



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111326551 A

(43)申请公布日 2020.06.23

(21)申请号 201911259040.7

(22)申请日 2019.12.10

(30) 优先权数据

10-2018-0163437 2018.12.17 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 文炳俊 李昇眩

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王萍 杨林森

(51) Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/66(2006.01)

G09G 3/00(2006.01)

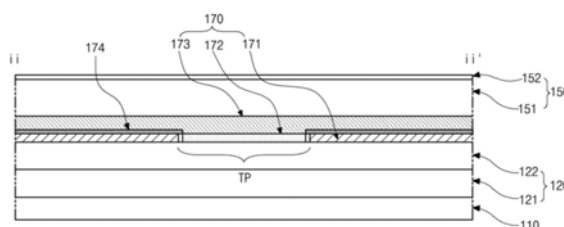
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置及其制造方法

(57)摘要

提供了有机发光二极管显示装置及其制造方法。有机发光二极管显示装置包括:基板;在基板上的多个驱动元件和多个发光二极管;以及在基板上的至少一个伪图案,所述至少一个伪图案包括第一电极、伪层和第二电极,其中第一电极和伪层彼此电分离。



1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:
基板;
在所述基板上的多个驱动元件和多个发光二极管;以及
在所述基板上的至少一个伪图案,所述至少一个伪图案包括第一电极、伪层和第二电极,
其中,所述第一电极和所述伪层彼此电分离。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述基板包括:具有所述多个驱动元件和所述多个发光二极管的显示区域;以及围绕所述显示区域并且具有所述伪图案的非显示区域。
3. 根据权利要求1所述的装置,还包括连接至所述第一电极和所述第二电极的检查焊盘。
4. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第一电极和所述伪层在平面图中是彼此分离的。
5. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述第一电极包括第一开口,并且所述伪层布置在所述第一开口中。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述伪图案还包括在所述第一电极与所述第二电极之间的绝缘层。
7. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述绝缘层具有第二开口,并且所述伪层位于所述第二开口中。
8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述第一电极中限定有第一开口,并且所述伪层位于所述第一开口中。
9. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述发光二极管包括有机发光材料。
10. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述伪层包括有机发光材料。
11. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述基板具有在所述基板中限定的多个像素,使得每个像素中布置有所述多个驱动元件中的至少一个驱动元件和所述多个发光二极管中的至少一个发光二极管。
12. 一种制造有机发光二极管显示装置的方法,包括:
将驱动元件、发光二极管和至少一个伪图案布置在基板上,所述至少一个伪图案包括第一电极、伪层以及在所述第一电极和所述伪层上的第二电极;并且
检测所述发光二极管的布置状态,
其中,检测所述发光二极管的布置状态包括通过向所述至少一个伪图案的所述第一电极和所述第二电极施加电流来根据从所述至少一个伪图案的光发射来检测误差。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述至少一个伪图案包括多个伪图案,并且
其中,根据从所述至少一个伪图案的光发射来检测误差包括根据从所述多个伪图案的光发射来判断误差方向和误差程度。
14. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述基板包括:具有所述驱动元件和所述发光二极管的显示区域;以及围绕所述显示区域并且具有所述至少一个伪图案的非显示区域。
15. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述有机发光二极管显示装置还包括连接至所述第一电极和所述第二电极的检查焊盘,所述电流被从所述检查焊盘施加至所述第一电极和所述第二电极。

16. 根据权利要求12所述的方法, 其中, 所述至少一个伪图案还包括在所述第一电极与所述第二电极之间的绝缘层。

17. 根据权利要求16所述的方法, 其中, 所述绝缘层具有第二开口, 并且所述伪层位于所述第二开口中。

18. 根据权利要求17所述的方法, 其中, 所述第一电极中限定有第一开口, 并且所述伪层位于所述第一开口中。

19. 根据权利要求12所述的方法, 其中, 所述伪层包括有机发光材料。

20. 根据权利要求12所述的方法, 其中, 所述第一电极和所述伪层在平面图中是彼此分离的。

有机发光二极管显示装置及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年12月17日提交于韩国的韩国专利申请第10-2018-0163437号的优先权权益,通过引用,该专利申请的全部内容并入本文以用于所有的目的,如同在本文中完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及有机发光二极管显示装置,并且更具体地,涉及其中发光层的布置方面的制造稳定性得到改善的有机发光二极管显示装置以及制造该有机发光二极管显示装置的方法。

背景技术

[0004] 有机发光二极管(OLED)显示装置是发射型显示装置。因为OLED显示装置不包括单独的光源,所以OLED显示装置具有不同于液晶显示(LCD)装置的轻的重量和薄的轮廓。此外,由于低电压驱动、优异的颜色再现性、响应速度和对比度,OLED显示装置具有功耗方面的优势。因此,OLED显示装置已经被作为下一代显示装置进行研究。

[0005] 因为OLED显示装置包括多个像素并且由于电子和空穴被注入至每个像素中的发光层中而发射光,所以需要施加至OLED装置的电流的均匀供应。OLED显示装置的每个像素包括彼此交叉的数据线和栅极线、连接至数据线和栅极线的驱动元件、以及发光元件。与具有非晶硅的半导体层的非晶TFT相比具有更快的电子迁移率并且与具有多晶硅的半导体层的多晶硅TFT相比具有更简单的制造过程和更低的制造成本的具有氧化物半导体的半导体层的氧化物薄膜晶体管(TFT)已经被作为驱动元件广泛研究。

[0006] 可以通过真空蒸发方法、激光转移方法、热转移方法、丝网印刷方法和喷墨印刷方法来布置发光层。喷墨印刷方法已经被广泛研究。例如,与其中气态化合物在真空状态下反应的真空蒸发方法相比,其中与将墨喷射在纸上类似的将等于或小于几十皮升(10^{-12} 升)的有机材料溶液进行喷射以布置发光层的喷墨印刷方法具有更高的材料效率。然而,在布置过程期间,在布置位置的精确控制和布置量的精细调节方面存在困难。

发明内容

[0007] 因此,本公开内容的实施方式涉及基本上消除了由于相关技术的限制和缺点而引起的问题中的一个或更多个问题的有机发光二极管显示装置以及制造该有机发光二极管显示装置的方法。

[0008] 本公开内容的一个方面是提供一种有机发光二极管显示装置以及制造该有机发光二极管显示装置的方法,在该有机发光二极管显示装置中发光层的沉积过程期间的沉积位置的误差被最小化或减少。

[0009] 本公开内容的另一方面是提供一种有机发光二极管显示装置以及制造该有机发光二极管显示装置的方法,在该有机发光二极管显示装置中发光层的沉积过程期间的发光

层的沉积范围的误差被最小化或减少。

[0010] 本发明的附加特征和优点将在下面的描述中进行阐述,并且将部分地根据描述而变得明显,或者可以通过本发明的实践来了解。本发明的这些优点和其他优点将通过在书面描述和其权利要求以及附图中特别指出的结构来实现和获得。

