



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105470280 B

(45)授权公告日 2019.02.12

(21)申请号 201510615867.2

(22)申请日 2015.09.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105470280 A

(43)申请公布日 2016.04.06

(30)优先权数据
10-2014-0131337 2014.09.30 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 金泰镜 李相炘 金仲基

(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)

H01L 23/29(2006.01)

H01L 23/31(2006.01)

(56)对比文件

CN 101425533 A, 2009.05.06, 说明书第9页
第2段, 附图2、3.

CN 103824871 A, 2014.05.28, 说明书第
0047-0088段, 附图1-4.

审查员 姚珂

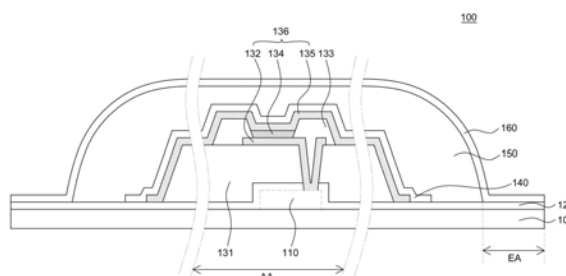
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

有机发光显示装置及其制造方法。根据本公开的示例性实施方式的一种有机发光显示装置包括无机层上的杂质补偿层。由于在基板的边缘处,钝化层和第二无机层彼此直接接触,因此无机层之间的界面的数量减少。因此,即使有机发光显示装置弯曲,会意外形成湿气渗透路径可减少至最少。



1. 一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:
柔性基板,其具有发射区和边缘密封区;
薄膜晶体管,其在所述柔性基板上、所述发射区处;
钝化层,其被构造成覆盖所述柔性基板和所述薄膜晶体管;
有机发光元件,其被构造成在所述钝化层上、与所述薄膜晶体管连接;
第一无机层,其由与所述钝化层不同的材料形成,被构造成密封所述有机发光元件,使得所述第一无机层覆盖所述发射区处的所述有机发光元件并且所述第一无机层的延伸部分与所述发射区外部的所述钝化层接触;
杂质补偿层,其在所述第一无机层上;
第二无机层,其由与所述钝化层相同的材料形成,被构造成覆盖所述杂质补偿层并且被构造成在所述边缘密封区处密封,使得所述第二无机层与所述钝化层接触,
其中,所述第一无机层被所述杂质补偿层覆盖并且通过所述杂质补偿层与所述第二无机层完全分开。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述边缘密封区的宽度为300 μ m或更大,所述第二无机层与所述钝化层在所述边缘密封区中直接接触。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述钝化层和所述第二无机层彼此直接接触的所述基板的边缘包围所述第一无机层所设置的区域。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述钝化层和所述第二无机层由氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、或其组合中的任一种形成。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述钝化层的厚度大于所述第一无机层的厚度并且所述第二无机层的厚度大于所述第一无机层的厚度。
6. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述第一无机层由氧化铝、氧化钛、氧化锌、氧化硅、或其组合中的任一种形成。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述第一无机层由厚度是200nm或更小的氧化铝形成。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述杂质补偿层具有多个不同材料的层。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一无机层与所述第二无机层之间的粘附性大于所述杂质补偿层与所述第一无机层和所述第二无机层中的一个之间的粘附性。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求在2014年9月30日提交于韩国知识产权局的韩国专利申请No.2014-0131337的优先权,该申请的公开内容以引用方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开涉及有机发光显示装置及其制造方法,更特别地,涉及耐用性提高的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 不同于液晶显示器(LCD),有机发光显示器(OLED)是不需要单独光源的自发光显示器。因此,OLED可被制造成质轻且薄的形式。另外,因为OLED以低电压驱动,所以OLED在功耗方面是有利的。另外,OLED具有快速响应速度、广视角和无限对比度。因此,OLED被认为是下一代显示装置。

[0005] 顶部发射型有机发光显示装置使用透明电极或半透明电极作为阴极,以使从有机发光发射的光向着上侧通过。

发明内容

[0006] 本公开的发明人已经进行了确保顶部发射型有机发光显示装置的可靠性的研究,该顶部发射型有机发光显示装置具有形成在包括被构造成发光的有机发光层的有机发光元件上的包封部分,用于保护有机发光层对抗在制造过程期间会出现的湿气、物理冲撞或冲击、或杂质。本公开的发明人开发了一种薄膜包封结构,该薄膜包封结构具有交叠层合的无机层和杂质补偿层,无机层用于减小水蒸气渗透率(例如,水蒸气透过率 $[g/m^2\text{-天}]$; WVTR),以将湿气渗透延迟或减至最少,杂质补偿层由有机物质形成。

[0007] 在薄膜包封结构中,可使用各种材料的无机层,以通过将水蒸气渗透率减至最小来提高有机发光显示装置的耐久性。例如,可使用具有低水蒸气渗透率和优异阶梯覆盖的氧化铝作为用于薄膜包封结构的无机层的材料。

