



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105609524 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201510716437. X

(22) 申请日 2015. 10. 29

(30) 优先权数据

10-2014-0149932 2014. 10. 31 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金智珉

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

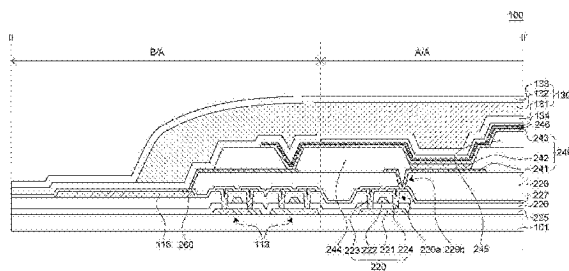
权利要求书1页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

有机发光显示装置

(57) 摘要

一种有机发光显示 (OLED) 装置包括:下基板;有机发光元件,其设置在所述下基板上;抗氧化层,其被构造成覆盖所述有机发光元件;无机氧化物包封层,其被构造成覆盖所述抗氧化层;第一有机层,其被构造成覆盖所述无机氧化物包封层;第一无机包封层,其被构造成覆盖所述第一有机层。所述抗氧化层被构造成抑制所述有机发光元件在至少像素区中被氧气 (O₂) 氧化。



1. 一种有机发光显示(OLED)装置,该OLED装置包括:
下基板;
有机发光元件,其在所述下基板上;
抗氧化层,其被构造成覆盖所述有机发光元件;
无机氧化物包封层,其被构造成覆盖所述抗氧化层;
第一有机层,其被构造成覆盖所述无机氧化物包封层;
第一无机包封层,其被构造成覆盖所述第一有机层,
其中,所述抗氧化层被构造成抑制所述有机发光元件在至少像素区中被氧气(O₂)氧化。
2. 根据权利要求1所述的OLED装置,其中,所述无机氧化物包封层和所述第一无机包封层被构造成在边框区中彼此接触,密封所述第一有机层。
3. 根据权利要求2所述的OLED装置,其中,所述抗氧化层由氮化硅或氮氧化硅制成。
4. 根据权利要求3所述的OLED装置,其中,所述有机发光元件包括阴极,
其中,所述抗氧化层被构造成阻断因所述阴极的裂缝形成的氧气和湿气渗透路径。
5. 根据权利要求4所述的OLED装置,所述OLED装置还包括:所述有机发光元件上的覆盖层,
其中,所述阴极设置在所述覆盖层下方,
其中,所述抗氧化层被构造成阻断因所述覆盖层的裂缝形成的氧气和湿气渗透路径。
6. 根据权利要求4所述的OLED装置,其中,所述抗氧化层具有0.1 μ m至0.9 μ m的厚度。
7. 根据权利要求4所述的OLED装置,其中,使用氧(O₂)等离子体通过原子层沉积(ALD)形成所述无机氧化物包封层。
8. 根据权利要求7所述的OLED装置,其中,所述无机氧化物包封层具有200Å至1500 Å的厚度。
9. 根据权利要求6所述的OLED装置,其中,所述无机氧化物包封层由氧化铝(Al₂O₃)、氧化锌(ZnO)或氧化钛(TiO)制成。
10. 根据权利要求1所述的OLED装置,其中,所述第一有机层由聚合物树脂制成并且通过丝网印刷、狭缝涂覆、喷墨印刷、电子喷涂或化学气相沉积形成。
11. 根据权利要求4所述的OLED装置,其中,所述OLED装置是顶部发射型柔性显示装置。
12. 根据权利要求1所述的OLED装置,其中,所述无机氧化物包封层覆盖所述像素区和所述边框区,
其中,所述第一有机层被设置成覆盖所述像素区并且延伸以覆盖所述边框区的部分。
13. 根据权利要求1所述的OLED装置,所述OLED装置还包括:
第二有机层,其设置在所述第一无机包封层上;
第二无机包封层,其被构造成覆盖所述第二有机层,
其中,所述无机氧化物包封层和所述第二无机包封层被构造成在所述边框区中彼此接触,密封所述第一有机层和所述第二有机层。

有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年10月31日提交的韩国专利申请No.10-2014-0149932的优先权，该申请在此为了一切目的以引用方式并入，如同这里进行了完全阐述。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机发光显示(OLED)装置。更具体地，本发明涉及包括抗氧化层的OLED装置，抗氧化层用于抑制有机发光元件因形成用于保护有机发光元件的透明包封层的过程期间产生的氧(O₂)等离子体而受损。

背景技术

[0004] 随着信息技术时代真正开始，显示装置领域突飞猛进，以可视图像的形式呈现电信号的信息。据此，正在对需要被制得更薄、更轻且就功耗而言更高效的各种显示装置进行研究。显示装置包括液晶显示(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)装置、场发射显示(FED)装置、电润湿显示(EWD)装置和有机发光显示(OLED)装置等。

[0005] 不同于液晶显示(LCD)装置，OLED装置能够自己产生光(自发光)。因此，OLED装置不需要额外的光源。因此，OLED装置可被制得比LCD装置更轻且更薄。另外，OLED装置的优点在于，OLED装置以低电压驱动从而消耗更少的电力，并且可呈现逼真色彩，具有快速响应时间、广视角和无限对比度(CR)。出于这些原因，OLED装置当前被认为是下一代显示装置。

[0006] 对于顶部发射型OLED装置，采用透明电极或透反射(或半透明)电极作为阴极，以使有机发光层中产生(或发射)的光向上(即，向着顶部)经过阴极。另外，为了确保OLED装置的可靠性，在包括有机发光层的有机发光元件上形成包封单元。此层用于保护有机发光元件不受氧气、湿气或制造过程期间有可能形成的物理冲击或异物(例如，颗粒、碎屑或灰尘)的影响。在顶部发射型OLED装置中，可使用其中无机包封层和有机层相互交替堆叠以抑制湿气渗透等的玻璃包封基板或薄膜包封结构(包封单元)作为包封单元。

[0007] 此薄膜包封结构可减小柔性OLED装置的厚度，因此正在进行改进薄膜包封结构的大量研究。遗憾的是，在形成有机发光元件之后形成包封单元时，存在某些工艺限制。例如，不可通过在高温下执行的过程来形成包封单元，因为有机发光层将随后经受不期望的高热。

[0008] 另外，无机包封层可有效地抑制氧气和湿气渗透，但由于异物或高度差(即，因各种阶梯高度而造成的不连续)，导致在无机包封层中可出现裂缝或接缝。

[0009] 有机层将堤或间隔体形成的高度差(例如，阶梯、锥形物、或接触孔)变平整并且通过覆盖无机包封层中的裂缝和接缝来补偿异物。然而，尽管费力进行这种平整，但有机层不可完全抑制氧气和湿气渗透，一定量的氧气和湿气仍然渗透通过有机层。