[0011] 为了实现这些优点和其他优点,并且根据本公开内容的目的,如本文所体现和广泛描述的,一种有机发光二极管显示装置包括:基板;在基板上的多个驱动元件和多个发光二极管;以及在基板上的至少一个伪图案(dummy pattern),所述至少一个伪图案包括第一电极、伪层和第二电极,其中,第一电极和伪层彼此电分离。

[0012] 在另一方面中,一种制造有机发光二极管显示装置的方法包括:将驱动元件、发光二极管和至少一个伪图案布置在基板上,该至少一个伪图案包括第一电极、伪层以及在第一电极和伪层上的第二电极;并且检测发光二极管的布置状态,其中,检测发光二极管的布置状态包括通过向所述至少一个伪图案的第一电极和第二电极施加电流来根据从所述至少一个伪图案的光发射来检测误差。

[0013] 应当理解的是,前述的一般描述和下面的详细描述两者都是示例性和说明性的,并且意在提供对所要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

[0014] 附图被包括以提供对本公开内容的进一步理解,并且附图被并入本说明书并且构成本说明书的一部分,附图示出了本公开内容的实施方式并且与说明书一起用于说明各种原理。在附图中:

[0015] 图1是示出根据本公开内容的第一实施方式的有机发光二极管显示装置的平面图;

[0016] 图2是沿图1的线i-i'截取的截面图;

[0017] 图3是示出根据本公开内容的第一实施方式的有机发光二极管显示装置的发光层的截面图;

[0018] 图4A是沿图1的线ii-ii'截取的截面图;

[0019] 图4B是示出根据本公开内容的第一实施方式的有机发光二极管显示装置的发光层的布置误差的截面图;

[0020] 图5A和图5B是示出分别根据本公开内容的第二实施方式和第三实施方式的有机发光二极管显示装置的各种伪图案的截面图;

[0021] 图5C是示出根据本公开内容的第二实施方式的有机发光二极管显示装置的发光层的布置误差的截面图;

[0022] 图6A和图6B是分别示出根据本公开内容的第一实施方式的有机发光二极管显示装置的伪图案和误差方向的平面图;

[0023] 图7是示出根据本公开内容的第一实施方式和第二实施方式的有机发光二极管显示装置的各种伪图案的平面图;以及

[0024] 图8是示出根据本公开内容的第一实施方式的制造有机发光二极管显示装置的方法的流程图。

具体实施方式

[0025] 现在将详细参照本公开内容的实施方式,其示例可以在附图中示出。在下面的描述中,可以省略与本文献有关的、本领域技术人员所公知的功能或配置的详细描述。所描述的处理步骤和/或操作的进行是示例性的。除了必须以特定顺序发生的步骤和/或操作之外,步骤和/或操作的顺序不限于本文中阐述的顺序,而是可以如本领域中已知的或对于本领域技术人员来说是明显的那样进行改变。在下面的说明中使用的各个元件的名称仅是为了方便书写说明书而选择的,并且因此可以与实际产品中使用的名称不同。

[0026] 通过下面的参照附图描述的示例实施方式,将阐明本公开内容的优点和特征以及本公开内容的实现方法。然而,本公开内容可以以不同的形式实施,并且不应被解释为限于本文中阐述的示例实施方式。相反,提供这些示例实施方式使得本公开内容可以足够彻底和完整,以帮助本领域技术人员完全理解本公开内容的范围。此外,本公开内容仅由权利要求书的范围限定。

[0027] 在用于描述本公开内容的实施方式的附图中公开的形状、尺寸、比例、角度和数目仅是示例。因此,本公开内容不限于所示出的细节。除非另有说明,否则贯穿本公开内容的相似的附图标记指代相似的元件。在下面的描述中,在相关已知的功能或配置的详细描述被确定为不必要地模糊了本公开内容的重点时,可以省略对这样的已知的功能或配置的详细描述。在使用本说明书中描述的术语“包含”、“具有”和“包括”的情况下,除非使用更限定的术语诸如“仅”,否则可以添加另外的部件。除非相反地指出,否则单数形式的术语可以包括复数形式。

[0028] 在对元件进行解释时,尽管没有明确描述这种误差或容差范围,但是元件被解释为包括这样的误差或容差范围。在描述位置关系时,当两个部件之间的位置关系被描述为例如“在……上”、“在……上方”、“在……下”或者“靠近”时,除非使用更限定的术语诸如“仅”或者“直接(地)”,否则可以在这两个部件之间布置一个或更多个其他部件。在描述时间关系时,当时间顺序被描述为例如“在……之后”、“后续”、“接下来”或者“在……之前”时,除非使用更限定的术语诸如“刚刚”、“立即(地)”或者“直接(地)”,否则可以包括不连续的情况。

[0029] 应当理解的是,尽管在本文中可以使用术语如“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不应由这些术语限制,因为这些术语不被用于限定特定顺序。这些术语仅用于将一个元件与另一元件区分开。例如,在不脱离本公开内容的范围的情况下,第一元件可以被称为第二元件,并且类似地,第二元件可以被称为第一元件。

[0030] 在描述本公开内容的元件时,可以使用术语如“第一”、“第二”、“A”、“B”、“(a)”和“(b)”。这些术语仅用于将一个元件与另一元件区分开,而相应元件的本质、顺序、次序或数目不应由这些术语限制。此外,当元件或层被描述为“连接”、“耦接”或“附接”至另一元件或层时,除非另外指定,否则该元件或层不仅可以直接地连接或附接至其他元件或层,而且也可以间接地连接或附接至其他元件或层,其中在这些元件或层之间“布置”有一个或更多个介入的元件或层。

[0031] 术语“至少一个”应被理解为包括一个或更多个相关联的列举项的任意组合和所有组合。例如,“第一项、第二项和第三项中的至少一个”的含义包含从第一项、第二项和第三项中的两个或更多个提出的所有项的组合以及第一项、第二项或第三项。

[0032] 在实施方式的描述中,当结构被描述为位于另一结构“上或上方”或者“下或下方”时,该描述应被解释为包括其中所述结构彼此接触的情况以及其中之间布置有第三结构的情况。除非另有指定,否则给出附图中所示的每个元件的尺寸和厚度仅是为了方便描述,并且本公开内容的实施方式不限于此。

[0033] 如本领域技术人员可以充分理解的,本公开内容的各种实施方式的特征可以部分地或全部地彼此耦接或组合,并且可以彼此不同地相互操作并且在技术上被驱动。本公开内容的实施方式可以彼此独立地执行,或者可以以相互依赖的关系一起执行。

[0034] 现在将详细参照本公开内容,本公开内容的示例在附图中示出。

[0035] 有机发光二极管(OLED)显示装置包括多个像素,每个像素均具有发光二极管,并且通过来自发光二极管的光来显示图像。发光二极管包括两个电极和发光层。发光层包括发光材料层。发光层还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层。两个电极中的一个电极可以是连接至驱动元件的像素电极,并且两个电极中的另一个电极可以是阴级的公共电极。