[0008] 有机发光显示装置可被实现为柔性有机发光显示装置,但在防止湿气渗透方面存在挑战。例如,如果有有机发光显示装置由于其可折叠或者说柔性形状因子而弯曲,则具有被构造成保护有机发光元件的薄膜包封结构的无机层和被构造成保护薄膜晶体管的钝化层之间的界面的粘附性降低。因此,无机层会因这种弯曲动作而从钝化层分层。另外,湿气可渗入因分层造成的裂缝或其它变形中,这会导致有机发光元件受损。

[0009] 因此,本公开的发明人发明了一种具有新结构的有机发光显示装置,该结构包括多个无机层,即使有机发光显示装置弯曲或折曲,这些无机层也能够充分保持薄膜包封结构和钝化层的层合界面。

[0010] 因此,本公开的目的是提供耐用性提高的有机发光显示装置及其制造方法。即使柔性有机发光显示装置弯曲或折曲,有机发光显示装置的相邻无机层也没有分层并且也没

有形成湿气渗透路径或者湿气渗透路径减至最少,并且水蒸气渗透率得以保持。

[0011] 本公开的另一个目的是通过使因有机发光显示装置弯曲或折曲而可形成的湿气渗透路径减至最少,提供耐用性提高的有机发光显示装置及其制造方法。

[0012] 本公开的目的不限于以上提到的目的,本领域的普通技术人员根据下面的描述清楚以上没有提到的其它目的。

[0013] 根据本公开的一方面,提供了一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括:柔性基板,其具有发射区和边缘密封区;薄膜晶体管,其在所述柔性基板上、所述发射区处;钝化层,其被构造成覆盖所述柔性基板和所述薄膜晶体管;有机发光元件,其被构造成在所述钝化层上、与所述薄膜晶体管连接;第一无机层;杂质补偿层,其在所述第一无机层上;第二无机层。

[0014] 所述第一无机层由与所述钝化层不同的材料形成,被构造成密封所述有机发光元件,使得所述第一无机层覆盖所述发射区处的所述有机发光元件并且所述第一无机层的延伸部分与所述发射区外部的所述钝化层接触;

[0015] 所述第二无机层由与所述钝化层相同的材料形成,被构造成覆盖所述杂质补偿层并且被构造成在所述边缘密封区处密封,使得所述第二无机层与所述钝化层接触。

[0016] 某些示例性实施方式的细节将被包括在本公开的具体实施方式和附图中。

[0017] 本公开的效果是,通过增大有机发光显示装置的边缘处的无机层之间的粘附性,使渗入分层部分中的湿气减至最少。另外,本公开的效果是,即使有机发光显示装置弯曲,使无机层的分层减至最少。

[0018] 另外,本公开可提供通过使湿气从具有薄膜封装结构的柔性有机发光显示装置的侧表面(或界面)的渗透减至最少而提高寿命的有机发光显示装置及其制造方法。

[0019] 本公开的效果不限于上述效果,在本说明书中包括其它各种效果。

附图说明

[0020] 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:

[0021] 图1是根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置的示意性平面图;

[0022] 图2是沿着图1的II-II'线截取的有机发光显示装置的示意性剖视图;

[0023] 图3是根据本公开的另一个示例性实施方式的有机发光显示装置的示意性剖视图;

[0024] 图4是被提供用于说明根据本公开的示例性实施方式的制造有机发光显示装置的方法的流程图。

具体实施方式

[0025] 将通过下面参照附图描述的实施方式,更清楚地理解本公开的优点和特征及其实现方法。然而,本公开不限于以下示例性实施方式,但可以用各种不同形式实现。提供示例性实施方式只是为了完全公开本公开并且为本公开所属领域的普通技术人员充分提供本公开的类别,本公开将由随附权利要求书限定。

[0026] 用于描述本公开的示例性实施方式的附图中示出的形状、大小、比率、角度、数量

等只是示例,本公开不限于此。在整个说明书中,类似的参考标号一般表示类似的元件。另外,可省略对已知相关技术的详细说明,以避免不必要地混淆了本公开的主题。本文中使用的诸如“包括”、“包含”、“具有”和“由…组成”的术语一般旨在允许添加其它组件,除非这些术语与术语“只”一起使用。单数的任何应用可包括复数,除非另外明确表示。

[0027] 即使没有明确表示,组件也被理解为包括普通误差范围。

[0028] 当使用诸如“上”、“上方”、“下方”和“旁边”的术语描述两个部件之间的位置关系时,可在这两个部件之间设置一个或更多个部件,除非术语与术语“正”一起使用或者不使用“正好”。

[0029] 当元件或层被称为“在”另一个元件或层“上”时,它可直接在另一个元件或层上,或者可存在中间元件或中间层。

[0030] 尽管术语“第一”、“第二”等用于描述各种组件,但这些组件不受这些术语限制。这些术语只是用于将一个组件与其它组件区分开。因此,在本公开的技术构思中,以下将提到的第一组件可以是第二组件。

