



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106992198 A

(43)申请公布日 2017.07.28

(21)申请号 201610989436.7

(22)申请日 2016.11.10

(30)优先权数据

10-2015-0157090 2015.11.10 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李峻硕 金世竣 崔呈炫

(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 蔡胜有 董文国

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

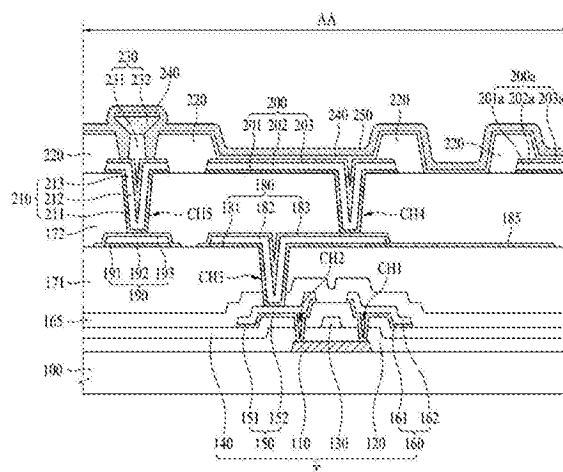
权利要求书3页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法。公开了一种有机发光显示装置,包括:阳极电极,其设置在基板上的设置有多个像素的发光区中,所述多个像素中的每一个包括发光区和透射区;设置在阳极电极上的有机发光层;设置在有机发光层上的阴极电极;与阴极电极连接的辅助电极;以及连接电极,其与阳极电极连接并且设置在基板的透射区中,其中连接电极由透明材料制成。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
设置有多个像素的基板,所述多个像素中的每一个包括发光区和透射区;
设置在所述发光区中的阳极电极;
设置在所述阳极电极上的有机发光层;
设置在所述有机发光层上的阴极电极;
与所述阴极电极连接的辅助电极;以及
与所述阳极电极连接并且设置在所述透射区中的连接电极。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述阳极电极包括第一阳极电极、以及穿过接触孔与所述第一阳极电极连接的第二阳极电极,以及
其中所述连接电极设置为在与所述第一阳极电极相同的层上与所述第一阳极电极连接。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述第一阳极电极包括第一下阳极电极和第一上阳极电极、以及第一盖阳极电极,以及
其中所述连接电极设置为与所述第一盖阳极电极连接。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中所述第一盖阳极电极设置为覆盖所述第一上阳极电极的上表面和侧面。
5. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中所述第一下阳极电极和所述第一盖阳极电极的氧化速率小于所述第一上阳极电极的氧化速率,以及其中所述第一上阳极电极的电阻小于所述第一下阳极电极和所述第一盖阳极电极中的每一个的电阻。
6. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述辅助电极包括第一辅助电极、以及穿过接触孔与所述第一辅助电极连接的第二辅助电极。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中所述第一阳极电极和所述第一辅助电极设置在相同的层上,以及其中所述第二阳极电极和所述第二辅助电极设置在相同的层上。
8. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中所述第一辅助电极的宽度大于所述第一阳极电极的宽度。
9. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中所述第一辅助电极与所述第二阳极电极交叠。
10. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中所述第一辅助电极和所述第一阳极电极由相同的材料形成,以及其中所述第二辅助电极和所述第二阳极电极由相同的材料形成。
11. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中所述第一辅助电极包括第一下辅助电极和第一上辅助电极、以及第一盖辅助电极。
12. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置,其中所述第一盖辅助电极设置为覆盖所述第一上辅助电极的上表面和侧面。
13. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置,其中所述第一下辅助电极和所述第一盖辅助电极的氧化速率小于所述第一上辅助电极的氧化速率,以及其中所述第一上辅助电极的电阻小于所述第一下辅助电极和所述第一盖辅助电极中的每一个的电阻。
14. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述连接电极由透明导电材料制

成。

15. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,在确定所述阳极电极具有缺陷时,所述连接电极设置为与相邻像素的子像素中的对应者的阳极电极交叠,以修复具有所述缺陷的所述阳极电极。

16. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:

设置在所述辅助电极的一侧和另一侧上的堤部,以及

设置在所述辅助电极上的与所述堤部间隔开的隔壁,

其中所述阴极电极穿过所述堤部与所述隔壁之间的间隔区域与所述辅助电极连接。

17. 根据权利要求16所述的有机发光显示装置,其中所述隔壁的上表面的宽度大于所述隔壁的下表面的宽度。

18. 根据权利要求16所述的有机发光显示装置,其中所述隔壁包括第一隔壁和在所述第一隔壁上的第二隔壁。

19. 根据权利要求18所述的有机发光显示装置,其中所述第二隔壁的上表面的宽度大于所述第二隔壁的下表面的宽度。

20. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括以下步骤:

在设置有多像素的基板上的发光区中形成第一阳极电极、以及与所述第一阳极电极间隔开的第一辅助电极,所述多个像素中的每一个包括发光区和透射区;

在所述第一阳极电极和所述第一辅助电极上形成平坦化层,并且通过移除所述平坦化层的预定区域形成分别向外露出所述第一阳极电极和所述第一辅助电极的接触孔;以及

在所述平坦化层上形成第二阳极电极和第二辅助电极,所述第二阳极电极与所述第一阳极电极连接,并且所述第二辅助电极与所述第一辅助电极连接,

其中在形成所述第一阳极电极和所述第一辅助电极的工艺期间,在所述透射区中形成与所述第一阳极电极连接的连接电极。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中形成所述第一阳极电极和所述第一辅助电极的步骤包括以下步骤:

形成第一下阳极电极和第一下辅助电极;

在所述第一下阳极电极和所述第一下辅助电极上分别形成第一上阳极电极和第一上辅助电极;以及

在所述第一上阳极电极和所述第一上辅助电极上分别形成第一盖阳极电极和第一盖辅助电极,

其中所述连接电极在形成所述第一盖阳极电极和所述第一盖辅助电极的工艺期间与所述第一盖阳极电极和所述第一盖辅助电极一起形成。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中,在确定所述第二阳极电极具有缺陷时,所述连接电极设置为与相邻像素的子像素中的对应者的第二阳极电极交叠,以修复具有所述缺陷的所述第二阳极电极。

23. 根据权利要求20所述的方法,还包括以下步骤:

形成设置在所述第二辅助电极的一侧和另一侧上的堤部,以及形成设置在所述第二辅助电极上的隔壁;

在所述第二阳极电极上形成有机发光层;以及

在所述有机发光层上形成与所述第二辅助电极连接的阴极电极，
其中在所述堤部与所述隔壁之间的间隔区域上不沉积所述有机发光层，以及在所述堤部与所述隔壁之间的所述间隔区域上沉积所述阴极电极。

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] 本申请要求于2015年11月10日提交的韩国专利申请第10-2015-0157090号的权益,其通过引用合并到本文中如同在本文中完全阐述一样以用于所有目的。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机发光显示装置,并且更具体地,涉及顶部发光型有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 有机发光显示(OLED)装置是一种自发光显示装置,并且具有低功耗、快响应速度、高发光效率、高亮度和宽视角。

[0005] 有机发光显示(OLED)装置根据通过有机发光二极管发射的光的传输方向分为顶部发光型和底部发光型。在底部发光型有机发光显示装置中,由于在发光层与图像显示表面之间设置有电路元件,因此出现了开口率由于电路元件而劣化的问题。另一方面,顶部发光型有机发光显示装置具有由于在发光层与图像显示表面之间未设置电路元件而改善了开口率的优点。

[0006] 图1是示出相关技术的顶部发光型有机发光显示装置的简化截面图。

[0007] 如图1中所示,在基板10上的有源区AA中形成有薄膜晶体管层T、钝化层20、第一平坦化层31、第二平坦化层32、第一阳极电极40、第二阳极电极60、第一辅助电极50、第二辅助电极70、堤部80、隔壁92、有机发光层94以及阴极电极96。

[0008] 薄膜晶体管层T包括有源层11、栅极绝缘膜12、栅电极13、层间电介质14、源电极15和漏电极16。

[0009] 第一阳极电极40和第一辅助电极50形成在第一平坦化层31上,并且第二阳极电极60和第二辅助电极70形成在第二平坦化层32上。第一辅助电极50与第二辅助电极70一起用于减小阴极电极96的电阻。

[0010] 堤部80形成在第二阳极电极60和第二辅助电极70上以限定像素区,有机发光层94形成在由堤部80限定的像素区内,并且阴极电极96形成在有机发光层94上。

[0011] 隔壁92形成在第二辅助电极70上。隔壁92与堤部80以预定距离彼此间隔开,并且第二辅助电极70通过隔壁92与堤部80之间的间隔区域与阴极电极96连接以减小阴极电极96的电阻。

[0012] 对于顶部发光型,从有机发光层94发射的光通过穿过阴极电极96移动。因此,使用透明导电材料来形成阴极电极96,由此出现了阴极电极96的电阻增大的问题。为了减小阴极电极96的电阻,阴极电极96与第一辅助电极50和第二辅助电极70连接。

[0013] 具体地,图1中所示的相关技术的有机发光显示装置包括第一辅助电极50和第二辅助电极70两个辅助电极,第一辅助电极50和第二辅助电极70彼此连接以减小阴极电极96的电阻。