[0036] 根据发光二极管的制造方法,发光二极管可以布置在OLED显示装置的前部或预定部处。布置发光二极管具体地布置发光层的步骤可以通过使用掩模的蒸发方法或者喷墨印刷方法来执行。

[0037] 由于像素中发光层的布置误差,可能发生诸如模糊和污点的劣化。用裸眼对劣化进行判断和控制存在困难。提出了一种OLED显示装置和制造OLED显示装置的方法,在该OLED显示装置中容易测量发光层的制造过程中的劣化的范围和原因并且通过立即反映测量的结果来使该过程中的劣化最小化或减少。

[0038] 图1是示出根据本公开内容的第一实施方式的有机发光二极管显示装置的平面图。

[0039] 在图1中,有机发光二极管(OLED)显示装置100包括具有多个像素SP的基板110。基板110包括具有伪图案170的至少一个测试元件组TEG(TEG:测试元件组、测试图案元件组)。基板110可以为玻璃基板或者聚酰亚胺基的柔性基板。此外,基板可以具有多结构,所述多结构包括用于使水分和氧气的渗透最小化或减少的阻挡层。

[0040] 尽管未示出,但是至少一个测试元件组TEG可以包括连接至伪图案170的附加驱动元件以及用于施加电流的电路单元。

[0041] 像素SP布置在基板110上的显示区域中,并且至少一个测试元件组TEG可以布置在围绕显示区域的非显示区域中。在另一实施方式中,所述至少一个测试元件组TEG可以布置在显示区域中。所述至少一个测试元件组TEG包括用于验证像素SP的元件是否正确地布置在基板110上的至少一个伪图案170。所述至少一个测试元件组TEG可以布置在由划线(scribing)分隔的区域中。

[0042] 图2是沿图1的线i-i'截取的截面图。

[0043] 在图2中,基板110包括多个像素SP,并且在基板110上的每个像素SP中布置有驱动元件130和发光二极管160。基板110可以包括玻璃、塑料和金属中的一种。基板110可以为可弯曲、可折叠或可卷曲的柔性基板。当基板110包括塑料时,该塑料可以包含聚醚砜(PES)、聚丙烯酸酯(PAR)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚烯丙基酯、聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、三乙酰基纤维素(TAC)

和乙酸丙酸纤维素 (CAP) 中的一种。

[0044] 发光二极管160包括像素电极161、发光层162和公共电极163。像素电极161可以为阳极并且可以具有包含铟 (In)、银 (Ag)、锌 (Zn)、锡 (Sn)、铝锌氧化物 (AZO)、镓锌氧化物 (GZO)、锌氧化物 (ZnO)、铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO) 和铟锡锌氧化物 (ITZO) 中的至少一种的单层或多层。当像素电极161具有多层时,像素电极161可以包括至少一个透明导电氧化物层和至少一个金属层。

[0045] 透明导电氧化物层具有相对高的功函数以向发光层162提供空穴。因此,透明导电氧化物层可以接触发光层162。

[0046] 发光层162包括有机材料的薄膜,并且借助于通过像素电极161和公共电极163注入的空穴和电子的复合而生成光。尽管未示出,但是发光层162可以包括空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、发光材料层 (EML)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL),并且可以具有包括HIL、HTL、EML、ETL和EIL的多层。

[0047] 像素电极161可以用作阳极,并且公共电极163可以用作阴极。然而,像素电极161和公共电极163可以不限于此。

[0048] HIL是用于通过降低像素电极161与EML之间的能量势垒来提高空穴的注入效率的缓冲层。HTL通过将从公共电极163注入并转移至EML的电子限制在EML内部来提高EML中的空穴和电子的复合效率。类似地,EIL是用于通过降低公共电极163与EML之间的能量势垒来提高电子的注入效率的缓冲层。ETL通过将从像素电极161注入并转移至EML的空穴限制在EML内部来提高EML中的空穴和电子的复合效率。EIL和ETL可以形成为单个层。EML可以包括低分子或高分子(聚合物分子)的有机材料的薄膜。EML可以通过将从像素电极161和公共电极163注入并转移至EML的空穴和电子进行复合来生成激子,从而生成与从激发态转变至基态的激子发射的能量相对应的光。光的颜色(波长)可以根据EML的有机材料的带隙能量来确定。

[0049] 像素电极161和公共电极163可以为阳极或阴极,并且可以为从发光层162发射的光通过的透明电极。像素电极161和公共电极163中之一可以是沿一个方向诱导发光的反射电极。

[0050] 驱动元件130可以包括使用氧化物半导体的氧化物薄膜晶体管 (TFT) 或者使用多晶硅的多晶硅TFT。然而,驱动元件130不限于此。例如,驱动元件130可以包括有源层133、在有源层133上的绝缘层134以及在绝缘层134上的栅电极135。

[0051] 有源层133电连接源电极131和漏电极132,并且漏电极132电连接至发光二极管160的像素电极161。在驱动元件130上布置有钝化层(未示出)和平坦化层120以用于在后续过程期间保护驱动元件130。

[0052] 平坦化层120可以具有包括第一平坦化层121和第二平坦化层122的多个结构。平坦化层120可以具有用于驱动元件130与发光二极管160之间的电连接的接触孔。像素SP的发光区域可以被限定为其中平坦化层120上的发光二极管160发射光的区域,并且可以对应于堤部层140的开口。

[0053] 在发光二极管160上布置有封装层150以覆盖发光二极管160。封装层150被布置成保护发光二极管160免受氧气和水分的影响。封装层150包括有机材料的第一封装层151和无机材料的第二封装层152。

[0054] 封装层150可以具有包括有机材料和无机材料的混合层的单层,或者具有有机层和无机层交替布置的多层。可替代地,封装层150可以包括覆盖层、密封层和封装基板。

[0055] 图3是示出根据本公开内容的第一实施方式的有机发光二极管显示装置的发光层的截面图。

[0056] 在图3中,发光二极管发射白色光。在另一实施方式中,发光二极管可以发射红(R)色光、绿(G)色光或者蓝(B)色光。此外,在另一实施方式中,发光二极管可以发射紫外(UV)光。

[0057] 发光二极管包括像素电极161、发光层162和公共电极163。发光层162包括第一发光单元10、第一电荷生成层(CGL1) 40、第二发光单元20、第二电荷生成层(CGL2) 50和第三发光单元30。像素电极可以被定义为阳极,并且公共电极163可以被定义为阴极。

[0058] 第一发光单元10布置在像素电极161上以发射蓝(B1)色光。第一发光单元10包括空穴注入层(HIL) 14、第一空穴传输层(HTL1) 11、第一蓝光发射材料层(EML1) 12和第一电子传输层(ETL1) 13。第二发光单元20包括第二电子传输层(ETL2) 23、黄绿光发射材料层(EML(YG)) 22和第二空穴传输层(HTL2) 21。第三发光单元30包括电子注入层(EIL) 35、第三电子传输层(ETL3) 33、第二蓝光发射材料层(EML(B2)) 32、第三空穴传输层(HTL3) 31。