发明内容

[0010] 本申请的发明人已经注意到以下事实：在基板上形成有机发光元件的过程期间，

形成各种类型的异物(碎屑)。由于不同的起因,导致可出现这种异物。例如,用于形成有机发光元件的有机材料的颗粒可相互粘附,形成异物。或者,在沉积阴极的同时,一些金属颗粒移位,可相互粘附,形成异物。

[0011] 这种异物通常具有 $1\mu\text{m}$ 或更大的大小。另外,这种异物可漂浮并且最终停留在有机发光元件、堤或间隔体上,从而造成其缺陷。对于顶部发射型OLED装置,阴极必须是透明的,因此被形成得非常薄(例如,阴极通常比碎屑颗粒的大小薄)。因此,异物可导致阴极中的裂缝。结果,湿气可渗透通过阴极中的裂缝,到达有机发光元件。

[0012] 本申请的发明人调查了通过典型的原子层沉积(ALD)方法形成保护有机发光元件的包封单元。例如,已经考虑到形成由氧化铝(例如, Al_2O_3)制成的包封层,这对于薄的柔性显示装置而言是有利的。在这种典型的ALD方法中,用于形成包封层的氧(O_2)等离子体经由因异物造成的裂缝或接缝将有机发光元件氧化。一旦有机发光元件被氧化,有机发光元件就受损,不能再发光。

[0013] 依据上文,发明人发明了一种具有新型结构的有机发光显示装置,即使由于异物而在阴极中出现裂缝或接缝,该有机发光显示装置能够除去因裂缝或接缝造成的氧气渗透路径。

[0014] 依据上文,本公开的目的是提供一种OLED装置,该OLED装置能够克服当通过ALD形成包封单元时出现的问题,其中,有机发光元件被氧(O_2)等离子体氧化。通过采用抗氧化层有效解决了这种问题,该抗氧化层能够阻挡因可不期望地形成在阴极的裂缝或接缝而形成的氧气和湿气渗透路径。这里,抗氧化层不应该包括任何氧原子。

[0015] 应该注意,本公开的目的不限于上述目的,本领域的技术人员根据以下描述将清楚本公开的其它目的。

[0016] 根据本公开的一方面,提供了一种有机发光显示(OLED)装置,该OLED装置包括:下基板;有机发光元件,其在所述下基板上;抗氧化层,其被构造成覆盖所述有机发光元件;无机氧化物包封层,其被构造成覆盖所述抗氧化层;第一有机层,其被构造成覆盖所述无机氧化物包封层;第一无机包封层,其被构造成覆盖所述第一有机层。所述抗氧化层被构造成抑制所述有机发光元件在至少像素区中被氧气(O_2)氧化。

[0017] 所述无机氧化物包封层(例如,包括氧原子的无机层)和所述第一无机包封层被构造成在边框区中彼此接触,密封所述第一有机层。

[0018] 所述抗氧化层可由氮化硅或氮氧化硅制成。

[0019] 所述有机发光元件可包括阴极,所述抗氧化层可阻断因所述阴极的裂缝形成的氧气和湿气渗透路径。

[0020] 所述OLED装置还可包括:所述有机发光元件上的覆盖层。所述阴极可设置在所述覆盖层下方,所述抗氧化层可阻断因所述覆盖层的裂缝形成的氧气和湿气渗透路径。

[0021] 所述抗氧化层可具有 $0.1\mu\text{m}$ 至 $0.9\mu\text{m}$ 的厚度。

[0022] 可使用氧(O_2)等离子体通过原子层沉积(ALD)形成所述无机氧化物包封层。

[0023] 所述无机氧化物包封层可具有 200\AA 至 1500\AA 的厚度。

[0024] 所述无机氧化物包封层可由氧化铝(Al_2O_3)、氧化锌(ZnO)或氧化钛(TiO)制成。

[0025] 所述第一有机层可由聚合物树脂制成并且通过丝网印刷、狭缝涂覆、喷墨印刷、电子喷涂或化学气相沉积形成。

[0026] 所述OLED装置可以是顶部发射型柔性显示装置。

[0027] 所述无机氧化物包封层可覆盖所述像素区和所述边框区,所述第一有机层可被设置成覆盖所述像素区并且延伸以覆盖所述边框区的部分。

[0028] 所述OLED装置还可包括:第二无机包封层,其被构造成覆盖设置在所述第一无机包封层上的第二有机层;和所述第二有机层。所述无机氧化物包封层和所述第二无机包封层在所述边框区中彼此接触,密封所述第一有机层和所述第二有机层。

[0029] 根据本公开,当通过用氧O₂等离子体的ALD来形成无机氧化物包封层时,即使在阴极中出现裂缝,也可以抑制有机发光元件被氧化。

[0030] 应该注意,本公开的效果不限于上述效果,本领域的技术人员将根据以下描述清楚本公开的其它效果。

附图说明

[0031] 根据下面结合附图进行的详细描述,将更清楚地理解本公开的以上和其它方面、特征和其它优点,其中:

[0032] 图1是根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示(OLED)装置的示意性平面图;

[0033] 图2是沿着图1的11-11'线截取的OLED装置的剖视图;

[0034] 图3是用于示出根据本公开的示例性实施方式的OLED装置的透明包封单元的示意性剖视图;

[0035] 图4是用于示出根据本公开的另一个示例性实施方式的OLED装置的透明包封单元的示意性剖视图;

[0036] 图5是用于示出根据本公开的示例性实施方式的在OLED装置中形成异物的情况的示意性剖视图。

具体实施方式

[0037] 根据以下参照附图对本文中的示例性实施方式的描述,本公开的优点和特征及其实现方法将变得清楚。然而,本公开不限于本文中公开的示例性实施方式,但可按各种不同方式实现。提供这些示例性实施方式是为了使本公开的公开彻底并且将本公开的范围充分传达给本领域的技术人员。要注意,本公开的范围仅仅由权利要求书限定。

[0038] 附图中提供的元件的图、尺寸、比率、角度、数量只是例证性的,并非限制。在整个说明书中,类似的参考标号表示类似的元件。另外,在描述本公开的过程中,可省略关于某些技术内容的描述,以不混淆本公开的主旨。要注意,本说明书和权利要求书中使用的术语“包含”、“具有”、“包括”等应该不被理解为限于此后列出的装置,除非另外特别阐述。在引用单数名词时使用不定冠词或定冠词(例如,“一”、“一个”、“这个”)的情况下,这包括该名词的复数,除非另外特别阐述。

[0039] 在描述元件的过程中,它们被理解为包括误差余量,甚至是在没有明确声明的情况下。

[0040] 在描述诸如“元件A在元件B上”、“元件A在元件B上方”、“元件A在元件B下方”和“元件A在元件B旁边”的位置关系的过程中,可在元件A和B之间设置另一个元件C,除非明确使

用了术语“直接”或“正”。

[0041] 如本文中使用的,短语“元件A在元件B上”是指元件A可直接设置在元件B上和/或元件A可借助另一个元件C间接设置在元件B上。

[0042] 在说明书和权利要求书中使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来区分类似的元件,而不一定用于描述顺序或时间先后次序。这些术语用于仅仅将一个元件与另一个元件区分开。因此,如本文中使用的,在本公开的技术思路内,第一元件可以是第二元件。