[0014] 具体地,由于在与第二阳极电极60相同的层上形成有第二辅助电极70,因此如果增大第二辅助电极70的宽度以减小阴极电极96的电阻,则应当减小第二阳极电极60的宽度。在该情况下,出现显示装置的像素区减小的问题。因此,在增加第二辅助电极70的宽度方面存在限制。

[0015] 因此,根据相关技术,为了解决该问题,在第二辅助电极70的下方另外形成了第一辅助电极50,由此即使在像素区未减小时,阴极电极96的电阻也得到减小。

[0016] 上述相关技术的顶部发光型透明有机发光显示装置具有如下问题。

[0017] 阵列测试旨在检查在基板10上形成的电极中是否存在任何电缺陷,并且阵列测试为如下测试类型:将信号施加到形成在每个层中的电极并且通过每个像素中的图像来识别第二阳极电极60的电荷。

[0018] 具体地,透明有机发光显示装置包括透射部和发光部,并且由于应当提供最大透射部以提高透射率,因此发光部的所有元件如图1中所示垂直沉积以获得透射部的区域。

[0019] 因此,对于其中薄膜晶体管层T、第一阳极电极40和第二阳极电极60如图1所示垂直沉积的有机发光显示装置的阵列测试,如果将信号施加到第二阳极电极60并且通过每个像素中的图像测试第二阳极电极60中是否存在任何缺陷,则由于沉积在第二阳极电极60下方的第一阳极电极40和薄膜晶体管层T引起的干扰导致第二阳极电极60的缺陷不能被精确测试。

[0020] 具体地,由于低电位电压 V_{ss} 信号被施加到形成在每个像素的发光部中的第一辅助电极50,所以对于所有像素的阵列测试的结果由相同的图像表示,由此出现的问题在于:不可能检查在特定像素中的第二阳极电极60是否存在任何缺陷。

发明内容

[0021] 因此,本发明涉及一种基本上避免了由于相关技术的限制和缺点所造成的一个或更多个问题的有机发光显示装置及其制造方法。

[0022] 本发明的实施方案的优点是提供了一种如下的顶部发光型有机发光显示装置及其制造方法:其中每个像素的缺陷被精确地测试,并且如果确定特定像素的阳极电极具有缺陷,则可以简单地修复该缺陷。

[0023] 本发明的实施方案的另外的优点和特征将在下面的描述中部分地阐述,并且在研究以下内容时将对本领域技术人员部分地变得明显或者可以从本发明的实践获知。可以通过在书面的描述和其权利要求书以及附图中特别指出的结构来实现和获得本发明的实施方案的目的和其他优点。

[0024] 为了实现这些目的和其他优点,并且根据本发明的目标,如本文中所呈现和广泛描述的,一种有机发光显示装置包括:阳极电极,其设置在基板上的设置有多个像素的发光区中,多个像素中的每个像素包括发光区和透射区;设置在阳极电极上的有机发光层;设置在有机发光层上的阴极电极;与阴极电极连接的辅助电极;以及连接电极,其与阳极电极连接并且设置在透射区中,其中连接电极由透明材料制成。

[0025] 在另一方面,根据本发明的一个实施方案的有机发光显示装置通过以下步骤来制造:在设置有多个像素的基板上的发光区中形成第一阳极电极、以及与第一阳极电极间隔开的第一辅助电极,多个像素中的每个像素包括发光区和透射区;在第一阳极电极和第一

辅助电极上形成平坦化层,并且通过移除平坦化层的预定区域形成分别向外露出第一阳极电极和第一辅助电极的接触孔;在平坦化层上形成第二阳极电极和第二辅助电极,第二阳极电极与第一阳极电极连接,并且第二辅助电极与第一辅助电极连接;以及在形成第一阳极电极和第一辅助电极的工艺期间,在透射区中形成与第一阳极电极连接的连接电极。

[0026] 应理解的是,本发明的前述总体描述和下面的详细描述均是示例性的和说明性的,并且旨在提供所要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

[0027] 本申请包括附图以提供对本发明的进一步理解并且附图并入并构成本申请的一部分,附图示出本发明的实施方案并且与描述一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0028] 图1是示出相关技术的顶部发光型有机发光显示装置的简化截面图;

[0029] 图2是示出根据本发明的一个实施方案的有机发光显示装置的平面图;

[0030] 图3是示出图2中所示的有机发光显示装置中的一个子像素和辅助电极的放大图;

[0031] 图4是示出根据本发明的一个实施方案的有机发光显示装置的沿图3中所示的线“I-I”截取的截面图;以及

[0032] 图5A至图5H是示出根据本发明的一个实施方案的制造有机发光显示装置的方法的工艺步骤的截面图。

具体实施方式

[0033] 将通过参照附图描述的下面的实施方案来阐明本发明的优点和特征以及本发明的实现方法。然而,本发明可以以不同的形式来呈现并且不应当解释为限于本文中所阐述的实施方案。更确切地说,提供这些实施方案使得本公开内容将严密且完整,并且将对本领域技术人员充分地传达本发明的范围。此外,本发明仅由权利要求的范围来限定。

[0034] 在用于描述本发明的实施方案的附图中所公开的形状、尺寸、比例、角度和数目仅为实例,并且因此本发明不限于所示出的细节。在通篇中相同的附图标记指代相似的元件。在下面的描述中,在确定相关的已知功能或配置的详细描述不必要地使本发明的重点模糊的情况下,则将省略该详细描述。在使用本说明书中所描述的“包含”、“具有”和“包括”的情况下,除了使用“仅…”之外,否则可以添加另一部分。除非指出与此相反,否则单数形式的术语可以包括复数形式。

[0035] 在解释元件时,虽然未明确描述,但是元件解释为包括误差范围。

[0036] 在描述位置关系时,例如,在位置关系描述为“在…上”、“在…上方”、“在…下”和“靠近…”的情况下,除非使用“恰好”或“直接”,否则一个或更多个部件可以布置在另外两个部件之间。

[0037] 在描述时间关系时,例如,在时间顺序描述为“在…之后”、“随后…”、“接下来…”和“在…之前”的情况下,除非使用“恰好”或“直接”,否则可以包括不连续的情况。

[0038] 应理解的是,虽然本文中可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不应当受限于这些术语。这些术语仅用于区分一个元件与另一元件。因此,在不脱离本发明的范围的情况下,第一元件可以称为第二元件,并且类似地,第二元件可以称为第一元件。

[0039] 本发明的各个实施方案的特征可以彼此部分地或整体地结合或组合,并且如本领域技术人员能够充分理解的,所述特征可以以各种方式彼此相互作用并且在技术上驱动。本发明的实施方案可以彼此独立地实施,或者可以以相互依赖的关系一起实施。

[0040] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的优选实施方案。

[0041] 图2是示出根据本发明的一个实施方案的有机发光显示装置的平面图。

[0042] 图3是示出图2中所示的有机发光显示装置中的一个子像素和辅助电极的放大图。

[0043] 如图2和图3中所示,根据本发明的一个实施方案的有机发光显示装置包括在基板上的多个像素,其中每个像素包括透射区以及设置有四个子像素的发光区。

[0044] 所述四个子像素可以包括但不限于发射红色(R)光、白色(W)光、蓝色(B)光和绿色(G)光的子像素。在下文中,将详细描述所述四个子像素中的每一个。

[0045] 子像素中的每一个的发光区设置有薄膜晶体管T、第一阳极电极180、第一辅助电极190、第二阳极电极200以及阴极电极250。

[0046] 薄膜晶体管T形成在每个子像素的像素区中。薄膜晶体管T响应于来自栅极线(未示出)的栅极信号将来自数据线(未示出)的数据信号提供至第一阳极电极180。

[0047] 第一阳极电极180形成在像素区内。第一阳极电极180穿过接触孔与薄膜晶体管T的源电极(未示出)连接,并且从薄膜晶体管T接收数据信号。

[0048] 第一辅助电极190形成为在发光区中与第一阳极电极180间隔开。第一辅助电极190与将在后面描述的第二辅助电极210一起连接至阴极电极250,并且减小阴极电极250的电阻。第一辅助电极190可以由与第一阳极电极180的材料和厚度相同的材料和厚度形成在与第一阳极电极180相同的层上。在这种情况下,有利的是,第一辅助电极190和第一阳极电极180可以通过相同的工艺同时形成。

[0049] 第二阳极电极200形成在每个子像素的发光区内。第二阳极电极200穿过接触孔与第一阳极电极180连接,并且从第一阳极电极180接收数据信号。

[0050] 阴极电极250形成在包括发光区、透射区、以及透射区之间的区域的整个区域中。阴极电极250连接到驱动电源(未示出),并且供应有驱动电源。

[0051] 连接到第一阳极电极180的连接电极185和阴极电极250形成在每个子像素的透射区中。如上所述,阴极电极250从每个子像素的发光区延伸,并且因此将省略其重复描述。

[0052] 第一阳极电极180可以包括第一下阳极电极(未示出)、第一上阳极电极(未示出)和第一盖阳极电极183。包括多个层(多个层包括第一下阳极电极(未示出)、第一上阳极电极(未示出)和第一盖阳极电极183的全部)的第一阳极电极180形成在每个子像素的发光区中,并且与第一阳极电极180的第一盖阳极电极183连接,的连接电极185形成在每个像素的透射区中,如图2和图3所示。在这种情况下,有利的是,连接电极185可以通过与第一盖阳极电极183的工艺相同的工艺与第一盖阳极电极183同时形成。

