



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110838558 A

(43)申请公布日 2020.02.25

(21)申请号 201910752103.6

(22)申请日 2019.08.15

(30)优先权数据

10-2018-0095738 2018.08.16 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 延基荣 尹海荣 曹正铉 朴英吉

俞东润 李优荣 郑洙任

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 王达佐 刘铮

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

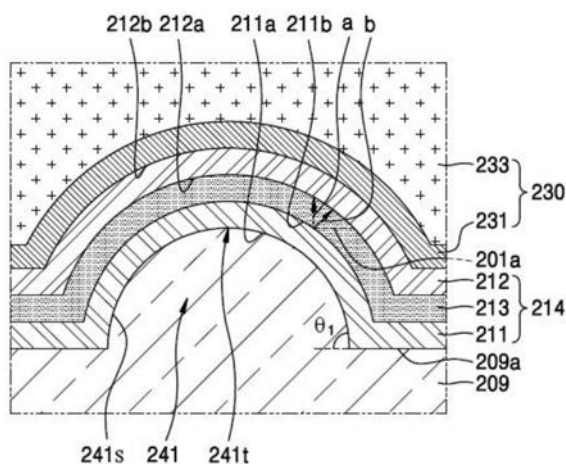
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

有机发光显示装置包括衬底、薄膜晶体管、保护层、有机发光器件以及封装单元,其中,保护层包括设置在像素区域中的多个凹凸单元,有机发光设备设置在保护层上,封装单元覆盖有机发光设备。凹凸单元中的每个从保护层的表面突出。有机发光设备包括顺序堆叠在凹凸单元上的像素电极、发光层和相对电极,并且像素电极与相对电极之间的距离由 $5\% \leq (a/b) \leq 18\%$ 确定,其中,“a”是像素电极与相对电极之间的相对于保护层的表面的垂直距离,以及“b”是像素电极与相对电极之间的最小距离。



1. 有机发光显示装置,包括:
衬底,包括多个像素区域;
多个薄膜晶体管,设置在所述衬底上;
保护层,覆盖所述多个薄膜晶体管,并包括设置在所述多个像素区域中的多个凹凸单元;
有机发光器件,设置在所述保护层上,并且包括像素电极、发光层和相对电极;以及
封装单元,设置在所述衬底上,并且覆盖所述有机发光器件,
其中,所述多个凹凸单元中的每个从所述保护层的表面突出,以及
所述像素电极、所述发光层和所述相对电极在所述多个凹凸单元上堆叠,并且所述像素电极与所述相对电极之间的距离由等式1确定:
等式1: $5\% \leq (a/b) \leq 18\%$,
其中,“a”是所述像素电极与所述相对电极之间的相对于所述保护层的所述表面的垂直距离,以及“b”是所述像素电极与所述相对电极之间的最小距离。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,
所述像素电极包括面对所述多个凹凸单元中的每个的第一表面以及与所述第一表面相对的第二表面,以及
所述相对电极包括面对所述发光层的第一表面以及与所述第一表面相对的第二表面,
其中,所述像素电极与所述相对电极之间的所述垂直距离对应于从所述像素电极的所述第二表面到所述相对电极的所述第一表面的垂直距离,以及
所述像素电极与所述相对电极之间的所述最小距离对应于从所述像素电极的所述第二表面到所述相对电极的所述第一表面的最小距离。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,
所述保护层的所述表面与所述衬底的水平表面平行,
所述多个凹凸单元中的每个具有向前渐缩的形状,以及
所述多个凹凸单元中的每个的倾斜部与所述保护层的所述表面之间的角度小于或等于35度。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,
所述多个凹凸单元中的每个在平面图中的面积小于或等于所述像素区域的面积的20%。
5. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,
所述多个凹凸单元中的相邻的凹凸单元之间的最小距离由等式2确定:
等式2: $((d/e) \times 100) \geq 5$,
其中,“d”是相邻的所述凹凸单元的中心之间的距离,以及“e”是所述多个凹凸单元中的每个的高度。
6. 有机发光显示装置,包括:
衬底,包括多个像素区域;
多个薄膜晶体管,设置在所述衬底上;
保护层,覆盖所述多个薄膜晶体管,并包括设置在所述多个像素区域中的多个凹凸单元;

有机发光器件,设置在所述保护层上,并且包括像素电极、发光层和相对电极;以及封装单元,设置在所述衬底上并且覆盖所述有机发光器件,其中,所述多个凹凸单元中的每个从所述保护层的表面突出并具有倾斜部,以及所述多个凹凸单元中的相邻的凹凸单元之间的最小距离由等式2确定:

等式2: $((d/e) \times 100) \geq 5$,

其中,“d”是相邻的所述凹凸单元的中心之间的距离,以及“e”是所述多个凹凸单元中的每个的高度。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述保护层的所述表面与所述衬底的水平表面平行,以及所述多个凹凸单元中的每个的所述倾斜部与所述保护层的所述表面之间的角度小于或等于35度。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述像素电极、所述发光层和所述相对电极在所述多个凹凸单元上堆叠,并且所述像素电极与所述相对电极之间的距离由等式1确定:

等式1: $5\% \leq (a/b) \leq 18\%$,

其中,“a”是所述像素电极与所述相对电极之间的相对于所述保护层的所述表面的垂直距离,以及“b”是所述像素电极与所述相对电极之间的最小距离。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,所述像素电极包括面对所述多个凹凸单元中的每个的第一表面以及与所述第一表面相对的第二表面,

所述相对电极包括面对所述发光层的第一表面以及与所述第一表面相对的第二表面,所述像素电极与所述相对电极之间的所述垂直距离对应于从所述像素电极的所述第二表面到所述相对电极的所述第一表面的垂直距离,以及

所述像素电极与所述相对电极之间的所述最小距离对应于从所述像素电极的所述第二表面到所述相对电极的所述第一表面的最小距离。

10. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,所述多个凹凸单元中的每个在平面图中的面积小于或等于所述像素区域的面积的20%。

有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年8月16日在韩国知识产权局提交的第10-2018-0095738号韩国专利申请的优先权及权益,该韩国专利申请的内容通过引用以其整体并入本文中。

技术领域

[0003] 一个或多个实施方式涉及有机发光显示装置。

背景技术

[0004] 通常,显示装置可以用于诸如智能电话、膝上型计算机、数码相机、摄录像机、个人数字助理(PDA)、笔记本计算机或平板个人计算机(PC)的移动设备中,或者用于诸如台式计算机、电视机、户外广告板、样品显示设备、车载仪表表面板和平视显示器(HUD)的电子设备。

[0005] 近来,市场上已经发布了更薄的显示装置。

[0006] 柔性显示设备易于携带并且可以并入到多种类型的设备中。在多种类型的显示装置中,基于有机发光显示技术的柔性显示装置是最流行的。柔性显示装置可以在一个方向上弯曲。

[0007] 有机发光显示装置包括设置在衬底上方的像素电极、设置在像素电极上方的相对电极以及位于像素电极与相对电极之间的有机发光层。

[0008] 由有机发光显示装置显示的颜色可以根据视角而变化。另外,当像素电极与相对电极之间的间隙不均匀时,在像素电极与相对电极之间的间隙很窄的区域中可能出现电流失衡现象。因此,降低了有机发光显示装置的可靠性。

发明内容

[0009] 一个或多个实施方式提供了具有更高可靠性的有机发光显示装置。

[0010] 根据一个或多个实施方式,有机发光显示装置包括衬底、多个薄膜晶体管、保护层、有机发光器件以及封装单元,其中,衬底包括多个像素区域,多个薄膜晶体管设置在衬底上,保护层覆盖薄膜晶体管并包括设置在像素区域中的多个凹凸单元,有机发光器件设置在保护层上并包括像素电极、发光层和相对电极,封装单元设置在衬底上并覆盖有机发光器件。多个凹凸单元中的每个从保护层的表面突出。像素电极、发光层和相对电极在多个凹凸单元上堆叠,并且像素电极与相对电极之间的距离处于 $5\% \leq (a/b) \leq 18\%$ 的范围内,其中,“a”是像素电极与相对电极之间的相对于保护层的表面的垂直距离,以及“b”是像素电极与相对电极之间的最小距离。

[0011] 根据一个或多个实施方式,像素电极可包括面对多个凹凸单元中的每个的第一表面以及与第一表面相对的第二表面,相对电极可包括面对发光层的第一表面以及与第一表面相对的第二表面,像素电极与相对电极之间的垂直距离对应于从像素电极的第二表面到相对电极的第一表面的垂直距离,以及像素电极与相对电极之间的最小距离可对应于从像素电极的第二表面到相对电极的第一表面的最小距离。

[0012] 在实施方式中,保护层的表面可以与衬底的水平表面平行,多个凹凸单元中的每个可具有向前渐缩的形状,以及多个凹凸单元中的每个的倾斜部与保护层的表面之间的角度可以小于或等于35度。

[0013] 在实施方式中,多个凹凸单元中的每个在平面图中的面积可以小于或等于像素区域的面积的20%。

[0014] 在实施方式中,相邻的凹凸单元之间的最小距离可以由 $((d/e) \times 100) \geq 5$ 确定,其中,“d”是相邻的凹凸单元的中心之间的距离,以及“e”是多个凹凸单元中的每个的高度。