[0043] 在整个说明书中,类似的参考标号代表类似的元件。

[0044] 附图并不成比例,附图中的各种元件的相对尺寸被示意性绘出,并不一定成比例。

[0045] 本公开的各种示例性实施方式的特征可部分或全部地组合。如本领域的技术人员将清楚理解的,对于实施方式的一些或全部元件,各种技术互动和相联系的操作是可能的。各种示例性实施方式可单独地或组合地实践。

[0046] 下文中,将参照附图详细地描述本公开的示例性实施方式。

[0047] 图1是根据本公开的示例性实施方式的OLED装置的示意性平面图。

[0048] 参照图1,像素区A/A是指多个像素111所处的区域。焊盘区P/A是指多个焊盘所处的区域。边框区B/A是指包围像素区A/A的区域。

[0049] 在OLED装置100的像素区A/A中,设置多个像素111、用于将数据驱动器115中产生的数据信号传递到多个像素111的多条数据线114和用于将选通驱动器113中产生的选通信号传递到多个像素111的多条选通线112。

[0050] 在OLED装置100的边框区B/A中,设置用于将选通信号传递到多条选通线112的选通驱动器113和用于将公共电压V_{SS}供应到多个像素中的每个的阴极的公共电压线116。设置在边框区B/A中的元件中的一些可延伸到焊盘区P/A。

[0051] 在OLED装置100的焊盘区P/A中,设置用于将图像信号传递到多条选通线112的数据驱动器115和与数据驱动器115连接的多条数据线114。在焊盘区P/A中,设置多个焊盘。根据电路布局和设计,其它位置和实现方式是可能的。

[0052] 在焊盘区P/A中应用各向异性导电膜(ACF)。通过各向异性导电膜将诸如数据驱动器115、柔性印刷电路(FPC)、电缆或某些其它互连装置的元件附接在焊盘上。

[0053] 透明包封单元130覆盖边框区B/A和像素区A/A。透明包封单元130没有覆盖形成在焊盘区P/A上的焊盘。具体地,透明包封单元130有效地抑制湿气渗透并且还具有良好的电绝缘性质。因此,如果透明包封单元130覆盖焊盘区P/A,则可出现形成在焊盘区P/A上的多个焊盘被不期望绝缘的问题。

[0054] 多个像素111设置在下基板101上。多个像素111中的每个包括分别发射红色、绿色和蓝色(RGB)颜色的光的子像素。多个像素111中的至少一个或每个还可包括发射白色光的子像素。子像素中的每个还可包括滤色器或色彩提升器。多个像素111中的每个被与彼此交叉的多条选通线112和多条数据线114连接的相应薄膜晶体管驱动。

[0055] 数据驱动器115产生用于驱动选通驱动器113的选通起始脉冲和多个时钟信号。数据驱动器115通过使用伽玛电压产生单元中产生的伽玛电压,将从外部源接收的数字信号转换成模拟图像信号。转换后的图像信号经由多条数据线114传递到多个像素111。数据驱动器115可附接在设置在下基板101上的多个焊盘。

[0056] 选通驱动器113包括多个移位寄存器。移位寄存器中的每个连接到相应选通线

112。选通驱动器113从数据驱动器115接收选通起始脉冲(GSP)和多个时钟信号。当选通驱动器113中的移位寄存器将选通起始脉冲顺序移位时,与相应选通线112连接的多个像素111中的每个被启用。

[0057] 公共电压线116设置在边框区B/A中,向阴极施加公共电压 V_{SS} 。在顶部发射OLED装置100中,阴极被构造为薄膜,以得到更好的透射率。因此,由于其薄,导致阴极具有高电阻。结果,在阴极两端可出现电压降,因此图像质量会劣化。为了有助于减轻这个问题,公共电压线116被设置成包围像素区A/A。然而,这只是例证性的,公共电压线116可形成在像素区A/A的至少一侧。对于具有相对大尺寸屏幕的OLED装置100(诸如,对于大屏幕TV产品),可在有源区A/A内额外地设置辅助电极。

[0058] 图2是沿着图1的11-11'线截取的OLED装置的剖视图。

[0059] 参照图2,根据本公开的示例性实施方式的OLED装置100包括下基板101、设置在下基板101上的薄膜晶体管220、被薄膜晶体管220驱动的有机发光元件240、形成在边框区B/A中的选通驱动器113、形成在边框区B/A中向阴极243施加公共电压 V_{SS} 的公共电压线116、将阴极243连接到公共电压线116的连接部件260和保护像素区A/A不受湿气或氧气影响的透明包封单元130。

[0060] 下基板101可被构造为由塑料制成的柔性膜(例如,基于聚酰亚胺的材料),尽管可使用可实现柔性基板所需特性的其它类型的材料(诸如,玻璃、金属等)。

[0061] 用于支承OLED装置100的背板可设置在下基板101的底表面上,使得OLED装置100不至于太容易弯曲。

[0062] 另外,分别由氮化硅 SiN_x 和氧化硅 SiO_x 制成的多个缓冲层可层合(堆叠)并且设置在下基板101和薄膜晶体管220之间,从而抑制湿气和/或氧气渗透通过基板101。

[0063] 薄膜晶体管220包括有源层221、栅极222、源极223和漏极224。有源层221(其全部或一部分用作沟道区)被栅绝缘膜225覆盖。栅极222由与选通线112相同的材料制成并且设置在有源层221的至少一部分上方的栅绝缘膜225上。

[0064] 栅极222被形成在栅绝缘膜225的整个上表面上的层间绝缘膜226(或其它类型的绝缘体)覆盖。层间绝缘膜226可形成为氮化硅和氧化硅的多层结构,但其构造不如此受限。

[0065] 源极223和漏极224由与数据线114相同的材料制成并且形成在彼此分隔开的层间绝缘膜226上。源极223经由穿过栅绝缘膜225和层间绝缘膜226的第一接触孔229a连接到有源层221的一端。漏极224重叠(或覆盖)有源层221的至少另一端并且经由穿过栅绝缘膜225和层间绝缘膜226的另一个第一接触孔229a连接到有源层221。尽管在这个示例中使用了共平面薄膜晶体管220,但还可使用反向交错薄膜晶体管。

[0066] 薄膜晶体管绝缘膜227形成在薄膜晶体管220上。然而,薄膜晶体管绝缘膜227是可选的,因此可不需要形成在薄膜晶体管220上。薄膜晶体管绝缘膜227还可用于进一步阻挡湿气渗透薄膜晶体管220。

[0067] 平整层228设置在薄膜晶体管绝缘膜227上。第二接触孔229b穿过平整层228和薄膜晶体管绝缘膜227。平整层228可由具有低的介电常数的光亚克力材料制成。平整层228的厚度可介于 $2\mu m$ 和 $3.5\mu m$ 之间。平整层228在提供阳极241所需的表面的同时,减小阳极241、薄膜晶体管220、选通线112和数据线114之间出现的寄生电容。