[0059] 像素电极161可以包括具有相对高的功函数的透明导电氧化物(TCO),并且公共电极163可以包括具有相对低的功函数的金属材料。例如,透明导电氧化物可以包含铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铟镓锌氧化物(IGZO)、铝锌氧化物(AZO)、锡氧化物(TO:SnO₂)和锌氧化物(ZnO)中的一种。然而,透明导电氧化物不限于此。

[0060] HIL14布置在像素电极161上。例如,HIL 14可以包含4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺(MTDATA)、铜酞菁(CuPc)和聚(3,4-乙烯二氧噻吩)聚苯乙烯磺酸(PEDOT/PSS)中之一。然而,HIL 14不限于此。

[0061] HTL1 11布置在HIL14上。例如,HTL1 11可以包含N,N'-二苯基-N,N'-双(3-甲基苯基)-1,1'-二-苯基-4,4'-二胺(TPD)、N,N'-二萘基-N,N'-二苯基联苯胺(NPD)和N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基联苯胺(NPB)中之一。然而,HTL1 11不限于此。除了HTL1 11不包含正(P)型掺杂剂之外,HTL1 11可以具有与HIL 14相同的材料,并且HIL 14和HTL1 11可以使用相同的工艺设备通过后续的沉积工艺来形成。

[0062] 第一蓝光发射材料层(EML(B1)) 12布置在HTL1 11上。例如,EML(B1) 12可以包括发射具有约440nm至约480nm的峰值波长范围的蓝(B1)色光的有机材料。

[0063] ETL1 13布置在EML(B1) 12上。ETL1 13可以包括具有相对高的电子迁移率的材料以用于向EML(B1) 12提供足够的电子。ETL1 13可以包含吡啶基(pyridine group)和嘧啶基(pyrimidine group)中的一种。例如,ETL1 13可以包含吡啶、二唑、三唑、菲咯啉、苯并噻唑以及其中吡啶基和嘧啶基被化学地结合的苯并噻唑中的一种。然而,ETL1 13不限于此。

[0064] CGL1 40布置在第一发光单元10与第二发光单元20之间,以控制第一发光单元10与第二发光单元20之间的电荷平衡。第二发光单元20和第三发光单元30可以具有与第一发光单元10类似的层压结构。第二发光单元20可以包括发射黄绿(YG)色光的有机材料,并且第三发光单元30可以包括发射蓝(B2)色光的有机材料。

[0065] 在下文中将省略对第二发光单元20和第三发光单元30的与第一发光单元10类似的部分的说明。发射白色光的发光二极管可以具有其中各种层被顺序地布置的结构。在布

置各种层的同时,可能在布置位置和布置量的精细调节方面存在问题。

[0066] 图4A是沿图1的线ii-ii'截取的截面图。

[0067] 在图4A中,测试元件组TEG包括至少一个伪图案170。所述至少一个伪图案170包括第一电极171、伪层172和第二电极173。第一电极171与(图2的)发光二极管160的像素电极161(图2)基本上相同,并且第二电极173与发光二极管160的公共电极163(图2)基本上相同。伪层172可以与发光二极管160的发光层162(图2)基本上相同。例如,伪层172可以包括发光层162的第一发光单元10、第二发光单元20和第三发光单元30中之一。

[0068] 第一电极171和第二电极173可以连接至用于向伪图案170施加电流的电路单元。第一电极171和第二电极173在后续的检查过程中可以连接至检查焊盘——该检查焊盘连接至自动探针——使得电流被施加至第一电极171和第二电极173。

[0069] 绝缘层174可以布置在第一电极171与第二电极173之间,并且可以在验证部TP中具有开口。绝缘层174的开口可以使用与用于提供伪层172的掩模相同或相似的掩模来制成。在适当地对准伪层时,伪层172被布置成使得与第一电极171的电连接被最小化、减少或者不存在。例如,第一电极171可以包括第一开口,并且当伪层172被适当对准时,伪层172被布置在第一开口中。因此,即使当空穴和电子被施加至第一电极171和第二电极173时,处于适当对准的情况下的伪层172也不发射光。例如,当第一电极171、伪层172和第二电极173可以正常形成而没有误差时,伪层172不发射光。

[0070] 在下文中将说明异常发光层或者发光层的异常层。

[0071] 图4B是示出根据本公开内容的第一实施方式的有机发光二极管显示装置的发光层的布置误差的截面图。

[0072] 伪图案170可以与发光二极管160同时布置。当发光二极管160的发光层162被布置在不期望的位置中或者布置量被改变时,伪图案170的伪层172的布置位置和布置量会具有相同的误差。

[0073] 在图4B中,尽管伪图案170的伪层172被设计成布置在验证部TP中,但是由于用于发光层162的掩模的翘曲或者用于发光层162的喷墨印刷设备的未对准而可能发生使得伪层172被布置在第一误差部E1中的第一电极171与第二电极173之间的误差。第一误差部E1中的误差可能导致发光二极管的颜色模糊。例如,当将电流施加至伪图案170时,第一误差部E1中的伪层172会发射光。因此,在包括伪图案170的OLED显示装置中,可以通过伪图案170的发光或者发光亮度的增加容易地检测到布置发光二极管160的步骤中的误差。

[0074] 图5A和图5B是示出分别根据本公开内容的第二实施方式和第三实施方式的有机发光二极管显示装置的各种伪图案的截面图。

[0075] 在图5A和图5B中,第一电极171和第二电极173通过堤部层140彼此电绝缘,并且在验证部TP中彼此电连接。图5A的第一电极171布置在验证部TP中,并且图5B的第一电极171被布置成与第二电极173相对应。第一电极171可以延伸以连接至检查焊盘部,并且可以通过检查焊盘部电连接至检查电路。

[0076] 堤部层140的露出第一电极171的开口可以具有与露出(图2的)像素电极161的堤部层140的开口相同的尺寸和相同的形状,并且伪层172可以布置在堤部层140上而不与验证部TP交叠。此处,尽管未示出,绝缘层174可以布置在堤部层140与第二电极173之间,并且可以在验证部TP中具有开口。绝缘层174的开口可以使用与用于提供伪层172的掩模相同或

相似的掩模来制成。因此，伪层172形成在绝缘层174的开口中。如此，处于适当对准布置的伪层172和第一电极171在平面图中是彼此分离的而在平面图中彼此不交叠。

[0077] 可以在布置(图2的)发光层162的步骤中布置伪层172。当在布置发光层162的步骤中发生布置位置或者布置量的误差时，伪层172会具有相同的误差，并且该误差可以根据验证部TP中的发光被检测到。