[0015] 根据一个或多个实施方式,有机发光显示装置包括衬底、多个薄膜晶体管、保护层、有机发光器件以及封装单元,其中,衬底包括多个像素区域,多个薄膜晶体管设置在衬底上,保护层覆盖薄膜晶体管并包括设置在像素区域中的多个凹凸单元,有机发光器件设置在保护层上并包括像素电极、发光层和相对电极,封装单元设置在衬底上并且覆盖有机发光器件。多个凹凸单元中的每个从保护层的表面突出并具有倾斜部,以及相邻的凹凸单元之间的最小距离由 $((d/e) \times 100) \geq 5$ 确定,其中,“d”是相邻的凹凸单元的中心之间的距离,以及“e”是凹凸单元中的每个的高度。

[0016] 在实施方式中,保护层的表面与衬底的水平表面平行,以及由多个凹凸单元中的每个的倾斜部与保护层的表面形成的角度可以小于或等于35度。

[0017] 在实施方式中,像素电极、发光层和相对电极在多个凹凸单元上顺序地堆叠,并且像素电极与相对电极之间的距离可以处于 $5\% \leq (a/b) \leq 18\%$ 的范围内,其中,“a”是像素电极与相对电极之间的相对于保护层的表面的垂直距离,以及“b”是像素电极与相对电极之间的最小距离。

[0018] 在实施方式中,像素电极包括面对多个凹凸单元中的每个的第一表面以及与第一表面相对的第二表面,相对电极包括面对发光层的第一表面以及与第一表面相对的第二表面,其中,像素电极与相对电极之间的垂直距离可对应于从像素电极的第二表面到相对电极的第一表面的垂直距离,以及像素电极与相对电极之间的最小距离可对应于从像素电极的第二表面到相对电极的第一表面的最小距离。

[0019] 在实施方式中,多个凹凸单元中的每个在平面图中的面积可小于或等于像素区域的面积的20%。

附图说明

[0020] 图1是根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的俯视平面图。

[0021] 图2是根据本公开的实施方式的有机发光显示装置中的像素的放大剖视图。

[0022] 图3是其中设置有图2中所示的凹凸单元的部分的放大剖视图。

[0023] 图4是其中设置有图2中所示的多个凹凸单元的部分的放大剖视图。

[0024] 图5A至图5D是根据本公开的实施方式的多个凹凸单元的俯视平面图。

具体实施方式

[0025] 现将具体参照实施方式,在附图中示出了这些实施方式的示例。将参照在其中示出了本公开的示例性实施方式的附图,对本公开的実施方式的特征以及实现这些特征的方法进行更全面的描述。然而,本公开的實施方式可以采用许多不同的形式,并且不限于本文

中阐述的实施方式。

[0026] 在本文中阐述的实施方式中,当诸如层、膜、区域或板的部件被称为在另一部件“上”时,该部件可以直接在另一部件上,或者其上可以存在介于中间的部件。为了便于解释,可夸大部件的尺寸。

[0027] 在下文中,将参照附图对有机发光显示装置的实施方式进行详细描述。在参照附图的描述中,相同的附图标记可赋予给相同的部件,并且将省略这些相同部件的重复描述。

[0028] 图1示出了根据本公开的实施方式的有机发光显示装置10。

[0029] 参照图1,有机发光显示装置10包括衬底101。衬底101可以是玻璃衬底、聚合物衬底或柔性膜。衬底101可以是透明的、不透明的或半透明的。衬底101可以是柔性的。

[0030] 根据实施方式,衬底101包括在其中显示图像的显示区域DA以及位于显示区域DA外部的非显示区域NDA。在显示区域DA中布置有像素P。像素P中的每个设置于在Y方向上延伸的数据线DL与在X方向上延伸的扫描线SL彼此交叉的区域中。在非显示区域NDA中设置有向像素P供电的电力线。在非显示区域NDA中设置有将电信号从电力供应设备或信号发生器传输至显示区域DA的焊盘单元150。

[0031] 图2是根据本公开的实施方式的有机发光显示装置200中的像素的剖视图,图3是其中设置有图2中所示的凹凸单元241的部分的放大剖视图,并且图4是其中设置有图2中所示的多个凹凸单元241的部分的放大图。

[0032] 参照图2至图4,根据实施方式,有机发光显示装置200包括衬底201和设置在衬底201上方的薄膜封装(TFE)单元230。

[0033] 衬底201可以是玻璃衬底、聚合物衬底或柔性膜。衬底201可以是透明的、不透明的或半透明的。衬底201可以是柔性的。

[0034] 根据实施方式,阻挡层202设置在衬底201上。阻挡层202直接形成在衬底201的顶表面上。阻挡层202包括无机材料。

[0035] 根据实施方式,在衬底201上设置有薄膜晶体管(TFT) 210和电连接至TFT 210的有机发光器件(例如,OLED) 214。

[0036] 根据实施方式,TFT 210包括半导体层203、栅电极205、源电极207和漏电极208。TFT 210可以是顶栅型薄膜晶体管,其中,依次堆叠有半导体层203、栅电极205、源电极207和漏电极208。然而,实施方式不限于此,并且TFT 210可以是例如底栅型晶体管。