[0068] 为了放大发光强度,透镜状层(例如,微透镜阵列)可额外形成或附接在设置有阳

极241的平整层228上。

[0069] 有机发光元件240包括阳极241、面对阳极241的阴极243和设置在阳极和阴极之间的有机发光层242。可通过堤244限定有机发光层242的发光区。

[0070] 有机发光元件240可被构造成发射红色、绿色和蓝色(RGB)颜色中的一种的光或者可被构造成发射白色光。对于发射白色光的有机发光元件240,可额外设置滤色器或彩色提升器。

[0071] 阳极241设置在各像素111的发光区中的平整层227上,并且经由穿过平整层228的第二接触孔229b连接到薄膜晶体管220的漏极224。阳极241由具有高逸出功的金属材料制成。为了表现出反射性质,阳极241可由反射材料制成或者可在其底表面上包括反射板。阳极241处的电压对应于借助漏极224显示图像的图像信号。

[0072] 堤244设置在像素111的非发光区之间的平整层228上并且可具有减缩的形状。堤244重叠(或覆盖)阳极241的边缘的至少一部分。堤244的高度介于例如1 μm 和2 μm 之间。

[0073] 间隔体245可形成在堤244上。间隔体245可由与堤244相同的材料制成。例如,堤244和间隔体245可由聚酰亚胺制成。间隔体245可保护有机发光元件240不因在其上接触且用于将有机发光层242图案化的细小金属掩模(FMM)而受损。间隔体245的高度介于例如1.5 μm 和2.5 μm 之间。这个构造允许在使用FMM的过程期间有机发光元件240受损减少。然而,间隔体245是可选的,因此可不形成在堤244上。这种间隔体可用于保持基板之间所需的间隙或距离。

[0074] 当堤244和间隔体245由有机材料制成时,氧气和湿气可不费力地渗透它们。因此,如果在形成在堤244和间隔体245上的阴极243中出现裂缝(或其它不规则体),则有机发光元件240靠近裂缝的那些部分可被渗透堤244和间隔体245的氧气氧化。然而,间隔体245可以是可选的,因此可根据有机发光元件240的有机发光层242的类型来除去间隔体245。

[0075] 有机发光层242形成在阳极241上。阴极243被设置成面对阳极241,使有机发光层242在阴极243和阳极241之间。有机发光层242可由磷光材料、荧光材料、其组合、或某种其它发光材料制成,并且包括电子传输层(ETL)、空穴传输层(HTL)和电荷产生层(CGL)。可实现与电子、空穴和电荷特性相关的额外层。另外,各种功能可被组合成或一体形成为单层。

[0076] 阴极243由具有低逸出功的极薄金属材料或透明导电氧化物(TCO)制成。对于由金属材料制成的阴极243,其厚度可以是1500 \AA 或更小、或400 \AA 或更小。当厚度在以上范围内时,阴极243是大体透反射层,因此是大体透明层。公共电压 V_{SS} 被施加到阴极243。

[0077] 覆盖层246(或某种其它等同功能层)设置在阴极243上。采用覆盖层246来改进有机发光元件240的光学性质。覆盖层246可由具有高折射率的材料制成。例如,当覆盖层246具有从1.7至2.5的折射率时,可提高有机发光元件240的发光效率和视角。覆盖层246的厚度可介于100 \AA 和1000 \AA 之间。覆盖层246可由诸如Ag、Au、Fe、Ni、Cu、Zn和Cr的过渡金属制成。尽管在图2中覆盖层246被包括在OLED装置100中,但根据特定的OLED装置或显示应用的特性可从中除去覆盖层246。

[0078] 选通驱动器113包括多个薄膜晶体管。选通驱动器113的这多个薄膜晶体管在同一过程期间随着像素区A/A中的薄膜晶体管220一起形成。因此,为了避免冗余,将不描述选通驱动器113的薄膜晶体管。

[0079] 公共电压线116可由与选通线112和/或数据线114相同的金属制成,成为单层或多

层。

[0080] 公共电压线116向阴极243施加公共电压 V_{SS} 。薄膜晶体管绝缘层227可设置在公共电压线116上。相比于选通驱动器113,公共电压线116被更多设置于外部。

[0081] 连接部件260可设置在选通驱动器113上方的平整层228上。连接部件260将公共电压线116连接到阴极243。连接部件260可由与阳极241相同的材料制成。

[0082] 连接部件260沿着平整层228一端的倾斜表面连接到公共电压线116。如果在连接部件260和公共电压线116之间存在绝缘层,则连接部件260经由接触孔连接到公共电压线116。

[0083] 阴极243设置在堤244和/或间隔体245上,延伸到边框区B/A的部分。阴极243连接到其中没有形成堤的边框区B/A中的连接部件260。

[0084] 将简要描述上述结构的操作。薄膜晶体管220的栅极222借助选通线112接收在栅极113中产生的驱动信号。另外,有源层221的导电性响应于施加到栅极222的信号而变化。然后,经由有源层221施加到源极223的图像信号被施加到阳极241。然后,公共电压 V_{SS} 被施加到阴极243并且有机发光层242发光,从而显示图像。

[0085] 迄今为止,描述了相对于设置在边框区B/A和像素区A/A中的薄膜晶体管220和有机发光元件240的横截面的结构。

[0086] 下文中,将描述根据本公开的示例性实施方式的OLED装置100的透明包封单元130。透明包封单元130包括抗氧化层134、无机氧化物包封层131、第一有机层132和第一无机包封层133。

[0087] 抗氧化层134形成在像素区A/A中的覆盖层246上。具体地,抗氧化层134覆盖(或重叠)至少像素区A/A中的覆盖层246。

[0088] 如果在阴极243上没有形成覆盖层,则抗氧化层134直接设置在阴极243上并且覆盖(或重叠)阴极243。

[0089] 抗氧化层134阻断因阴极243中的裂缝形成的氧气和湿气渗透路径,从而抑制有机发光元件240被氧化。使用诸如氮气(N_2)、氩气(Ar)和氦气(He)的惰性气体形成抗氧化层134,使有机发光元件240不被氧化。通过这样做,在形成抗氧化层134的过程期间,有机发光元件240没有被氧化。

[0090] 在形成抗氧化层134的过程中,使用氮化硅(SiN_x)或氮氧化硅($SiON$)。抗氧化层134抑制在阴极243中出现裂缝时有机发光元件240被氧化。因此,抗氧化层134可被构造得尽可能薄,只要氧 O_2 等离子体(或由于其它源)造成的氧化可被抑制。例如,抗氧化层134可具有 $1\mu m$ 或更小的厚度。例如,抗氧化层134可具有介于 $0.1\mu m$ 和 $0.9\mu m$ 之间的厚度。特别地,如果抗氧化层134具有 $0.9\mu m$ 或更大的厚度,则抗氧化层134具有较小柔性并且在抗氧化层134中更容易出现裂缝。因此,为了实现柔性显示装置,期望的是,使抗氧化层134的厚度尽可能小,只要可有效抑制有机发光元件240被氧化。可根据最终产品中的OLED装置的所需特性,依据性能权衡,设置特定厚度。例如,具有可折叠形状因子的智能电话或台可能需要更好的柔性,而最低抗氧化水平将是充分的。另选地,更容易被氧气渗透的环境中的OLED产品(例如,室外广告显示器、车辆显示屏等)可被构造有相对较厚的抗氧化层,尽管将损失一定量的柔性。可通过化学气相沉积(CVD)形成抗氧化层134。特别地,当在短时段沉积时间内执行CVD时,可以减少OLED装置100的制造时间。