[0078] 图5C是示出根据本公开内容的第二实施方式的有机发光二极管显示装置的发光层的布置误差的截面图。

[0079] 在图5C中，尽管伪图案170的伪层172被设计成不与验证部TP交叠并且不被电连接至第一电极171，但是由于发光层162的布置误差而可能发生使得伪层172被布置成在第三误差部E3中与第一电极171交叠的误差。因此，第一电极171和第二电极173可以通过第三误差部E3中的伪图案170的伪层172彼此电连接。

[0080] 当空穴和电子分别通过第一电极171和第二电极173被注入至第三误差部E3中的伪图案170的伪层172中时，空穴和电子与发光层162类似地在伪层172的发光材料层中被重新结合，并且第三误差部E3中的伪层172发射光。因此，在包括伪图案170的OLED显示装置中，可以通过伪图案170的发光或者发光亮度的增加容易地检测到布置发光二极管160的步骤中的布置误差。

[0081] 图6A和图6B是分别示出根据本公开内容的第一实施方式的有机发光二极管显示装置的伪图案和误差方向的平面图。

[0082] 在6A图中，沿与第一精细金属掩模(FMM)、第二精细金属掩模(FMM)和第三精细金属掩模(FMM)相对应的行以及与A线、B线、C线和D线相对应的列布置了多个伪图案170。第一FMM、第二FMM和第三FMM可以分别对应于红色、绿色和蓝色。多个伪图案170用于测量掩模的对准、喷墨印刷方法中的对准或者有机材料的量的精确度。多个伪图案170中的每一个包括发射红色光、绿色光和蓝色光的发光层，并且包括具有发光层的发光二极管。

[0083] 多个伪图案170中的每一个包括发光层的验证部TP和发光部EL。验证部TP和发光部EL中的每一个可以具有梯形形状。验证部TP与发光部EL之间的边界部在A线和D线中沿第一对角线方向(从左上方至右下方)布置，并且在B线和C线中沿第二对角线方向(从左下方至右上方)布置。例如，A线的验证部TP和发光部EL可以分别布置在右上方部和左下方部处，并且B线的验证部TP和发光部EL可以分别布置在右下方部和左上方部处。C线的验证部TP和发光部EL可以分别布置在左上方部和右下方部处，并且D线的验证部TP和发光部EL可以分别布置在左下方部和右上方部处。

[0084] 可以通过测量在多个伪图案170的验证部TP中的发光来确定误差方向(未对准方向)。可以通过检测A线、B线、C线和D线的伪图案170的验证部TP中的发光来确定精细金属掩模的偏移方向或者喷墨设备的变形方向。

[0085] 如图6B所示，例如，当A线和B线的伪图案170的验证部TP发射光时，误差方向可以被确定为东方向，并且可以在布置发光层162(图2的)的步骤期间沿西方向向前调整对准。类似地，当D线和B线的伪图案170的验证部TP发射光时，误差方向可以被确定为南方向，并且可以在布置发光层162的步骤期间沿北方向向前调整对准。当C线和D线的伪图案170的验证部TP发光时，误差方向可以被确定为西方向，并且可以在布置发光层162的步骤期间沿东方向向前调整对准。当C线和A线的伪图案170的验证部TP发射光时，误差方向可以被确定为

北方向,并且可以在布置发光层162的步骤期间沿南方向向前调整对准。

[0086] 图7是示出根据本公开内容的第一实施方式和第二实施方式的有机发光二极管显示装置的各种伪图案的平面图。在使用(图6A的)多个伪图案170来检测误差方向时,可以使用图7的伪图案170来测量发光层中的有机材料的量和位置的精确度。

[0087] 在图7中,多个伪图案170可以具有图5A的截面结构。多个伪图案170可以具有不同的距离,诸如发光部EL与验证部TP之间的第一距离d1和第二距离d2。当(图2的)发光层162被错误地布置在有机材料的位置中时,可以根据伪层172的布置位置来确定其中由于误差而引起验证部TP发射光的多个伪图案170的数目,并且可以根据多个伪图案170的数目来获得补偿位置。

[0088] 尽管在图6A、图6B和图7中根据多个伪图案170来检测误差和误差程度,但是在另一实施方式中,可以根据单个伪图案的数字化亮度变化来检测误差和误差程度。

[0089] 图8是示出根据本公开内容的第一实施方式的制造有机发光二极管显示装置的方法的流程图。

[0090] 在图8中,制造有机发光二极管显示装置的方法包括以下步骤:将(图2的)驱动元件、发光二极管160和(图4A的)伪图案170布置在(图2的)基板110上的步骤st10;检测发光二极管160的布置状态的步骤st20;判断发光二极管160的误差程度的步骤st30;以及将发光二极管160的误差反映至制造过程的步骤st40。步骤st20包括将电流施加至伪图案170的(图4A的)第一电极171和第二电极173的步骤st22。

[0091] 在步骤st10中,在将驱动元件布置在基板110上之后,将(图2的)平坦化层120布置在驱动元件上。将发光二极管160和伪图案170同时布置在平坦化层120上。例如,可以将(图2的)像素电极161、(图2的)发光层162和(图2的)公共电极163顺序地布置在平坦化层120上。同时,可以将第一电极171、(图4A的)伪层172和第二电极173顺序地布置在平坦化层120上。

[0092] 伪层172可以与发光层162相同。当发光层162包括多个层时,伪层172可以与发光层162的多个层中的至少一个发光层相同。伪图案170的第一电极171和第二电极173可以延伸以连接至检查焊盘,并且可以通过检查焊盘将电流施加至第一电极171和第二电极173。

[0093] 在步骤st20中,检测发光二极管160的布置状态。在步骤st22中,将电流施加至伪图案170的第一电极171和第二电极173,并且检查伪图案170的发光以对发光二极管160的布置状态进行检测。例如,伪图案可以包括多个伪图案,并且可以通过测量多个伪图案的发光、发光伪图案的数目以及发光伪图案的亮度变化来检测发光二极管160的布置状态。

[0094] 在步骤st30中,判断发光二极管160的误差程度。例如,可以通过对发光伪图案进行分析来判断发光二极管160的误差程度、发光层162的未对准或者掩模的状态诸如精细金属掩模的状态。当检测值超过预定参考值时,发光二极管160可以被判断为劣化。

[0095] 在步骤st40中,将发光二极管160的误差反映至制造过程。可以根据布置位置或者布置量中的误差计算的补偿值反映至制造过程,并且可以提高通过后续工艺制造的OLED显示装置的可靠性。

[0096] 当施加电流时,发射光的伪图案170对应于劣化。可以通过光学传感器来测量从伪图案170发射的光,并且可以根据亮度和亮度区域使劣化程度诸如误差程度以及补偿值诸如补偿方向或补偿量数字化。补偿值可以被实时反映至布置发光层162的步骤。因此,在不