[0037] 根据实施方式,半导体层203包括沟道区203a、源区203b和漏区203c,其中,源区203b和漏区203c分别定位在沟道区203a的两个相对侧处。源区203b和漏区203c可掺杂有N型杂质离子或P型杂质离子。源电极207电连接至源区203b,并且漏电极208电连接至漏区203c。

[0038] 根据实施方式,半导体层203包括诸如非晶硅或多晶硅的半导体材料。然而,实施方式不限于此,并且半导体层203可包括多种其它材料。例如,半导体层203可包括有机半导体材料或氧化物半导体材料。

[0039] 根据实施方式,在半导体层203上设置有栅极绝缘层204。栅极绝缘层204覆盖半导体层203。栅极绝缘层204包括无机材料。例如,栅极绝缘层204包括硅氧化物或硅氮化物。栅极绝缘层204可以是单层或多层的。栅极绝缘层204将半导体层203与栅电极205隔离。

[0040] 根据实施方式,在栅极绝缘层204上设置有栅电极205。栅电极205连接至栅极线,

该栅极线将导通/截止信号发送至TFT 210。

[0041] 根据实施方式,栅电极205包括低电阻金属。例如,栅电极205包括铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)中的至少一种。栅电极205可以是单层或多层的。

[0042] 根据实施方式,在栅电极205上设置有层间绝缘层206。层间绝缘层206覆盖栅电极205。层间绝缘层206包括无机材料。例如,层间绝缘层206包括硅氧化物或硅氮化物。层间绝缘层206可以是单层或多层的。层间绝缘层206使栅电极205与源电极207和漏电极208绝缘。

[0043] 根据实施方式,源电极207和漏电极208设置在层间绝缘层206上。源电极207和漏电极208中的每个与半导体层203的区域接触。源电极207和漏电极208中的每个包括金属。例如,源电极207和漏电极208中的每个包括Al、Pt、Pd、Ag、Mg、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W和Cu中的至少一种。源电极207和漏电极208中的每个可以是单层或多层的。例如,源电极207和漏电极208中的每个具有包括Ti、Al和Ti的三层结构。

[0044] 根据实施方式,在TFT 210上设置有保护层209。保护层209覆盖源电极207和漏电极208。保护层209包括钝化层和平坦化层中的至少一个。保护层209可以是单层或多层的。保护层209包括有机材料。例如,保护层209包括通用聚合物,诸如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或聚苯乙烯(PS)、具有酚基的聚合物衍生物、基于丙烯酸酯的聚合物、基于酰亚胺的聚合物、基于芳基醚的聚合物、基于酰胺的聚合物、基于氟的聚合物、基于对二甲苯的聚合物、基于乙烯醇的聚合物或其混合物。在另一实施方式中,保护层209具有堆叠结构,该堆叠结构包括无机绝缘体和有机绝缘体。

[0045] 根据实施方式,有机发光器件214形成在保护层209上。有机发光器件214包括像素电极211、相对电极212和设置在像素电极211与相对电极212之间的发光层213。

[0046] 根据实施方式,像素电极211设置在保护层209上并且电连接至TFT 210。像素电极211可具有多种形式。

[0047] 根据实施方式,像素电极211用作阳极。像素电极211可以是反射器。例如,像素电极211包括反射层以及设置在反射层上的透明电极或半透明电极,其中,反射层包括Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr或上述材料的化合物。透明电极或半透明电极包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铟镓(IGO)和氧化铝锌(AlZO)中的至少一种。

[0048] 根据实施方式,相对电极212用作阴极。相对电极212可以是透明电极或半透明电极。例如,相对电极212是具有小功函数的金属薄膜,并且相对电极212包括Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg或其组合。在又一实施方式中,相对电极212包括设置在金属薄膜上的辅助电极或汇流电极(bus electrode),其中,金属薄膜使用诸如ITO、IZO、ZnO或In₂O₃的透明导电材料而形成。因此,从发光层213发射的光可以通过相对电极212进行传播。从发光层213发射的光被像素电极211反射并朝向相对电极212发射。

[0049] 然而,实施方式不限于此,并且有机发光显示装置200可以是底部发射型,其中,光从发光层213朝向衬底201发射。在这种情况下,像素电极211包括透明电极或半透明电极,并且相对电极212包括反射电极。另外,根据实施方式的有机发光显示装置200可以在两个方向上(即,朝向顶表面和底表面)发射光的双发射型。

[0050] 根据实施方式,像素限定层219设置在像素电极211上。像素限定层219围绕像素电

极211的边缘以界定每个像素P的发光区域。像素限定层219包括有机材料。例如,像素限定层219包括选自聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸树脂、苯并环丁烯和酚醛树脂中的至少一种有机材料。像素限定层219暴露像素电极211的一部分,并且发光层213设置在所暴露的部分中。