[0031] 在整个说明书中,相同的参考标号代表相同的元件。

[0032] 由于附图中示出的各组件的大小和厚度是为了方便说明而呈现的,因此本公开不一定限于图示的各组件的大小和厚度。

[0033] 本公开的各种实施方式的特征可部分或完全彼此结合或组合并且可按本领域的普通技术人员可充分理解的技术上的各种方式进行互锁和操作,实施方式可独立于彼此或彼此关联地执行。

[0034] 图1是根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置的示意性平面图。图2是沿着图1的II-II'线截取的有机发光显示装置的示意性剖视图。

[0035] 参照图1和图2,有机发光显示装置100包括基板101、薄膜晶体管110、钝化层120、平整层131、有机发光元件136、第一无机层140、杂质补偿层150和第二无机层160。

[0036] 有机发光显示装置100是顶部发射型有机发光显示装置100,其中,从有机发光元件136发射的光在向着上面形成薄膜晶体管110的基板101的上表面的方向上发射。

[0037] 基板101支承形成在基板101上的各种元件。参照图1和图2,基板101包括发射区AA和边缘密封区EA。在发射区AA中,设置有机发光元件136。边缘密封区EA是指沿着基板101的外边缘形成的区域,在该区域中,钝化层120和第二无机层160彼此直接接触,使得钝化层120和第二无机层160的界面被构造成密封杂质补偿层150和与第二无机层160分开的第一无机层140。图1示出边缘密封区EA形成在基板101的整个外边缘,但在其中形成焊盘区的区域中,边缘密封区EA可设置在发射区AA和焊盘区之间,而非设置在基板101的最靠外边缘。

[0038] 基板101可由绝缘材料形成。例如,基板101可由柔性材料形成。柔性材料可包括聚酰亚胺(PI)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚碳酸酯(PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚苯乙烯(PS)、苯乙烯-丙烯腈共聚物(SAN)、硅-亚克力树脂等。

[0039] 在基板101上形成包括有源层、栅极、源极和漏极的薄膜晶体管110。薄膜晶体管110可采用(而不限于)诸如共平面结构或底栅结构的各种结构。有机发光显示装置100可包括由与源极和漏极或栅极相同的材料形成的各种线。

[0040] 钝化层120被构造成覆盖包括源极、漏极和有源层的薄膜晶体管110。钝化层120被构造成保护薄膜晶体管110的组件对抗湿气或氧气。参照图1和图2,钝化层120被形成为从

基板101的发射区AA向着边缘密封区EA延伸。钝化层120可形成在不包括焊盘区的基板101的整个表面上。

[0041] 钝化层120由氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、或其组合中的任一种形成。钝化层120可被形成具有 $2\mu\text{m}$ 或更小的厚度。如果钝化层120的厚度大于 $2\mu\text{m}$ ，则当有机发光显示装置100弯曲时产生的弯曲应力可增大。因此，在钝化层120中可更容易地产生裂缝或其它变形。

[0042] 在钝化层120上形成平整层131。平整层131包括接触孔，接触孔暴露薄膜晶体管110的漏极或源极的至少部分。平整层131形成在发射区AA的整个表面上并且可部分地从基板101的发射区AA向着边缘密封区EA延伸。

[0043] 在平整层131上形成包括阳极132、有机发光层134和阴极135的有机发光元件136。阳极132通过平整层131的接触孔与薄膜晶体管110的源极或漏极连接。在阳极132的两个侧表面上形成堤层133或者堤层122被构造成包围图案化的阳极132。堤层133被形成成为减缩(taper)形状。

[0044] 有机发光层134被构造成发光并且由用于发光的有机发光材料形成。有机发光材料可以是用于发射多种颜色的多个有机发光材料层。有机发光层134可由能够发射各种颜色的材料形成，这并非限制。

[0045] 在有机发光层134上形成阴极135。由于有机发光显示装置100属于顶部发射型，因此阴极135由厚度非常小的具有低逸出功的金属材料或透明导电氧化物(TCO)形成。如果阴极135由金属材料形成，则阴极135被形成成为具有几百埃或更小的厚度。如果阴极135被形成成为具有此厚度，则阴极135变成基本上半透明(或半透明)的层，因此能够通过阴极135透射发射的光。就这点而言，阴极135可被视为基本上透明的层。

[0046] 在阴极135上形成第一无机层140。第一无机层140保护有机发光层134，对抗湿气、空气、或物理冲撞和冲击。参照图1，第一无机层140被形成成为包围发射区AA。因此，第一无机层140被设置成覆盖有机发光元件136并且还覆盖被延伸到发射区AA外部的平整层131。然而，第一无机层140没有形成在基板101的整个表面上。在图1中，第一无机层140没有形成在有机发光显示装置100的边缘密封区EA中。因此，即使有机发光显示装置100弯曲，第一无机层140也不与边缘密封区EA交叠，使得边缘密封区EA与钝化层120和第二无机层160直接接触。因此，可防止边缘密封区EA中与第一无机层140接触的层的分层。特别地，如果与第一无机层140接触的层的材料不同于第一无机层140的材料，则与第一无机层140接触的层可更容易与第一无机层140分层。因此，由于第一无机层140没有延伸到基板101的边缘密封区EA，因此当有机发光显示装置100弯曲时，基板101的边缘密封区EA中的层之间分层的可能性可降低。

