



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106206647 A

(43) 申请公布日 2016. 12. 07

(21) 申请号 201510796677. 5

(22) 申请日 2015. 11. 18

(30) 优先权数据

10-2015-0075397 2015. 05. 28 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金世竣 李峻硕 李昭廷 张真稀

任从赫 李在晟

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

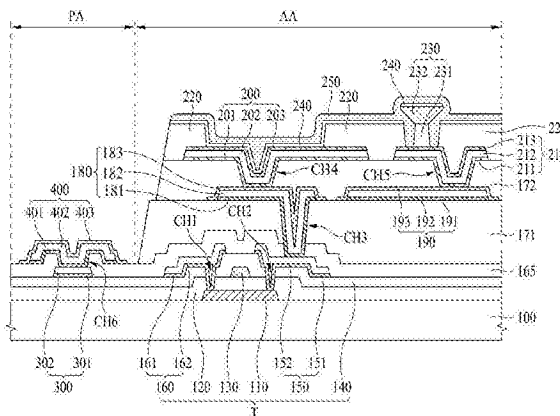
权利要求书2页 说明书17页 附图13页

(54) 发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57) 摘要

公开了一种有机发光显示设备及其制造方法,其中在基板的有源区域中设置有阳极电极、有机发光层、阴极电极、以及连接至所述阴极电极的辅助电极,并且在所述基板的焊盘区域中设置有信号焊盘以及连接至所述信号焊盘的第一焊盘电极。所述辅助电极包括第一辅助电极以及通过接触孔连接至所述第一辅助电极的第二辅助电极,且所述第一焊盘电极由与所述第一辅助电极的材料相同的材料形成。



1. 一种有机发光显示设备,包括:  
配置成包括有源区域和焊盘区域的基板;  
设置在所述基板的有源区域中的阳极电极;  
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;  
连接至所述阴极电极的辅助电极;  
设置在所述基板的焊盘区域中的信号焊盘;和  
连接至所述信号焊盘的第一焊盘电极,所述第一焊盘电极覆盖所述信号焊盘的顶部以防止所述信号焊盘的顶部被腐蚀,

其中:

所述辅助电极包括第一辅助电极以及通过接触孔连接至所述第一辅助电极的第二辅助电极,且

所述第一焊盘电极由与所述第一辅助电极的材料相同的材料形成。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,其中:

所述第一焊盘电极包括第一下部焊盘电极、第一上部焊盘电极和第一盖部焊盘电极,所述第一盖部焊盘电极设置成覆盖所述第一上部焊盘电极的顶部和侧表面,且所述第一盖部焊盘电极的氧化速率低于所述信号焊盘的顶部的氧化速率。

3. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示设备,其中所述第一辅助电极包括第一下部辅助电极、第一上部辅助电极和第一盖部辅助电极,所述第一下部焊盘电极由与所述第一下部辅助电极相同的材料形成,所述第一上部焊盘电极由与所述第一上部辅助电极相同的材料形成,且所述第一盖部焊盘电极由与所述第一盖部辅助电极相同的材料形成。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,其中:

所述阳极电极包括第一阳极电极以及通过接触孔连接至所述第一阳极电极的第二阳极电极,且

所述第一辅助电极的宽度大于所述第一阳极电极的宽度。

5. 根据权利要求 4 所述的有机发光显示设备,其中所述第一辅助电极设置成与所述第二阳极电极重叠。

6. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,还包括设置在所述第一焊盘电极上的第二焊盘电极。

7. 根据权利要求 6 所述的有机发光显示设备,其中所述第二焊盘电极由与所述第二辅助电极的材料相同的材料形成。

8. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,其中:

所述信号焊盘包括下部信号焊盘和上部信号焊盘,  
所述下部信号焊盘的氧化速率低于所述上部信号焊盘的氧化速率,且  
所述上部信号焊盘的电阻低于所述下部信号焊盘的电阻。

9. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,还包括:

堤部,所述堤部设置在所述第二辅助电极的一侧和另一侧上;和  
分隔壁,所述分隔壁设置在所述第二辅助电极上且与所述堤部分离,  
其中所述阴极电极经由在所述堤部与所述分隔壁之间的分离空间连接至所述第二辅

助电极。

10. 一种制造有机发光显示设备的方法,所述方法包括如下步骤:

在基板上形成源极电极、漏极电极和信号焊盘;

在所述源极电极、所述漏极电极和所述信号焊盘上形成钝化层;

通过去除所述钝化层的预定区域形成将所述源极电极或所述漏极电极暴露在外部的接触孔,并通过去除所述钝化层的另一部分区域形成用于将所述信号焊盘暴露在外部的接触孔;

形成连接至所述源极电极或所述漏极电极的第一阳极电极、与所述第一阳极电极分离的第一辅助电极、以及连接至所述信号焊盘的第一焊盘电极,所述第一焊盘电极由与所述第一辅助电极的材料相同的材料形成;以及

形成将所述第一阳极电极暴露在外部的第一接触孔,并形成将所述第一辅助电极暴露在外部的第二接触孔。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,进一步包括在所述钝化层上形成第一平坦化层,其中通过去除所述第一平坦化层的预定区域形成将所述源极电极或所述漏极电极暴露在外部的接触孔,并且所述方法进一步包括在所述第一阳极电极和所述第一辅助电极上形成第二平坦化层,其中通过去除所述第二平坦化层的预定区域形成将所述第一阳极电极暴露在外部的第一接触孔以及将所述第一辅助电极暴露在外部的第二接触孔。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,进一步包括在所述第二平坦化层上形成连接至所述第一阳极电极的第二阳极电极以及连接至所述第一辅助电极的第二辅助电极。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,进一步包括在所述第一焊盘电极上形成第二焊盘电极,所述第二焊盘电极由与所述第二辅助电极的材料相同的材料形成。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其中与在所述第一焊盘电极上形成第二焊盘电极的步骤一起执行形成所述第二阳极电极和所述第二辅助电极的步骤。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,其中形成所述第二阳极电极和所述第二辅助电极的步骤包括:

在所述第一焊盘电极上形成第一光刻胶图案;

在所述第一光刻胶图案和所述第二平坦化层上形成电极层;

在所述电极层上形成第二光刻胶图案;

通过使用在用所述第二光刻胶图案作为掩模来蚀刻所述电极层之后留下的电极层,形成所述第二阳极电极和所述第二辅助电极;以及

同时去除所述第一光刻胶图案和所述第二光刻胶图案。

16. 根据权利要求 10 所述的方法,进一步包括:

在所述第二辅助电极的一侧和另一侧上形成堤部且在所述第二辅助电极的顶部上形成分隔壁;

在所述第二阳极电极上形成有机发光层;和

在所述有机发光层上形成连接至所述第二辅助电极的阴极电极,

其中:

所述有机发光层不沉积在位于所述堤部与所述分隔壁之间的分离空间中,且

所述阴极电极沉积在位于所述堤部与所述分隔壁之间的分离空间中。

## 有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 本申请要求于 2015 年 5 月 28 日提交的韩国专利申请 No. 10-2015-0075397 的优先权,通过引用将该专利申请结合在此,如同在这里完全阐述一样。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示设备,尤其涉及一种顶部发光型有机发光显示设备及其制造方法。

### 背景技术

[0003] 有机发光显示设备是自发光设备且具有低功耗、快速响应时间、高发光效率、高亮度以及宽视角。

[0004] 根据从有机发光装置发射的光的传输方向,有机发光显示设备分为顶部发光型和底部发光型。在底部发光型中,在发光层与图像显示表面之间设置有电路元件,由于此原因,开口率降低。另一方面,在顶部发光型中,在发光层与图像显示表面之间没有设置电路元件,因而开口率提高。

[0005] 图 1 是相关技术的顶部发光型有机发光显示设备的示意性剖面图。

[0006] 如图 1 中所示,在基板 10 上的有源区域 AA 中形成有薄膜晶体管 (TFT) 层 T,且在 TFT 层 T 上依次形成有钝化层 20 和平坦化层 30,其中 TFT 层 T 包括有源层 11、栅极绝缘层 12、栅极电极 13、层间电介质 14、源极电极 15 和漏极电极 16。

[0007] 在平坦化层 30 上形成有阳极电极 40 和辅助电极 50。辅助电极 50 降低下面要描述的阴极电极 80 的电阻。

[0008] 在阳极电极 40 和辅助电极 50 上形成有堤部 60,堤部 60 限定像素区域。在由堤部 60 限定的像素区域中形成有有机发光层 70,且在有机发光层 70 上形成有阴极电极 80。

[0009] 在顶部发光型中,从有机发光层 70 发射的光穿过阴极电极 80。因此,阴极电极 80 由透明导电材料形成,阴极电极 80 的电阻增加。为了降低阴极电极 80 的电阻,阴极电极 80 连接至辅助电极 50。

[0010] 栅极绝缘层 12 和层间电介质 14 形成在基板 10 上的焊盘区域 PA 中,在层间电介质 14 上形成有信号焊盘 90,且在信号焊盘 90 上形成有钝化层 20。在钝化层 20 中设置有孔,信号焊盘 90 通过孔暴露到外部。因为信号焊盘 90 应当连接至外部驱动电路,所以通过在钝化层 20 中形成孔将信号焊盘 90 暴露到外部。

[0011] 相关技术的顶部发光型有机发光显示设备具有下面的问题。

[0012] 因为信号焊盘 90 应当连接至外部驱动电路,所以信号焊盘 90 的顶部暴露到外部。由于此原因,信号焊盘 90 的顶部被腐蚀,并且腐蚀扩展至其他区域。可在信号焊盘 90 的顶部上进一步形成抗腐蚀性非常出色的金属层,从而防止信号焊盘 90 的顶部被腐蚀,但在这种情形中,工艺数增加。此外,可通过同一工艺在信号焊盘 90 上形成与阳极电极 40 相同的电极层,从而防止信号焊盘 90 的顶部被腐蚀而不增加工艺数。然而,即使在这种情形中,仍不能防止电极层的材料被腐蚀,或者仍不能防止腐蚀通过电极层的侧表面扩展。

[0013] 此外,为了将信号焊盘 90 连接至外部驱动电路,通过在钝化层 20 中形成孔来暴露信号焊盘 90 的顶部,但当预先形成钝化层 20 的孔时,用于图案化形成阳极电极 40 的蚀刻剂流经孔并损坏信号焊盘 90。为了防止损坏,可在完成图案化形成阳极电极 40 的工艺之后,单独进行用于暴露信号焊盘 90 的顶部的钝化层 20 的孔形成工艺,但在这种情形中,增加了单独的掩模工艺。

## 发明内容

[0014] 因此,本发明旨在提供一种基本上克服了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的顶部发光型有机发光显示设备及其制造方法。

[0015] 本发明的一个方面旨在提供一种顶部发光型有机发光显示设备及其制造方法,其中额外的工艺数被最小化并且防止了信号焊盘被腐蚀。

[0016] 在下面的描述中将部分列出本发明的附加优点和特征,这些优点和特征的一部分根据下面的解释对于所属领域普通技术人员将变得显而易见或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0017] 为了实现这些和其他优点并且根据本发明的意图,如在此具体化和概括描述的,提供了一种有机发光显示设备,其中在基板的有源区域中设置有阳极电极、有机发光层、阴极电极、以及连接至所述阴极电极的辅助电极,并且在所述基板的焊盘区域中设置有信号焊盘以及连接至所述信号焊盘的第一焊盘电极,其中所述辅助电极包括第一辅助电极以及通过接触孔连接至所述第一辅助电极的第二辅助电极,且所述第一焊盘电极由与所述第一辅助电极的材料相同的材料形成。

[0018] 在本发明的另一个方面中,提供了一种有机发光显示设备,配置成包括有源区域和焊盘区域的基板;设置在所述基板的有源区域中的阳极电极;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;连接至所述阴极电极的辅助电极;设置在所述基板的焊盘区域中的信号焊盘;和连接至所述信号焊盘的第一焊盘电极,所述第一焊盘电极覆盖所述信号焊盘的顶部以防止所述信号焊盘的顶部被腐蚀,其中:所述辅助电极包括第一辅助电极以及通过接触孔连接至所述第一辅助电极的第二辅助电极,且所述第一焊盘电极由与所述第一辅助电极的材料相同的材料形成。

[0019] 在本发明的又一个方面中,提供了一种制造有机发光显示设备的方法,包括:在基板上形成源极电极、漏极电极和信号焊盘;在所述源极电极、所述漏极电极和所述信号焊盘上形成钝化层;通过去除所述钝化层的预定区域形成将所述源极电极或所述漏极电极暴露在外部的接触孔,并通过去除所述钝化层的另一部分区域形成用于将所述信号焊盘暴露在外部的接触孔;形成连接至所述源极电极或所述漏极电极的第一阳极电极、与所述第一阳极电极分离的第一辅助电极、以及连接至所述信号焊盘的第一焊盘电极,所述第一焊盘电极由与所述第一辅助电极的材料相同的材料形成;以及形成将所述第一阳极电极暴露在外部的第一接触孔,并形成将所述第一辅助电极暴露在外部的第二接触孔。

[0020] 应当理解,本发明前面的大体性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,意在对本发明提供进一步的解释。

## 附图说明

[0021] 所包括的用以给本发明提供进一步理解并且并入本申请组成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0022] 图 1 是相关技术的顶部发光型有机发光显示设备的示意性剖面图;

[0023] 图 2 是根据本发明一实施方式的有机发光显示设备的剖面图;

[0024] 图 3 是根据本发明另一实施方式的有机发光显示设备的剖面图;

[0025] 图 4A 到 4K 是图解根据本发明一实施方式的制造有机发光显示设备的方法的剖面图;以及

[0026] 图 5A 到 5H 是图解根据本发明另一实施方式的制造有机发光显示设备的方法的剖面图。

## 具体实施方式

[0027] 现在将详细描述本发明的典型实施方式,在附图中图示了这些实施方式的一些例子。尽可能地在整个附图中使用相同的参考标记表示相同或相似的部分。

[0028] 将通过参照附图描述的下列实施方式阐明本发明的优点和特征以及其实现方法。然而,本发明可以以不同的形式实施,不应解释为限于在此列出的实施方式。而是,提供这些实施方式是为了使公开内容全面和完整,并将本发明的范围充分地传递给所属领域技术人员。此外,本发明仅由权利要求书的范围限定。

[0029] 为了描述本发明的实施方式而在附图中公开的形状、尺寸、比例、角度和数量仅仅是示例,因而本发明不限于图示的细节。相似的参考标记通篇表示相似的元件。在下面的描述中,当确定对相关的已知功能或构造的详细描述会不必要地使本发明的重点模糊不清时,将省略该详细描述。在本说明书中使用“包括”、“具有”和“包含”进行描述的情况下,可添加其他部件,除非使用了“仅”。

[0030] 在解释一要素时,尽管没有明确说明,但该要素应解释为包含误差范围。

[0031] 在描述位置关系时,例如,当两个部件之间的位置关系描述为“在……上”、“在……上方”、“在……下方”和“在……之后”时,可在这两个部件之间设置一个或多个其他部件,除非使用了“正好”或“直接”。

[0032] 在描述时间关系时,例如,当时间顺序描述为“在……之后”、“随后”、“接下来”和“在……之前”时,可包括不连续的情况,除非使用了“正好”或“直接”。

[0033] 将理解到,尽管在本文中可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但这些元件不应被这些术语限制。这些术语仅仅是用来彼此区分元件。例如,在不背离本发明的范围的情况下,第一元件可能被称为第二元件,相似地,第二元件可能被称为第一元件。

[0034] 所属领域技术人员能够充分理解,本发明各实施方式的特征可彼此部分或整体地结合或组合,且可在技术上彼此进行各种互操作和驱动。本发明的实施方式可彼此独立实施,或者以相互依赖的关系一起实施。