[0053] 在本发明的一个实施方案中,当通过用于有机发光显示装置的阵列测试来测试第二阳极电极200中是否存在任何缺陷时,通过形成在透射区中的连接电极185来识别施加到第二阳极电极200的信号,由此可以移除由于形成在第二阳极电极200下方的薄膜晶体管T、第一阳极电极180和第一辅助电极190的信号引起的干扰以仅执行对第二阳极电极200的缺陷的测试。

[0054] 即,根据相关技术,在其中薄膜晶体管T、第一阳极电极180、第一辅助电极190和第

二阳极电极200垂直沉积的发光区中识别了被施加到第二阳极电极200的信号,以执行对第二阳极电极200的缺陷的测试。因此,难以精确地测试由于由薄膜晶体管T、第一阳极电极180和第一辅助电极190的信号引起的干扰而导致的第二阳极电极200的缺陷。然而,在本发明的实施方案中,在其中未沉积薄膜晶体管T、第一阳极电极180和第一辅助电极190的透射区中识别施加到第二阳极电极200的信号,由此可以精确地测试第二阳极电极200的缺陷。

[0055] 具体地,根据本发明的一个实施方案的连接电极185可以由诸如ITO的透明导电材料制成。因此,在本发明的一个实施方案中,连接电极185在透射区中由透明导电材料形成,以不影响每个像素的透射率。

[0056] 如上所述,在根据本发明的一个实施方案的有机发光显示装置中,由诸如ITO的透明导电材料制成的连接电极185形成为从透射区中的第一盖阳极电极183延伸,并且第二阳极电极200的信号通过连接电极185识别,由此即使在没有影响每个像素的透射率的情况下也可以测试第二阳极电极200的缺陷。

[0057] 具体地,在每个子像素的透射区中,连接电极185形成为与另一相邻像素的子像素中对应者的第二阳极电极交叠(O)。因此,当在特定子像素的第二阳极电极200中出现缺陷时,可以通过将特定子像素的连接电极185焊接到另一相邻子像素的第二阳极电极来简单地修复缺陷像素。

[0058] 此时,对应的子像素是指发射与从包括出现缺陷的第二阳极电极200的子像素发射的红色(R)光、白色(W)光、蓝色(B)光或绿色(G)光相同的光的子像素。

[0059] 即,在本发明的一个实施方案中,特定像素的连接电极185形成为与另一子像素的第二阳极电极交叠(O),并且当在特定像素的第二阳极电极中出现缺陷时,特定像素的连接电极185与另一相邻子像素的第二阳极电极经受通过激光进行的焊接,由此可以简单地修复缺陷像素。然而,由于连接电极185与另一子像素的第二阳极电极的焊接不限于激光焊接,因此可以使用未提到的各种焊接方法。

[0060] 在多个像素之间(具体地在多个像素的透射区之间)形成有第一辅助电极190、第二辅助电极210、隔壁230和阴极电极250。如上所述,第一辅助电极190和阴极电极250形成为从每个像素的发光区延伸,并且因此将省略其重复描述。

[0061] 第二辅助电极210形成为在第一辅助电极180上与第二阳极电极200间隔开。第二辅助电极210穿过接触孔连接到第一辅助电极190,并且第二辅助电极210与第一辅助电极190一起连接到阴极电极250以减小阴极电极250的电阻。第二辅助电极210可以由与第二阳极电极200的材料和厚度相同的材料和厚度形成在与第二阳极电极200相同的层上。在这种情况下,有利的是,第二辅助电极210可以通过与第二阳极电极200的工艺相同的工艺与第二阳极电极200同时形成。

[0062] 隔壁230形成在第二辅助电极210上。隔壁230与堤部(未示出)以预定距离间隔开,并且第二辅助电极210与阴极电极250通过隔壁230与堤部之间的间隔区彼此电连接。

[0063] 在本发明的一个实施方案中,发射红色(R)光、白色(W)光、蓝色(B)光和绿色(G)光的各个子像素的第一辅助电极190如所示出形成在单个本体中。然而,由于本发明不限于该实例,所以各个子像素的第一辅助电极190可以形成为彼此间隔开。在这种情况下,各个子像素的第一辅助电极190可以形成为与对于每个子像素单独存在的第二辅助电极210连接。

[0064] 在下文中,将详细描述根据本发明的一个实施方案的有机发光显示装置的沉积结

构,该沉积结构可以通过移除由薄膜晶体管T、第一阳极电极180和第一辅助电极190的信号引起的干扰来执行对第二阳极电极200的缺陷的测试并且修复出现缺陷的像素。

[0065] 图4是示出根据本发明的一个实施方案的有机发光显示装置的沿着图3中所示的线“I-I”截取的截面图。

[0066] 如图4所示,根据本发明的一个实施方案的有机发光显示装置包括设置在基板100上的有源区AA和焊盘区(未示出)。

[0067] 在基板100上的有源区AA中形成有薄膜晶体管层T、钝化层165、第一平坦化层171、第二平坦化层172、第一阳极电极180、第二阳极电极200、第一辅助电极190、第二辅助电极210、连接电极185、堤部220、隔壁230、有机发光层240和阴极电极250。

[0068] 薄膜晶体管层T包括有源层110、栅极绝缘膜120、栅电极130、层间电介质140、源电极150和漏电极160。

[0069] 有源层110形成为在基板100上与栅电极130交叠。有源层110可以由硅基半导体材料或氧化物基半导体材料制成。尽管未示出,但是可以在基板100与有源层110之间另外形成遮光膜。在这种情况下,通过基板100的下表面进入显示装置的外部光被遮光膜遮挡,由此可以避免有源层110被外部光损坏的问题。

[0070] 栅极绝缘膜120形成在有源层110上。栅极绝缘膜120用于使有源层110与栅电极130绝缘。栅极绝缘膜120可以由但不限于由无机绝缘材料(例如硅氧化物(SiOX)膜、硅氮化物(SiNX)膜或它们的多层)制成。栅极绝缘膜120可以形成为延伸到包括透射区的整个有源区AA。

[0071] 栅电极130形成在栅极绝缘膜120上。通过使栅极绝缘膜介于栅电极130与有源层110之间,栅电极130形成为与有源层110交叠。栅电极130可以由但不限于由包括Mo、Al、Cr、Au、Ti、Ni、Nd和Cu或它们的合金中的任一种的单层或多层制成。

[0072] 层间电介质140形成在栅电极130上。层间电介质140可以由但不限于由与栅极绝缘膜120的无机绝缘材料相同的无机绝缘材料(例如硅氧化物(SiOX)膜、硅氮化物(SiNX)膜或它们的多层)制成。层间电介质140可以形成为延伸到包括透射区的整个有源区AA。

[0073] 源电极150和漏电极160形成为在层间电介质140上彼此面对。露出有源层110的一个末端区的第一接触孔CH1和露出有源层110的另一末端区的第二接触孔CH2设置在上述栅极绝缘膜120和层间电介质140中。源电极150穿过第二接触孔CH2与有源层110的另一末端区连接,并且漏电极160穿过第一接触孔CH1与有源层110的所述一个末端区连接。

[0074] 源电极150可以包括下源电极151和上源电极152。

[0075] 下源电极151可以形成在层间电介质140与上源电极152之间,以增强层间电介质140与上源电极152之间的粘附力。此外,下源电极151可以通过保护上源电极152的下表面来防止上源电极152的下表面被腐蚀。因此,下源电极151的氧化速率可以小于上源电极152的氧化速率。即,下源电极151可以由耐腐蚀性比上源电极152更强的材料制成。以这种方式,下源电极151用作粘附增强层或防腐蚀层,并且可以由但不限于由Mo和Ti的合金(MoTi)制成。

[0076] 上源电极152形成在下源电极151上。上源电极152可以由(但不限于)Cu(其是具有低电阻的金属)制成。上源电极152可以由电阻相对低于下源电极151的电阻的金属制成。为了减小源电极150的电阻,优选地可以将上源电极152形成为比下源电极151厚。

[0077] 与上述源电极150类似,漏电极160可以包括下漏电极161和上漏电极162。

[0078] 下漏电极161可以形成在层间电介质140与上漏电极162之间,以增强层间电介质140与上漏电极162之间的粘附力。此外,下漏电极161可以防止上漏电极162的下表面被腐蚀。因此,下漏电极161的氧化速率可以小于上漏电极162的氧化速率。即,下漏电极161可以由耐腐蚀性比上漏电极162更强的材料制成。以与上述下源电极151相同的方式,下漏电极161可以由(但不限于)Mo和Ti的合金(MoTi)制成。

[0079] 上漏电极162形成在下漏电极161上。上漏电极162可以以与上述上源电极152相同的方式由(但不限于)Cu制成。可以优选的是,上漏电极162形成为比下漏电极161厚以减小漏电极160的电阻。

[0080] 上漏电极162可以由与上源电极152的材料和厚度相同的材料和厚度形成,并且下漏电极161可以由与下源电极151的材料和厚度相同的材料和厚度形成。在这种情况下,有利的是,漏电极160和源电极150可以通过相同的工艺同时形成。

[0081] 上述薄膜晶体管层T的结构不限于所示结构,并且可以通过本领域技术人员已知的结构对薄膜晶体管层T的结构进行各种修改。例如,尽管示出了其中栅电极130形成在有源层110上方的顶部栅极结构,但是薄膜晶体管层T可以由其中栅电极130形成在有源层110下方的底部栅极结构形成。