[0047] 第一无机层140被构造成以共形(conformal)方式覆盖在形成有各种阶梯(例如，与平整层131的厚度对应的阶梯和与堤133的厚度对应的阶梯)的有机发光元件136上。第一无机层140能够安全地覆盖有机发光元件136的任何阶梯。因此，第一无机层140可减少裂缝。因此，可以使湿气渗透减至最少。另外，第一无机层140被形成成为具有用于减小施加到柔性有机发光显示装置100的弯曲应力的最小厚度。也就是说，第一无机层140共形地形成。此外，第一无机层140被构造成以最小厚度保持水蒸气渗透率。为了满足这些条件，第一无机层140可由氧化铝、氧化钛、氧化锌、氧化硅、或其组合中的任一种形成。另外，第一无机层140可具有200nm或更小的厚度。例如，第一无机层140可由厚度是200nm或更小的氧化铝

Al₂O₃形成。

[0048] 在第一无机层140上形成杂质补偿层150。杂质补偿层150被构造成覆盖在处理期间出现的杂质或颗粒。杂质或颗粒会造成有机发光元件136的缺陷并且会造成诸如第一无机层140的包封层中的裂缝。另外,杂质补偿层150的柔性相对优于第一无机层140和第二无机层160。因此,具有更低柔性或者填充第一无机层140中的微小裂缝的弯曲应力可减小。另外,杂质补偿层150执行平整有机发光元件136的上表面的功能。

[0049] 杂质补偿层150被设置成覆盖至少第一无机层140。由于杂质补偿层150被设置成覆盖第一无机层140,因此湿气往往会渗透透过第一无机层140和杂质补偿层150之间的界面,使得该界面可提供另外的湿气传递路径(例如,引导一些湿气透过第一无机层140和杂质补偿层150之间的界面),因此可有效减少渗入第一无机层140和钝化层120之间的界面中的湿气。

[0050] 可使用各种材料(例如,基于热固化环氧化物的树脂、基于UV固化环氧化物的树脂、基于亚克力的树脂、基于二萘嵌苯的树脂、基于聚酰亚胺的树脂、碳氧化硅、氧化硅、氮氧化硅或其组合中的任一种,但不限于此)形成杂质补偿层150。另外,杂质补偿层150可具有多个不同材料的层。

[0051] 在杂质补偿层150上形成第二无机层160。可用与第一无机层140不同的方法,由不同材料形成第二无机层160。第二无机层160还保护有机发光层134,对抗可从外部渗透的湿气、空气或物理冲击。即使在第一无机层140中形成裂缝,第二无机层160也可在通过杂质补偿层150补偿杂质之后提供保护以对抗湿气或氧气。另外,由于无机层形成为双层,因此水蒸气渗透率可进一步减小。

[0052] 参照图1和图2,在基板101的边缘密封区EA中,第二无机层160与钝化层120直接接触。其中钝化层120与第二无机层160直接接触的基板101的边缘密封区EA包围第一无机层140所设置的区域。其中第二无机层160与钝化层120直接接触的边缘密封区EA的宽度可以是例如300μm或更大。如果边缘密封区EA的宽度小于300μm,则第二无机层160和钝化层120之间的粘附不充分。然而,如果有机发光显示装置100弯曲,则第二无机层160可被分层。

[0053] 由于钝化层120和第二无机层160彼此直接接触,因此相比于第一无机层140形成在基板101的整个表面上的情况,会容易出现分层的无机层之间的界面的数量减少。因此,即使有机发光显示装置100弯曲,可在钝化层120和第二无机层160之间形成并且湿气可通过其从有机发光显示装置100的侧表面渗透的裂缝的可能性也可降低。另外,如果钝化层120和第二无机层160由相同材料形成,则相比于第一无机层140形成在基板101的整个表面上的情况,钝化层120和第二无机层160之间的粘附性大大增加。因此,第二无机层160从钝化层120分层的可能性也降低。

[0054] 第二无机层160可由氮化硅、氧化硅、氮氧化硅或其组合中的任一种形成。基于第二无机层160的功能,确定与第一无机层140不同的第二无机层160的材料。第二无机层160没有与有机发光元件136直接接触并且进一步设置在有机发光显示装置100外部。因此,第二无机层160执行与第一无机层140略有不同的功能,例如,主要阻挡从有机发光显示装置100的外部引入的湿气的功能。因此,确定第二无机层160的材料或厚度,以使基板101的边缘密封区EA中的第二无机层160的分层或裂缝减至最少。因此,第二无机层160可由与钝化层120相同的材料或相同的厚度形成,以使相对于与第二无机层160直接接触的钝化层120

的粘附性增至最大。

[0055] 另外,钝化层120和第二无机层160的厚度可大于第一无机层140的厚度。钝化层120和第二无机层160被形成为其厚度大于第一无机层140,其共形地形成是重要的。另外,如果在制造过程期间引入杂质,则钝化层120和第二无机层160具有足以覆盖杂质的厚度。钝化层120和第二无机层160的厚度可大于第一无机层140的厚度。