[0035] 下文中,将参照附图详细描述本发明的典型实施方式。

[0036] 图 2 是根据本发明一实施方式的有机发光显示设备的剖面图。

[0037] 如图 2 中所示,根据本发明一实施方式的有机发光显示设备可包括有源区域 AA 和焊盘区域 PA,有源区域 AA 和焊盘区域 PA 包含在基板 100 中。

[0038] 可在基板 100 的有源区域 AA 中形成薄膜晶体管 (TFT) 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、堤部 220、分隔壁 230、有机发光层 240 以及阴极电极 250。

[0039] TFT T 可包括有源层 110、栅极绝缘层 120、栅极电极 130、层间电介质 140、源极电极 150 和漏极电极 160。

[0040] 有源层 110 可在基板 100 上形成为与栅极电极 130 重叠。有源层 110 可由基于硅的半导体材料形成,或者可由基于氧化物的半导体材料形成。尽管未示出,但可在基板 100 与有源层 110 之间进一步形成遮光层,在这种情形中,通过基板 100 的底部入射的外部光被遮光层阻挡,由此防止有源层 110 被外部光损坏。

[0041] 可在有源层 110 上形成栅极绝缘层 120。栅极绝缘层 120 可将有源层 110 与栅极电极 130 绝缘。栅极绝缘层 120 可由无机绝缘材料,例如硅氧化物 ( $\text{SiO}_x$ )、硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 或其多层形成,但并不限于此。栅极绝缘层 120 可延伸至焊盘区域 PA。

[0042] 可在栅极绝缘层 120 上形成栅极电极 130。栅极电极 130 可形成为与有源层 110 重叠且在栅极电极 130 与有源层 110 之间具有栅极绝缘层 120。栅极电极 130 可由钼 (Mo)、铝 (Al)、铬 (Cr)、金 (Au)、钛 (Ti)、镍 (Ni)、钕 (Nd) 和铜 (Cu) 之一或者其合金形成的单层或多层形成,但并不限于此。

[0043] 可在栅极电极 130 上形成层间电介质 140。层间电介质 140 可由与栅极绝缘层 120 相同的无机绝缘材料,例如硅氧化物 ( $\text{SiO}_x$ )、硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 或其多层形成,但并不限于此。层间电介质 140 可延伸至焊盘区域 PA。

[0044] 可在层间电介质 140 上形成彼此面对的源极电极 150 和漏极电极 160。可在栅极绝缘层 120 和层间电介质 140 中设置暴露有源层 110 的一个端部区域的第一接触孔 CH1 以及暴露有源层 110 的另一个端部区域的第二接触孔 CH2。源极电极 150 可通过第二接触孔 CH2 连接至有源层 110 的另一个端部区域,且漏极电极 160 可通过第一接触孔 CH1 连接至有源层 110 的一个端部区域。

[0045] 源极电极 150 可包括下部源极电极 151 和上部源极电极 152。

[0046] 下部源极电极 151 可形成在层间电介质 140 与上部源极电极 152 之间,可增强层间电介质 140 与上部源极电极 152 之间的粘合力。此外,下部源极电极 151 保护上部源极电极 152 的底部,由此防止上部源极电极 152 的底部被腐蚀。因此,下部源极电极 151 的氧化速率可低于上部源极电极 152 的氧化速率。就是说,下部源极电极 151 可由抗腐蚀性比形成上部源极电极 152 的材料强的材料形成。如上所述,下部源极电极 151 可用作粘合增强层或抗腐蚀层,下部源极电极 151 可由 Mo 和 Ti 的合金 (MoTi) 形成,但并不限于此。

[0047] 上部源极电极 152 可形成在下部源极电极 151 的顶部上。上部源极电极 152 可由作为具有低电阻的金属的 Cu 形成,但并不限于此。上部源极电极 152 可由电阻相对低于下部源极电极 151 的金属形成。为了降低源极电极 150 的总电阻,上部源极电极 152 的厚度可形成为比下部源极电极 151 的厚度厚。

[0048] 与上述源极电极 150 类似,漏极电极 160 可包括下部漏极电极 161 和上部漏极电极 162。

[0049] 下部漏极电极 161 可形成在层间电介质 140 与上部漏极电极 162 之间。下部漏极电极 161 增强层间电介质 140 与上部漏极电极 162 之间的粘合力并且还防止上部漏极电极

162的底部被腐蚀。因此,下部漏极电极 161 的氧化速率可低于上部漏极电极 162 的氧化速率。就是说,下部漏极电极 161 可由抗腐蚀性比形成上部漏极电极 162 的材料强的材料形成。如上所述,下部漏极电极 161 可由与下部源极电极 151 的上述材料相同的 Mo 和 Ti 的合金 (MoTi) 形成,但并不限于此。

[0050] 上部漏极电极 162 可形成在下部漏极电极 161 的顶部上,且上部漏极电极 162 可由与上部源极电极 152 的上述材料相同的 Cu 形成,但并不限于此。上部漏极电极 162 的厚度可形成为比下部漏极电极 161 的厚度厚,由此降低漏极电极 160 的总电阻。

[0051] 上部漏极电极 162 可由与上部源极电极 152 相同的材料形成为具有与上部源极电极 152 相同的厚度,下部漏极电极 161 可由与下部源极电极 151 相同的材料形成为具有与下部源极电极 151 相同的厚度。在这种情形中,可通过同一工艺同时形成漏极电极 160 和源极电极 150。

[0052] TFT T 的基本结构不限于图示的结构,其可如所属领域技术人员已知的那样进行各种修改。例如,附图中图解了栅极电极 130 形成在有源层 110 上方的顶栅结构,但可以以栅极电极 130 形成在有源层 110 下方的底栅结构形成 TFT T。

[0053] 可在 TFT T 上,更具体地说是在源极电极 150 和漏极电极 160 上形成钝化层 165。钝化层 165 保护 TFT T。钝化层 165 可由无机绝缘材料(例如 SiO<sub>x</sub> 和 SiN<sub>x</sub>) 形成,但并不限于此。钝化层 165 可延伸至焊盘区域 PA。

[0054] 可在钝化层 165 上形成第一平坦化层 171。第一平坦化层 171 可使包括 TFT T 的基板 100 的上表面变平坦。第一平坦化层 171 可由诸如亚克力树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等之类的有机绝缘材料形成,但并不限于此。第一平坦化层 171 可不延伸至焊盘区域 PA。

[0055] 可在第一平坦化层 171 上形成第一阳极电极 180 和第一辅助电极 190。就是说,第一阳极电极 180 和第一辅助电极 190 可形成在同一层上。可在钝化层 165 和第一平坦化层 171 中设置暴露源极电极 150 的第三接触孔 CH3,源极电极 150 可通过第三接触孔 CH3 连接至第一阳极电极 180。在一个或多个实施方式中,第一阳极电极 180 与源极电极 150 连接。然而,源极电极 150 和漏极电极 160 可基于晶体管的模式进行切换。因此,在一个或多个实施方式中,第一阳极电极 180 可与漏极电极 160 而不是源极电极 150 连接。结果,第一阳极电极 180 可与源极电极 150 或漏极电极 160 连接。

[0056] 第一阳极电极 180 可包括第一下部阳极电极 181、第一上部阳极电极 182 以及第一盖部阳极电极 183。

[0057] 第一下部阳极电极 181 可形成在第一平坦化层 171 与第一上部阳极电极 182 之间并可增强第一平坦化层 171 与第一上部阳极电极 182 之间的粘合力。此外,第一下部阳极电极 181 保护第一上部阳极电极 182 的底部,由此防止第一上部阳极电极 182 的底部被腐蚀。因此,第一下部阳极电极 181 的氧化速率可低于第一上部阳极电极 182 的氧化速率。就是说,第一下部阳极电极 181 可由抗腐蚀性比形成第一上部阳极电极 182 的材料强的材料形成。此外,第一下部阳极电极 181 保护上部源极电极 152 的顶部,由此防止上部源极电极 152 的顶部被腐蚀。因此,第一下部阳极电极 181 的氧化速率可低于上部源极电极 152 的氧化速率。就是说,第一下部阳极电极 181 可由抗腐蚀性比形成上部源极电极 152 的材料强的材料形成。如上所述,第一下部阳极电极 181 防止上部源极电极 152 的顶部被腐蚀,因而

源极电极 150 可以以上述双层结构形成。第一下部阳极电极 181 可用作粘合增强层或抗腐蚀层并可由 Mo 和 Ti 的合金 (MoTi) 形成,但并不限于此。

[0058] 第一上部阳极电极 182 可形成在第一下部阳极电极 181 与第一盖部阳极电极 183 之间。第一上部阳极电极 182 可由作为具有低电阻的金属的 Cu 形成,但并不限于此。第一上部阳极电极 182 可由电阻相对低于第一下部阳极电极 181 的金属形成。为了降低第一阳极电极 180 的总电阻,第一上部阳极电极 182 的厚度可形成为比第一下部阳极电极 181 和第一盖部阳极电极 183 的每一个的厚度厚。

[0059] 第一盖部阳极电极 183 可形成在第一上部阳极电极 182 上。第一盖部阳极电极 183 可形成为覆盖第一上部阳极电极 182 的顶部和侧表面,由此防止第一上部阳极电极 182 被腐蚀。为此,第一盖部阳极电极 183 的氧化速率可低于第一上部阳极电极 182 的氧化速率。就是说,第一盖部阳极电极 183 可由抗腐蚀性比形成第一上部阳极电极 182 的材料强的材料形成。

[0060] 第一盖部阳极电极 183 可覆盖到第一下部阳极电极 181 的侧表面。在这种情形中,第一盖部阳极电极 183 的氧化速率可低于第一下部阳极电极 181 的氧化速率。就是说,第一盖部阳极电极 183 可由抗腐蚀性比形成第一下部阳极电极 181 的材料强的材料形成。第一盖部阳极电极 183 可由诸如氧化铟锡 (ITO) 等之类的透明导电材料形成,但并不限于此。

[0061] 与上述第一阳极电极 180 类似,第一辅助电极 190 可包括第一下部辅助电极 191、第一上部辅助电极 192 以及第一盖部辅助电极 193。

[0062] 第一下部辅助电极 191 可形成在第一平坦化层 171 与第一上部辅助电极 192 之间。第一下部辅助电极 191 增强第一平坦化层 171 与第一上部辅助电极 192 之间的粘合力并且还防止第一上部辅助电极 192 的底部被腐蚀。因此,第一下部辅助电极 191 的氧化速率可低于第一上部辅助电极 192 的氧化速率。就是说,第一下部辅助电极 191 可由抗腐蚀性比形成第一上部辅助电极 192 的材料强的材料形成。如上所述,第一下部辅助电极 191 可由与第一下部阳极电极 181 的上述材料相同的 Mo 和 Ti 的合金 (MoTi) 形成,但并不限于此。

[0063] 第一上部辅助电极 192 可形成在第一下部辅助电极 191 与第一盖部辅助电极 193 之间并可由与第一上部阳极电极 182 的上述材料相同的 Cu 形成,但并不限于此。电阻相对低的第一上部辅助电极 192 的厚度可形成为比电阻相对高的第一下部辅助电极 191 和第一盖部辅助电极 193 的每一个的厚度厚,由此降低第一辅助电极 190 的总电阻。

[0064] 第一盖部辅助电极 193 可形成在第一上部辅助电极 192 上。第一盖部辅助电极 193 可形成为覆盖第一上部辅助电极 192 的顶部和侧表面,由此防止第一上部辅助电极 192 被腐蚀。为此,第一盖部辅助电极 193 的氧化速率可低于第一上部辅助电极 192 的氧化速率。就是说,第一盖部辅助电极 193 可由抗腐蚀性比形成第一上部辅助电极 192 的材料强的材料形成。

[0065] 第一盖部辅助电极 193 可覆盖到第一下部辅助电极 191 的侧表面。在这种情形中,第一盖部辅助电极 193 的氧化速率可低于第一下部辅助电极 191 的氧化速率。就是说,第一盖部辅助电极 193 可由抗腐蚀性比形成第一下部辅助电极 191 的材料强的材料形成。第一盖部辅助电极 193 可由诸如 ITO 等之类的透明导电材料形成,但并不限于此。

[0066] 第一盖部辅助电极 193 可由与第一盖部阳极电极 183 相同的材料形成为具有与第

一盖部阳极电极 183 相同的厚度,第一上部辅助电极 192 可由与第一上部阳极电极 182 相同的材料形成成为具有与第一上部阳极电极 182 相同的厚度,且第一下部辅助电极 191 可由与第一下部阳极电极 181 相同的材料形成成为具有与第一下部阳极电极 181 相同的厚度。在这种情形中,可通过同一工艺同时形成第一辅助电极 190 和第一阳极电极 180。

[0067] 可在第一辅助电极 190 和第一阳极电极 180 上形成第二平坦化层 172。第二平坦化层 172 与上述第一平坦化层 171 一起可使基板 100 的上表面变平坦。第二平坦化层 172 可由诸如亚克力树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等之类的有机绝缘材料形成,但并不限于此。第二平坦化层 172 可不延伸至焊盘区域 PA。

[0068] 第二平坦化层 172 中可包含第四接触孔 CH4 和第五接触孔 CH5。可通过第四接触孔 CH4 暴露第一阳极电极 180,且可通过第五接触孔 CH5 暴露第一辅助电极 190。

[0069] 可在第二平坦化层 172 上形成第二阳极电极 200。第二阳极电极 200 可通过第四接触孔 CH4 连接至第一阳极电极 180。第二阳极电极 200 可在向上的方向上反射从有机发光层 240 发射的光,为此,第二阳极电极 200 可由具有优良反射率的材料形成。第二阳极电极 200 可包括第二下部阳极电极 201、第二中部阳极电极 202 以及第二上部阳极电极 203。

[0070] 第二下部阳极电极 201 可形成在第一阳极电极 180 与第二中部阳极电极 202 之间。第二下部阳极电极 201 保护第二中部阳极电极 202 的底部,由此防止第二中部阳极电极 202 的底部被腐蚀。为此,第二下部阳极电极 201 的氧化速率可低于第二中部阳极电极 202 的氧化速率。就是说,第二下部阳极电极 201 可由抗腐蚀性比形成第二中部阳极电极 202 的材料强的材料形成。第二下部阳极电极 201 可由诸如 ITO 等之类的透明导电材料形成,但并不限于此。

[0071] 第二中部阳极电极 202 可形成在第二下部阳极电极 201 与第二上部阳极电极 203 之间。第二中部阳极电极 202 可由电阻低于第二下部阳极电极 201 和第二上部阳极电极 203 但反射率优于第二下部阳极电极 201 和第二上部阳极电极 203 的材料形成,例如,第二中部阳极电极 202 可由银 (Ag) 形成。然而,本实施方式并不限于此。电阻相对低的第二中部阳极电极 202 的厚度可形成成为比电阻相对高的第二下部阳极电极 201 和第二上部阳极电极 203 的每一个的厚度厚,由此降低第二阳极电极 200 的总电阻。

[0072] 第二上部阳极电极 203 可形成在第二中部阳极电极 202 的顶部上,由此防止第二中部阳极电极 202 的顶部被腐蚀。为此,第二上部阳极电极 203 的氧化速率可低于第二中部阳极电极 202 的氧化速率。就是说,第二上部阳极电极 203 可由抗腐蚀性比形成第二中部阳极电极 202 的材料强的材料形成。第二上部阳极电极 203 可由诸如 ITO 等之类的透明导电材料形成,但并不限于此。

[0073] 与第二阳极电极 200 类似,第二辅助电极 210 可形成在第二平坦化层 172 上。第二辅助电极 210 可通过第五接触孔 CH5 与第一辅助电极 190 连接。第二辅助电极 210 可与第一辅助电极 190 一起降低阴极电极 250 的电阻。