[0082] 钝化层165形成在薄膜晶体管层T上,更具体地形成在源电极150和漏电极160上。钝化层165用于保护薄膜晶体管层T,并且可以由(但不限于)诸如硅氧化物(SiO_x)膜或硅氮化物(Si₃N₄)膜的无机绝缘材料制成。钝化层165可以形成为延伸到包括透射区的整个有源区AA。

[0083] 第一平坦化层171形成在钝化层165上。第一平坦化层171用于使设置有薄膜晶体管T的基板100的上部平坦化。第一平坦化层171可以由(但不限于)诸如丙烯酸类树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂和聚酰亚胺树脂的有机绝缘材料制成。第一平坦化层171可以形成为延伸到包括透射区的整个有源区AA。

[0084] 第一阳极电极180和第一辅助电极190形成在第一平坦化层171上。即,第一阳极电极180和第一辅助电极190形成在相同的层上。上述钝化层165和上述第一平坦化层171设置有露出源电极150的第三接触孔CH3,并且源电极150通过第三接触孔CH3与第一阳极电极180连接。

[0085] 第一阳极电极180可以包括第一下阳极电极181、第一上阳极电极182和第一盖阳极电极183。

[0086] 第一下阳极电极181可以形成在第一平坦化层171与第一上阳极电极182之间,以增强第一平坦化层171与第一上阳极电极182之间的粘附力。此外,第一下阳极电极181可以通过保护第一上阳极电极182的下表面来防止第一上阳极电极182的下表面被腐蚀。因此,第一下阳极电极181的氧化速率可以小于第一上阳极电极182的氧化速率。即,第一下阳极电极181可以由耐腐蚀性比第一上阳极电极182更强的材料制成。此外,第一下阳极电极181可以通过保护上源电极152的上表面来防止上源电极152的上表面被腐蚀。因此,第一下阳极电极181的氧化速率可以小于上源电极152的氧化速率。即,第一下阳极电极181可以由耐腐蚀性比上源电极152更强的材料制成。以这种方式,由于第一下阳极电极181可以防止上源电极152的上表面被腐蚀,因此源电极150可以以上述双层结构形成。第一下阳极电极181

用作粘附增强层或防腐层,并且可以由(但不限于)Mo和Ti的合金(MoTi)制成。

[0087] 第一上阳极电极182形成在第一下阳极电极181与第一盖阳极电极183之间。第一上阳极电极182可以由(但不限于)Cu(其为具有低电阻的金属)制成。第一上阳极电极182可以由电阻相对低于第一下阳极电极181和第一盖阳极电极183中的每一个的电阻的金属制成。为了减小第一阳极电极180的电阻,可以优选的是,第一上阳极电极182形成为比第一下阳极电极181和第一盖阳极电极183中的每一个厚。

[0088] 第一盖阳极电极183形成在第一上阳极电极182上。第一盖阳极电极183通过形成覆盖第一上阳极电极182的上表面和侧面来防止第一上阳极电极182被腐蚀。因此,第一盖阳极电极183的氧化速率可以小于第一上阳极电极182的氧化速率。即,第一盖阳极电极183可以由耐腐蚀性比第一上阳极电极182更强的材料制成。

[0089] 第一盖阳极电极183可以形成为覆盖第一下阳极电极181的侧面。此时,第一盖阳极电极183的氧化速率可以小于第一下阳极电极181的氧化速率。即,第一盖阳极电极183可以由耐腐蚀性比第一下阳极电极181更强的材料制成。第一盖阳极电极183可以由(但不限于)诸如ITO的透明导电材料制成。

[0090] 与上述第一阳极电极180类似,第一辅助电极190可以包括第一下辅助电极191、第一上辅助电极192和第一盖辅助电极193。

[0091] 第一下辅助电极191可以形成在第一平坦化层171与第一上辅助电极192之间,以增强第一平坦化层171与第一上辅助电极192之间的粘附力。此外,第一下辅助电极191可以防止第一上辅助电极192的下表面被腐蚀。因此,第一下辅助电极191的氧化速率可以小于第一上辅助电极192的氧化速率。即,第一下辅助电极191可以由耐腐蚀性比第一上辅助电极192更强的材料制成。以这种方式,第一下辅助电极191可以以与上述第一下阳极电极181相同的方式由(但不限于)Mo和Ti的合金(MoTi)制成。

[0092] 第一上辅助电极192形成在第一下辅助电极191与第一盖辅助电极193之间,并且可以以与上述第一上阳极电极182相同的方式由(但不限于)Cu制成。优选地,具有相对低电阻的第一上辅助电极192形成为比第一下辅助电极191和第一盖辅助电极193中的每一个(其每一个具有相对高的电阻)厚,由此可以减小第一辅助电极190的整体电阻。

[0093] 第一盖辅助电极193形成在第一上辅助电极192上。第一盖辅助电极193通过形成覆盖第一上辅助电极192的上表面和侧面来防止第一上辅助电极192被腐蚀。因此,第一盖辅助电极193的氧化速率可以小于第一上辅助电极192的氧化速率。即,第一盖辅助电极193可以由耐腐蚀性比第一上辅助电极192更强的材料形成。

[0094] 第一盖辅助电极193可以形成为覆盖第一下辅助电极191的侧面。此外,第一盖辅助电极193的氧化速率可以小于第一下辅助电极191的氧化速率。即,第一盖辅助电极193可以由耐腐蚀性比第一下辅助电极191更强的材料制成。第一盖辅助电极193可以由(但不限于)诸如ITO的透明导电材料制成。

[0095] 第一盖辅助电极193可以由与第一盖阳极电极183的材料和厚度相同的材料和厚度形成,并且第一上辅助电极192可以由与第一上阳极电极182的材料和厚度相同的材料和厚度形成,并且第一下辅助电极191可以由与第一下阳极电极181的材料和厚度相同的材料和厚度形成。在这种情况下,有利的是,第一辅助电极190和第一阳极电极180可以通过相同的工艺同时形成。

[0096] 连接电极185与第一阳极电极180连接,并且形成延伸延伸到透射区。更详细地,连接电极185形成与第一阳极电极180的第一盖阳极电极183连接。

[0097] 由于第一盖阳极电极183与第二阳极电极200连接,所以连接电极185可以识别施加到第二阳极电极200的信号。

[0098] 因此,在本发明的一个实施方案中,当通过用于有机发光显示装置的阵列测试来测试第二阳极电极200中是否存在任何缺陷时,通过形成在透射区中的第一盖阳极电极183识别施加到第二阳极电极200的信号,由此可以移除由形成在第二阳极电极200下方的薄膜晶体管T和第一阳极电极180的信号引起的干扰以执行对第二阳极电极200的缺陷的测试。

[0099] 此外,连接电极185可以以与第一盖阳极电极183和第一盖辅助电极193相同的方式由诸如ITO的透明导电材料制成,并且可以以与它们中每个的厚度相同的厚度来形成。在这种情况下,有利的是,第一盖阳极电极183和第一盖辅助电极193可以通过相同的工艺同时形成。

[0100] 如上所述,在根据本发明的一个实施方案的有机发光显示装置中,在透射区中形成由诸如ITO的透明导电材料制成的连接电极185,并且通过连接电极185识别第二阳极电极200的信号,由此即使在没有影响每个像素的透射率的情况下也可以测试第二阳极电极200的缺陷。

[0101] 此外,连接电极185形成与另一相邻像素的子像素中的相应一个子像素的第二阳极电极200a交叠。因此,如果作为对缺陷测试的结果,在特定子像素的第二阳极电极200中出现缺陷,则特定子像素的连接电极185和另一子像素的第二阳极电极200a经受通过激光进行的焊接,由此可以简单地修复缺陷像素。对应的子像素是指发射与从包括出现缺陷的第二阳极电极200的子像素发射的红色(R)光、白色(W)光、蓝色(B)光或绿色(G)光相同的光的子像素。

[0102] 第二平坦化层172形成在第一辅助电极190、第一阳极电极180和连接电极185上。第二平坦化层172与上述第一平坦化层171一起用于使基板100的上部平坦化。第二平坦化层172可以由(但不限于)诸如丙烯酸类树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂和聚酰亚胺树脂的有机绝缘材料制成。第二平坦化层172可以形成延伸延伸到包括透射区的整个有源区AA。

[0103] 第二平坦化层172设置有第四接触孔CH4和第五接触孔CH5。第一阳极电极180通过第四接触孔CH4露出,并且第一辅助电极190通过第五接触孔CH5露出。

[0104] 第二阳极电极200形成在第二平坦化层172上。第二阳极电极200穿过第四接触孔CH4与第一阳极电极180连接。第二阳极电极200用于向上反射从有机发光层240发射的光,并且因此第二阳极电极200由具有优异反射率的材料制成。第二阳极电极200可以包括第二下阳极电极201、第二中心阳极电极202和第二上阳极电极203。

[0105] 第二下阳极电极201形成在第一阳极电极180与第二中心阳极电极202之间。第二下阳极电极201可以通过保护第二中心阳极电极202的下表面来防止第二中心阳极电极202的下表面被腐蚀。因此,第二下阳极电极201的氧化速率可以小于第二中心阳极电极202的氧化速率。即,第二下阳极电极201可以由耐腐蚀性比第二中心阳极电极202更强的材料制成。以这种方式,第二下阳极电极201可以由(但不限于)诸如ITO的透明导电材料制成。