[0091] 通过在形成抗氧化层134之后形成无机氧化物包封层131,可以抑制有机发光元件240被沉积无机氧化物包封层131的过程期间使用的氧(O₂)等离子体或其它源氧化。

[0092] 无机氧化物包封层131由氧化铝(Al₂O₃)、氧化锌(ZnO)或氧化钛(TiO)制成。可通过原子层沉积(ALD)形成无机氧化物包封层131。

[0093] 无机氧化物包封层131的厚度可介于200Å至1500Å之间。特别地,通过ALD形成的无机氧化物包封层131可有效地抑制湿气渗透,即使无机氧化物包封层131相对薄。另外,因为无机氧化物包封层131可被制得相对薄,所以它有利于在薄的柔性显示装置中实现。此外,因为无机氧化物包封层131可实现高可视透光率,所以它适于顶部发射型OLED装置。

[0094] 第一有机层132设置在无机氧化物包封层131上。第一有机层132可由聚合物树脂制成。例如,可使用丙烯酸树脂或环氧树脂。这种聚合物树脂能流动(由于一定表面张力和流体特性)并且可将因堤244或间隔体245造成的水平(或层高度)差异变平整(或平坦)。可通过丝网印刷、狭缝涂覆、喷墨印刷或电子喷涂形成第一有机层132。

[0095] 第一有机层132可具有介于3μm和20μm之间的厚度。例如,第一有机层132可具有介于5μm和10μm之间的厚度。如果第一有机层132的厚度是3μm或更小,则在丝网印刷过程期间可能不正确地涂敷某个部分,因此出现不期望的针孔。如果第一有机层132的厚度是10μm或更大,则柔性显示装置的柔性减小,从而造成当装置被弯曲或挠曲时更容易出现裂缝。

[0096] 第一有机层132可由碳氧化硅(SiOC)制成。碳氧化硅的碳含量是1%至50%。因碳含量较高,碳氧化硅变得更易流动,使得它可容易地覆盖(或补偿)异物或碎屑颗粒,因此表现出更佳的平整。如果第一有机层132由碳氧化硅制成,则它的厚度是1.5μm至3μm。

[0097] 第一无机包封层133可由氧化铝(Al₂O₃)、氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_y)等或其各种组合制成。可通过ALD或CVD形成第一无机包封层133。

[0098] 如果通过ALD形成第一无机包封层133,则第一无机包封层133可具有200Å至1500Å的厚度。

[0099] 如果通过CVD形成第一无机包封层133,则第一无机包封层133可具有5000Å至15000Å的厚度。特别地,由于CVD方法需要比ALD方法更短时段的沉积时间,因此对于形成相对厚的膜是有利的并且可更容易地实现批量生产。

[0100] 无机氧化物包封层131和第一无机包封层133在边框区B/A中彼此接触,密封第一有机层132。因此,第一有机层132没有直接暴露于空气,因此没有形成氧气或湿气渗透路径。

[0101] 图3是示出根据本公开的示例性实施方式的OLED装置的透明包封单元的示意性剖视图。

[0102] 为了方便图示,图3只示出根据图1和图2中示出的实施方式的下基板101、有机发光元件240和透明包封单元130,只是为了避免冗余,不示出其它元件。

[0103] 根据本公开的示例性实施方式的透明包封单元130(或抵抗湿气、氧气、杂质等的某种其它类型的屏障)包括抗氧化层134、无机氧化物包封层131、第一有机层132和第一无机包封层133。

[0104] 抗氧化层134覆盖至少像素区A/A。尽管在图3中只在像素区A/A中形成抗氧化层,但抗氧化层134可具有与无机氧化物包封层133相同的面积,即,它可形成在基板101的整个

上表面上。

[0105] 无机氧化物包封层131覆盖像素区A/A和边框区B/A。然而,这只是例证性的。在边框区B/A的某些部分中可不形成无机氧化物包封层131。

[0106] 第一有机层132覆盖像素区A/A并且延伸地覆盖边框区B/A的部分。

[0107] 第一无机包封层133覆盖第一有机层132并且接触边框区B/A中的无机氧化物包封层13,密封第一有机层132。因此,第一有机层132没有直接暴露于空气,因此没有形成直接的氧气和湿气渗透路径。

[0108] 图4是用于示出根据本公开的另一个示例性实施方式的OLED装置的透明包封单元的示意性剖视图。

[0109] 根据本公开的这个示例性实施方式的OLED装置400的透明包封单元430是图2和3中的根据本公开的示例性实施方式的OLED装置100的透明包封单元130的修改形式。

[0110] 根据本公开的这个示例性实施方式的OLED装置400的透明包封单元430还包括第二有机层432和第二无机包封层437。

[0111] 第二有机层432设置在第一无机包封层133上,覆盖像素区A/A,并且延伸以覆盖边框区B/A的部分。

[0112] 尽管第二有机层432具有与图4中的第一有机层132相同的面积,但第二有机层432可具有与第一有机层132的面积不同或比之更大的面积。如果第二有机层432从第一有机层132的端部向着边框区B/A进一步延伸,则第二有机层432的端部变得更平滑,从而减少了第二无机包封层437中的裂缝。

[0113] 第二无机包封层437覆盖第二有机层432并且接触第一无机包封层133,密封第二有机层432。因此,第二有机层432没有直接暴露于空气,因此没有形成氧气和湿气渗透路径。

[0114] 第二无机包封层437可由可用于第一无机包封层133的材料中的一种制成。可通过用于形成第一无机包封层133的技术中的一种,形成第二无机包封层437。

[0115] OLED装置400的除了上述那些元件外的元件与OLED装置100的元件相同;因此,为了避免冗余,将不进行描述。

[0116] 这种构造允许透明包封单元430通过第二无机包封层437和第二有机层432更有效地抑制湿气渗透。

[0117] 图5是用于示出根据本公开的示例性实施方式的在OLED装置的有机发光元件中形成异物(碎屑)颗粒的情况的示意性剖视图。

[0118] 参照图5,在有机发光元件240和堤244上形成异物X。因异物X,在阴极243和覆盖层246中可出现裂缝。即使这样,也通过抗氧化层134有效阻断氧气渗透路径。也就是说,用抗氧化层134充分填充因阴极243和覆盖层246中的裂缝形成的间隔,使得在形成无机氧化物包封层131的过程中,有机发光元件240没有被氧化。