[0074] 第二辅助电极 210 可包括第二下部辅助电极 211、第二中部辅助电极 212 以及第二上部辅助电极 213。

[0075] 第二下部辅助电极 211 可形成在第一辅助电极 190 与第二中部辅助电极 212 之间。第二下部辅助电极 211 保护第二中部辅助电极 212 的底部,由此防止第二中部辅助电极 212 的底部被腐蚀。为此,第二下部辅助电极 211 的氧化速率可低于第二中部辅助电极

212 的氧化速率。就是说,第二下部辅助电极 211 可由抗腐蚀性比形成第二中部辅助电极 212 的材料强的材料形成。第二下部辅助电极 211 可由诸如 ITO 等之类的透明导电材料形成,但并不限于此。

[0076] 第二中部辅助电极 212 可形成在第二下部辅助电极 211 与第二上部辅助电极 213 之间。第二中部辅助电极 212 可由电阻低于第二下部辅助电极 211 和第二上部辅助电极 213 但反射率优于第二下部辅助电极 211 和第二上部辅助电极 213 的材料形成,例如,第二中部辅助电极 212 可由银 (Ag) 形成。然而,本实施方式并不限于此。电阻相对低的第二中部辅助电极 212 的厚度可形成为比电阻相对高的第二下部辅助电极 211 和第二上部辅助电极 213 的每一个的厚度厚,由此降低第二辅助电极 210 的总电阻。

[0077] 第二上部辅助电极 213 可形成在第二中部辅助电极 212 的顶部上,由此防止第二中部辅助电极 212 的顶部被腐蚀。为此,第二上部辅助电极 213 的氧化速率可低于第二中部辅助电极 212 的氧化速率。就是说,第二上部辅助电极 213 可由抗腐蚀性比形成第二中部辅助电极 212 的材料强的材料形成。第二上部辅助电极 213 可由诸如 ITO 等之类的透明导电材料形成,但并不限于此。

[0078] 第二上部辅助电极 213 可由与第二上部阳极电极 203 相同的材料形成为具有与第二上部阳极电极 203 相同的厚度,第二中部辅助电极 212 可由与第二中部阳极电极 202 相同的材料形成为具有与第二中部阳极电极 202 相同的厚度,且第二下部辅助电极 211 可由与第二下部阳极电极 201 相同的材料形成为具有与第二下部阳极电极 201 相同的厚度。在这种情形中,可通过同一工艺同时形成第二辅助电极 210 和第二阳极电极 200。

[0079] 根据本发明的实施方式,可形成彼此连接的两个辅助电极(例如,第一辅助电极 190 和第二辅助电极 210)来降低阴极电极 250 的电阻,因而更容易调节辅助电极的期望电阻特性。

[0080] 更详细地说,因为第二辅助电极 210 形成在与第二阳极电极 200 所在的层相同的层上,所以当第二辅助电极 210 的宽度增加时,第二阳极电极 200 的宽度应当减小,在这种情形中,显示设备的像素区域减小。由于此原因,增加第二辅助电极 210 的宽度存在限制。因此,根据本发明的实施方式,可在第二辅助电极 210 的下方进一步形成与第二辅助电极 210 连接的第一辅助电极 190,因而有效降低了阴极电极 250 的电阻,而像素区域甚至没有任何减小。

[0081] 第一辅助电极 190 可形成在与第一阳极电极 180 所在的层相同的层上,并且因为第一阳极电极 180 将源极电极 150 连接至第二阳极电极 200,所以第一阳极电极 180 的宽度减小,由此增加第一辅助电极 190 的宽度。就是说,第一辅助电极 190 的宽度可形成为比第一阳极电极 180 的宽度大,而且为了使第一辅助电极 190 与第二阳极电极 200 重叠,第一辅助电极 190 的宽度可增加,由此更有效地降低了阴极电极 250 的电阻。

[0082] 可在第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210 上形成堤部 220。

[0083] 堤部 220 可形成在第二阳极电极 200 的一侧和另一侧上,以暴露第二阳极电极 200 的顶部。因为堤部 220 形成为暴露第二阳极电极 200 的顶部,所以确保了显示图像的区域。此外,因为堤部 220 形成在第二阳极电极 200 的一侧和另一侧上,所以防止了易于腐蚀的第二中部阳极电极 202 的侧表面暴露到外部,由此防止第二中部阳极电极 202 的侧表面被腐蚀。

[0084] 堤部 220 可形成在第二辅助电极 210 的一侧和另一侧上,以暴露第二辅助电极 210 的顶部。因为堤部 220 形成为暴露第二辅助电极 210 的顶部,所以确保了第二辅助电极 210 与阴极电极 250 之间的电连接空间。此外,因为堤部 220 形成在第二辅助电极 210 的一侧和另一侧上,所以防止了易于腐蚀的第二中部辅助电极 212 的侧表面暴露到外部,由此防止第二中部辅助电极 212 的侧表面被腐蚀。

[0085] 而且,堤部 220 可形成在第二阳极电极 200 与第二辅助电极 210 之间并可将第二阳极电极 200 与第二辅助电极 210 绝缘。堤部 220 可由诸如聚酰亚胺树脂、亚克力树脂、苯并环丁烯 (BCB) 等之类的有机绝缘材料形成,但并不限于此。

[0086] 可在第二辅助电极 210 上形成分隔壁 230。分隔壁 230 可与堤部 220 分离确定距离,且第二辅助电极 210 可经由分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间电连接至阴极电极 250。第二辅助电极 210 可在不形成分隔壁 230 的情况下电连接至阴极电极 250。然而,如果形成分隔壁 230,则更容易沉积形成有机发光层 240。这将在下面更详细地描述。

[0087] 如果不形成分隔壁 230,为了使第二辅助电极 210 的顶部不被有机发光层 240 覆盖,在沉积有机发光层 240 时需要用于覆盖第二辅助电极 210 的顶部的掩模图案。然而,如果形成分隔壁 230,则在沉积有机发光层 240 时分隔壁 230 的顶部可用作屋檐部 (eaves),因而,因为有机发光层 240 不沉积在屋檐部下方,所以不需要用于覆盖第二辅助电极 210 的顶部的掩模图案。就是说,针对从前方观看有机发光显示设备的情形来说,当用作屋檐部的分隔壁 230 的顶部形成为覆盖分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间时,有机发光层 240 不能渗透到分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间中,因而,第二辅助电极 210 可暴露在分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间中。特别是,可通过在沉积材料的平直度 (straightness) 方面较出色的沉积工艺,如蒸发工艺形成有机发光层 240,因而有机发光层 240 不沉积在分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间中。

[0088] 如上所述,为了使分隔壁 230 的顶部用作屋檐部,分隔壁 230 的顶部的宽度可形成为大于分隔壁 230 的底部的宽度。分隔壁 230 可包括下部第一分隔壁 231 和上部第二分隔壁 232。第一分隔壁 231 可形成在第二辅助电极 210 的顶部上并可通过与堤部 220 相同的工艺由与堤部 220 相同的材料形成。第二分隔壁 232 可形成在第一分隔壁 231 的顶部上。第二分隔壁 232 的顶部的宽度可形成为大于第二分隔壁 232 的底部的宽度,特别是,第二分隔壁 232 的顶部可形成为覆盖分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间并可用作屋檐部。

[0089] 可在第二阳极电极 220 上形成有机发光层 240。有机发光层 240 可包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。有机发光层 240 的基本结构可修改为具有所属领域技术人员已知的各种结构。

[0090] 有机发光层 240 可延伸至堤部 220 的顶部。然而,有机发光层 240 可在覆盖第二辅助电极 210 的顶部的状态下不延伸至第二辅助电极 210 的顶部。这是因为当有机发光层 240 覆盖第二辅助电极 210 的顶部时,很难将第二辅助电极 210 电连接至阴极电极 250。如上所述,可通过沉积工艺形成有机发光层 240 而不需要用于覆盖第二辅助电极 210 的顶部的掩模,且在这种情形中,有机发光层 240 可形成在分隔壁 230 的顶部上。

[0091] 可在有机发光层 240 上形成阴极电极 250。阴极电极 250 可形成在发光的表面上,因而阴极电极 250 可由透明导电材料形成。因为阴极电极 250 由透明导电材料形成,所以阴极电极 250 的电阻较高,由于此原因,为了降低阴极电极 250 的电阻,阴极电极 250 可连

接至第二辅助电极 210。就是说,阴极电极 250 可经由分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间连接至第二辅助电极 210。可通过在沉积材料的平直度方面不佳的沉积工艺,如溅射工艺形成阴极电极 250,因而在沉积阴极电极 250 的工艺中,阴极电极 250 可沉积在分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间中。

[0092] 尽管未示出,但可在阴极电极 250 上进一步形成封装层,封装层防止水分的渗透。封装层可使用所属领域技术人员已知的各种材料。此外,尽管未示出,但可在阴极电极 250 上为每个像素进一步形成滤色器,在这种情形中,可从有机发光层 240 发射白色光。

[0093] 可在基板 100 的焊盘区域 PA 中形成栅极绝缘层 120、层间电介质 140、信号焊盘 300、钝化层 165 和第一焊盘电极 400。

[0094] 可在基板 100 上形成栅极绝缘层 120 并可在栅极绝缘层 120 上形成层间电介质 140。栅极绝缘层 120 和层间电介质 140 可从有源区域 AA 延伸并可遍布焊盘区域 PA 形成。

[0095] 可在层间电介质 140 上形成信号焊盘 300。信号焊盘 300 可形成在与位于有源区域 AA 中的源极电极 150 和漏极电极 160 所在的层相同的层上。

[0096] 信号焊盘 300 可包括下部信号焊盘 301 和上部信号焊盘 302。

[0097] 下部信号焊盘 301 可形成在层间电介质 140 与上部信号焊盘 302 之间,可增强层间电介质 140 与上部信号焊盘 302 之间的粘合力。此外,下部信号焊盘 301 防止上部信号焊盘 302 的底部被腐蚀。因此,下部信号焊盘 301 的氧化速率可低于上部信号焊盘 302 的氧化速率。就是说,下部信号焊盘 301 可由抗腐蚀性比形成上部信号焊盘 302 的材料强的材料形成。如上所述,下部信号焊盘 301 可由与下部源极电极 151 或下部漏极电极 161 的上述材料相同的 Mo 和 Ti 的合金 (MoTi) 形成,但并不限于此。

[0098] 上部信号焊盘 302 可形成在下部信号焊盘 301 的顶部上。上部信号焊盘 302 可由作为具有低电阻的金属的 Cu 形成,但并不限于此。上部信号焊盘 302 可由电阻相对低于下部信号焊盘 301 的金属形成。为了降低信号焊盘 300 的总电阻,上部信号焊盘 302 的厚度可形成为比下部信号焊盘 301 的厚度厚。

[0099] 上部信号焊盘 302 可由与上部源极电极 152 和 / 或上部漏极电极 162 相同的材料形成为具有与上部源极电极 152 和 / 或上部漏极电极 162 相同的厚度,且下部信号焊盘 301 可由与下部源极电极 151 和 / 或下部漏极电极 161 相同的材料形成为具有与下部源极电极 151 和 / 或下部漏极电极 161 相同的厚度。在这种情形中,可通过同一工艺同时形成信号焊盘 300 和源极电极 150,或者通过同一工艺同时形成信号焊盘 300 和漏极电极 160,或者通过同一工艺同时形成信号焊盘 300、源极电极 150 和漏极电极 160。

[0100] 可在信号焊盘 300 上形成钝化层 165。钝化层 165 可从有源区域 AA 延伸。可通过去除钝化层的预定区域形成将源极电极或漏极电极暴露在外部的接触孔,并可通过去除钝化层的另一部分区域形成用于将信号焊盘暴露在外部的接触孔。例如,在钝化层 165 中可包括暴露一部分信号焊盘 300 的第六接触孔 CH6。

[0101] 可在钝化层 165 上形成第一焊盘电极 400。第一焊盘电极 400 可通过第六接触孔 CH6 连接至信号焊盘 300。第一焊盘电极 400 可暴露到外部并连接至外部驱动器。

[0102] 第一焊盘电极 400 保护信号焊盘 300 的顶部。信号焊盘 300 的顶部可由相对易于腐蚀的上部信号焊盘 302 构成,因而可形成第一焊盘电极 400 以覆盖通过第六接触孔 CH6 而暴露的上部信号焊盘 302 的顶部,由此防止上部信号焊盘 302 被腐蚀。如上所述,因为第

一焊盘电极 400 防止上部信号焊盘 302 的顶部被腐蚀,所以可以以上述双层结构形成信号焊盘 300。第一焊盘电极 400 的氧化速率,特别是第一盖部焊盘电极 403 的氧化速率可低于上部信号焊盘 302 的氧化速率。就是说,第一焊盘电极 400,特别是第一盖部焊盘电极 403 可由抗腐蚀性比形成上部信号焊盘 302 的材料强的材料形成。此外,因为第一焊盘电极 400 暴露到外部,所以对应于第一焊盘电极 400 的最上表面的第一盖部焊盘电极 403 可由抗腐蚀性强的材料形成。

[0103] 第一焊盘电极 400 可由与第一阳极电极 180 和 / 或第一辅助电极 190 相同的材料形成成为具有与第一阳极电极 180 和 / 或第一辅助电极 190 相同的厚度。在这种情形中,可通过同一掩模工艺图案化形成第一焊盘电极 400 以及第一阳极电极 180 和 / 或第一辅助电极 190。第一焊盘电极 400 可包括第一下部焊盘电极 401、第一上部焊盘电极 402 以及第一盖部焊盘电极 403。

[0104] 第一下部焊盘电极 401 可形成为覆盖经由第六接触孔 CH6 暴露的上部信号焊盘 302 的顶部,由此防止上部信号焊盘 302 被腐蚀。为此,第一下部焊盘电极 401 的氧化速率可低于上部信号焊盘 302 的氧化速率。就是说,第一下部焊盘电极 401 可由抗腐蚀性比形成上部信号焊盘 302 的材料强的材料形成。如上所述,第一下部焊盘电极 401 防止上部信号焊盘 302 的顶部被腐蚀,因而可以以上述双层结构形成信号焊盘 300。第一下部焊盘电极 401 可由与第一下部阳极电极 181 和 / 或第一下部辅助电极 191 的上述材料相同的 Mo 和 Ti 的合金 (MoTi) 形成,但并不限于此。第一下部焊盘电极 401 可由与第一下部阳极电极 181 和 / 或第一下部辅助电极 191 相同的材料形成成为具有与第一下部阳极电极 181 和 / 或第一下部辅助电极 191 相同的厚度,在这种情形中,可通过同一掩模工艺图案化形成第一下部焊盘电极 401 和第一下部阳极电极 181,或者通过同一掩模工艺图案化形成第一下部焊盘电极 401 和第一下部辅助电极 191,或者通过同一掩模工艺图案化形成第一下部焊盘电极 401、第一下部阳极电极 181 和第一下部辅助电极 191。

[0105] 第一上部焊盘电极 402 可形成在第一下部焊盘电极 401 与第一盖部焊盘电极 403 之间。第一上部焊盘电极 402 可由作为具有低电阻的金属的 Cu 形成,但并不限于此。第一上部焊盘电极 402 可由电阻相对低于第一下部焊盘电极 401 和第一盖部焊盘电极 403 的金属形成。为了降低第一焊盘电极 400 的总电阻,第一上部焊盘电极 402 的厚度可形成为比第一下部焊盘电极 401 和第一盖部焊盘电极 403 的每一个的厚度厚。第一上部焊盘电极 402 可由与第一上部阳极电极 182 和 / 或第一上部辅助电极 192 相同的材料形成成为具有与第一上部阳极电极 182 和 / 或第一上部辅助电极 192 相同的厚度,在这种情形中,可通过同一掩模工艺图案化形成第一上部焊盘电极 402 和第一上部阳极电极 182,或者通过同一掩模工艺图案化形成第一上部焊盘电极 402 和第一上部辅助电极 192,或者通过同一掩模工艺图案化形成第一上部焊盘电极 402、第一上部阳极电极 182 和第一上部辅助电极 192。