[0106] 第二中心阳极电极202形成在第二下阳极电极201与第二上阳极电极203之间。第

二中心阳极电极202由电阻低于第二下阳极电极201和第二上阳极电极203的电阻并且反射率比它们的反射率更优异的材料制成,并且第二中心阳极电极202可以由(但不限于)例如Ag制成。优选地,具有相对低电阻的第二中心阳极电极202形成为比第二下阳极电极201和第二上阳极电极203中的每一个(其每一个具有相对高的电阻)厚,由此可以减小第二阳极电极200的整体电阻。

[0107] 第二上阳极电极203可以形成在第二中心阳极电极202上,以防止第二中心阳极电极202的上表面被腐蚀。因此,第二上阳极电极203的氧化速率可以小于第二中心阳极电极202的氧化速率。即,第二上阳极电极203可以由耐腐蚀性比第二中心阳极电极202更强的材料制成。以这种方式,第二上阳极电极203可以由(但不限于)诸如ITO的透明导电材料制成。

[0108] 第二辅助电极210以与第二阳极电极200相同的方式形成在第二平坦化层172上。第二辅助电极210穿过第五接触孔CH5与第一辅助电极190连接。第二辅助电极210与第一辅助电极190一起用于减小阴极电极250的电阻。

[0109] 第二辅助电极210可以包括第二下辅助电极211、第二中心辅助电极212和第二上辅助电极213。

[0110] 第二下辅助电极211形成在第一辅助电极190与第二中心辅助电极212之间。第二下辅助电极211可以通过保护第二中心辅助电极的下表面来防止第二中心辅助电极212的下表面被腐蚀。因此,第二下辅助电极211的氧化速率可以小于第二中心辅助电极212的氧化速率。即,第二下辅助电极211可以由耐腐蚀性比第二中心辅助电极212更强的材料制成。以这种方式,第二下辅助电极211可以由(但不限于)诸如ITO的透明导电材料制成。

[0111] 第二中心辅助电极212形成在第二下辅助电极211与第二上辅助电极213之间。第二中心辅助电极212由电阻低于第二下辅助电极211和第二上辅助电极213的电阻并且反射率比它们的反射率更优异的材料制成,并且可以由(但不限于)例如Ag制成。优选地,具有相对低电阻的第二中心辅助电极212形成为比第二下辅助电极211和第二上辅助电极213中的每一个(其每一个具有相对高的电阻)厚,由此可以减小第二辅助电极210的整体电阻。

[0112] 第二上辅助电极213可以形成在第二中心辅助电极212上,以防止第二中心辅助电极212的上表面被腐蚀。因此,第二上辅助电极213的氧化速率可以小于第二中心辅助电极212的氧化速率。即,第二上辅助电极213可以由耐腐蚀性比第二中心辅助电极212更强的材料制成。以这种方式,第二上辅助电极213可以由(但不限于)诸如ITO的透明导电材料制成。

[0113] 第二上辅助电极213可以由与第二上阳极电极203的材料和厚度相同的材料和厚度形成,并且第二中心辅助电极212可以由与第二中心阳极电极202的材料和厚度相同的材料和厚度形成,并且第二下辅助电极211可以由与第二下阳极电极201的材料和厚度相同的材料和厚度形成。在这种情况下,有利的是,第二辅助电极210和第二阳极电极200可以通过相同的工艺同时形成。

[0114] 根据本发明的一个实施方案,第一辅助电极190和第二辅助电极210两个辅助电极(其彼此连接以减小阴极电极250的电阻)可以形成为更容易控制所需的辅助电极的电阻特性。

[0115] 更详细地,由于第二辅助电极210形成在与第二阳极电极200相同的层上,因此如果第二辅助电极210的宽度增加,则第二阳极电极200的宽度应当减少。在这种情况下,出现显示装置的像素区减小的问题。因此,在增加第二辅助电极210的宽度方面存在限制。在这

方面,根据本发明的一个实施方案,与第二辅助电极210连接的第一辅助电极190可以另外形成在第二辅助电极210下方以有效地减小阴极电极250的电阻,即使不减小像素区也是如此。

[0116] 第一辅助电极190形成在与第一阳极电极180相同的层上,并且用于将源电极150与第二阳极电极200连接,由此第一阳极电极180的宽度可以得到减小,并且因此第一辅助电极190的宽度可以得到增加。即,第一辅助电极190的宽度可以形成为大于第一阳极电极180的宽度。此外,第一辅助电极190的宽度可以增加,使得第一辅助电极190可以与第二阳极电极200交叠。由此,可以更有效地减小阴极电极250的电阻。

[0117] 堤部220形成在第二阳极电极200和第二辅助电极210上。

[0118] 堤部220形成在第二阳极电极200的一侧和另一侧,同时露出第二阳极电极200的上表面。由于堤部220形成为露出第二阳极电极200的上表面,因此可以获得显示图像的区域。此外,由于堤部220形成在第二阳极电极200的一侧和另一侧,因此防止了第二中心阳极电极202的易受腐蚀的侧面露出于外部,由此可以防止第二中心阳极电极202的侧面被腐蚀。

[0119] 堤部220形成在第二辅助电极210的一侧和另一侧,同时露出第二辅助电极210的上表面。由于堤部220形成为露出第二辅助电极210的上表面,因此可以获得第二辅助电极210与阴极电极250之间的电连接空间。此外,由于堤部220形成在第二辅助电极210的一侧和另一侧,因此防止了第二中心辅助电极212的易受腐蚀的侧面露出于外部,由此可以防止第二中心辅助电极212的侧面被腐蚀。

[0120] 此外,堤部220形成在第二阳极电极200与第二辅助电极210之间,以使第二电极200与第二辅助电极210彼此绝缘。堤部220可以由(但不限于)诸如聚酰亚胺树脂、丙烯酸类树脂和BCB的有机绝缘材料制成。

[0121] 隔壁230形成在第二辅助电极210上。隔壁230与堤部220以预定距离间隔开,并且第二辅助电极210通过隔壁230与堤部220之间的间隔区域与阴极电极250连接。可以不形成隔壁230,由此第二辅助电极210可以在没有隔壁230的情况下与阴极电极250电连接。然而,如果形成了隔壁230,则有利的是,可以更容易地沉积有机发光层240。这将更详细地描述如下。

[0122] 如果没有形成隔壁230,则在沉积有机发光层240时需要覆盖第二辅助电极210的上表面的掩模图案,使得第二辅助电极210的上表面未被有机发光层240覆盖。然而,如果形成了隔壁230,则当沉积有机发光层240时,其上表面用作檐部,由此有机发光层240未沉积在檐部下方的区域。在这种情况下,不需要覆盖第二辅助电极210的上表面的掩模图案。即,基于前表面,如果用作檐部的隔壁230的上表面形成为覆盖隔壁230与堤部220之间的间隔区域,则有机发光层240没有渗透到隔壁230与堤部220之间的间隔区域,由此第二辅助电极210可以从隔壁230与堤部220之间的间隔区域露出。具体地,由于有机发光层240可以通过沉积工艺(例如沉积材料的直线性极好的蒸发)形成,因此有机发光层240未沉积在隔壁230与堤部220之间的间隔区域上。

[0123] 为了使隔壁230的上表面如上所述用作檐部,隔壁230的上表面的宽度形成为大于隔壁230的下表面的宽度。隔壁230可以包括第一隔壁231和第二隔壁232。第一隔壁231形成在第二辅助电极210上,并且可以通过与堤部220的工艺相同的工艺由与堤部220的材料相

同的材料形成。第二隔壁232形成在第一隔壁231上。第二隔壁232的上表面的宽度形成为大于第二隔壁232的下表面的宽度。具体地,由于第二隔壁232可以形成为使得第二隔壁232的上表面覆盖隔壁230与堤部220之间的间隔区域,因此第二隔壁232可以用作檐部。

[0124] 有机发光层240形成在第二阳极电极200上。有机发光层240可以包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。在有机发光层240中可以进行本领域已知的各种修改。

[0125] 有机发光层240可以延伸到堤部220的上表面。然而,有机发光层240未延伸到第二辅助电极210的上表面,同时未覆盖第二辅助电极210的上表面。这是因为如果有机发光层240覆盖第二辅助电极210的上表面,则难以将第二辅助电极210与阴极电极250电连接。如上所述,有机发光层240可以通过沉积工艺形成而没有覆盖第二辅助电极210的上表面的掩模。在这种情况下,有机发光层240甚至可以形成在隔壁230上。

[0126] 阴极电极250形成在有机发光层240上。由于阴极电极250形成在发射光的表面上,所以阴极电极250由透明导电材料制成。由于阴极电极250由透明导电材料制成,所以其电阻高。因此,阴极电极250与第二辅助电极210连接以减小电阻。即,阴极电极250通过隔壁230与堤部220之间的间隔区域与第二辅助电极210连接。由于阴极电极250可以通过诸如溅射(其中沉积材料的直线性不好)的沉积工艺形成,因此阴极电极250可能沉积在隔壁230与堤部220之间的间隔区域上。

