

1. 一种有机发光二极管显示器,其包括:
衬底;
像素电极,位于所述衬底上;
有机发射层,位于所述像素电极上;
公共电极,位于所述有机发射层上;
覆盖层,位于所述公共电极上;
虚拟公共电极,位于所述覆盖层上;以及
薄膜封装层,覆盖所述虚拟公共电极,
其中所述虚拟公共电极与所述公共电极分离。
2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其中所述虚拟公共电极具有 $50\text{\AA}$ 至 $200\text{\AA}$ 的厚度。
3. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其中所述虚拟公共电极包含镁、银、锂、钠、钙、或锶,或其合金中的至少一种。
4. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,还包括紫外线阻挡层,所述紫外线阻挡层位于所述虚拟公共电极与所述薄膜封装层之间。
5. 如权利要求 4 所述的有机发光二极管显示器,还包括缓冲层,所述缓冲层位于所述紫外线阻挡层与所述薄膜封装层之间。
6. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示器,其中所述缓冲层包括氟化锂、氟化钙、氧化硅、钛氧化物、钼氧化物、氧化锌、锌锡氧化物、和铝氮氧化物中的至少一种。
7. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示器,其中所述虚拟公共电极和所述紫外线阻挡层中的至少一个被配置为减少所述公共电极的氧化。
8. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其中所述薄膜封装层包括交替层压的至少一个封装有机层和至少一个封装无机层。
9. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其中所述虚拟公共电极包括被配置为与氧气反应以形成透明氧化物的材料。
10. 一种有机发光二极管显示器,其包括:
衬底;
像素电极,位于所述衬底上;
有机发射层,位于所述像素电极上;
公共电极,位于所述有机发射层上;
覆盖层,位于所述公共电极上;
氧化减少层,位于所述覆盖层上,所述氧化减少层被配置为减少所述公共电极的氧化;
以及
薄膜封装层,覆盖所述氧化减少层,
其中所述氧化减少层与所述公共电极分离。
11. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示器,其中所述氧化减少层包括虚拟公共电极、紫外线阻挡层、以及缓冲层中的至少一种。
12. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示器,其中所述氧化减少层包括所述虚拟

公共电极和所述紫外线阻挡层。

13. 如权利要求 12 所述的有机发光二极管显示器,其中所述虚拟公共电极位于所述覆盖层上并且所述紫外线阻挡层位于所述虚拟公共电极上。

14. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示器,其中所述氧化减少层包括所述虚拟公共电极和所述缓冲层。

15. 如权利要求 14 所述的有机发光二极管显示器,其中所述虚拟公共电极位于所述覆盖层上并且所述缓冲层位于所述虚拟公共电极上。

有机发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及有机发光二极管显示器,更具体地涉及具有薄膜封装层的有机发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示器包括由阳极(即空穴注入电极)、有机发射层、以及阴极(即电子注入电极)组成的有机发光元件。通过当结合有机发射层中的电子与空穴所产生的激子从激发态落到基态时产生的能量,每一个有机发光元件发光,并且通过利用这种发光,有机发光二极管显示器显示预先确定的图像。

[0003] 由于有机发光二极管显示器具有自发光特性,并且与液晶显示器不同,有机发光二极管显示器不需要单独的光源,所以可以减小其厚度和重量。此外,由于有机发光二极管显示器表现出高质量特性如低功耗、高亮度、以及快速反应速度,所以有机发光二极管显示器作为下一代显示装置受到人们的注意。

[0004] 有机发光元件可能会因外界因素如外部湿气、氧气、或紫外线(UV)而劣化。尤其,由于外部氧气和湿气显著地影响有机发光元件的寿命,所以封装有机光发射元件的封装技术非常重要。

[0005] 背景部分中公开的以上信息仅用于增强对本发明背景的理解,因此其可以包括不形成在本国中对本领域的普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0006] 一个或多个示例性实施方式提供一种有机发光二极管显示器,其可以包括衬底、位于衬底上的像素电极、位于像素电极上的有机发射层、位于有机发射层上的公共电极、形成于公共电极上的覆盖层、位于覆盖层上的虚拟公共电极、以及覆盖虚拟公共电极的薄膜封装层,其中虚拟公共电极可以与公共电极分离。