停止制造过程或者生产线的情况下实时地监测或检测掩模的畸变,并且通过减少误差的增加来获得重复过程的稳定性。

[0097] 可以以各种方式来施加伪图案。尽管在相关技术中通过手动检查或测量由于像素之间的颜色模糊而导致的颜色坐标变化来检测误差,但是在本公开内容中,使用伪图案,误差或误差程度被自动检测并且补偿值被立即反映至工艺。因此,提高了生产率并且获得了具有精细图案的高分辨率OLED显示装置。

[0098] 可以向发光层的各个层施加伪图案。此外,可以通过后续划线工艺(scribing process)将伪图案从OLED显示装置中移除。

[0099] 在根据本公开内容的检测误差的步骤中,伪图案可以具有相反的类型使得伪图案在没有误差的正常状态下发射光。当不存在误差时,电连接至第一电极和第二电极的伪图案可以发射光。当存在误差时,伪图案可以不发射光或者可以发射相对低量的光。尽管在第一实施方式和第二实施方式中通过测量伪图案的亮度来检测误差,但是在另一实施方式中,可以通过测量第一电极与第二电极之间的电阻来检测误差。

[0100] 因此,在根据本公开内容的OLED显示装置中,由于伪图案验证发光层的布置状态,因此增加了制造可靠性并且降低了制造成本。此外,由于多个伪图案判断发光层的布置状态和误差范围,因此增加了高分辨率OLED的制造可靠性。

[0101] 对于本领域技术人员来说将明显的是,在不脱离本公开内容的技术构思或范围的情况下,可以在本公开内容的有机发光二极管显示装置以及制造该有机发光二极管显示装置的方法中进行各种修改和变化。因此,本公开内容意在涵盖本公开内容的修改和变化,只要这些修改和变化落入所附权利要求及其等同内容的范围内即可。