[0127] 虽然未示出,但是可以在阴极电极250上另外形成封装层以防止水渗透的发生。本领域已知的各种材料可以用作封装层。此外,虽然未示出,但是可以在阴极电极250上另外形成每个像素的滤色器,并且在这种情况下,可以从有机发光层240发射白色光。

[0128] 图5A至5H是示出根据本发明的一个实施方案的制造有机发光显示装置的方法的工艺步骤的截面图,并且涉及制造根据图4的前述有机发光显示装置的方法。在整个附图中将使用相同的附图标记来指代相同或相似的部件,并且将省略对每个元件的材料和结构的重复描述。

[0129] 首先,如图5A所示,在基板100上依次形成有源层110、栅绝缘膜120、栅电极130、层间电介质140、源电极150和漏电极160。

[0130] 更具体地,有源层110形成在基板100上,栅极绝缘膜120形成在有源层110上,栅电极130形成在栅极绝缘膜120上,层间电介质140形成在栅电极130上,并且在栅极绝缘膜120和层间电介质140中形成第一接触孔CH1和第二接触孔CH2。其后,形成穿过第一接触孔CH1与有源层110的一个末端区连接的漏电极160和穿过第二接触孔CH2与有源层110的另一末端区连接的源电极150。

[0131] 在这种情况下,在基板100的发光区中形成有源层110、栅电极130、源电极150和漏电极160,并且栅极绝缘膜120和层间电介质140形成为延伸到包括发光区和透射区的整个有源区AA。

[0132] 源电极150包括下源电极151和上源电极152,并且漏电极160包括下漏电极161和上漏电极162。源电极150和漏电极160可以通过相同的图案化工艺由相同的材料同时形成。

[0133] 接下来,如图5B所示,在源电极150和漏电极160上形成钝化层165,并且在钝化层165上形成第一平坦化层171。钝化层165和第一平坦化层171形成为延伸到包括发光区和透射区的整个有源区AA。

[0134] 钝化层165和第一平坦化层171形成为延伸到包括发光区和透射区的整个有源区AA。

[0135] 钝化层165和第一平坦化层171形成为在有源区AA中设置有第三接触孔CH3,由此源电极150通过第三接触孔CH3向外露出。

[0136] 接下来,如图5C所示,在有源区AA内的第一平坦化层171上形成彼此间隔开的第一阳极电极180和第一辅助电极190,并且形成与第一阳极电极180连接的连接电极185。

[0137] 第一阳极电极180形成为穿过第三接触孔CH3与源电极150连接。

[0138] 第一阳极电极180包括第一下阳极电极181、第一上阳极电极182和第一盖阳极电极183,并且第一辅助电极190包括第一下辅助电极191、第一上辅助电极192和第一盖辅助电极193。

[0139] 具体地,尽管在本发明的一个实施方案中第一阳极电极180和第一辅助电极190仅形成在发光区中以获得像素的透射率,但是连接电极185可以与第一盖阳极电极183连接并且形成在透射区中,如图5C所示。

[0140] 因此,在本发明的一个实施方案中,当通过图5E形成的第二阳极电极200的缺陷通过用于有机发光显示装置的阵列测试来测试时,通过形成在透射区中的连接电极185来识别施加到第二阳极电极200的信号。因此,可以移除由形成在第二阳极电极200下方的薄膜晶体管T和第一阳极电极180的信号引起的干扰,并且可以执行对第二阳极电极200的缺陷测试。此外,由于连接电极185可以由诸如ITO的透明导电材料制成,所以连接电极185可以不影响像素的透射率。

[0141] 由于连接电极185可以通过与第一盖阳极电极183和第一盖辅助电极193的工艺相同的工艺并且与它们同时形成,因此不需要另外的单独的掩模工艺。

[0142] 接下来,如图5D所示,在形成于有源区AA内的第一阳极电极180、第一辅助电极190和连接电极185上形成第二平坦化层172。

[0143] 第二平坦化层172形成为设置有第四接触孔CH4和第五接触孔CH5,由此第一阳极电极180通过第四接触孔CH4向外露出,并且第一辅助电极190通过第五接触孔CH5向外露出。

[0144] 接下来,如图5E所示,在第二平坦化层172上形成彼此间隔开的第二阳极电极200和第二辅助电极210。

[0145] 第二阳极电极200包括第二下阳极电极201、第二中心阳极电极202和第二上阳极电极203,并且第二辅助电极210包括第二下辅助电极211、第二中心辅助电极212和第二上辅助电极213。

[0146] 第二阳极电极200和第二辅助电极210可以由相同的材料通过相同的图案化工艺同时形成。

[0147] 具体地,在本发明的一个实施方案中,如图5E所示,连接电极185形成为与另一相邻像素的子像素中的相应一个子像素的第二阳极电极200a交叠。因此,如果在特定子像素的第二阳极电极200中出现缺陷,则特定子像素的连接电极185与另一相邻像素的第二阳极电极200a经受焊接,由此可以简单地修复缺陷像素。

[0148] 接下来,如图5F所示,在第二阳极电极200的一侧和另一侧形成堤部220,同时露出第二阳极电极200的上表面。此外,堤部220形成在第二辅助电极210的一侧和另一侧,同时

露出第二辅助电极210的上表面。

[0149] 此外,在露出的第二辅助电极210上依次形成第一隔壁231和第二隔壁232。第一隔壁231可以由与堤部220的材料相同的材料通过与堤部220的图案化工艺相同的图案化工艺与堤部220同时形成。隔壁230形成为与堤部220以预定距离间隔开,由此在隔壁230与堤部220之间设置有间隔区。

[0150] 为了使隔壁230的上表面用作檐部,第二隔壁232的上表面的宽度形成为大于第二隔壁232的下表面的宽度。具体地,基于前表面,第二隔壁232的上表面覆盖隔壁230与堤部220之间的间隔区域,由此防止稍后将描述的有机发光层240在有机发光层240的沉积工艺期间沉积在隔壁230与堤部220之间的间隔区域上。

[0151] 接下来,如图5G所示,在第二阳极电极200上形成有机发光层240。有机发光层240通过诸如蒸发(其中沉积材料的直线性极好)的沉积工艺形成,由此有机发光层240可以沉积在堤部220和隔壁230上,而未沉积在隔壁230与堤部220之间的间隔区域上。即,由于隔壁230的上表面在有机发光层240的沉积期间用作檐部,因此即使可以在没有覆盖第二辅助电极210的上表面的掩模图案的情况下沉积有机发光层240,也可以防止有机发光层240沉积在隔壁230与堤部220之间的间隔区域上。

[0152] 接下来,如图5H所示,在有机发光层240上形成阴极电极250。

[0153] 阴极电极250形成为穿过隔壁230与堤部220之间的间隔区域与第二辅助电极210连接。阴极电极250可以通过诸如溅射(其中沉积材料的直线性不好)的沉积工艺形成,由此阴极电极250可能沉积在隔壁230与堤部220之间的间隔区域上。

[0154] 根据如上所述的本发明,可以获得以下优点。

[0155] 根据本发明的一个实施方案,通过与阳极电极连接并形成在像素的透射区中的连接电极测试阳极电极处的信号,由此阳极电极的缺陷可以在没有由另一电极引起的干扰的情况下精确地测试。

[0156] 根据本发明的一个实施方案,在像素的透射区中形成由透明导电材料制成的连接电极,由此可以在不影响每个像素的透射率的情况下测试阳极电极的缺陷。

[0157] 根据本发明的一个实施方案,由于连接电极可以通过形成阳极电极的工艺与阳极电极同时形成,所以可以防止掩模工艺的增加。

[0158] 根据本发明的一个实施方案,当在特定像素的阳极电极中出现缺陷时,另一相邻像素的子像素中的相应一个子像素的另一阳极电极与连接电极经受焊接,由此可以简单地修复出现缺陷的像素。

[0159] 对本领域技术人员明显的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以在本发明中做出各种修改和变型。因此,本发明旨在覆盖本发明的修改和变型,只要这些修改和变型在所附权利要求及其等同内容的范围内即可。