[0106] 第一盖部焊盘电极 403 可形成在第一上部焊盘电极 402 上。第一盖部焊盘电极 403 可形成为覆盖第一上部焊盘电极 402 的顶部和侧表面,由此防止第一上部焊盘电极 402 被腐蚀。就是说,第一盖部焊盘电极 403 防止第一上部焊盘电极 402 暴露到外部。为此,第一盖部焊盘电极 403 的氧化速率可低于第一上部焊盘电极 402 的氧化速率。就是说,第一盖部焊盘电极 403 可由抗腐蚀性比形成第一上部焊盘电极 402 的材料强的材料形成。

[0107] 第一盖部焊盘电极 403 可覆盖到第一下部焊盘电极 401 的侧表面。在这种情形

中,第一盖部焊盘电极 403 的氧化速率可低于第一下部焊盘电极 401 的氧化速率。就是说,第一盖部焊盘电极 403 可由抗腐蚀性比形成第一下部焊盘电极 401 的材料强的材料形成。第一盖部焊盘电极 403 可由诸如 ITO 等之类的透明导电材料形成,但并不限于此。第一盖部焊盘电极 403 可由与第一盖部阳极电极 183 和 / 或第一盖部辅助电极 193 相同的材料形成成为具有与第一盖部阳极电极 183 和 / 或第一盖部辅助电极 193 相同的厚度,在这种情形中,可通过同一掩模工艺图案化形成第一盖部焊盘电极 403 和第一盖部阳极电极 183,或者通过同一掩模工艺图案化形成第一盖部焊盘电极 403 和第一盖部辅助电极 193,或者通过同一掩模工艺图案化形成第一盖部焊盘电极 403、第一盖部阳极电极 183 和第一盖部辅助电极 193。

[0108] 图 3 是根据本发明另一实施方式的有机发光显示设备的剖面图。除了第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210 的结构发生变化且进一步设置了第二焊盘电极 500 之外,图 3 的有机发光显示设备与图 2 的上述有机发光显示设备相同。因而,相似的参考标记表示相似的元件。下文中,将仅详细描述与图 2 的上述元件不同的元件。

[0109] 如图 3 中所示,根据本发明的另一实施方式,第二阳极电极 200 可包括第二中部阳极电极 202 和第二上部阳极电极 203,省去了第二下部阳极电极 201。此外,第二辅助电极 210 可包括第二中部辅助电极 212 和第二上部辅助电极 213,省去了第二下部辅助电极 211。

[0110] 在这种结构中,第二中部阳极电极 202 和第二中部辅助电极 212 可由反射率优良且抗腐蚀性优良的材料,如 Mo 和 Ti 的合金 (MoTi) 形成,但并不限于此。

[0111] 根据本发明的另一实施方式,可在第一焊盘电极 400 上进一步形成第二焊盘电极 500。因为进一步设置第二焊盘电极 500,所以焊盘部的高度增加,且接触面积增加,由此第二焊盘电极 500 更容易连接至外部驱动器。第二焊盘电极 500 可由与具有双层结构的第二阳极电极 200 和 / 或第二辅助电极 210 相同的材料形成成为具有与第二阳极电极 200 和 / 或第二辅助电极 210 相同的厚度,在这种情形中,可通过同一掩模工艺图案化形成第二焊盘电极 500 和第二阳极电极 200,或者通过同一掩模工艺图案化形成第二焊盘电极 500 和第二辅助电极 210,或者过同一掩模工艺图案化形成第二焊盘电极 500、第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210。

[0112] 第二焊盘电极 500 可包括第二中部焊盘电极 502 和第二上部焊盘电极 503。第二中部焊盘电极 502 可由与第二中部阳极电极 202 和 / 或第二中部辅助电极 212 相同的材料形成,且第二上部焊盘电极 503 可由与第二上部阳极电极 203 和 / 或第二上部辅助电极 213 相同的材料形成。

[0113] 根据另一实施方式,第二中部焊盘电极 502 的侧表面暴露到外部,但因为第二中部焊盘电极 502 由抗腐蚀性优良的材料形成,所以防止了第二中部焊盘电极 502 被腐蚀。此外,第二上部焊盘电极 503 暴露到外部,但因为第二上部焊盘电极 503 由抗腐蚀性优良的材料形成,所以防止了第二上部焊盘电极 503 被腐蚀。

[0114] 图 4A 到 4K 是图解根据本发明一实施方式的制造有机发光显示设备的方法的剖面图,其涉及制造图 2 的上述有机发光显示设备的方法。因而,相似的参考标记表示相似的元件,且对于每个元件的材料和结构,不再重复相同或相似的描述。

[0115] 首先,如图 4A 中所示,可在基板 100 上依次形成有源层 110、栅极绝缘层 120、栅极电极 130、层间电介质 140、源极电极 150、漏极电极 160 和信号焊盘 300。

[0116] 更详细地说,可在基板 100 上形成有源层 110,可在有源层 110 上形成栅极绝缘层 120,可在栅极绝缘层 120 上形成栅极电极 130,可在栅极电极 130 上形成层间电介质 140,并可在栅极绝缘层 120 和层间电介质 140 中形成第一接触孔 CH1 和第二接触孔 CH2。随后,可形成漏极电极 160、源极电极 150 和信号焊盘 300,其中,漏极电极 160 通过第一接触孔 CH1 连接至有源层 110 的一个端部区域,源极电极 150 通过第二接触孔 CH2 连接至有源层 110 的另一个端部区域。

[0117] 在此,有源层 110、栅极电极 130、源极电极 150 和漏极电极 160 可形成在有源区域 AA 中,栅极绝缘层 120 和层间电介质 140 可形成为从有源区域 AA 延伸至焊盘区域 PA,且信号焊盘 300 可形成在焊盘区域 PA 中。通过这种工艺,可在有源区域 AA 中形成 TFT T,并可在焊盘区域 PA 中形成信号焊盘 300。

[0118] 源极电极 150 可配置有下部源极电极 151 和上部源极电极 152,漏极电极 160 可配置有下部漏极电极 161 和上部漏极电极 162,且信号焊盘 300 可配置有下部信号焊盘 301 和上部信号焊盘 302。可通过同一图案化工艺由相同材料同时形成源极电极 150、漏极电极 160 和信号焊盘 300。

[0119] 随后,如图 4B 中所示,可在源极电极 150、漏极电极 160 和信号焊盘 300 上形成钝化层 165,并可在钝化层 165 上形成第一平坦化层 171。钝化层 165 可形成为从有源区域 AA 延伸至焊盘区域 PA,且第一平坦化层 171 可形成在有源区域 AA 中。

[0120] 钝化层 165 和第一平坦化层 171 可形成为包括位于有源区域 AA 中的第三接触孔 CH3,且源极电极 150 可通过第三接触孔 CH3 暴露到外部。此外,钝化层 165 可形成为包括位于焊盘区域 PA 中的第六接触孔 CH6,且信号焊盘 300 可通过第六接触孔 CH6 暴露到外部。

[0121] 根据本发明的实施方式,可同时形成用于将源极电极 150 暴露在外部的第三接触孔 CH3 和用于将信号焊盘 300 暴露在外部的第六接触孔 CH6,因而可通过一个掩模工艺形成第三接触孔 CH3 和第六接触孔 CH6,由此防止掩模工艺数增加。更详细地说,因为由第六接触孔 CH6 暴露的上部信号焊盘 302 易于腐蚀,所以需要蚀刻剂不与上部信号焊盘 302 接触。根据本发明的实施方式,在下面要描述的图 4C 的工艺中,暴露的上部信号焊盘 302 可被下部焊盘电极 401 覆盖,因而蚀刻剂不能与上部信号焊盘 302 接触。与此相同的原因,可同时形成第六接触孔 CH6 和第三接触孔 CH3。

[0122] 随后,如图 4C 中所示,可在有源区域 AA 中的第一平坦化层 171 上彼此分离地形成第一阳极电极 180 和第一辅助电极 190,并可在焊盘区域 PA 中的钝化层 165 上形成第一焊盘电极 400。

[0123] 第一阳极电极 180 可形成为通过第三接触孔 CH3 连接至源极电极 150,且第一焊盘电极 400 可形成为通过第六接触孔 CH6 连接至信号焊盘 300。在其他实施方式中,第一阳极电极 180 可形成为通过用以暴露漏极电极 160 的第三接触孔 CH3 连接至漏极电极 160。

[0124] 第一阳极电极 180 可配置有第一下部阳极电极 181、第一上部阳极电极 182 和第一盖部阳极电极 183。第一辅助电极 190 可配置有第一下部辅助电极 191、第一上部辅助电极 192 和第一盖部辅助电极 193。第一焊盘电极 400 可配置有第一下部焊盘电极 401、第一上部焊盘电极 402 和第一盖部焊盘电极 403。

[0125] 可通过同一图案化工艺由相同材料同时形成第一阳极电极 180、第一辅助电极 190 和第一焊盘电极 400。

[0126] 随后,如图 4D 中所示,可在有源区域 AA 中的第一阳极电极 180 和第一辅助电极 190 上形成第二平坦化层 172。

[0127] 第二平坦化层 172 可形成为包括第四接触孔 CH4 和第五接触孔 CH5。第一阳极电极 180 可通过第四接触孔 CH4 暴露到外部,且第一辅助电极 190 可通过第五接触孔 CH5 暴露到外部。

[0128] 随后,如图 4E 中所示,可在焊盘区域 PA 中的第一焊盘电极 400 上形成第一光刻胶图案 610。第一焊盘电极 400 可被第一光刻胶图案 610 覆盖,因而第一焊盘电极 400 可不暴露到外部。第一光刻胶图案 610 可不形成在有源区域 AA 中。

[0129] 随后,如图 4F 中所示,可在焊盘区域 PA 和有源区域 AA 中形成用于第二阳极电极(见图 4G 的 200)和第二辅助电极(见图 4G 的 210)的电极层。更详细地说,可在焊盘区域 PA 中的第一光刻胶图案 610 以及有源区域 AA 中的第二平坦化层 172 上依次形成下部电极层 1、中间电极层 2 和上部电极层 3。此外,可在电极层上,更详细的说是在有源区域 AA 中的上部电极层 3 上形成第二光刻胶图案 620。

[0130] 随后,如图 4G 中所示,可通过使用第二光刻胶图案 620 作为掩模蚀刻下部电极层 1、中间电极层 2 和上部电极层 3,形成第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210。

[0131] 就是说,第二光刻胶图案 620 可形成为与第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210 的每一个的图案对应的图案。因此,可通过蚀刻工艺去除没有被第二光刻胶图案 620 覆盖的部分下部电极层 1、部分中间电极层 2 和部分上部电极层 3,并可留下被第二光刻胶图案 620 覆盖的部分,由此形成第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210 的每一个的图案。结果,可通过同一图案化工艺由相同材料同时形成第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210。

[0132] 第二阳极电极 200 可包括第二下部阳极电极 201、第二中部阳极电极 202 和第二上部阳极电极 203。第二辅助电极 210 可包括第二下部辅助电极 211、第二中部辅助电极 212 和第二上部辅助电极 213。

[0133] 当通过蚀刻工艺去除没有被第二光刻胶图案 620 覆盖的部分下部电极层 1、部分中间电极层 2 和部分上部电极层 3 时,因为第一光刻胶图案 610 覆盖第一焊盘电极 400,所以蚀刻剂不会损坏第一焊盘电极 400。

[0134] 随后,如图 4H 中所示,可通过剥离工艺去除第一光刻胶图案 610 和第二光刻胶图案 620。因此,第一焊盘电极 400、第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210 可暴露到外部。

[0135] 图 4E 到 4H 涉及在不损坏第一焊盘电极 400 的情况下形成第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210 的方法。根据本发明的实施方式,可在第一焊盘电极 400 上形成第一光刻胶图案 610,以覆盖第一焊盘电极 400,因而在形成第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210 的每一个的图案时蚀刻剂不损坏第一焊盘电极 400。此外,因为与第二光刻胶图案 620 同时去除第一光刻胶图案 610,所以简化了制造工艺。

[0136] 代替使用第一光刻胶图案 610,在图 4D 的上述工艺中,可通过将第二平坦化层 172 延伸至焊盘区域 PA,将第二平坦化层 172 形成为覆盖第一焊盘电极 400,然后可形成第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210。然而,在这种情形中,在形成第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210 之后应当进一步执行通过氧气(O<sub>2</sub>)灰化工艺去除延伸至焊盘区域 PA 的第二平坦化层 172 的区域的工艺,用来将第一焊盘电极 400 暴露到外部。特别是,应当进一步形成光刻胶图案来作为用于去除第二平坦化层 172 的延伸至焊盘区域 PA 的区域的工艺的掩模,

而且由于氧气 ( $O_2$ ) 灰化工艺,腔室内部被污染,且工艺时间增加。因此,如上面参照图 4E 到 4H 所述的,可优选使用第一光刻胶图案 610。

[0137] 随后,如图 4I 中所示,可在第二阳极电极 200 的一侧和另一侧上形成堤部 220,以暴露第二阳极电极 200 的顶部。此外,可在第二辅助电极 210 的一侧和另一侧上形成堤部 220,以暴露第二辅助电极 210 的顶部。

[0138] 此外,可在第二辅助电极 210 的暴露的顶部上依次形成第一分隔壁 231 和第二分隔壁 232。第一分隔壁 231 可通过与堤部 220 相同的图案化形成工艺由与堤部 220 相同的材料与堤部 220 同时形成。分隔壁 230 可形成为与堤部 220 分离开确定距离,因而可在分隔壁 230 与堤部 220 之间设置一分离空间。

[0139] 为了使分隔壁 230 的顶部用作屋檐部,第二分隔壁 232 的顶部的宽度可形成为比第二分隔壁 232 的底部的宽度大。特别是,针对从前方观看有机发光显示设备的情形来说,第二分隔壁 232 的顶部可覆盖分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间,因而在下面要描述的沉积有机发光层 240 的工艺中,有机发光层 240 不会沉积在分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间中。

[0140] 随后,如图 4J 中所示,可在第二阳极电极 200 上形成有机发光层 240。可通过在沉积材料的平直度方面较出色的沉积工艺,如蒸发工艺形成有机发光层 240,因而有机发光层 240 可沉积在堤部 220 和分隔壁 230 的顶部上,而有机发光层 240 不沉积在分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间中。就是说,在沉积有机发光层 240 时分隔壁 230 的顶部可用作屋檐部,因而即使当不使用覆盖第二辅助电极 210 的顶部的掩模图案来沉积有机发光层 240 时,有机发光层 240 也不会沉积在分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间中。

[0141] 随后,如图 4K 中所示,可在有机发光层 240 上形成阴极电极 250。

[0142] 阴极电极 250 可经由分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间连接至第二辅助电极 210。可通过在沉积材料的平直度方面不佳的沉积工艺,如溅射工艺形成阴极电极 250,因而在沉积阴极电极 250 的工艺中,阴极电极 250 可沉积在分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间中。

[0143] 图 5A 到 5H 是图解根据本发明另一实施方式的制造有机发光显示设备的方法的剖面图,其涉及制造图 13 的上述有机发光显示设备的方法。下文中,省略了与上述实施方式重复的描述。

[0144] 首先,如图 5A 中所示,可在基板 100 上依次形成有源层 110、栅极绝缘层 120、栅极电极 130、层间电介质 140、源极电极 150、漏极电极 160 和信号焊盘 300。因此,可在有源区域 AA 中形成 TFT T,并可在焊盘区域 PA 中形成信号焊盘 300。此工艺与图 4A 的上述工艺相同。