[0051] 发光层213可包括低分子量有机材料或高分子量有机材料。除了发光层213之外,有机发光器件214选择性地包括诸如空穴传输层(HTL)、空穴注入层(HIL)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)的功能层。

[0052] 根据实施方式,TFE 230覆盖有机发光器件214。TFE 230对显示图像的显示单元进行密封,从而防止氧气或水分渗入至显示单元中。TFE 230包括至少一个无机层(诸如,第一无机层231和第二无机层232中的至少一个)和至少一个有机层233。第一无机层231、有机层233和第二无机层232堆叠在TFE 230中。在实施方式中,TFE 230还包括交替堆叠的多个无机层和有机层,并且无机层和有机层的数量不受限制。

[0053] 根据实施方式,第一无机层231和第二无机层232中的每个包括无机材料。例如,第一无机层231和第二无机层232中的每个包括氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氮化钽、氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锡、氧化铈和氮氧化硅中的至少一种。

[0054] 根据实施方式,有机层233包括有机材料。例如,有机层233包括丙烯酸树脂、甲基丙烯酸树脂、聚异戊二烯、乙烯基树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂、纤维素树脂和二萘嵌苯树脂中的至少一种。

[0055] 在实施方式中,为了减少因视角而变化的颜色偏移,有机发光显示装置200的保护层209包括多个凹凸单元241。多个凹凸单元241形成在像素区域PA中。

[0056] 根据实施方式,每个凹凸单元241从保护层209的表面209a突出到预定高度。凹凸单元241与保护层209一体地形成。然而,实施方式不限于此,并且在其它实施方式中,凹凸单元241可以在形成保护层209之后通过单独的工艺形成。

[0057] 根据实施方式,凹凸单元241的截面是半圆形的。在凹凸单元241的倾斜部241s与保护层209的表面209a相交的位置处形成的角度(θ_1)小于或等于35度($\theta_1 \leq 35$ 度)。当角度 θ_1 大于35度时,可能出现局部电流失衡现象。保护层209的表面209a平行于衬底201的水平表面201a。

[0058] 根据实施方式,凹凸单元241具有特定程度的倾斜部241s,且因此,堆叠在保护层209上的像素电极211、发光层213和相对电极212各自具有与倾斜部241s对应的倾斜角度。

[0059] 更具体地,根据实施方式,像素电极211设置在保护层209上。像素电极211经由穿透保护层209的穿透孔H电连接至源电极207或漏电极208。像素电极211覆盖保护层209的表面209a和从保护层209的表面209a突出的凹凸单元241。

[0060] 根据实施方式,像素电极211的位于凹凸单元241上的一部分经由像素限定层219中的开口OP暴露。像素电极211具有与凹凸单元241的曲率对应的曲率。像素电极211包括面对凹凸单元241的第一表面211a和与第一表面211a相对的第二表面211b。在实施方式中,像素电极211的第一表面211a直接接触凹凸单元241。

[0061] 根据实施方式,发光层213设置在像素电极211上。例如,发光层213包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层。有色的发光层213根据从发光层213发射的光的颜色而设置在每个像素区域PA中。发光层213覆盖经由开口OP暴露的像素电极211。发光层213延伸至像素限定层219的侧壁219a。发光层213具有与像素电极211的曲率对应的曲率。

[0062] 根据实施方式,相对电极212设置在发光层213上。相对电极212覆盖发光层213。用作公共电极的相对电极212在相邻的像素区域PA上延伸。相对电极212具有与发光层213的曲率对应的曲率。相对电极212包括面对发光层213的第一表面212a和与第一表面212a相对的第二表面212b。在实施方式中,相对电极212的第一表面212a直接接触发光层213。

[0063] 在实施方式中,在凹凸单元241与像素电极211之间、像素电极211与发光层213之间以及发光层213与相对电极212之间中的至少一处,另外设置有提高有机发光器件214的发光效率的功能层。

[0064] 根据实施方式,像素电极211与相对电极212之间的距离可以通过下面的等式1确定。

[0065] 等式1

$$[0066] \quad 5\% \leq (a/b) \leq 18\%$$

[0067] 在这种情况下,a是像素电极211与相对电极212之间的相对于保护层209的表面209a的垂直距离。保护层209的表面209a与衬底201的水平表面201a平行。b是像素电极211与相对电极212之间的最小距离。

[0068] 更详细地,根据实施方式,像素电极211与相对电极212之间的垂直距离a对应于从像素电极211的第二表面211b到相对电极212的第一表面212a的垂直距离。像素电极211与相对电极212之间的最小距离b对应于从像素电极211的第二表面211b到相对电极212的第一表面212a的最小距离。该最小距离沿着与像素电极211的第二表面211b和相对电极212的第一表面212a正交的线进行测量。