[0056] 从无机发光显示装置100的侧表面引入的湿气特别地沿着层之间的界面移动并且从靠近外部的边缘密封区EA向着发射区AA移动。如果边缘密封区EA中的无机层的一部分因有机发光显示装置100弯曲而从钝化层120分层,则湿气沿着钝化层120和杂质补偿层150之间的界面移动。另外,湿气沿着阴极135和平整层131之间的界面移动并且到达有机发射层134。

[0057] 然而,在根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置100中,在基板101的边缘密封区EA中,钝化层120与第二无机层160接触,这两个层可由相同材料形成。因此,边缘密封区EA中,钝化层120和第二无机层160这两个无机层之间的粘附性得以改善。因此,即使有机发光显示装置100弯曲,钝化层120和第二无机层160也没有彼此分层,而保持为彼此粘结。另外,由于第二无机层160和钝化层120的材料具有低水蒸气渗透率,因此沿着钝化层120和第二无机层160之间的界面渗透的湿气的移动速度大大减小。

[0058] 另外,即使湿气穿过第二无机层160和钝化层120之间的界面,由于第一无机层140还具有优异阶梯覆盖和高水蒸气渗透率,因此沿着第一无机层140和平整层131之间的界面渗透的湿气的量也大大减小。因此,渗入有机发光层134中的湿气的量显著减小。因此,有机发光显示装置100的耐用性提高。

[0059] 图3是根据本公开的另一个示例性实施方式的有机发光显示装置的示意性剖视图。图3中示出的构造与如图2中用剖视图示出的构造基本上相同,除了第一无机层240的一部分插入钝化层220和第二无机层260之间之外。因此,将省略对其的冗余描述。

[0060] 第一无机层240的一部分插入钝化层220和第二无机层260之间,与钝化层220和第二无机层260直接接触。在图3的有机发光显示装置200中,第一无机层240比图2中的第一无机层240向着边缘密封区EA延伸得更远。因此,从第一无机层240的端部到有机发光层134的距离增加。因此,湿气从外部渗透到有机发光层134所需的时间可增加。因此,有机发光元件136的寿命可延长。

[0061] 第一无机层240可由与钝化层220或第二无机层260不同的材料形成。在这种情况下,在第一无机层240插入钝化层220和第二无机层260之间的区域中,钝化层220和第二无机层260可容易从第一无机层240分层。因此,如果第一无机层240插入钝化层220和第二无机层260之间,则其中钝化层220和第二无机层260彼此直接接触的边缘密封区EA需要充分地牢固(secure)。这是为了使在边缘密封区EA中钝化层220和第二无机层260不彼此分层。例如,边缘密封区EA的宽度可以是300 μm 或更大。

[0062] 图4是被提供用于说明根据本公开的示例性实施方式的制造有机发光显示装置的方法的流程图。

[0063] 首先,在基板上沉积钝化层,使其覆盖薄膜晶体管(S410)。钝化层形成在基板的整个表面上并且由例如氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、或其组合中的任一种形成。可通过化学气相沉积形成钝化层,使其具有2 μm 或更小的厚度。

[0064] 然后,在钝化层上形成有机发光元件(S420)。使用典型的非限制制备方法形成有机发光元件。沉积第一无机层,使其覆盖钝化层形成的区域内部的有机发光元件(S430)。可通过与钝化层和第二无机层的沉积方法不同的方法形成第一无机层。例如,可通过原子层沉积形成第一无机层。另外,第一无机层可由氧化铝、氧化钛、氧化锌、氧化硅或其组合中的任一种形成。此外,第一无机层可具有200nm或更小的厚度。

[0065] 可在设置与有机发光元件和有机发光元件下方的平整层对应开口的掩模的状态下,通过原子层沉积,仅在基板的部分区域上形成第一无机层。

[0066] 然后,形成杂质补偿层,使其覆盖第一无机层(S440)。通过丝网印刷涂覆杂质补偿层。通过将杂质补偿层的材料设置在具有张力的网状板上并且通过板上的挤压机在上面形成有机发光元件的柔性基板上推动杂质补偿层的材料,来涂覆杂质补偿层。

[0067] 在杂质补偿层上沉积第二无机层(S450)。可通过与钝化层相同的方法来沉积第二无机层。例如,还可通过化学气相沉积来沉积第二无机层。另外,第二无机层可由与钝化层相同的材料形成。另外,在基板的边缘密封区中,钝化层和第二无机层彼此直接接触。

[0068] 由于在基板的边缘密封区中钝化层和第二无机层彼此直接接触并且特别地钝化层和第二无机层由相同材料形成,因此,基板的边缘密封区中钝化层和第二无机层之间的粘附性增大。因此,即使有机发光显示装置弯曲,第二无机层从钝化层的分层也减少。结果,根据本公开的示例性实施方式的制造有机发光显示装置的方法可提供耐用性提高的有机发光显示装置,其中,即使柔性有机发光显示装置弯曲,水蒸气渗透率也得以保持。