[0145] 随后,如图 5B 中所示,可在源极电极 150、漏极电极 160 和信号焊盘 300 上形成钝化层 165,并可在钝化层 165 上形成第一平坦化层 171。

[0146] 钝化层 165 和第一平坦化层 171 可形成为包括位于有源区域 AA 中的第三接触孔 CH3,且源极电极 150 可通过第三接触孔 CH3 暴露到外部。此外,钝化层 165 可形成为包括位于焊盘区域 PA 中的第六接触孔 CH6,且信号焊盘 300 可通过第六接触孔 CH6 暴露到外部。此工艺与图 4B 的上述工艺相同。

[0147] 随后,如图 5C 中所示,可在有源区域 AA 中的第一平坦化层 171 上形成第一阳极电

极 180 和第一辅助电极 190,并可在焊盘区域 PA 中的钝化层 165 上形成第一焊盘电极 400。

[0148] 第一阳极电极 180 可形成为通过第三接触孔 CH3 连接至源极电极 150,且第一焊盘电极 400 可形成为通过第六接触孔 CH6 连接至信号焊盘 300。此工艺与图 4C 的上述工艺相同。

[0149] 随后,如图 5D 中所示,可在有源区域 AA 中的第一阳极电极 180 和第一辅助电极 190 上形成第二平坦化层 172。

[0150] 第二平坦化层 172 可形成为包括第四接触孔 CH4 和第五接触孔 CH5,第一阳极电极 180 可通过第四接触孔 CH4 暴露到外部,且第一辅助电极 190 可通过第五接触孔 CH5 暴露到外部。此工艺与图 4D 的上述工艺相同。

[0151] 随后,如图 5E 中所示,可在有源区域 AA 中的第二平坦化层 172 上形成第二阳极电极 200 和第二辅助电极 210,并可在焊盘区域 PA 中的第一焊盘电极 400 上形成第二焊盘电极 500。

[0152] 第二阳极电极 200 可通过第四接触孔 CH4 连接至第一阳极电极,第二辅助电极 210 可通过第五接触孔 CH5 连接至第二阳极电极 190,且第二焊盘电极 500 可直接形成在第一焊盘电极 400 的顶部上。

[0153] 第二阳极电极 200 可包括第二中部阳极电极 202 和第二上部阳极电极 203,第二辅助电极 210 可包括第二中部辅助电极 212 和第二上部辅助电极 213,第二焊盘电极 500 可包括第二中部焊盘电极 502 和第二上部焊盘电极 503。

[0154] 第二阳极电极 200、第二辅助电极 210 和第二焊盘电极 500 可通过同一图案化工艺由相同的材料同时形成,因而不增加掩模工艺。

[0155] 形成在第一焊盘电极 400 的最上表面上的第一盖部焊盘电极 403 可由与形成在第二焊盘电极 500 的最上表面上的第二上部焊盘电极 503 相同的材料(例如抗腐蚀性优良的 ITO)形成,在这种情形中,当图案化形成第二焊盘电极 500 时,需要防止第一盖部焊盘电极 403 的图案被损坏。为此,可通过下述工艺形成第二焊盘电极 500:依次沉积用于第二中部焊盘电极 502 的电极材料和用于第二上部焊盘电极 503 的电极材料,通过蚀刻用于第二中部焊盘电极 502 的电极材料图案化形成第二上部焊盘电极 503,且随后通过蚀刻用于第二上部焊盘电极 503 的电极材料图案化形成第二中部焊盘电极 502。就是说,当蚀刻用于第二上部焊盘电极 503 的电极材料时第一盖部焊盘电极 403 被用于第二中部焊盘电极 502 的电极材料覆盖,因而用于蚀刻第二上部焊盘电极 503 的电极材料的蚀刻剂不与第一盖部焊盘电极 403 接触,由此防止第一盖部焊盘电极 403 的图案被损坏。

[0156] 随后,如图 5F 中所示,可在第二阳极电极 200 的一侧和另一侧上形成堤部 220,以暴露第二阳极电极 200 的顶部。此外,可在第二辅助电极 210 的一侧和另一侧上形成堤部 220,以暴露第二辅助电极 210 的顶部。此外,可在第二辅助电极 210 的暴露的顶部上依次形成第一分隔壁 231 和第二分隔壁 232。分隔壁 230 可形成为与堤部 220 分离开确定距离,因而可在分隔壁 230 与堤部 220 之间设置一分离空间。此工艺与图 4I 的上述工艺相同。

[0157] 随后,如图 5G 中所示,可在第二阳极电极 200 上形成有机发光层 240。有机发光层 240 可沉积在堤部 220 的顶部和分隔壁 230 的顶部上,但不沉积在分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间中。此工艺与图 4J 的上述工艺相同。

[0158] 随后,如图 5H 中所示,可在有机发光层 240 上形成阴极电极 250。阴极电极 250 可

经由分隔壁 230 与堤部 220 之间的分离空间连接至第二辅助电极 210。此工艺与图 4K 的上述工艺相同。

[0159] 根据本发明的实施方式,第一焊盘电极可形成为覆盖信号焊盘的顶部,由此防止信号焊盘被腐蚀。因此,信号焊盘可以以包括下部信号焊盘和易于腐蚀的上部信号焊盘的双层结构形成。特别是,因为第一焊盘电极和第一辅助电极由相同的材料同时形成,所以掩模工艺数不会增加。

[0160] 而且,根据本发明的实施方式,可同时形成用于将源极电极暴露在外部的接触孔以及用于将信号焊盘暴露在外部的接触孔,因而掩模工艺数不会增加。

[0161] 而且,根据本发明的实施方式,可形成两个辅助电极(例如第一辅助电极和第二辅助电极)来降低阴极电极的电阻,因而更容易调节辅助电极的期望电阻特性。特别是,可在第二辅助电极的下方进一步形成通过接触孔连接至第二辅助电极的第一辅助电极,所以有效降低了阴极电极的电阻,而像素区域甚至没有任何减小。

[0162] 在不背离本发明的精神或范围的情况下,可在本发明中进行各种修改和变化,这对于所属领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明意在覆盖落入所附权利要求书范围及其等同范围内的对本发明的所有修改和变化。