[0119] OLED装置500的除了上述那些元件外的元件与上述相对于OLED装置100的那些元件相同;因此,为了避免冗余,将不进行描述。

[0120] 根据本公开的一些实施方式,触摸面板(或其它类型的触摸屏相关结构)可设置在透明包封单元上。根据本公开的一些实施方式,屏障膜可设置在透明包封单元上。根据本公开的一些实施方式,滤色器或彩色提升器可设置在透明包封单元上。

[0121] 迄今为止,已经参照附图详细描述了本公开的示例性实施方式。然而,本公开不限于示例性实施方式,可在不脱离本公开的技术思路的情况下,可对其进行修改和变形。因此,本文中描述的示例性实施方式只是例证性的,并不旨在限制本公开的范围。本公开的技术思路不受示例性实施方式限制。本公开寻求的保护范围是由随附权利要求书限定的,其所有等同物被理解为在本公开的真实范围内。

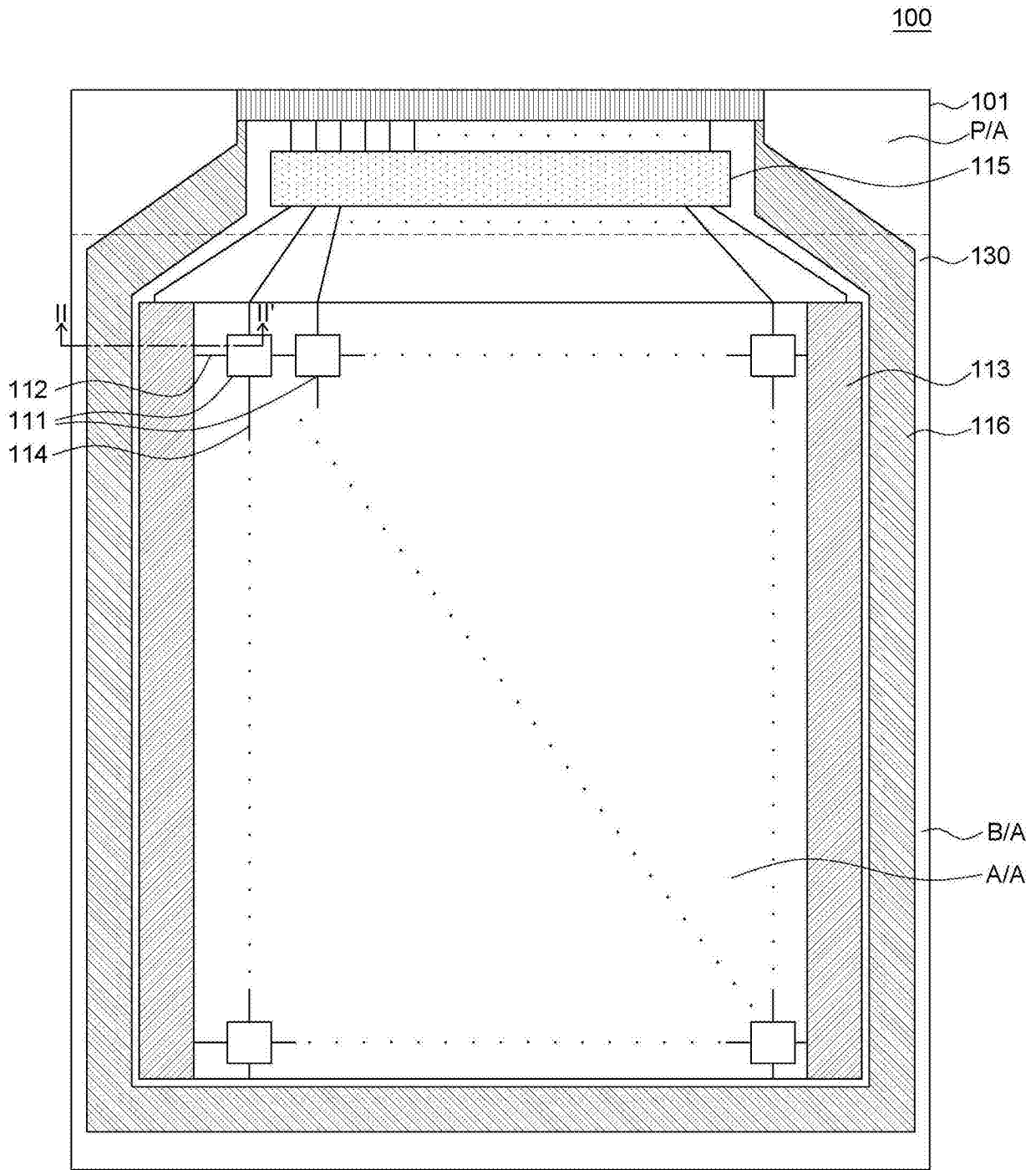