[0069] 在本说明书中,描述的是通过丝网印刷涂覆杂质补偿层,但不限于此。可通过用于涂覆固化材料的各种方法(诸如,旋涂或裂缝涂覆)来涂覆杂质补偿层。另外,描述的是,通过原子层沉积或化学气相沉积来形成钝化层、第一无机层和第二无机层,但不限于此,可通过诸如等离子体增强型化学气相沉积的各种沉积方法来形成钝化层、第一无机层和第二无机层。

[0070] 还可如下地描述本公开的示例性实施方式:

[0071] 根据本公开的另一个特征,第一无机层被杂质补偿层覆盖并且通过杂质补偿层与第二无机层分开。

[0072] 根据本公开的另一个特征,第一无机层的一部分插入钝化层和第二无机层之间,与钝化层和第二无机层直接接触。

[0073] 根据本公开的另一个特征,钝化层和第二无机层彼此直接接触的基板的边缘包围第一无机层所设置的区域。

[0074] 根据本公开的另一个特征,钝化层和第二无机层由氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、或其组合中的任一种形成。

[0075] 根据本公开的另一个特征,钝化层的厚度大于第一无机层的厚度并且第二无机层的厚度大于第一无机层的厚度。

[0076] 根据本公开的另一个特征,第一无机层由氧化铝、氧化钛、氧化锌、氧化硅、或其组合中的任一种形成。

[0077] 根据本公开的另一个特征,第一无机层由厚度是200nm或更小的氧化铝形成。

[0078] 根据本公开的另一个特征,杂质补偿层具有多个不同材料的层。

[0079] 根据本公开的另一个特征,第一无机层与第二无机层之间的粘附性大于杂质补偿

层与第一无机层和第二无机层中的一个之间的粘附性。

[0080] 尽管已经参照附图详细描述了本公开的示例性实施方式,但本公开不限于此,在不脱离本公开的技术构思的情况下,可用许多不同形式实施本公开。因此,本公开的示例性实施方式只是出于例证目的提供的,而不旨在限制本公开的技术构思。本公开的技术构思的范围不限于此。因此,应该理解,上述示例性实施方式在所有方面都是例证性的,并不限制本公开。应该基于下面的权利要求书理解本公开的保护范围,其等同范围内的所有技术构思应该被理解为落入本公开的范围。