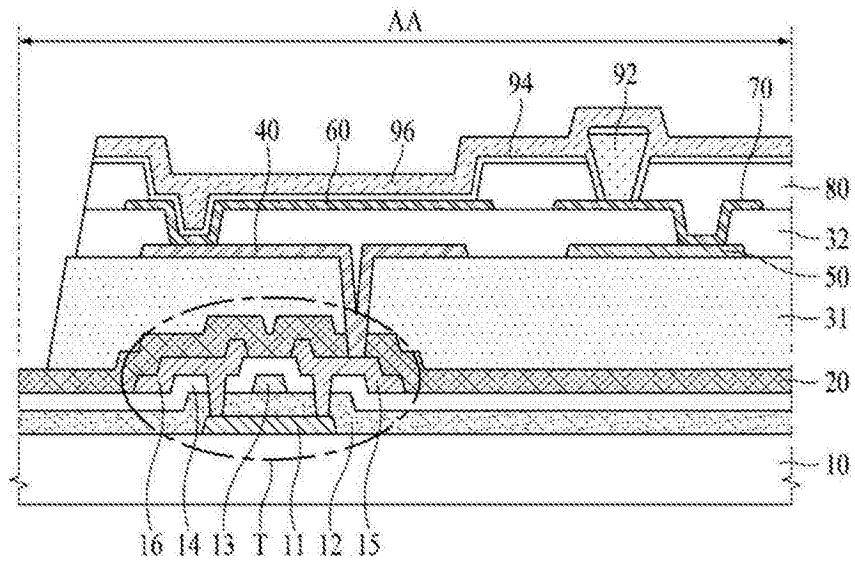


图1相关技术

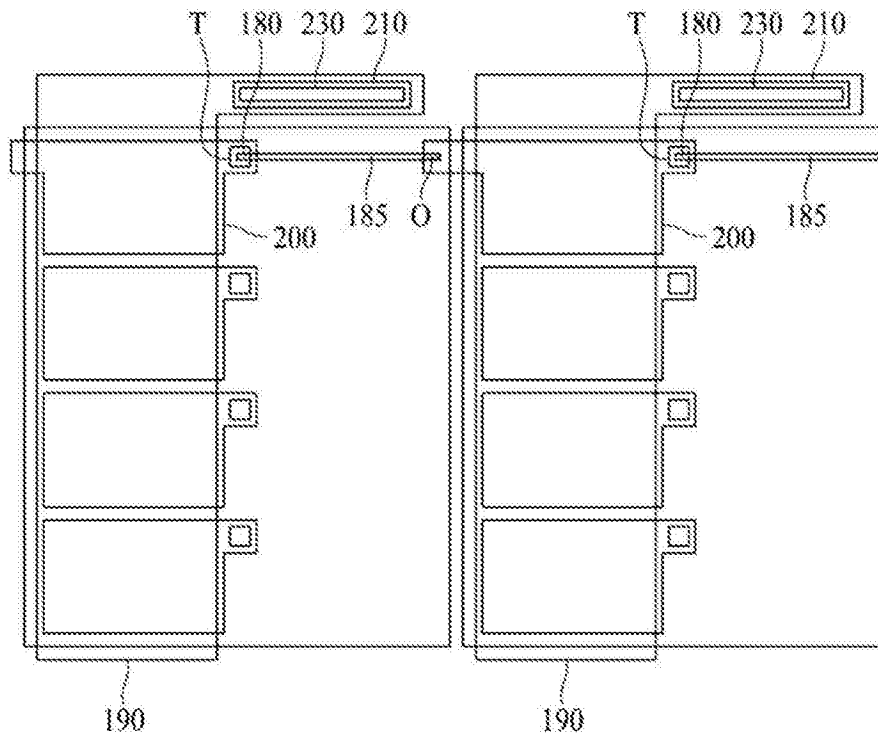


图2

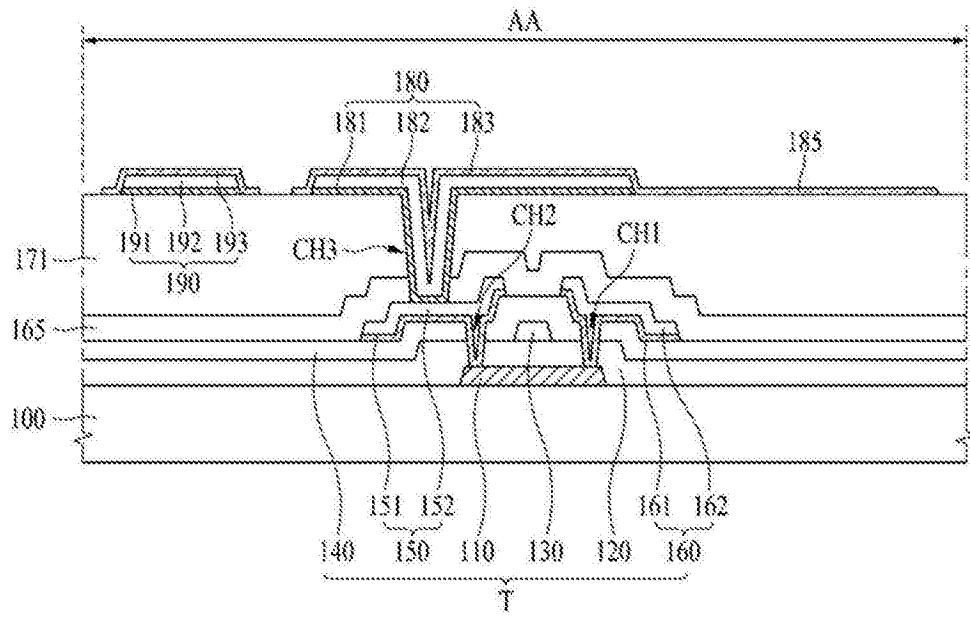


图5C

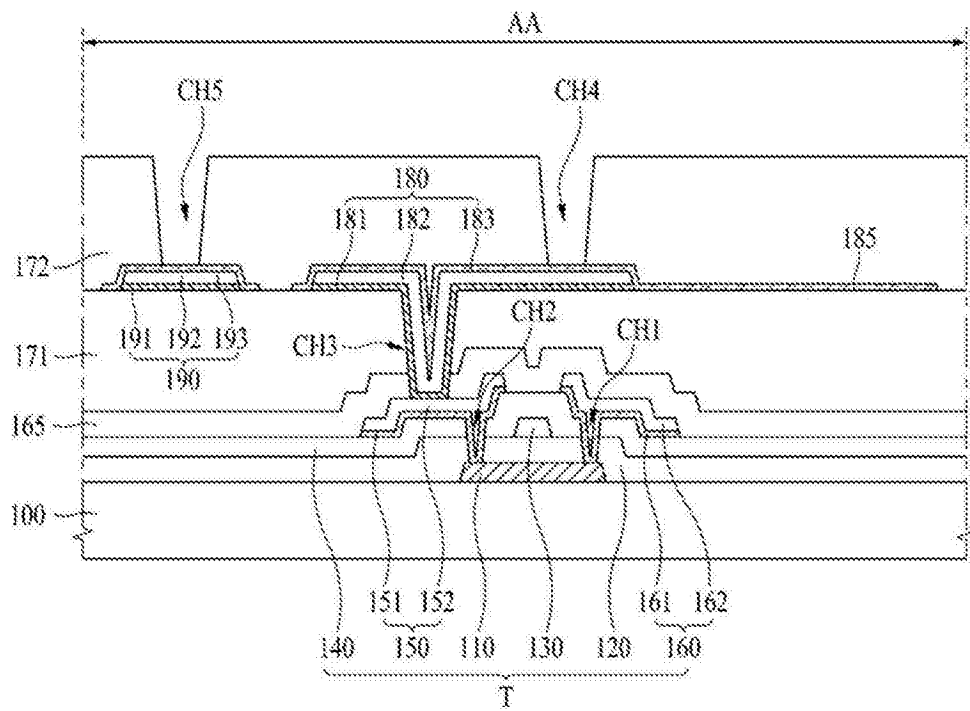


图5D

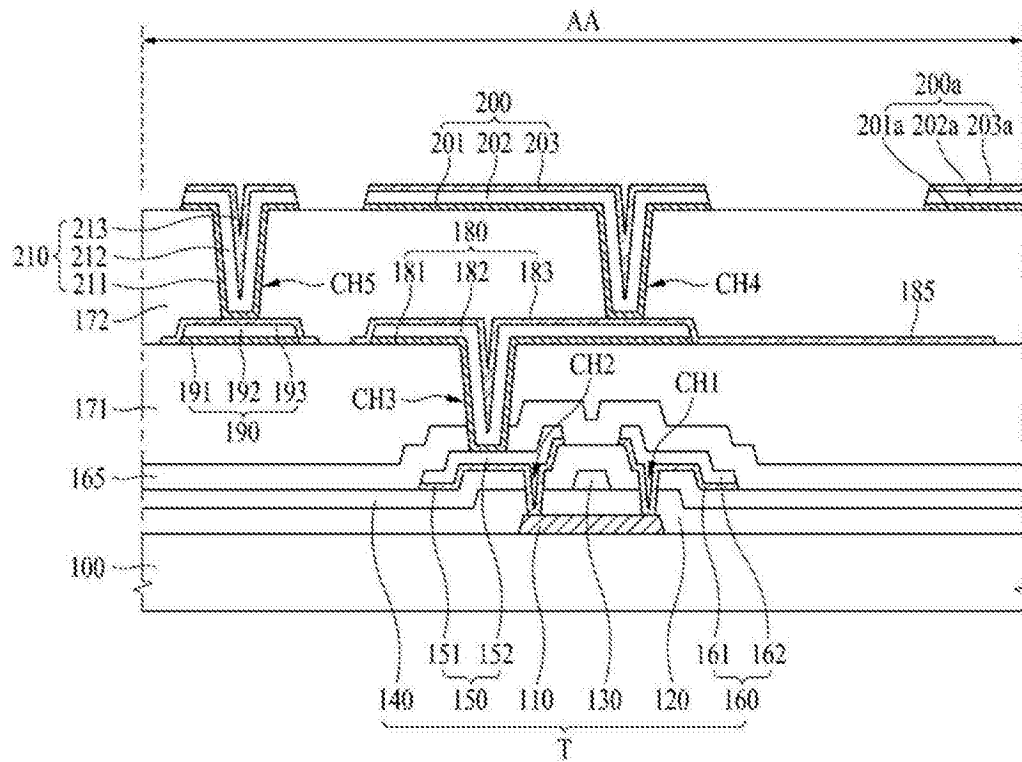


图5E

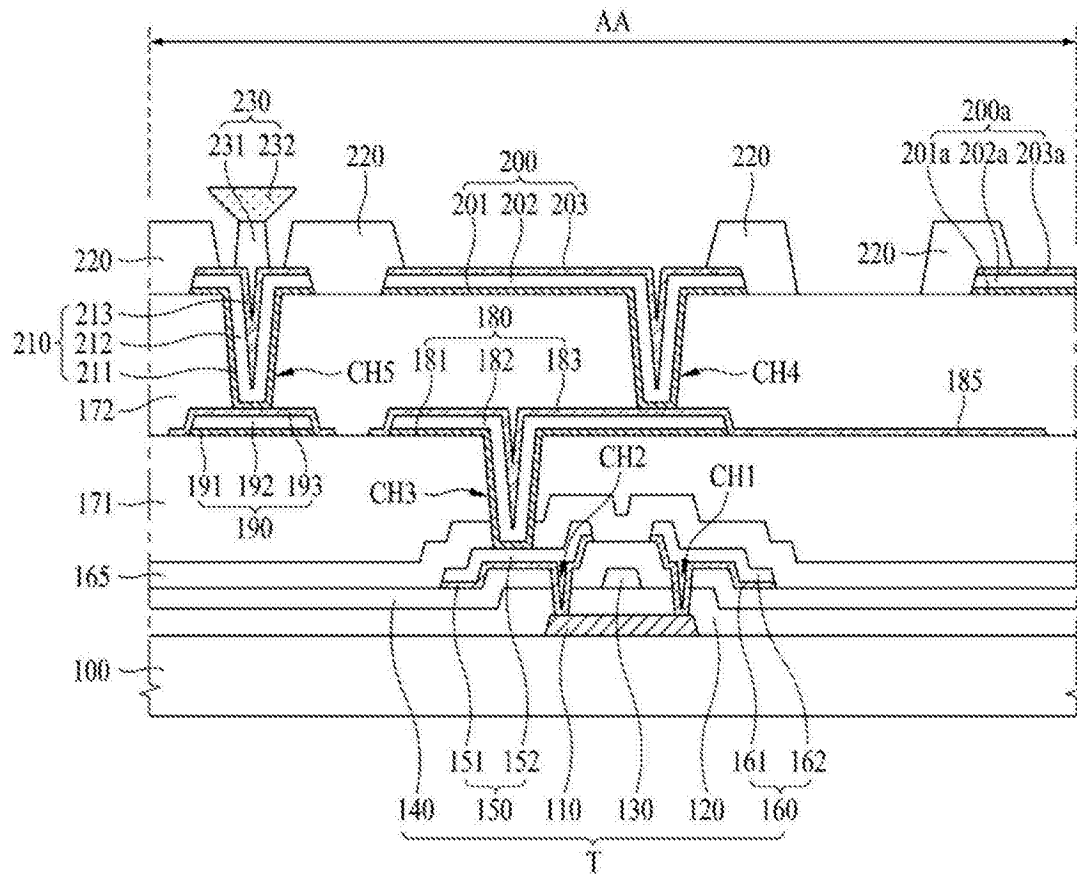


图5F