[0007] 虚拟公共电极可以具有**50Å至200Å**的厚度。

[0008] 虚拟公共电极可以包括选自镁(Mg)、银(Ag)、锂(Li)、钠(Na)、钙(Ca)、或锶(Sr)、或者其合金中的任何一种。

[0009] 紫外线(UV)阻挡层可以位于虚拟公共电极与薄膜封装层之间。

[0010] 缓冲层可以位于紫外线(UV)阻挡层与薄膜封装层之间。

[0011] 缓冲层可以是选自氟化锂(LiF)、氟化钙(CaF₂)、氧化硅(SiO₂)、钛氧化物(TiO_x)、钼氧化物(MoO_x)、氧化锌(ZnO)、锌锡氧化物(ZnSnO_x)、和铝氮氧化物(AlO_xN_y)中的任何一种。

[0012] 薄膜封装层可以包括交替层压的至少一个封装有机层和至少一个封装无机层。

[0013] 虚拟公共电极和紫外线(UV)阻挡层中的至少一个可以被配置为减少公共电极的氧化。

[0014] 虚拟公共电极可以包括被配置为与氧气反应以形成透明氧化物的材料。

[0015] 一个或多个示例性实施方式提供一种有机发光二极管显示器,其可以包括:衬底、位于衬底上的像素电极、位于像素电极上的有机发射层、位于有机发射层上的公共电极、位于公共电极上的覆盖层、位于覆盖层上并被配置为减少公共电极的氧化的氧化减少层、以及覆盖该氧化减少层的薄膜封装层,其中氧化减少层可以与公共电极分离。

[0016] 氧化减少层可以包括虚拟公共电极、紫外线(UV)阻挡层、以及缓冲层中的至少一种。

[0017] 氧化减少层可以包括虚拟公共电极和紫外线(UV)阻挡层。虚拟公共电极可以位于覆盖层上并且紫外线(UV)阻挡层可以位于虚拟公共电极上。

[0018] 氧化减少层可以包括虚拟公共电极和缓冲层。虚拟公共电极可以位于覆盖层上并且缓冲层可以位于虚拟公共电极上。

附图说明

[0019] 图 1 是根据第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的一个像素的等效电路。

[0020] 图 2 是根据第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的剖视图。

[0021] 图 3 是根据第二示例性实施方式的有机发光二极管显示器的剖视图。

具体实施方式

[0022] 下文中将参照附图更加全面地描述本发明;然而,可以通过不同的形式实施本发明,并且本发明不应被解释为限于本文中阐明的实施方式。相反,提供这些实施方式以使本公开详尽且完整,并且本公开将向本领域的技术人员充分地传达示例性的实施。

[0023] 附图和说明书本质上应认为是说明性的而非限制性的。在整个说明书中,相同的附图标记表示相同的元件。

[0024] 此外,为了便于理解和描述方便,随意地示出了附图中的每一个组件的尺寸和厚度,但本发明的实施方式并不限于此。

[0025] 在附图中,为了清晰起见,放大了层、膜、板、区域等的厚度。在附图中,为了便于理解和描述方便,放大了一些层和区域的厚度。应当理解当元件如层、膜、区域、或衬底被认为是“位于”另一元件上时,其可以直接位于另一元件上或者还可以存在插入的元件。

[0026] 此外,除非明确地相反地说明,术语“包括(comprise)”及其变型如“包括(comprises)”或“包括(comprising)”应理解是指包括所述元件而非排出任何其他元件。另外,在说明书中,术语“位于……上”指位于对象部分上或在对象部分下方,但并非实质上指基于重力方向位于该对象部分的上侧。

[0027] 图 1 是根据第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的一个像素的等效电路。如图 1 中所示,根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器包括多个信号线 121、171、和 172,以及与其相连接的像素 PX。

[0028] 信号线包括传输门信号(或扫描信号)的扫描信号线 121、传输数据信号的数据线 171、传输驱动电压的驱动电压线 172,等等。扫描信号线 121 基本上在行方向上延伸并且彼此平行,并且数据线 171 基本上在列方向上延伸并且几乎彼此平行。示出了基本上在列方向上延伸的驱动电压线 172,但是驱动电压线 172 可以在行方向上或列方向上延伸或者可

