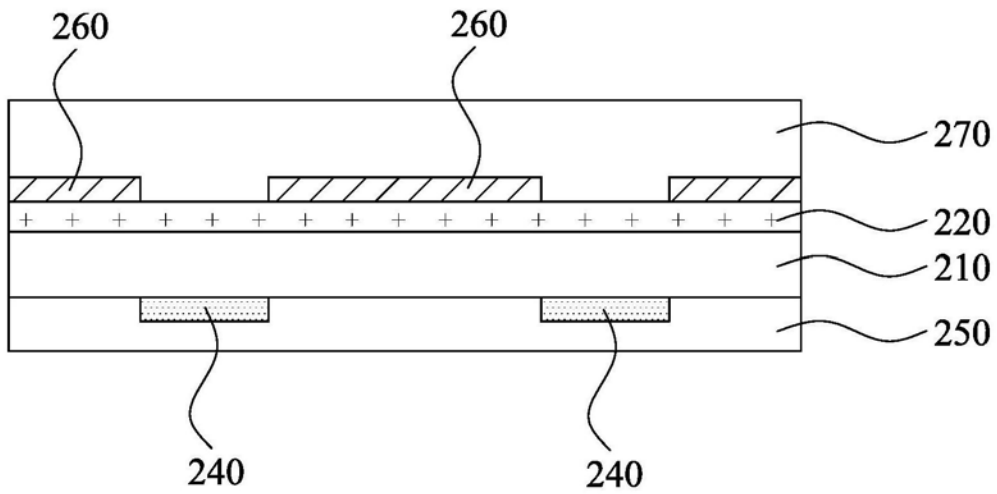


图6D

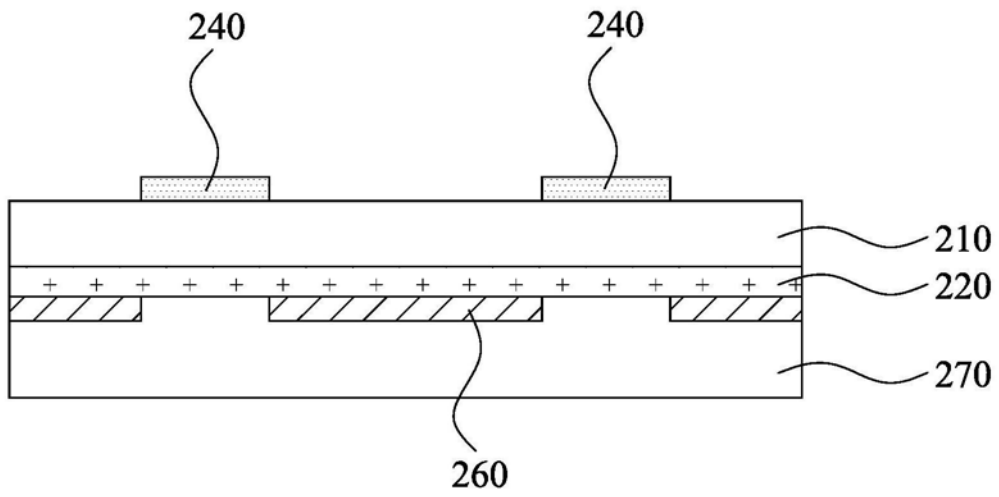


图6E

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN104659052B	公开(公告)日	2018-11-20
申请号	CN201410279855.2	申请日	2014-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	元太科技工业股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	元太科技工业股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	元太科技工业股份有限公司		
[标]发明人	蓝纬洲 辛哲宏 蔡学宏 吴纪良 杨智翔		
发明人	蓝纬洲 辛哲宏 蔡学宏 吴纪良 杨智翔		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/1255 H01L27/326 H01L27/3276 H01L51/5284 H01L51/5287 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	王正茂 丛芳		
审查员(译)	杨敏		
优先权	102141899 2013-11-18 TW		
其他公开文献	CN104659052A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管显示器及其制造方法，该有机发光二极管显示器包含基板、光吸收层、主动阵列结构以及有机发光二极管。基板具有相对的第一表面及第二表面。光吸收层配置在第一表面上，且光吸收层具有至少一个露出第一表面一部分的开口。主动阵列结构位于第二表面上，且包含至少一条资料线、至少一条栅极线以及至少一个电性连接栅极线和资料线的开关元件。在垂直基板的方向上，光吸收层与资料线或栅极线的其中至少一条重叠。有机发光二极管电性连接开关元件，且在垂直基板的方向上，有机发光二极管与开口重叠。

100