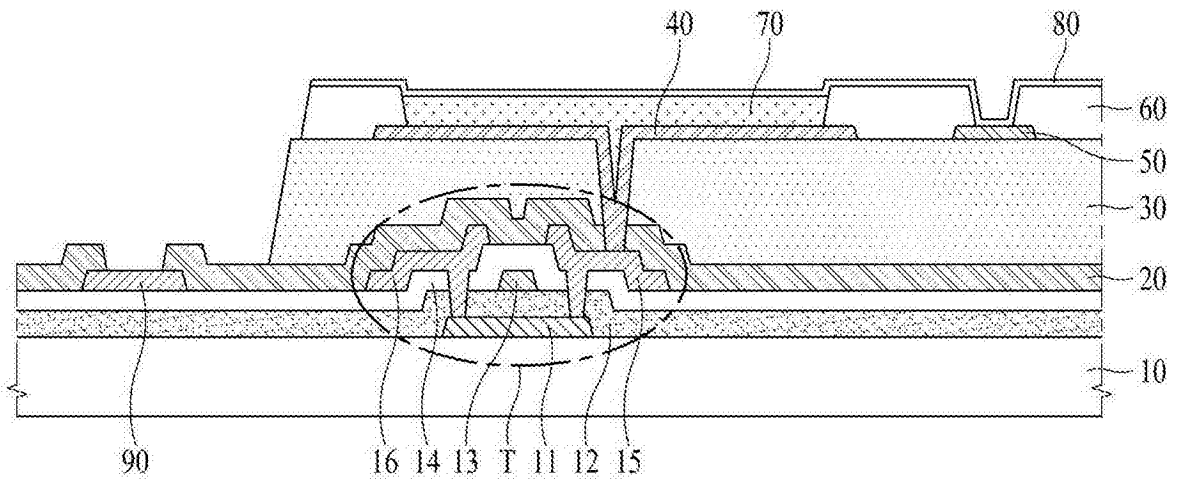


图 1

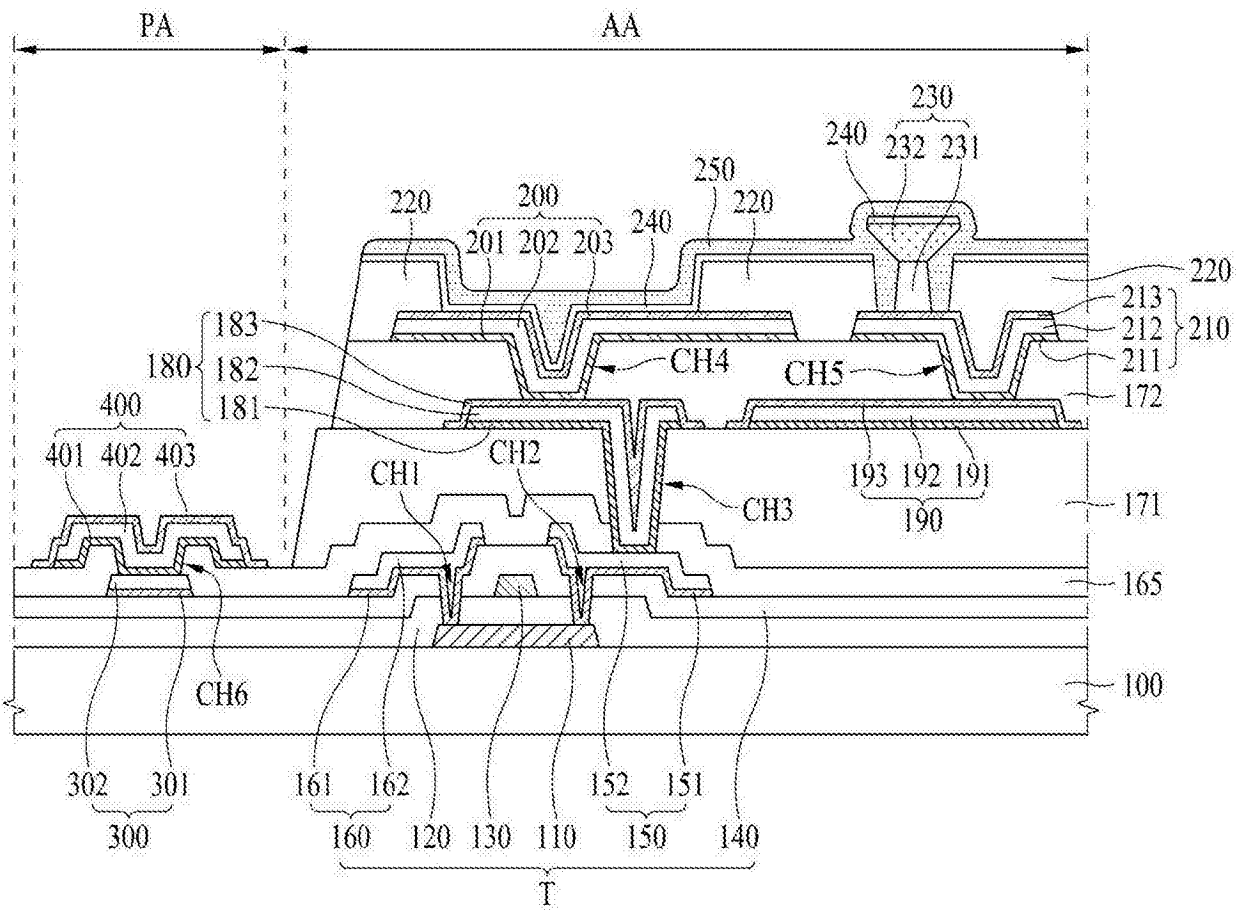


图 2

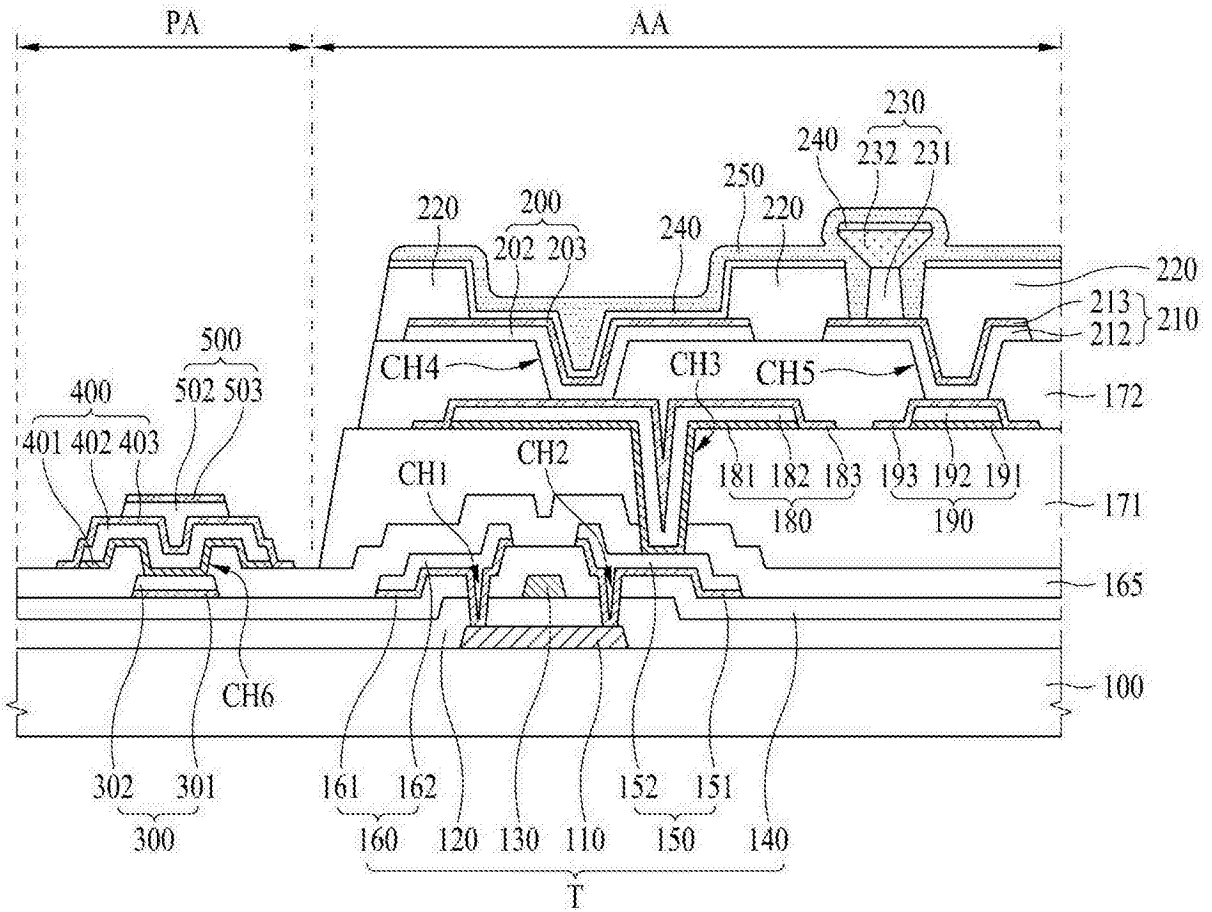


图 3

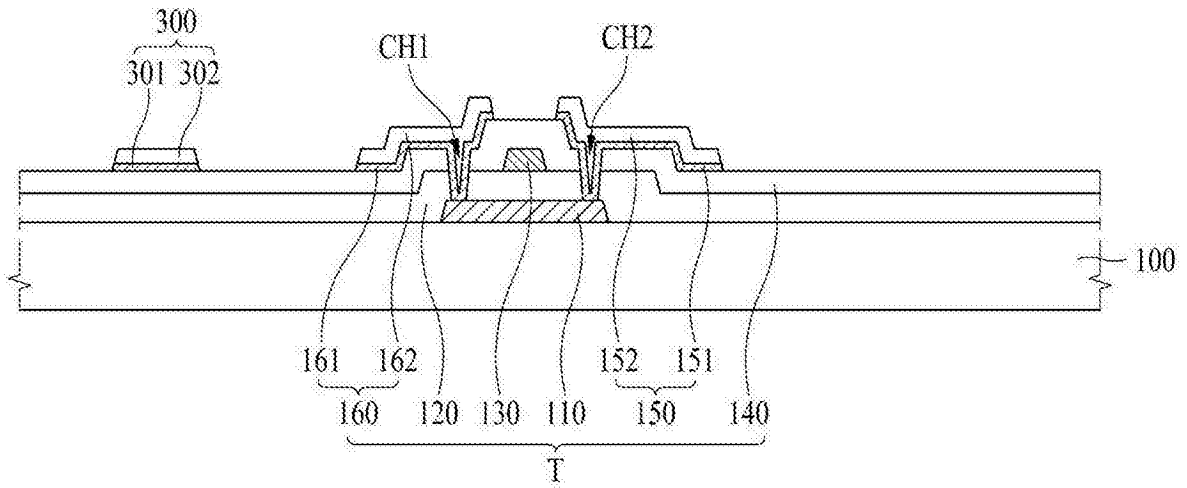


图 4A

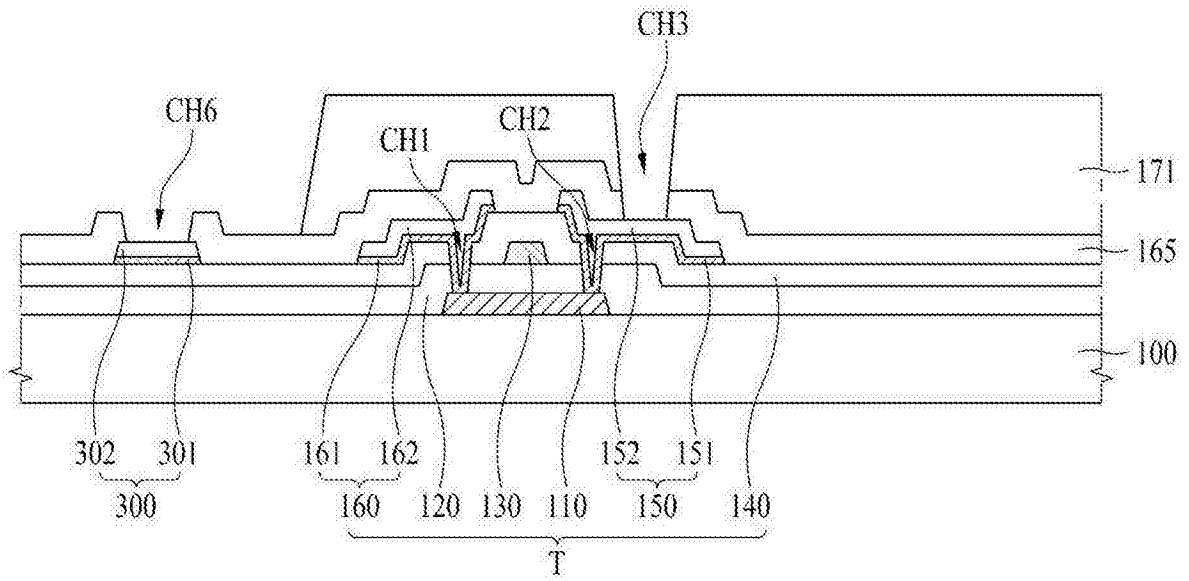


图 4B

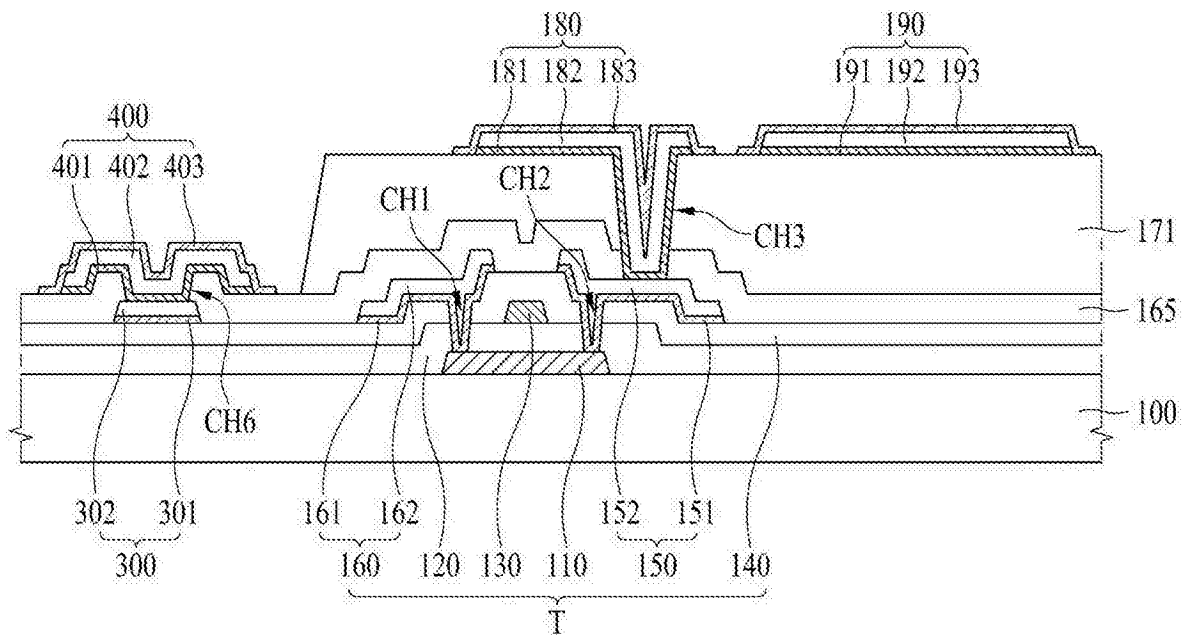


图 4C

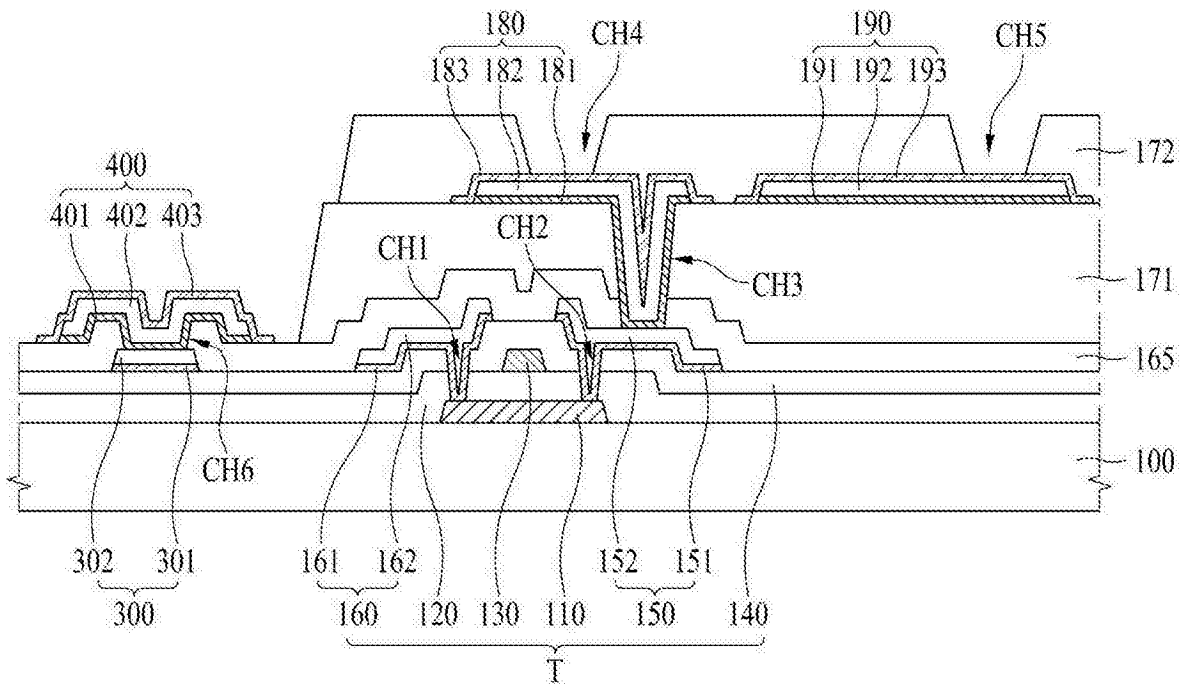


图 4D

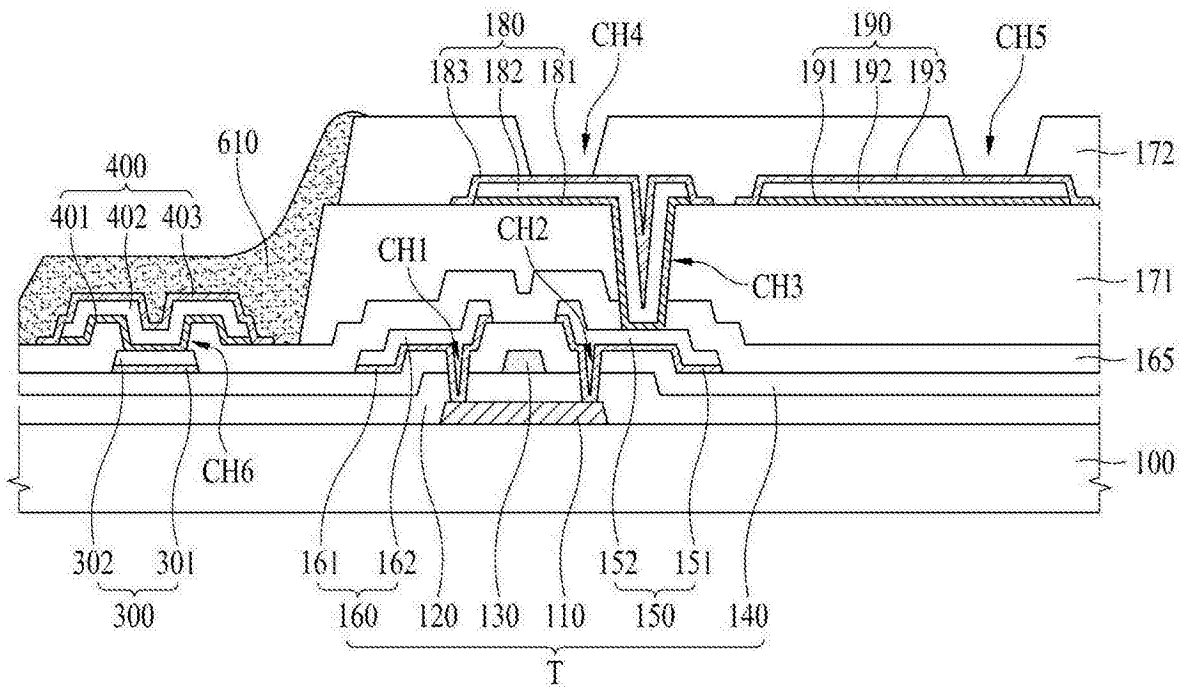


图 4E