图1

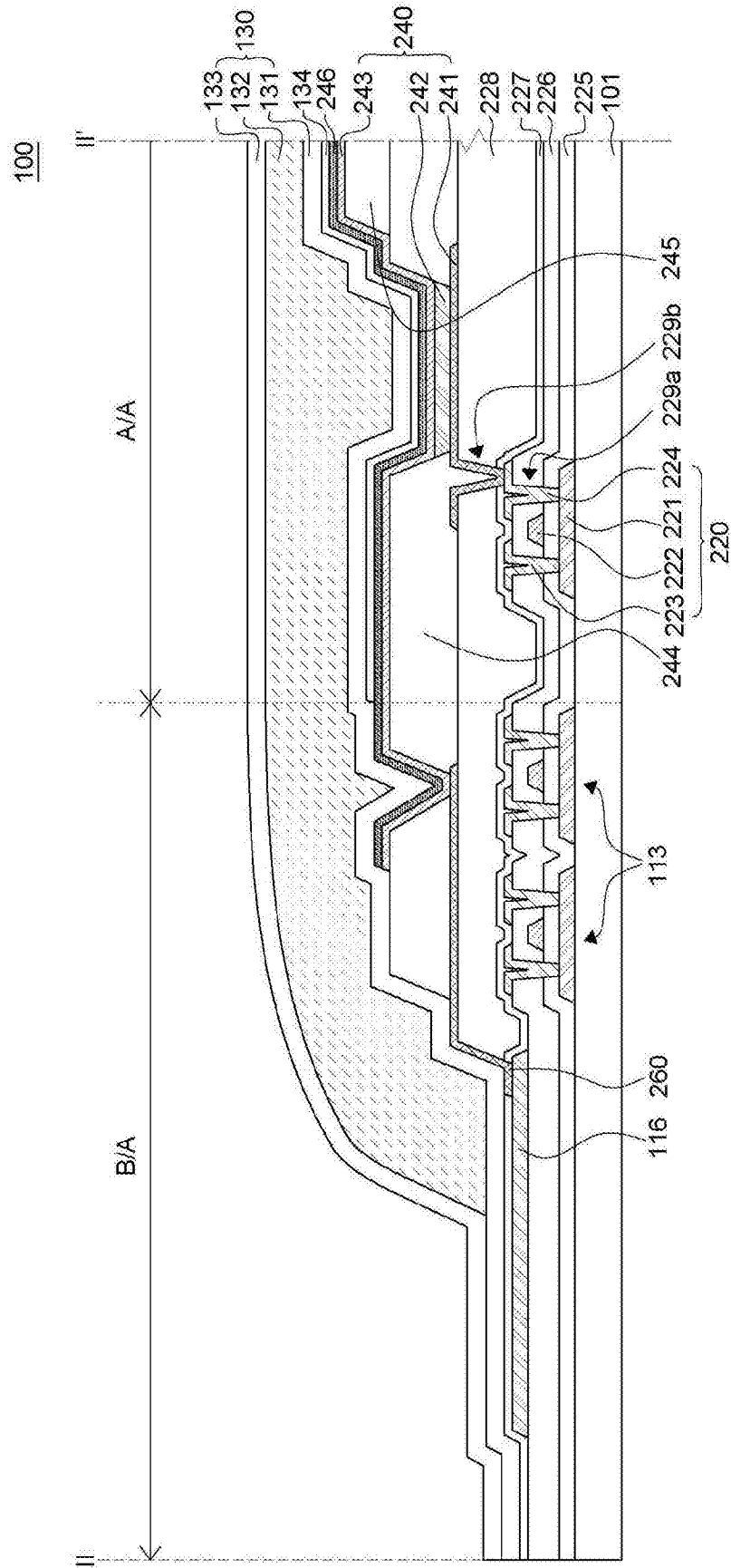


图2

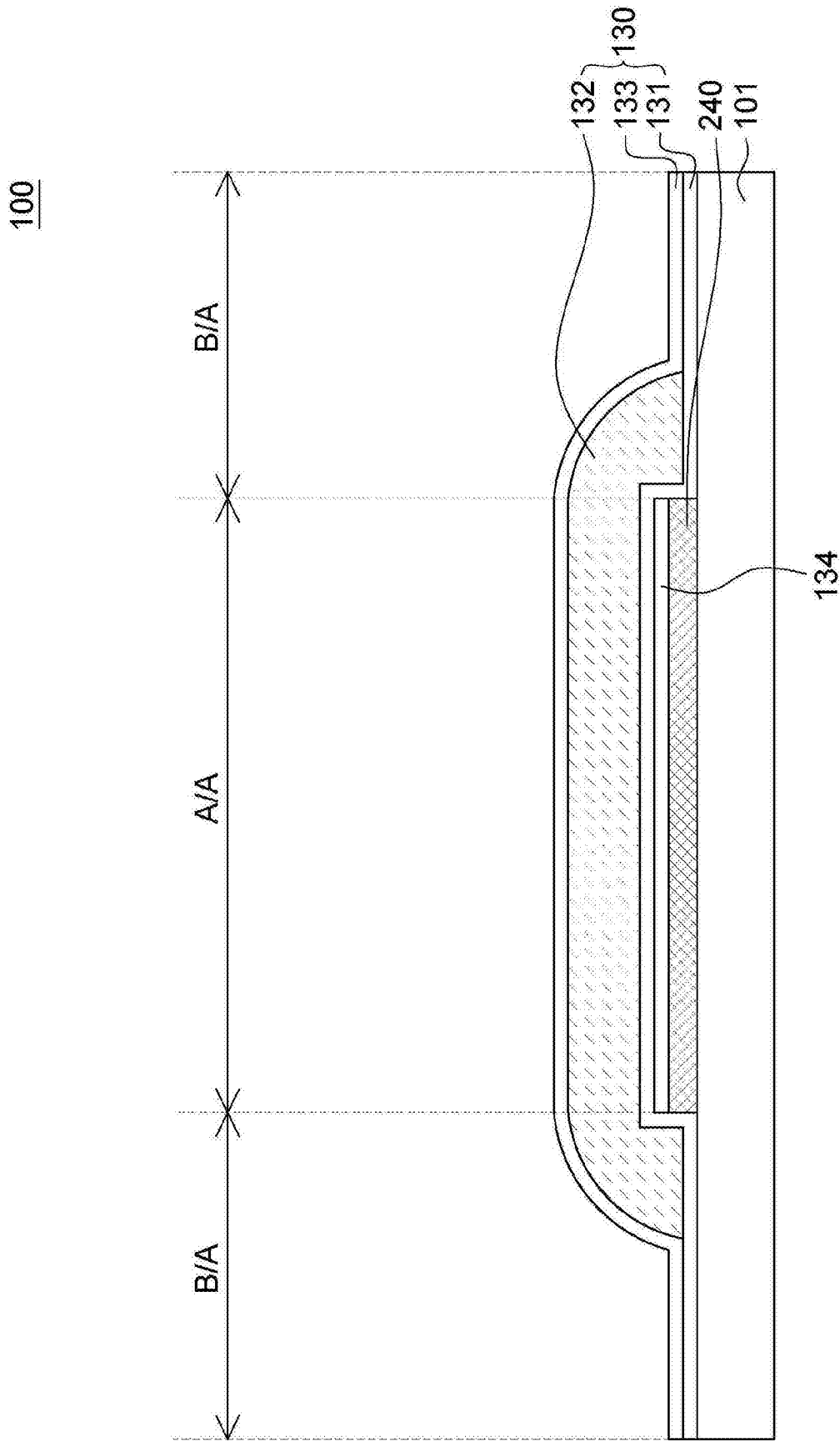


图3

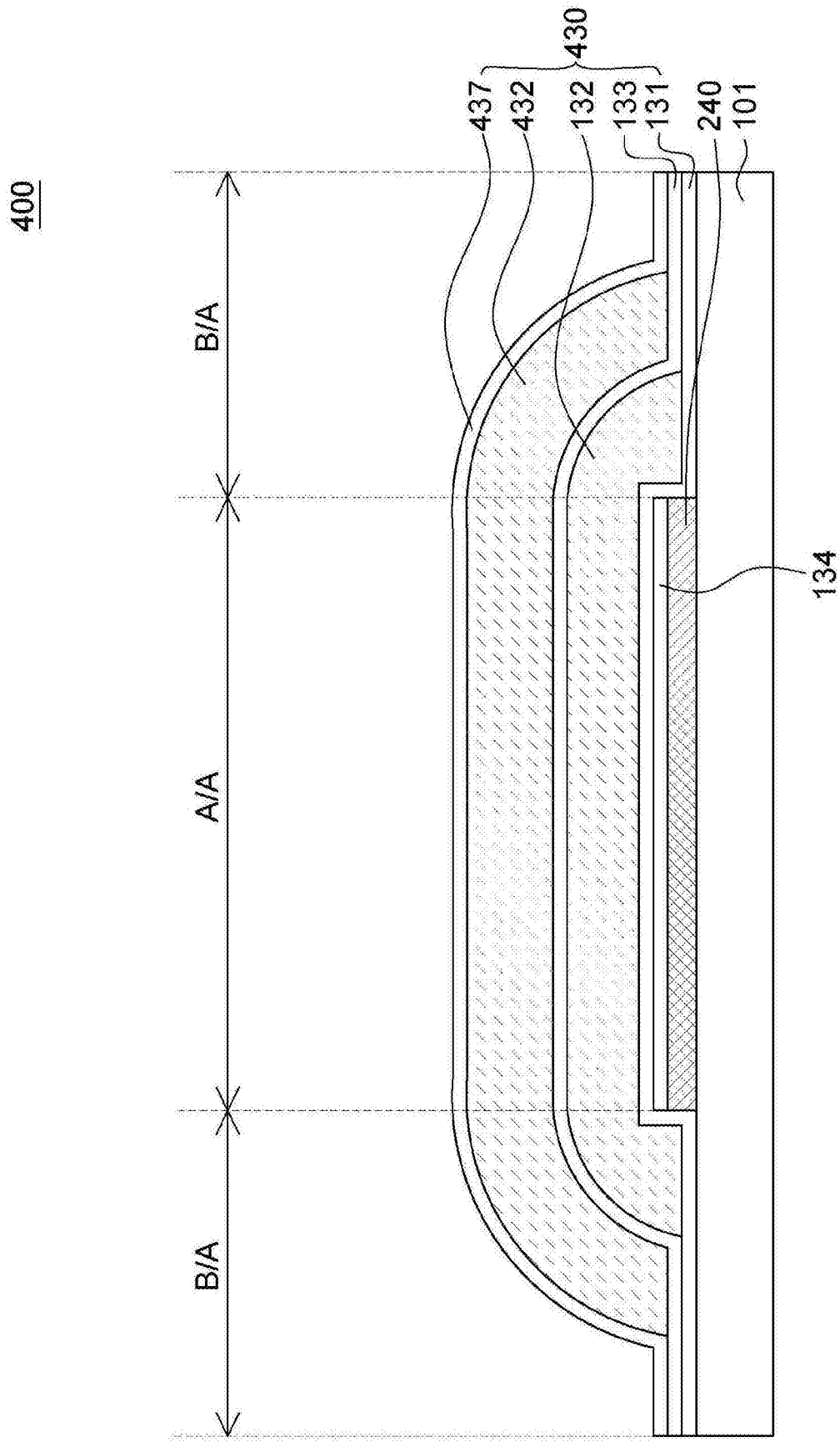


图4

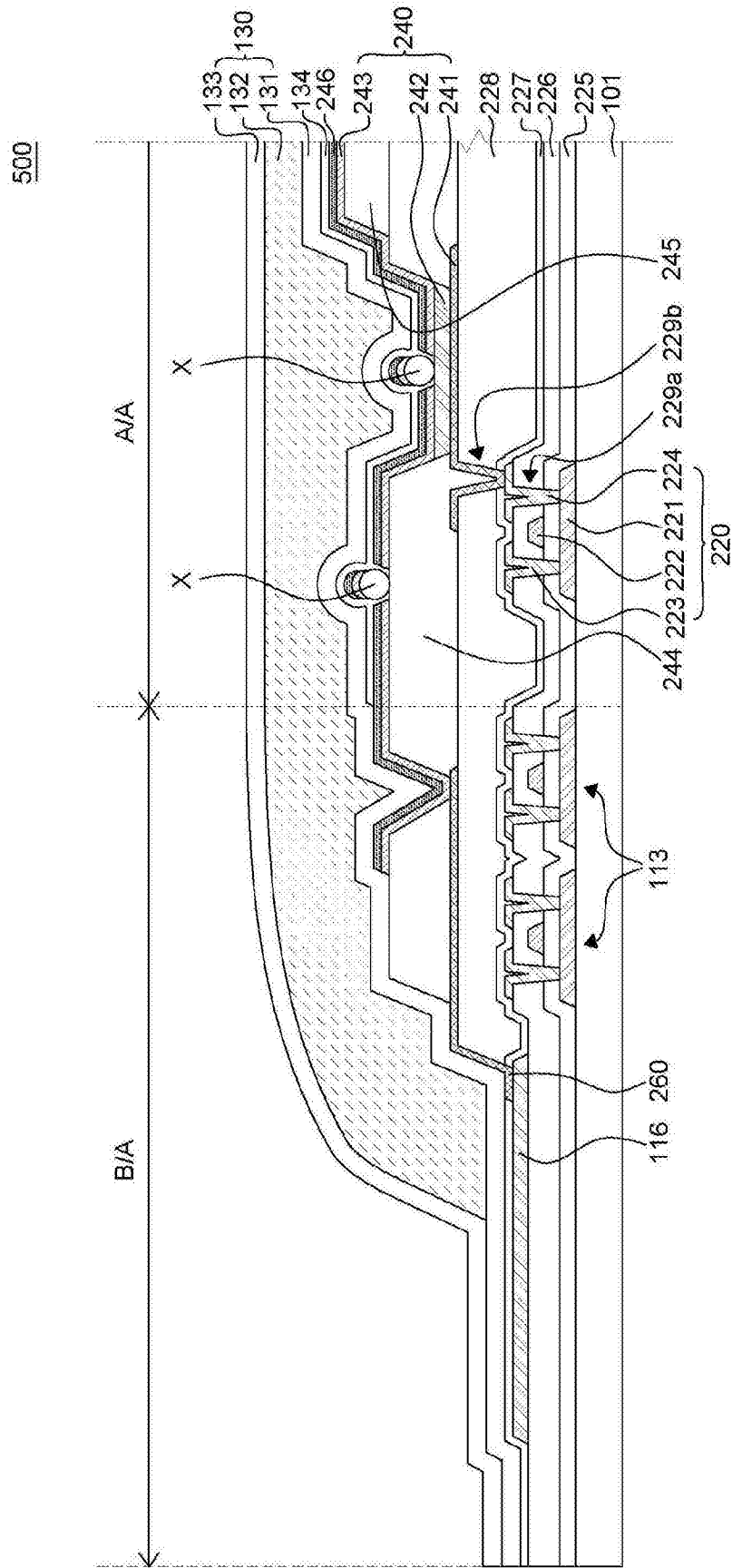


图5

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN105609524A	公开(公告)日	2016-05-25
申请号	CN201510716437.X	申请日	2015-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金智珉		
发明人	金智珉		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5218 H01L51/5234 H01L51/5253 H01L2251/5315		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020140149932 2014-10-31 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示(OLED)装置包括：下基板；有机发光元件，其设置在所述下基板上；抗氧化层，其被构造成覆盖所述有机发光元件；无机氧化物包封层，其被构造成覆盖所述抗氧化层；第一有机层，其被构造成覆盖所述无机氧化物包封层；第一无机包封层，其被构造成覆盖所述第一有机层。所述抗氧化层被构造成抑制所述有机发光元件在至少像素区中被氧气(O₂)氧化。