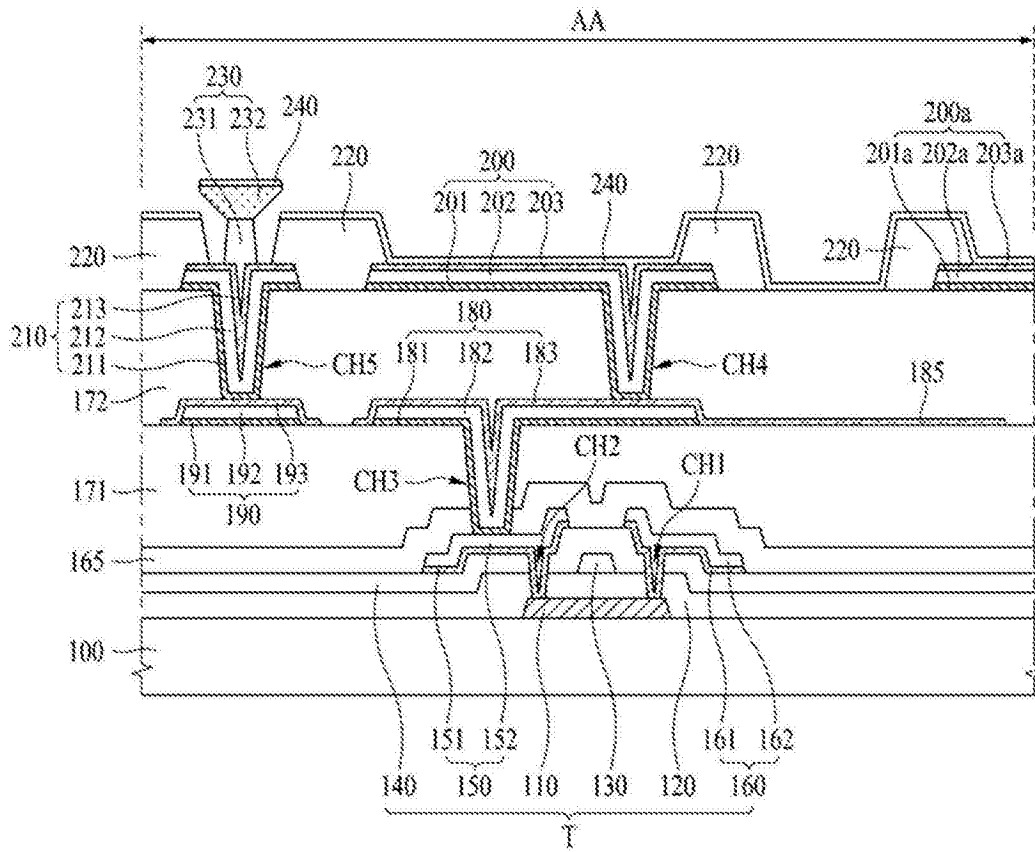


图5G

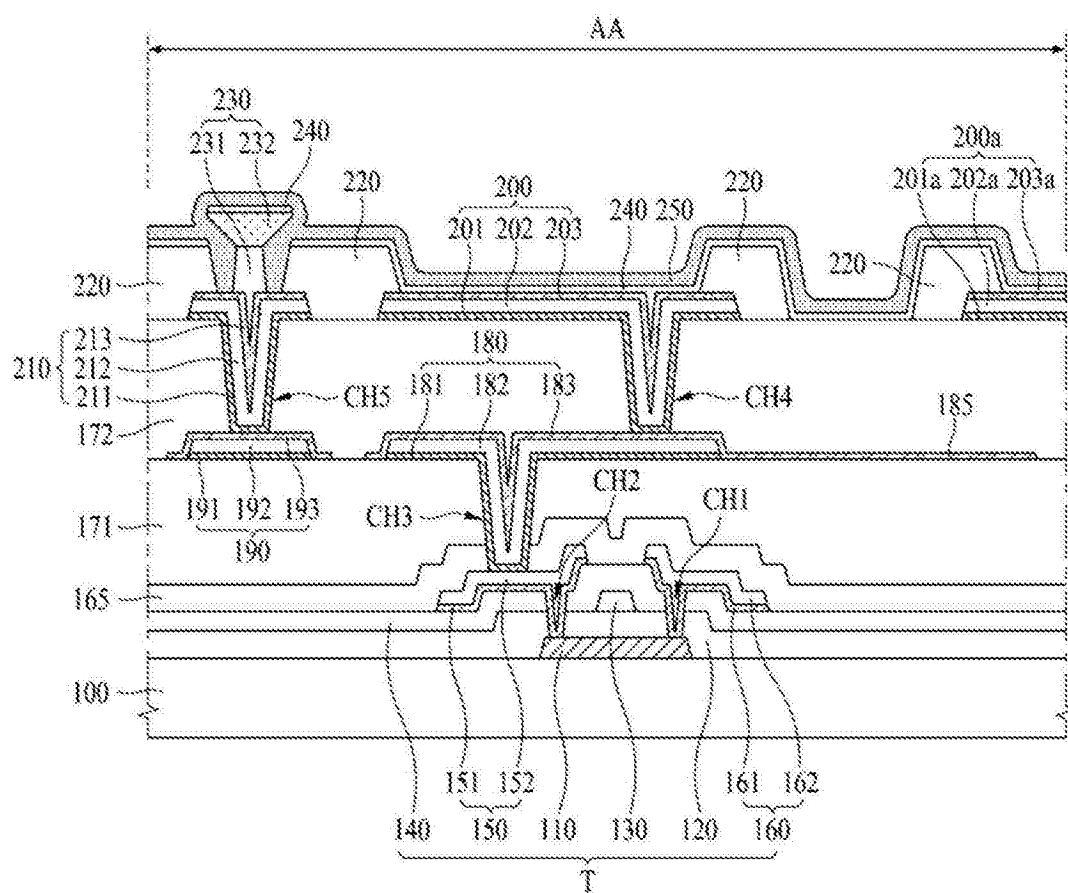


图5H

本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法。公开了一种有机发光显示装置，包括：阳极电极，其设置在基板上的设置有一个或多个像素的发光区中，所述多个像素中的每一个包括发光区和透射区；设置在阳极电极上的有机发光层；设置在有机发光层上的阴极电极；与阴极电极连接的辅助电极；以及连接电极，其与阳极电极连接并且设置在基板的透射区中，其中连接电极由透明材料制成。