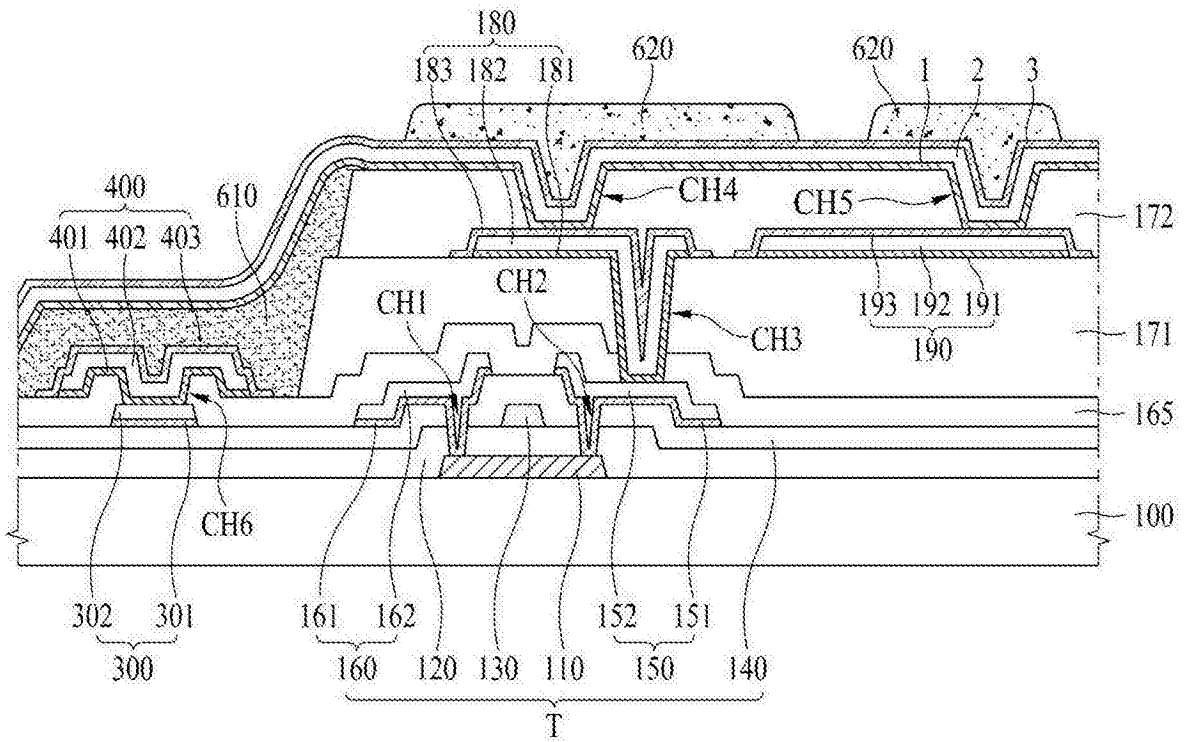


图 4F

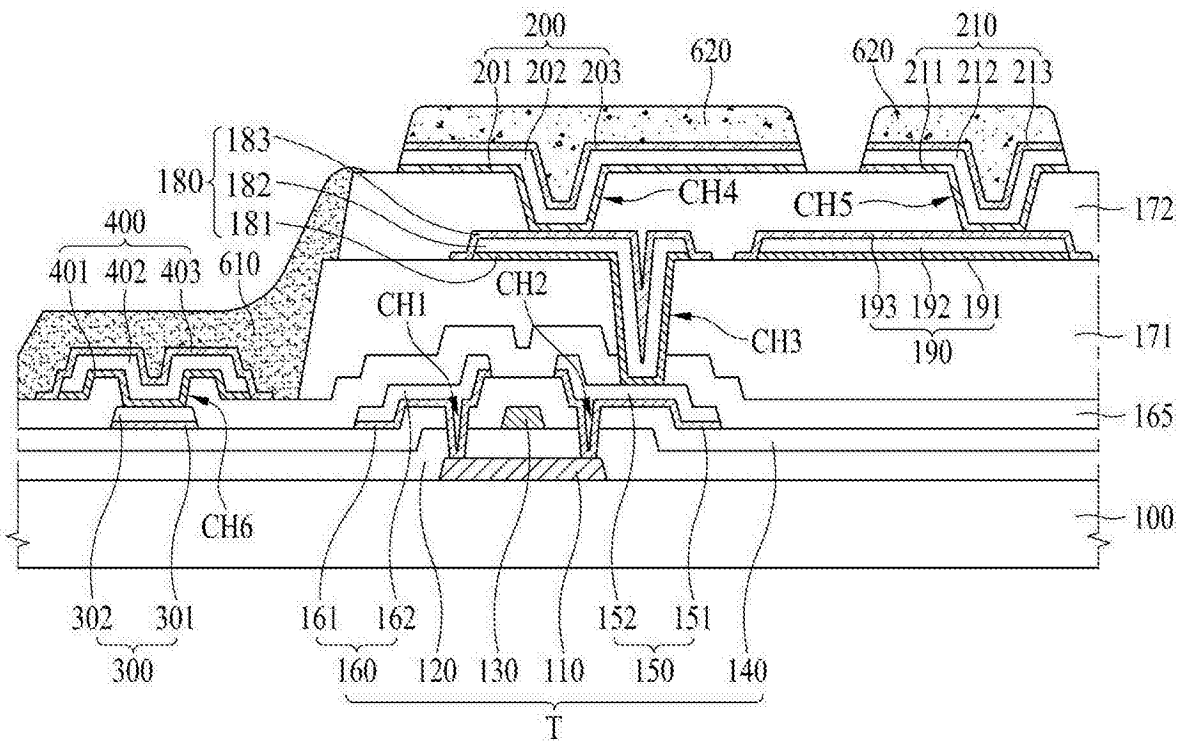


图 4G

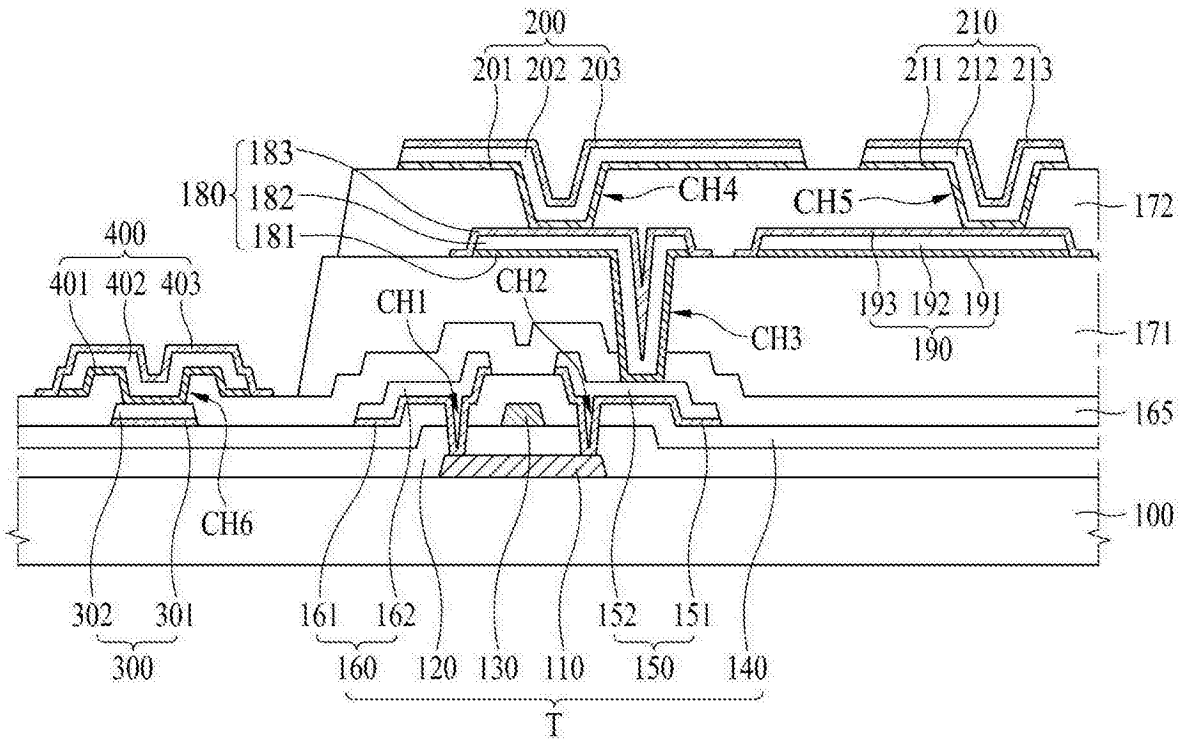


图 4H

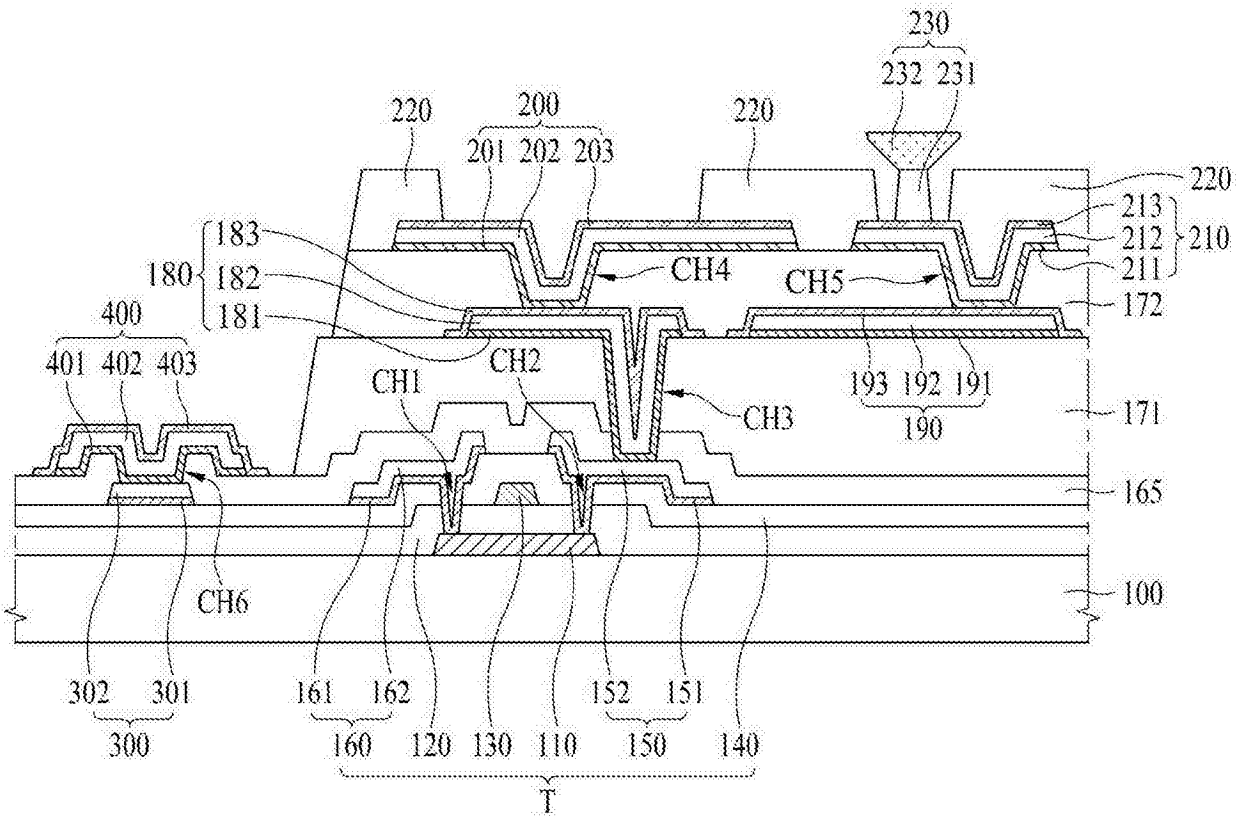


图 4I

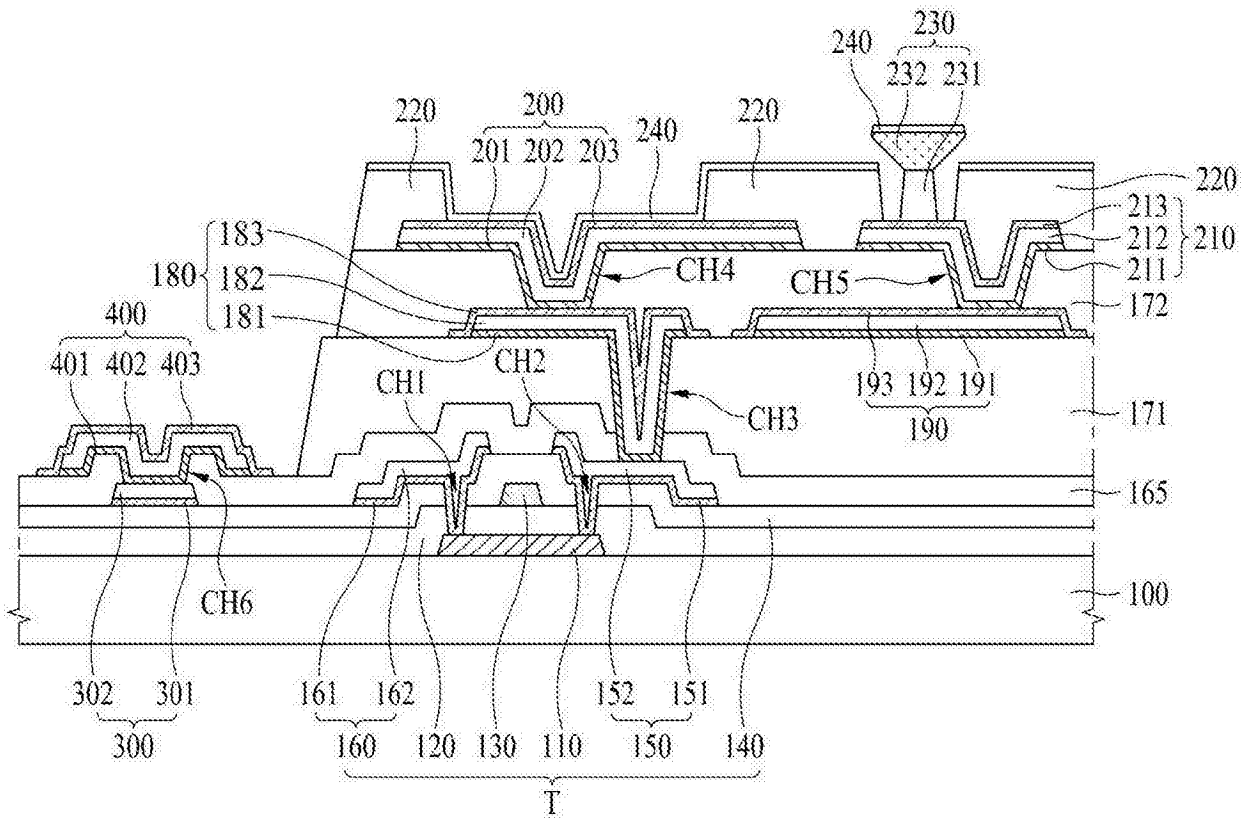


图 4J

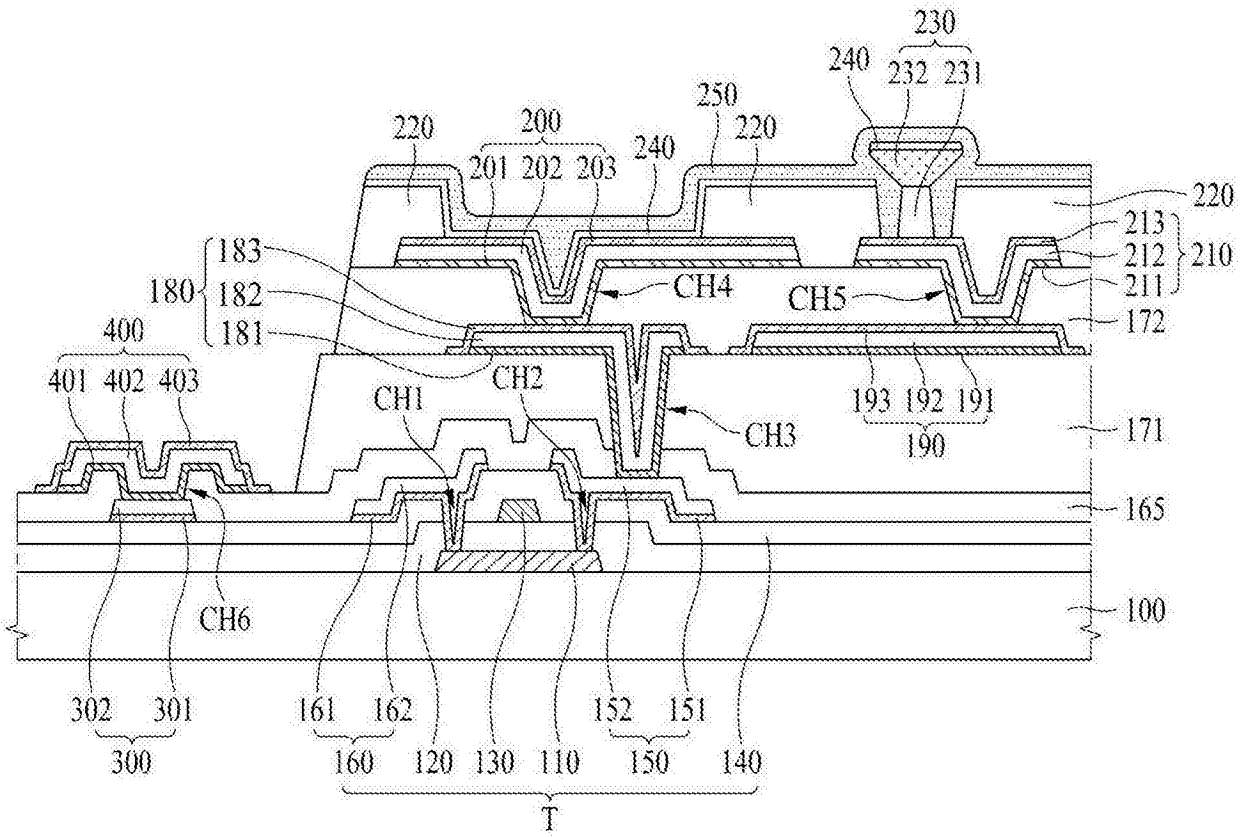


图 4K

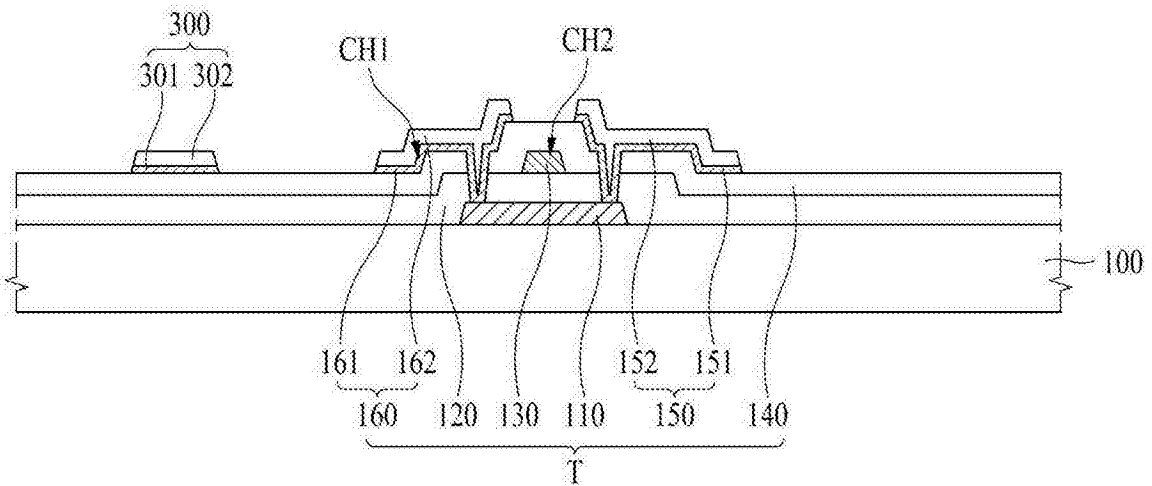


图 5A



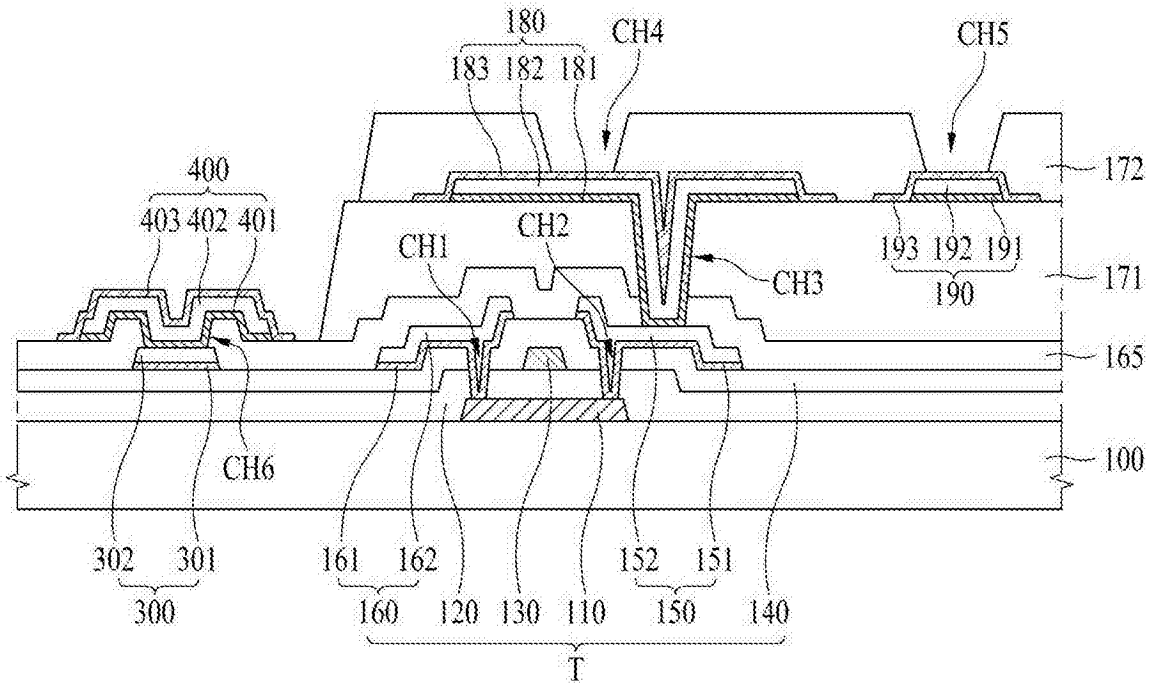