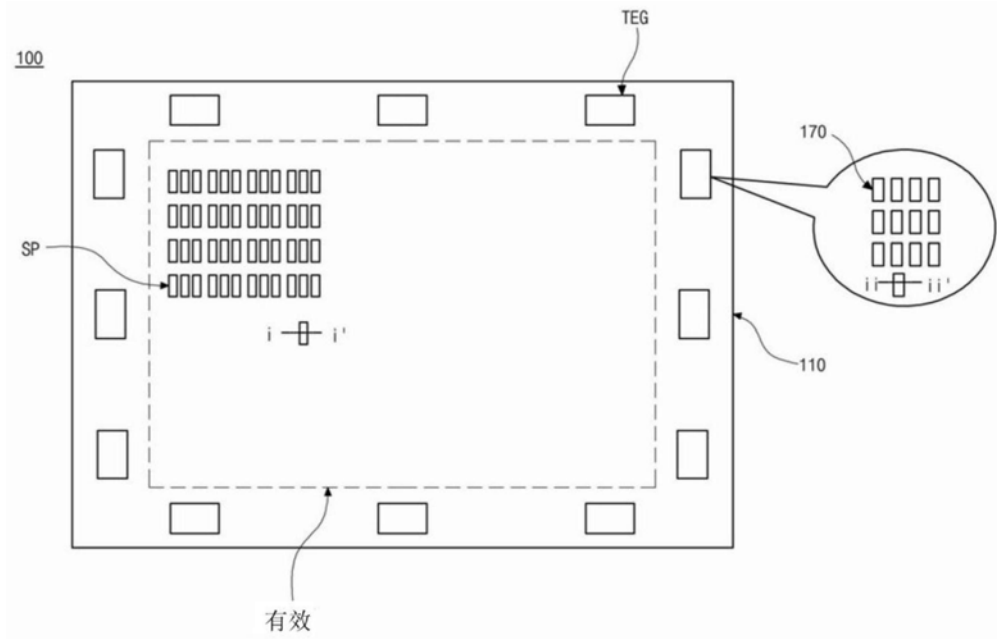


图1

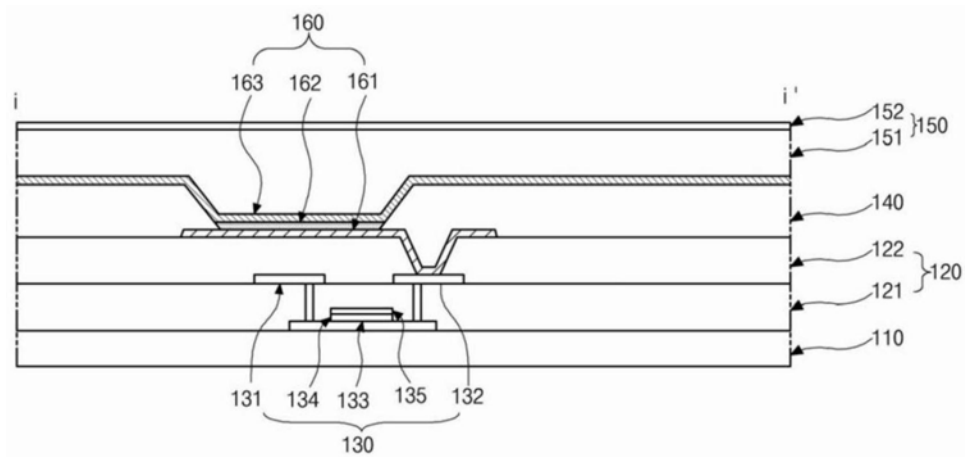


图2

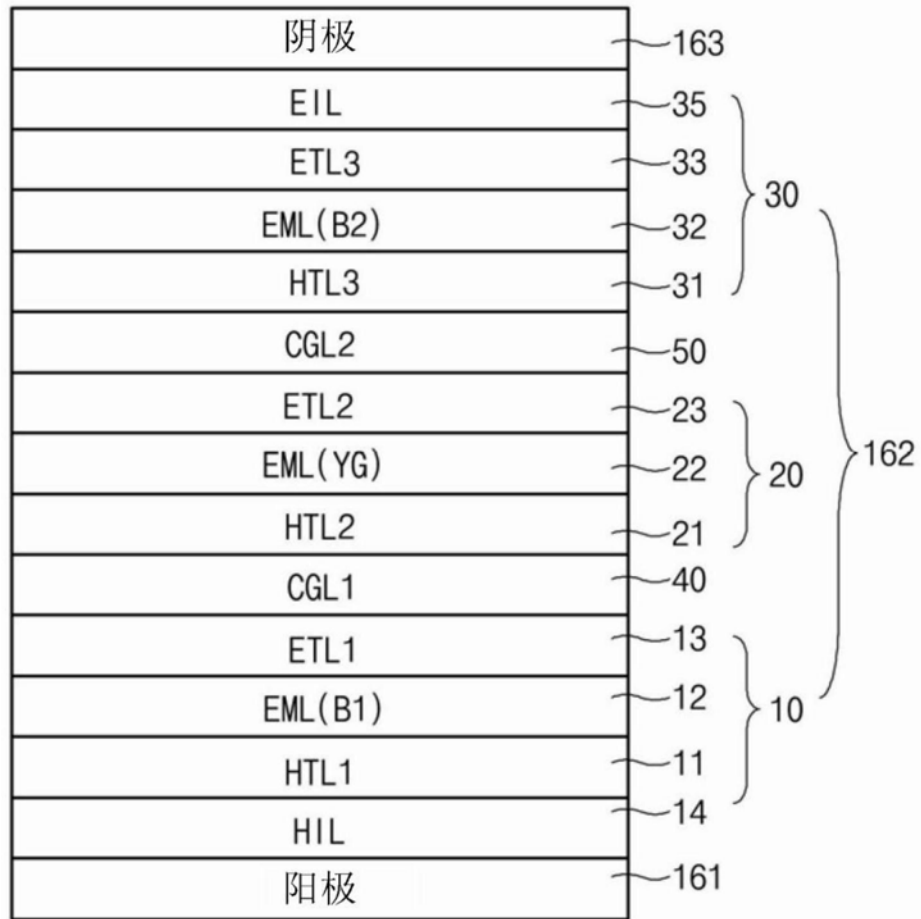


图3

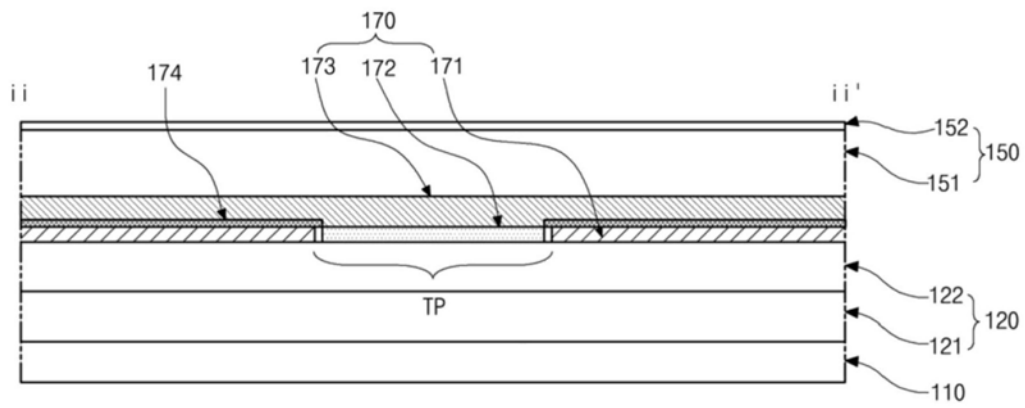


图4A

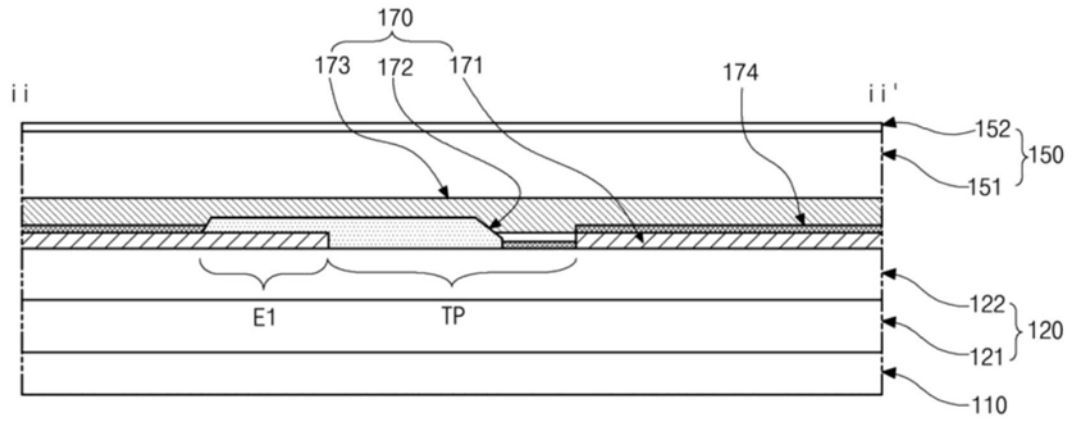


图4B

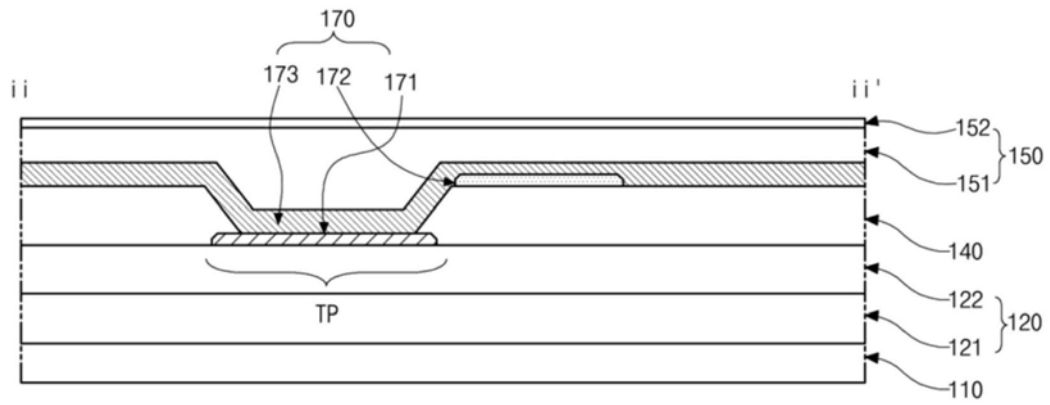


图5A

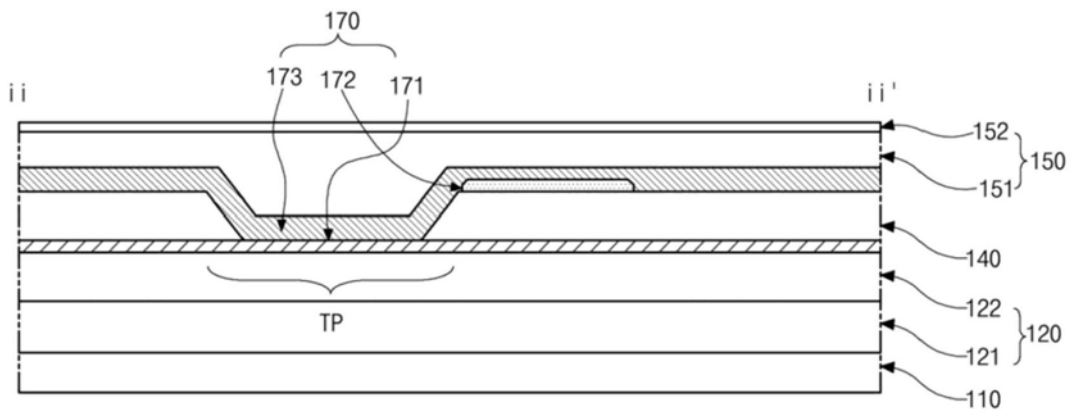


图5B

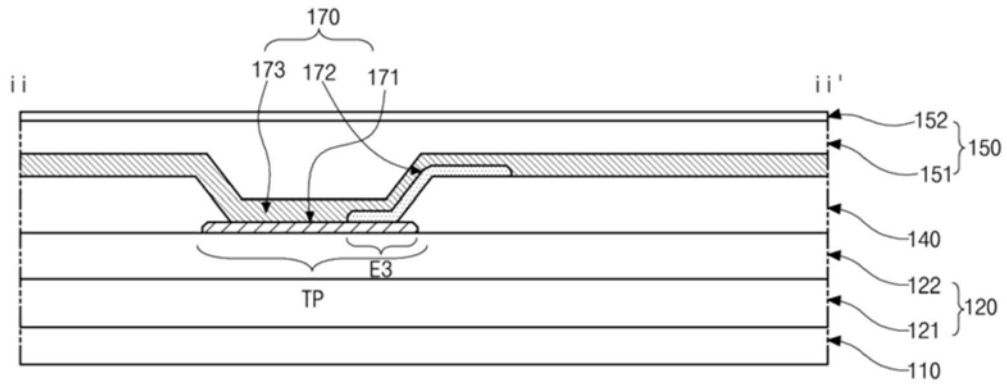


图5C

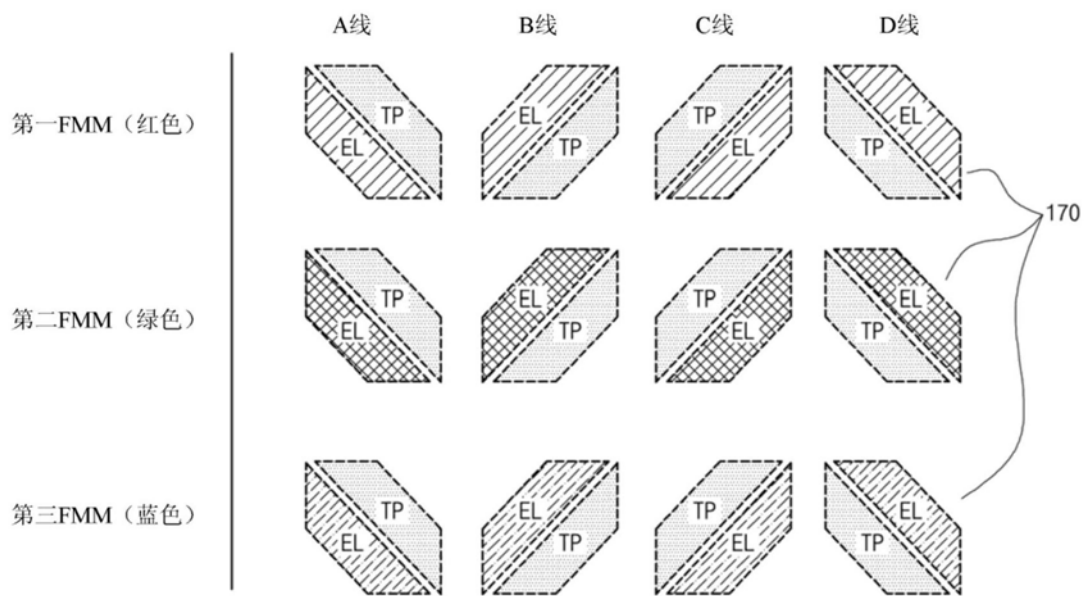


图6A

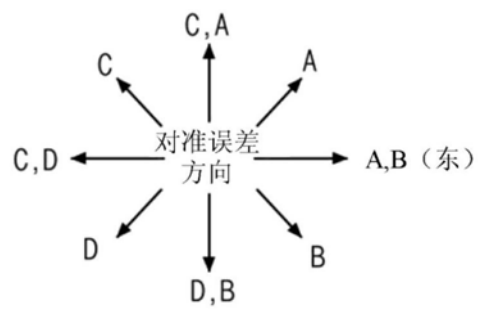


图6B

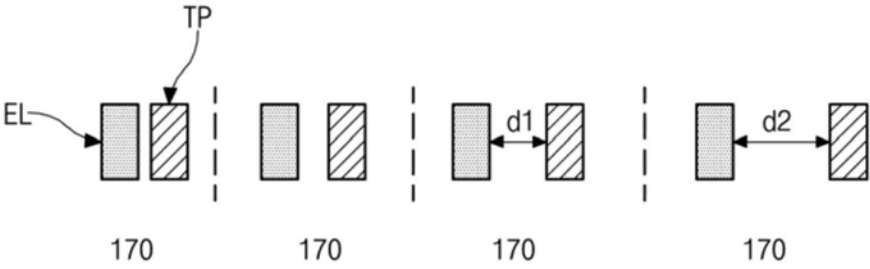


图7

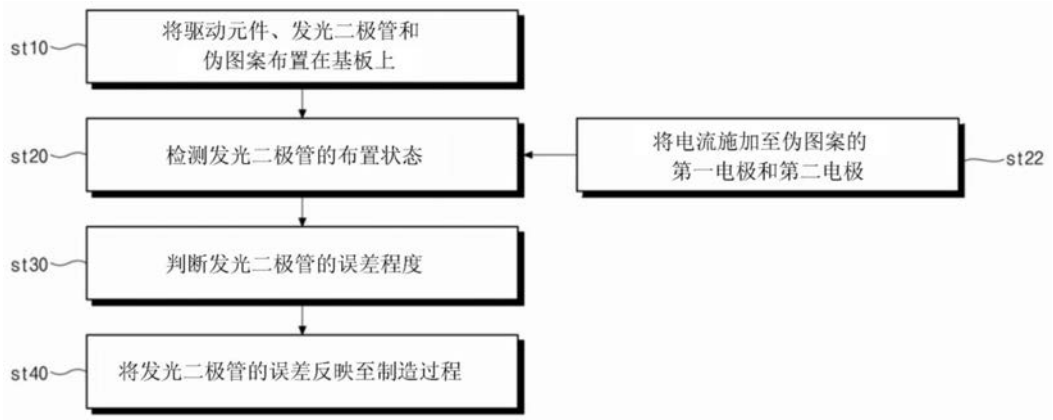


图8

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN111326551A	公开(公告)日	2020-06-23
申请号	CN201911259040.7	申请日	2019-12-10
[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	文炳俊		
发明人	文炳俊 李昇眩		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/66 G09G3/00		
CPC分类号	H01L27/3223 H01L51/0031 H01L27/3244 H01L51/56		
代理人(译)	王萍 杨林森		
优先权	1020180163437 2018-12-17 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了有机发光二极管显示装置及其制造方法。有机发光二极管显示装置包括：基板；在基板上的多个驱动元件和多个发光二极管；以及在基板上的至少一个伪图案，所述至少一个伪图案包括第一电极、伪层和第二电极，其中第一电极和伪层彼此电分离。