以形成具有网状形式。

[0029] 一个像素 PX 可以包括开关晶体管 Qs、驱动晶体管 Qd、存储电容器 Cst、以及有机发光元件 LD。

[0030] 开关晶体管 Qs 具有控制端 N1、输入端 N2、以及输出端 N3，控制端 N1 连接至扫描信号线 121，输入端 N2 连接至数据线 171，并且输入端 N3 连接至驱动晶体管 Qd。响应于接收自扫描信号线 121 的扫描信号，开关晶体管 Qs 将接收自数据线 171 的数据信号传输至驱动晶体管 Qd。

[0031] 驱动晶体管 Qd 具有控制端 N3、输入端 N4、以及输出端 N5，控制端 N3 连接至开关晶体管 Qs，输入端 N4 连接至驱动电压线 172，并且输入端 N5 连接至有机发光元件 LD。驱动晶体管 Qd 允许输出电流 I_{LD} 流过，其中该输出电流 I_{LD} 的大小根据施加在控制端 N3 与输出端 N5 之间的电压而改变。

[0032] 电容器 Cst 连接在驱动晶体管 Qd 的输入端 N4 与控制端 N3 之间。电容器 Cst 为应用至驱动晶体管 Qd 的控制端 N3 的数据信号充电并且甚至在开关晶体管关闭后维持数据信号。

[0033] 有机发光元件 LD 为例如有机发光二极管 (OLED)，并且具有连接至驱动晶体管 Qd 的输出端 N5 的阳极和连接至公共电压 Vss 的阴极。有机发光元件 LD 通过发光来显示图像并且其强度根据驱动晶体管 Qd 的输出电流 I_{LD} 而改变。有机发光元件 LD 可以包括本质上发射具有原色 (如红、绿、以及蓝三原色) 中的任何一种光或至少一种光的有机材料，并且有机发光二极管显示器通过颜色的空间总和显示期望的图像。

[0034] 开关晶体管 Qs 和驱动晶体管 Qd 为 n 沟道场效应晶体管 (FET)，但是这些晶体管中的至少一个可以是 p 沟道场效应晶体管。此外，可以改变晶体管 Qs、晶体管 Qd、电容器 Cst、与有机发光元件 LD 的连接关系。

[0035] 然后，将参照图 2 与图 1 一起详细描述根据第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的结构。

[0036] 图 2 是根据第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器的剖视图。

[0037] 如图 2 中所示，驱动晶体管 Qd 形成在可以由例如透明玻璃或塑料形成的绝缘衬底 110 上。除此之外，多个信号线 (未示出)、多个开关晶体管 (未示出) 等等还可以形成在绝缘衬底 110 上。

[0038] 可以由无机材料或者有机材料制成的保护层 180 形成在驱动晶体管 Qd 上。在保护层 180 由有机材料制成的情况下，其表面可以是平的。接触孔 185 形成在保护层 180 中，其中驱动晶体管 Qd 的一部分通过接触孔 185 暴露。像素电极 190 形成在保护层 180 上。像素电极 190 可以包括反射电极及在其上形成的透明电极。反射电极可以由具有高反射系数的金属如银 (Ag) 或铝 (Al)、其合金等制成，并且透明电极可以由透明的导电氧化物如 ITO (铟锡氧化物) 或 IZO (铟锌氧化物) 制成。

[0039] 覆盖像素电极 190 的边缘的外周的像素限定层 350 形成在保护层 180 上。

[0040] 有机发射层 320 形成在像素电极 190 上并且公共电极 270 形成在有机发射层 320 和像素限定层 350 上，从而形成发光二极管 LD。公共电极 270 可以由镁 (Mg) 与银 (Ag) 的合金形成，其厚度为 $150\text{\AA}$ 或更小。当公共电极 270 的厚度大于 $150\text{\AA}$ 时，透射比可能会变差。

[0041] 除实际上发光的发射层 (未示出) 外，有机发射层 320 还可以包括用于有效地将空

穴或电子的载流子传输至发射层的有机层(未示出)。有机层可以是定位在像素电极 190 与发射层之间的空穴注入层(HIL)和空穴传输层(HTL)、以及定位在公共电极 270 与发射层之间的电子注入层(EIL)与电子传输层(ETL)。

[0042] 覆盖公共电极 270 以保护该公共电极 270 的覆盖层 280 可以由公共电极 270 上的有机层形成。虚拟公共电极 290 形成在覆盖层 280 上。虚拟公共电极 290 没有连接至公共电极 270, 并且与其分离。

[0043] 薄膜封装层 400 形成在虚拟公共电极 290 上。薄膜封装层 400 从外侧密封并且保护有机发光元件 LD 以及形成在衬底 110 上的驱动电路部分。