[0069] 根据实施方式,当形成有机发光器件214的像素电极211、发光层213和相对电极212时,像素电极211、发光层213和相对电极212中的每个在凹凸单元241的顶部241t处具有最大厚度,其中,顶部241t是凹凸单元241上距保护层209的表面209a的距离最大的点。另一方面,随着与保护层209的表面209a的距离沿着倾斜部241s而减小,像素电极211、发光层213和相对电极212的厚度分别沿着倾斜部241s减小。如上所述,凹凸单元241用于改善视角;然而,凹凸单元241也导致像素电极211、发光层213和相对电极212的厚度不均匀。

[0070] 然而,根据实施方式,当通过上面的等式1确定出像素电极211与相对电极212之间的距离时,除了改善视角之外,凹凸单元241上的像素电极211、发光层213和相对电极212中的每个具有均匀的厚度。因此,可以防止局部电流失衡现象。另外,等式1与凹凸单元241的角度(θ_1)有关。根据等式1,凹凸单元241的角度(θ_1)小于或等于35度。

[0071] 在实施方式中,凹凸单元241具有向前渐缩的形状。当像素电极211与相对电极212之间的距离以及凹凸单元241的角度(θ_1)分别处于上述范围内时,像素电极211、发光层213和相对电极212中的每个具有均匀的厚度。

[0072] 根据实施方式,凹凸单元241在衬底201的显示区域DA上占据的面积小于或等于像素区域PA在显示区域DA上的面积的20%。当凹凸单元241的面积处于上述范围内时,可以进一步减少根据视角的颜色偏移。

[0073] 根据实施方式,多个凹凸单元241布置在像素区域PA中。第一凹凸单元241₁与相邻的第二凹凸单元241₂之间的最小距离由下面的等式2确定。

[0074] 等式2:

$$[0075] \quad ((d/e) \times 100) \geq 5$$

[0076] 这里, d 是第一凹凸单元241₁的中心与相邻的第二凹凸单元241₂的中心之间的距离,并且 e 是第一凹凸单元241₁和第二凹凸单元241₂中的每个的高度。第一凹凸单元241₁的高度等于第二凹凸单元241₂的高度。第一凹凸单元241₁和第二凹凸单元241₂中的每个的高度 e 是第一凹凸单元241₁和第二凹凸单元241₂的最大高度。当通过上面的等式2确定出第一凹凸单元241₁与相邻的第二凹凸单元241₂之间的最小距离时,提高了有机发光显示装置200的可靠性。

[0077] 根据实施方式,凹凸单元241可以以多种形式图案化。例如,在平面图中,凹凸单元241可以是如图5A中所示的正方形形状的凹凸单元501、如图5B中所示的矩形形状的凹凸单元502、如图5C中所示的菱形形状的凹凸单元503或如图5D中所示的圆形形状的凹凸单元504中的一种。

[0078] 在实施方式中,在平面图中,凹凸单元241的形状可以是多边形形状(诸如,三角形、正方形、梯形或平行四边形)、圆形形状、椭圆形形状、波浪形状、条纹形状或点形状中的一种。然而,这些形状是示例性并且是非限制性的,并且凹凸单元241可具有其它形状。

[0079] 在这种情况下,根据实施方式,多个凹凸单元501、502、503和504的边界501a、502a、503a和504a是圆化的。当边界501a、502a、503a和504a中的每个均是圆化的时,可以减少局部电流失衡现象。边界501a、502a、503a和504a分别与多个凹凸单元501、502、503和504在保护层209的表面209a的平面中的边界对应。

[0080] 如上所述,根据实施方式,像素电极211、发光层213和相对电极212顺序地堆叠在凹凸单元241上,且因此,可减少因视角而导致的颜色偏移。

[0081] 根据实施方式,在形成凹凸单元241时,降低了有机发光显示装置200的发光效率。为了提高发光效率,有机发光显示装置200还包括量子点层240。量子点层240设置在TFE 230的上表面上。在实施方式中,量子点层240设置在有机发光器件214上。量子点层240可具有膜形状,但实施方式不限于此,并且量子点层240可具有其它形状。

[0082] 根据实施方式,包括在量子点层240中的量子点材料包括呈现量子限制效应的粒子。量子点层240包括半导体化合物,诸如,碲化镉(CdTe)、硒化镉(CdSe)、硫化锌(ZnS)或硫化镉(CdS)。量子点层240因表面等离子体效应而提高了发光效率。

[0083] 根据本公开的实施方式的有机发光显示装置减少了因显示面板的视角而导致的颜色偏移,从而提高了面板的显示质量。

[0084] 应该理解的是,本文中描述的实施方式应认为仅具有描述性含义,而非出于限制的目的。通常应认为在每个实施方式内对特征或方面的描述可以在其它实施方式中用于其它类似特征或方面。