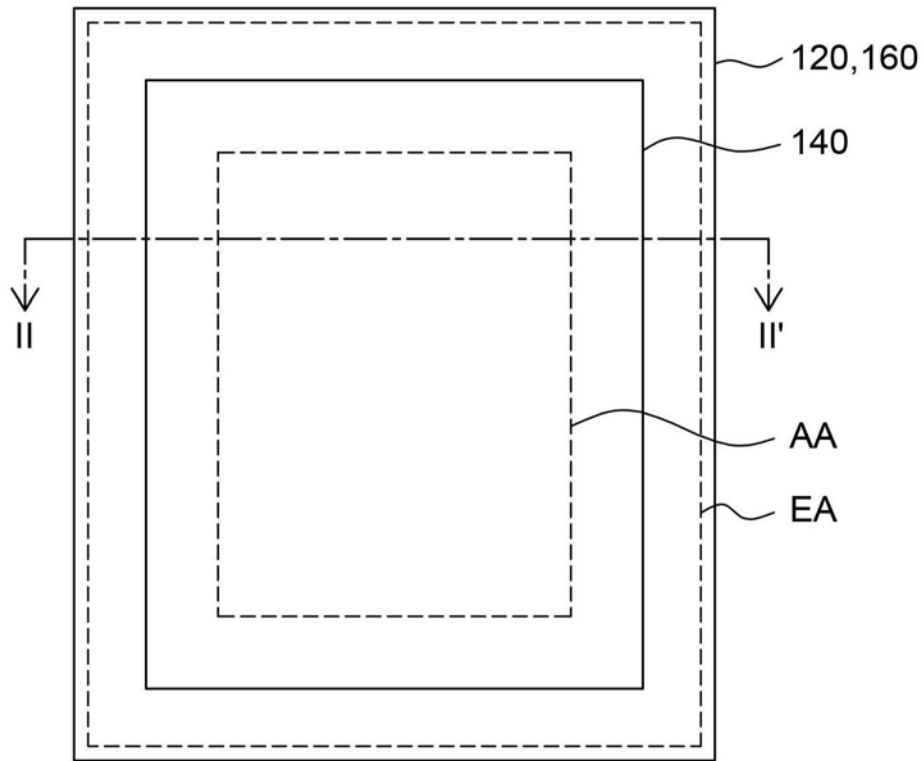
100

图1

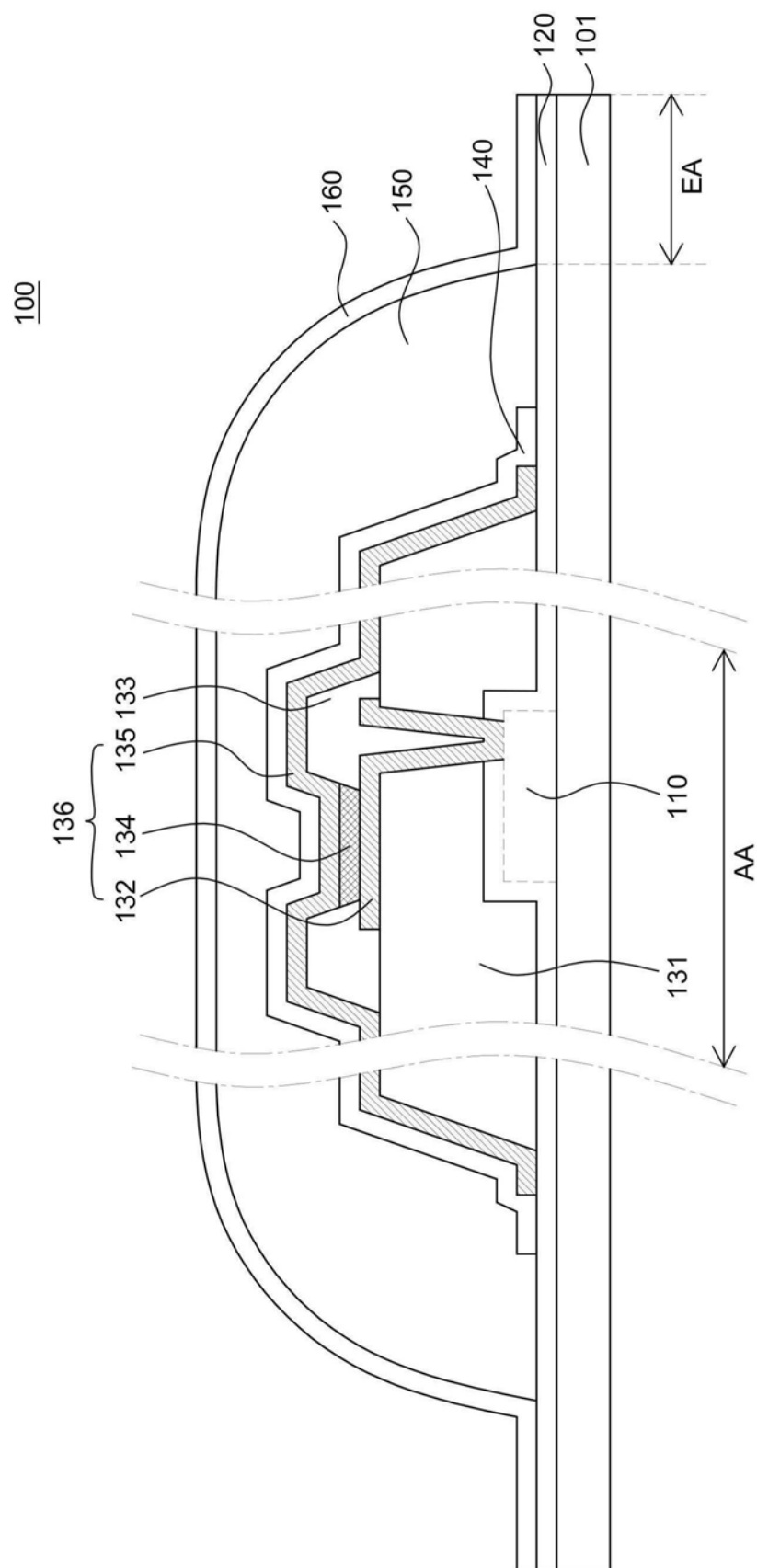


图2