[0044] 薄膜封装层 400 包括逐个交替层压的封装无机层 401、402、403、和 404、以及封装有机层 411、412、和 413。图 2 示出了这样的情况作为示例, 即四个封装无机层 401、402、403、和 404 与三个封装有机层 411、412、和 413 逐个交替层压以组成薄膜封装层 400, 但是本发明的实施方式并不限于此。

[0045] 如上所述, 由于虚拟公共电极 290 首先被通过副产物例如形成薄膜封装层 400 时产生的氧气(O_2)或水(H_2O)的扩散氧化, 所以通过在公共电极 270 与薄膜封装层 400 之间形成虚拟公共电极 290, 副产物没有被传输到公共电极 270。因此, 因为公共电极 270 没有被氧化, 所以公共电极正常地起到电极的作用。

[0046] 相反地, 通常当使用薄膜封装(TFE)技术封装有机发光元件时, 用于形成薄膜封装层的溅射过程可能产生副产物如氧气(O_2)或水(H_2O), 这些副产物进而可以扩散至下面的阴极以氧化阴极, 从而产生越来越严重的暗斑缺陷。然而, 根据示例性实施方式, 由于虚拟公共电极粘接当薄膜封装层被形成(例如被氧化)时产生的副产物, 所以通过在公共电极与薄膜封装层之间提供单独的虚拟公共电极, 可以使公共电极上的副产物的影响最小化。因此, 通过形成薄膜封装层时出现的副产物可以减少或防止公共电极的氧化。

[0047] 虚拟公共电极 290 可以具有 $50\text{\AA}$ 至 $200\text{\AA}$ 的厚度。当虚拟公共电极 290 的厚度小于 $50\text{\AA}$ 时, 难以防止薄膜封装层 400 的形成期间所产生的副产物扩散至公共电极 270 内。当虚拟公共电极 290 的厚度大于 $200\text{\AA}$ 时, 可以减小透射比。

[0048] 虚拟公共电极 290 可以包括制造透明氧化物的任何材料, 例如选自镁(Mg)、银(Ag)、锂(Li)、钠(Na)、钙(Ca)、或锶(Sr), 或者其合金中的一种, 从而在氧化期间由副产物形成透明氧化物。

[0049] 在第一示例性实施方式中, 仅虚拟公共电极 290 形成在公共电极 270 与薄膜封装层 400 之间。在下面论述的第二实施方式中, 阻挡紫外线(UV)的紫外线(UV)阻挡层和 / 或对于高能粒子的碰撞具有强耐受性的缓冲层还形成在薄膜封装层 400 与虚拟公共电极 290 之间。

[0050] 图 3 是根据第二示例性实施方式的有机发光二极管显示器的剖视图。除了额外包括离子耐受性或缓冲层 310 和紫外线(UV)阻挡层 282 外, 图 3 中示出的第二示例性实施方式大体上与图 2 中示出的第一示例性实施方式相同。因此, 将不再重复其详细说明。如图 3 中所示, 紫外线(UV)阻挡层 282 与缓冲层 310 顺序地层压在虚拟公共电极 290 与薄膜封装层 400 之间。

[0051] 紫外线(UV)阻挡层 282 可以由与覆盖层 280 相同的材料形成。紫外线(UV)阻挡层 282 防止或减少由在封装无机层的形成期间使用的等离子体产生的副产物例如氧气(O_2)

或水(H₂O)直接影响例如氧化虚拟公共电极 290。

[0052] 缓冲层 310 可以是针对离子碰撞具有强耐受性的材料,例如选自无机的氟化物如氟化锂(LiF)和氟化钙(CaF₂)以及无机氧化物如氧化硅(SiO)、钛氧化物(TiO_x)、钼氧化物(MoO_x)、氧化锌(ZnO)、锌锡氧化物(ZnSnO_x)、和铝氮氧化物(AlO_xN_y)中的任何一种。缓冲层 310 可以通过热沉积法形成,并且用来防止当形成无机封装层时由等离子体产生的高能粒子影响在其下方的公共电极 270。

[0053] 在示例性实施方式中,示出了紫外线(UV)阻挡层 282 和缓冲层 310,但是仅可以提供紫外线(UV)阻挡层 282 和缓冲层 310 中的一个。此外,通过形成多个氧化减少层,例如虚拟公共电极 290 和紫外线(UV)阻挡层 282,可以更加完全地防止公共电极 270 的氧化。