[0085] 虽然已参照附图描述了一个或多个实施方式,但本领域普通技术人员将理解的,在不背离由所附权利要求限定的精神和范围的情况下,可以在形式和细节上对这些实施方式作出多种变化。

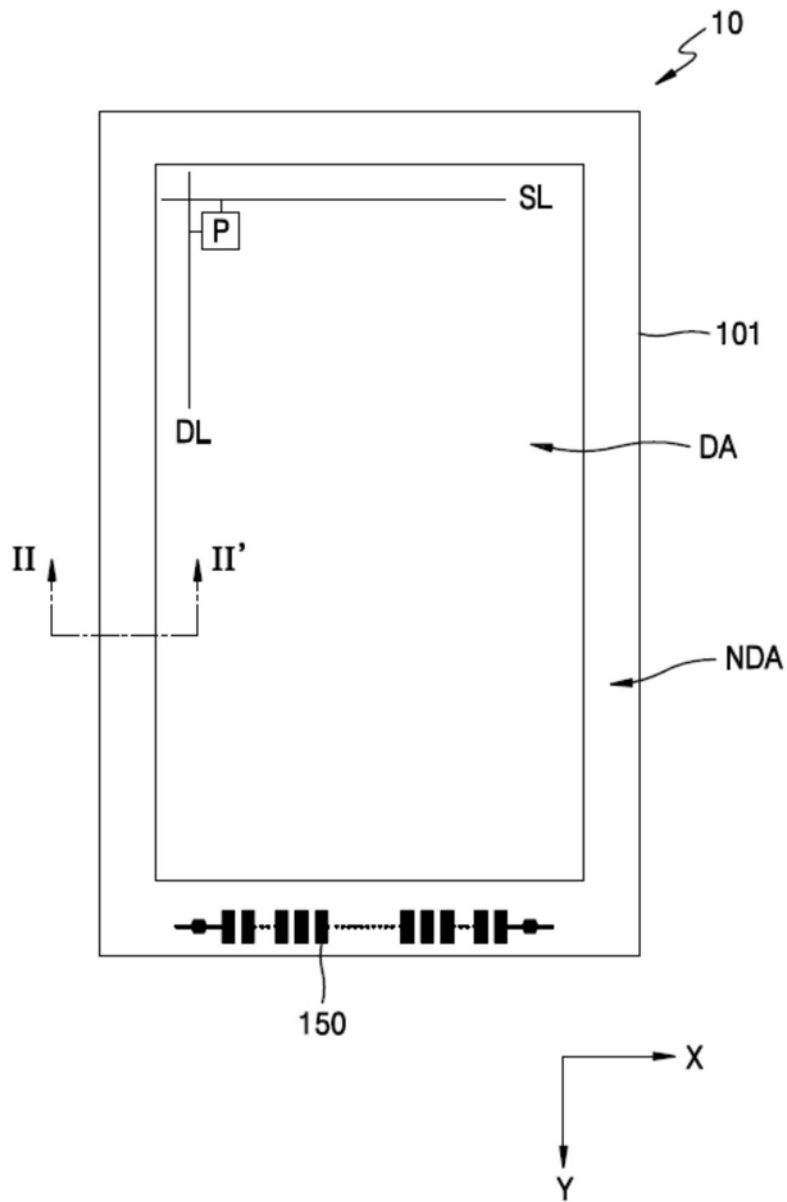


图1

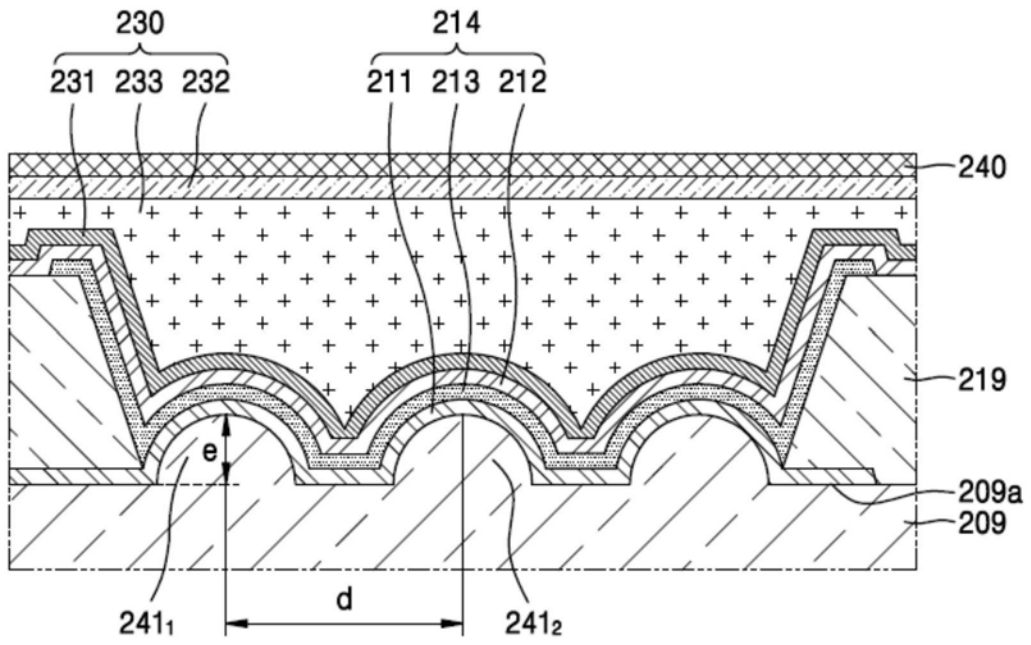


图4

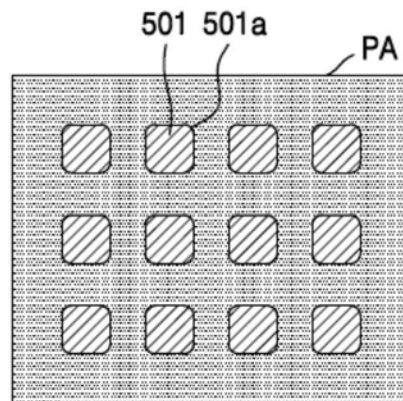


图5A

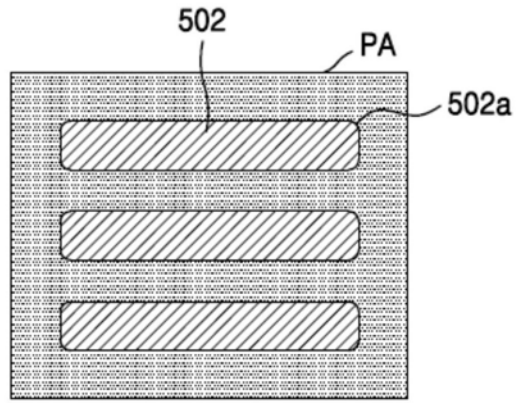


图5B

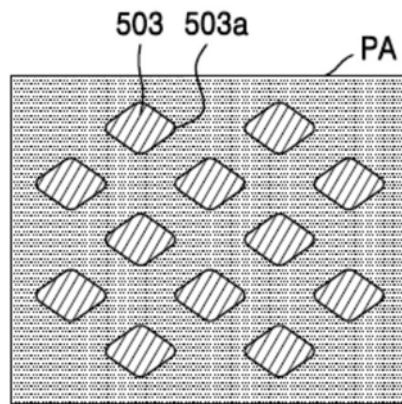


图5C

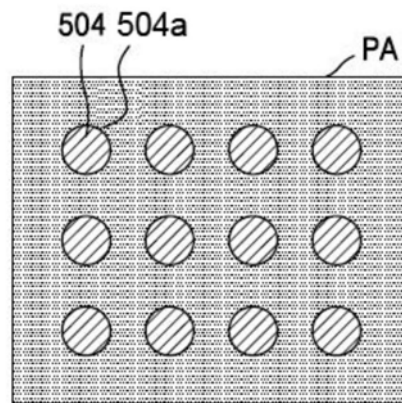


图5D

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN110838558A | 公开(公告)日 | 2020-02-25 |
| 申请号 | CN201910752103.6 | 申请日 | 2019-08-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司 | | |
| [标]发明人 | 尹海荣 曹正铉 朴英吉 郑洙任 | | |
| 发明人 | 延基荣 尹海荣 曹正铉 朴英吉 俞东润 李优荣 郑洙任 | | |
| IPC分类号 | H01L51/52 H01L27/32 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3244 H01L51/524 H01L51/5253 H01L27/3258 H01L51/5209 H01L51/5225 H01L51/5262 H01L2251/5369 H01L2251/558 H01L27/3248 H01L51/5206 H01L51/5221 | | |
| 代理人(译) | 刘铮 | | |
| 优先权 | 1020180095738 2018-08-16 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

有机发光显示装置包括衬底、薄膜晶体管、保护层、有机发光器件以及封装单元，其中，保护层包括设置在像素区域中的多个凹凸单元，有机发光设备设置在保护层上，封装单元覆盖有机发光设备。凹凸单元中的每个从保护层的表面突出。有机发光设备包括顺序堆叠在凹凸单元上的像素电极、发光层和相对电极，并且像素电极与相对电极之间的距离由 $5\% \leq (a/b) \leq 18\%$ 确定，其中，“a”是像素电极与相对电极之间的相对于保护层的表面的垂直距离，以及“b”是像素电极与相对电极之间的最小距离。