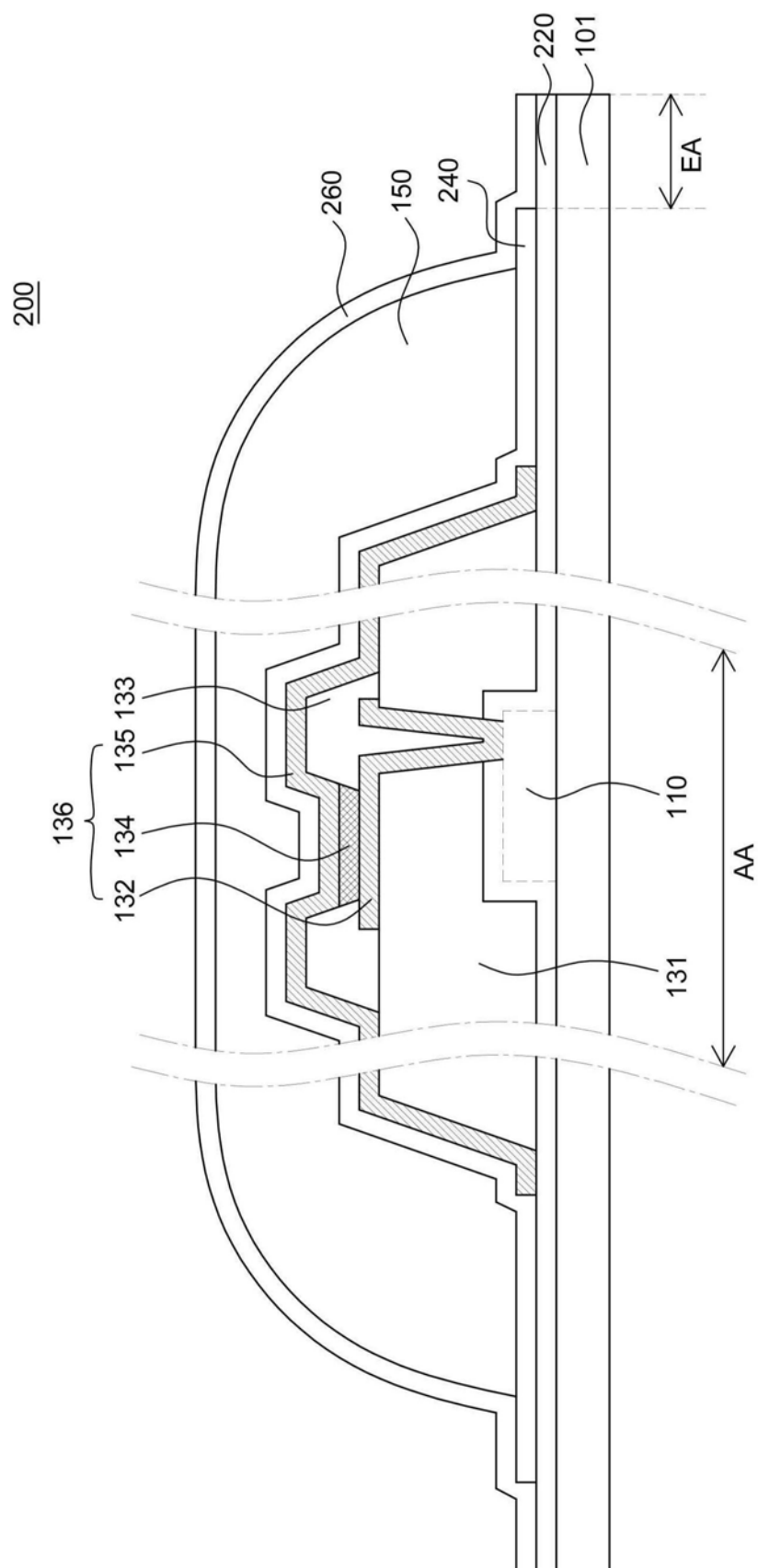


图3

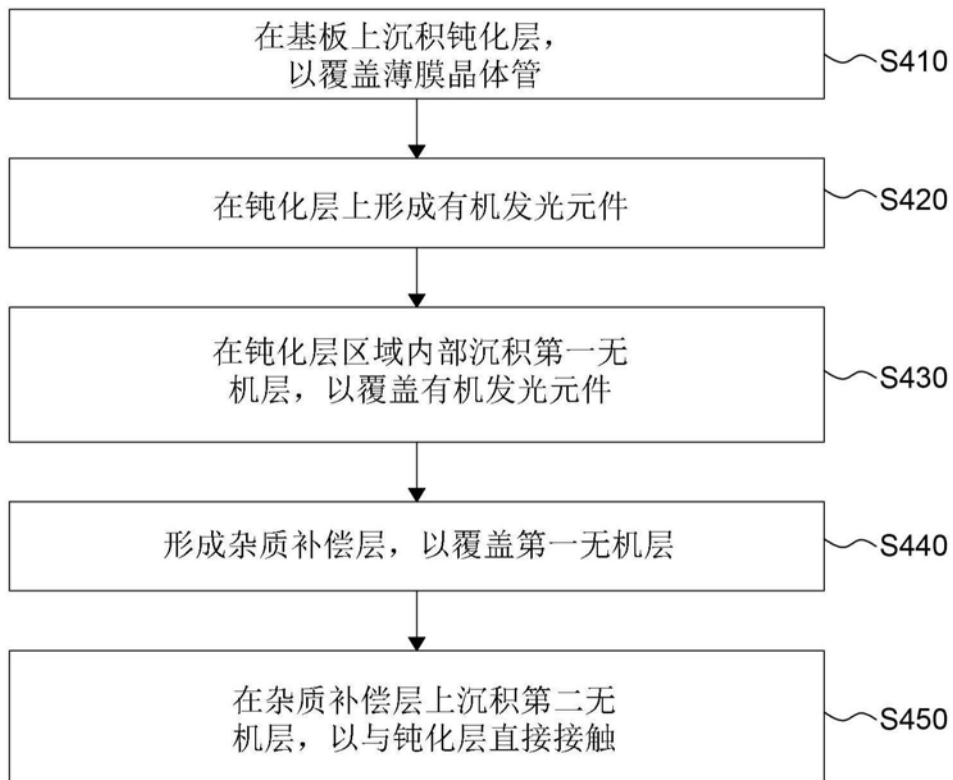


图4