[0054] 根据实施方式,通过进一步在虚拟公共电极与薄膜封装层之间形成紫外线(UV)阻挡层和 / 或缓冲层,还可以例如完全地抑制公共电极的氧化并且可以减少或防止由具有高能等离子体导致的公共电极的物理损坏。

[0055] 通过总结和回顾,通过在公共电极与薄膜封装层之间提供隔离公共电极的一个或多个氧化减少层,可以减少或防止在薄膜封装层的形成期间可能出现的对公共电极的损坏。

[0056] 虽然已经结合目前认为是可实施的示例性实施方式描述了本公开,但是应该理解本发明并不限于所公开的实施方式,而相反地旨在涵盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等同布置。

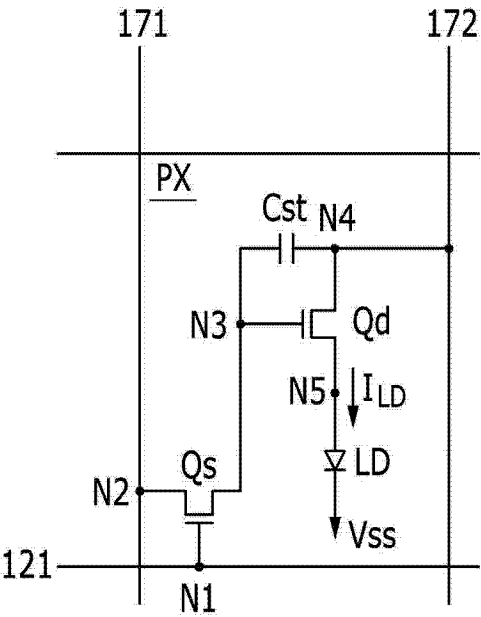


图 1

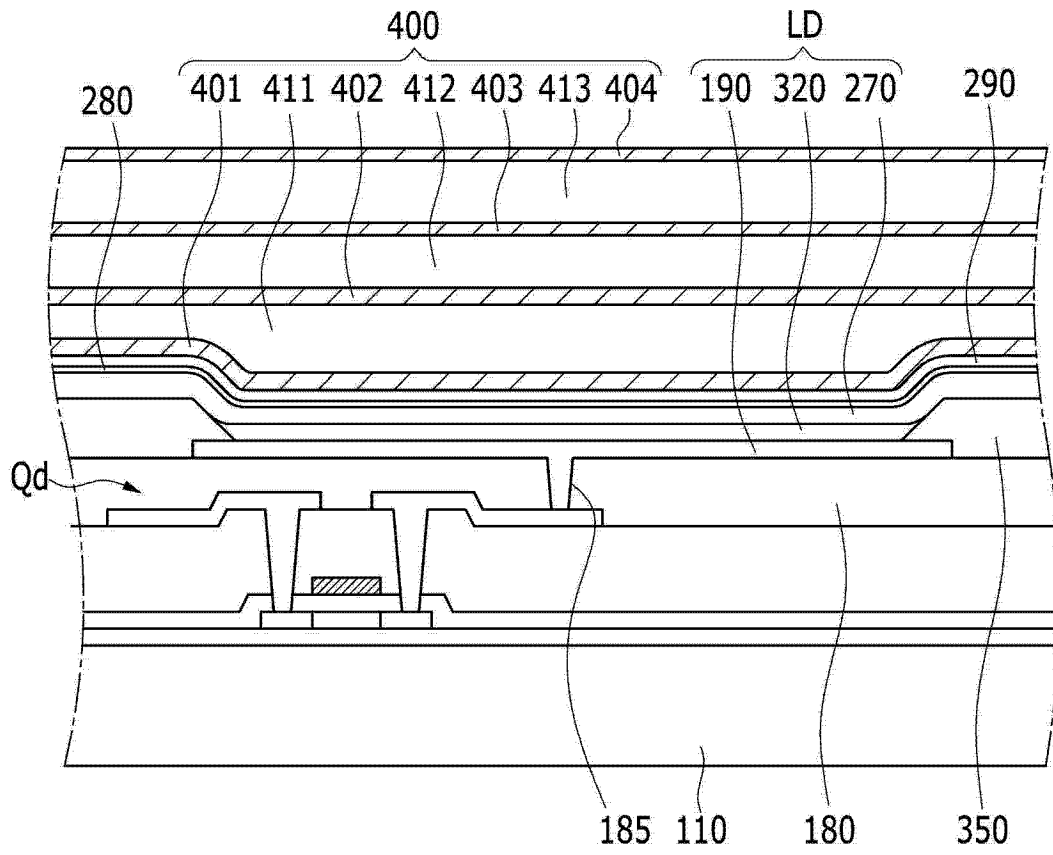


图 2

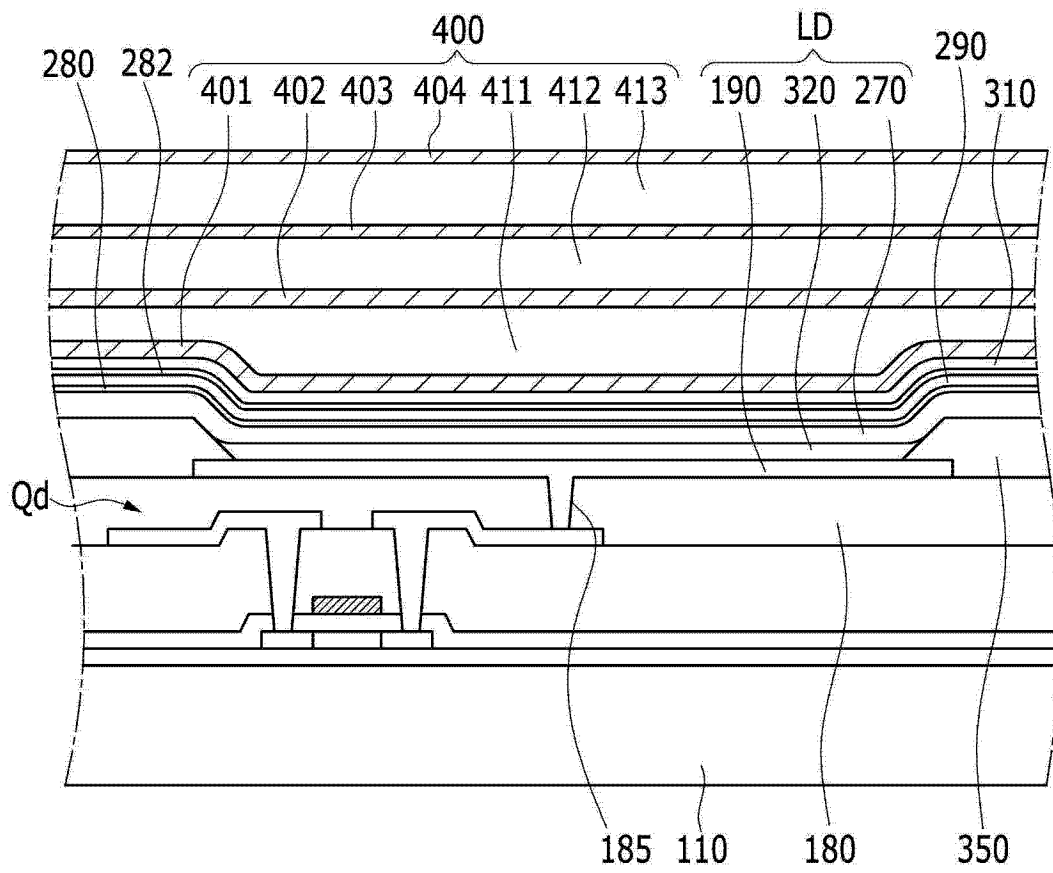


图 3

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN103579287A	公开(公告)日	2014-02-12
申请号	CN201310256077.0	申请日	2013-06-25
[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	李荣山 曹煥美 蔡敬赞		
发明人	李荣山 曹煥美 蔡敬赞		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/448 H01L27/3223 H01L27/3244 H01L51/5234 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L2251/5315		
代理人(译)	姚志远		
优先权	1020120087896 2012-08-10 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器包括衬底、衬底上的像素电极、像素电极上的有机发射层、有机发射层上的公共电极、公共电极上的覆盖层、覆盖层上的氧化减少层、以及覆盖氧化减少层的薄膜封装层，氧化减少层被配置为减少公共电极的氧化，氧化减少层与公共电极分离。氧化减少层可以包括虚拟公共电极、紫外线 (UV) 阻挡层、以及缓冲层中的至少一种。