图 5D

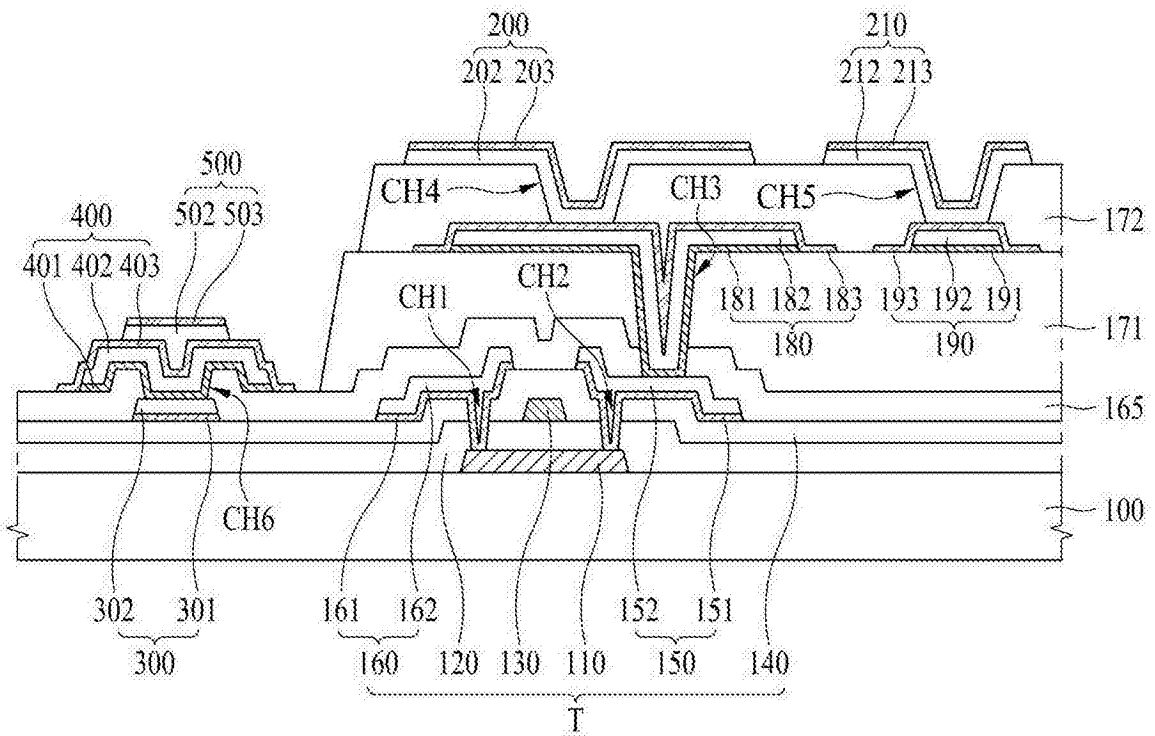


图 5E

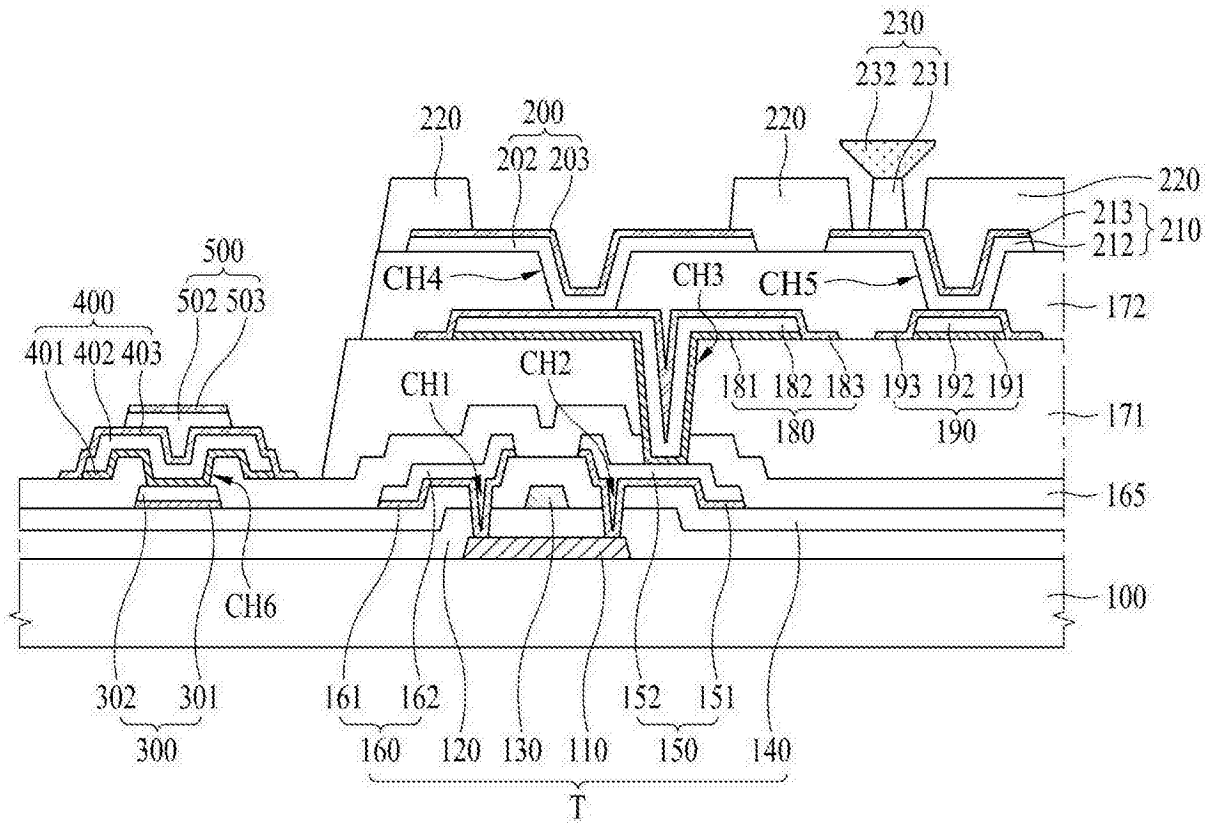


图 5F

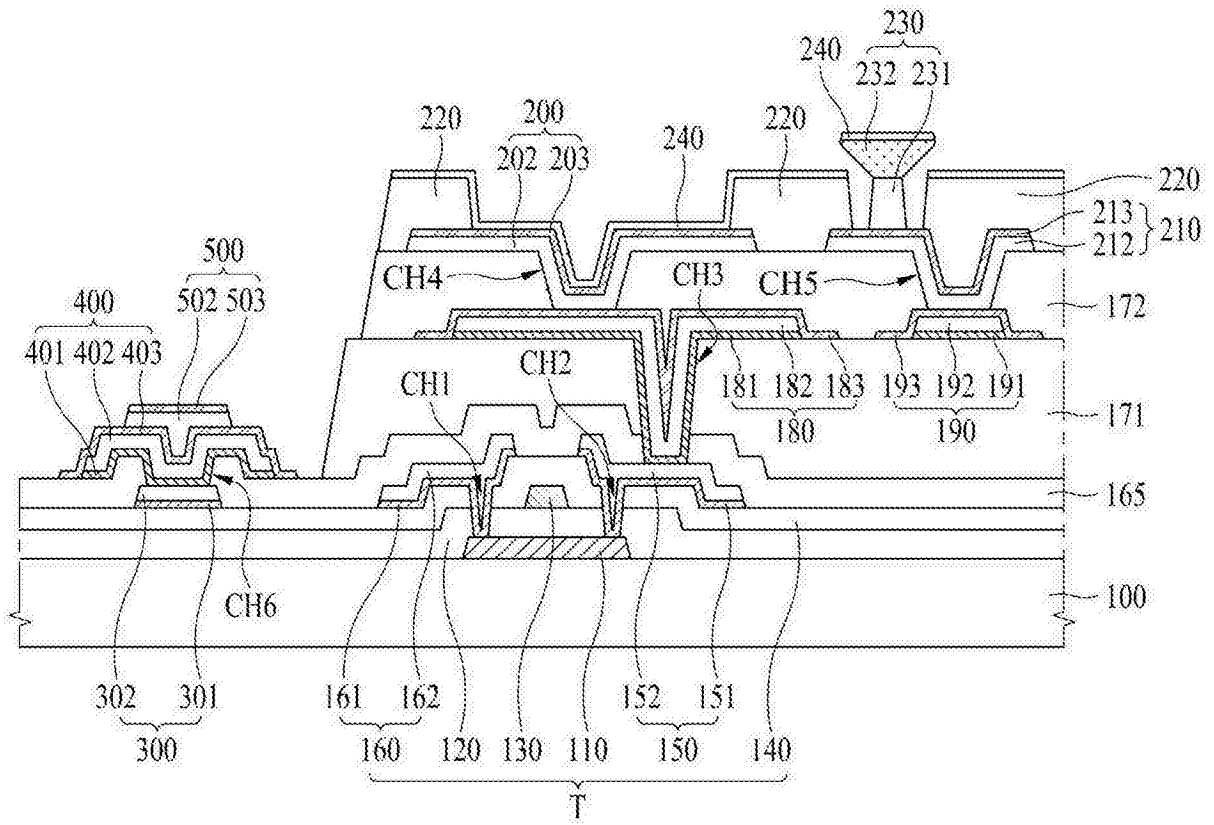


图 5G

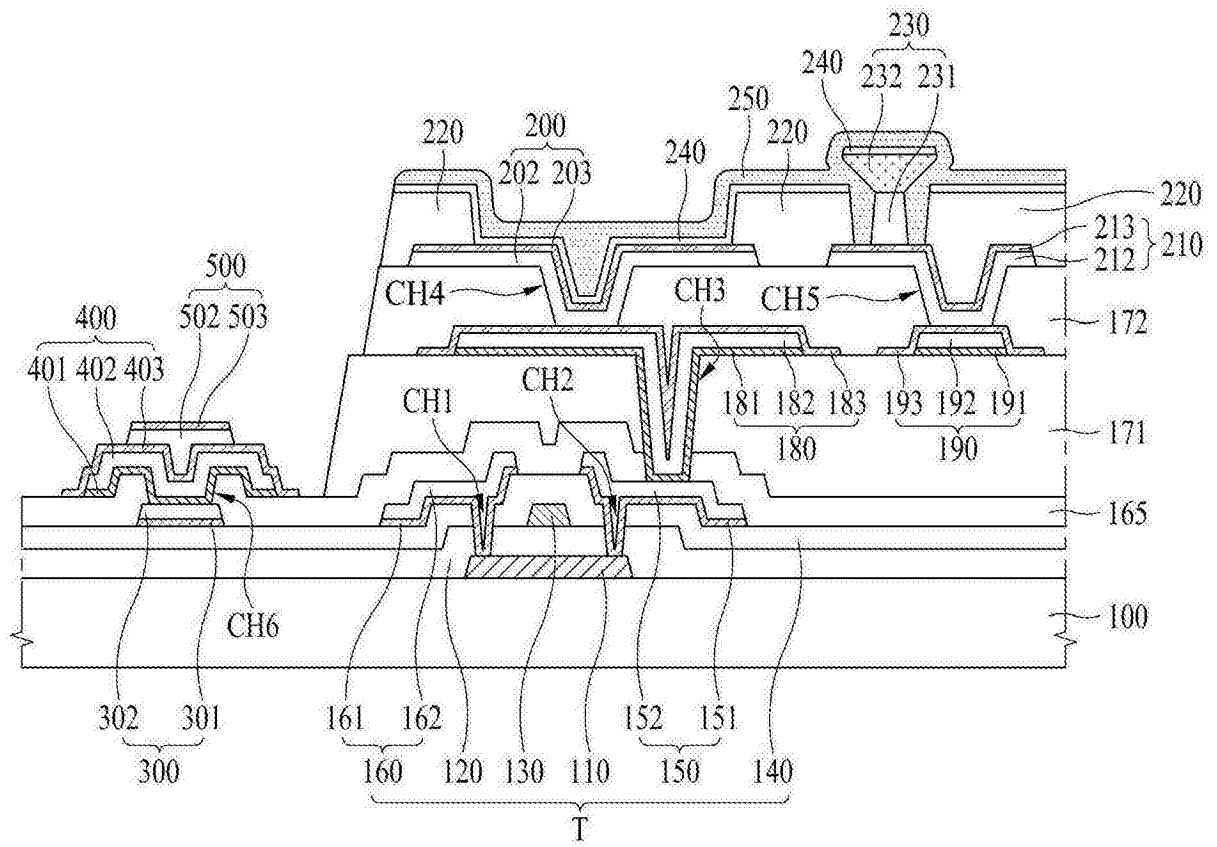


图 5H

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN10620664A</a>	公开(公告)日	2016-12-07
申请号	CN201510796677.5	申请日	2015-11-18
[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	金世竣 李峻硕 李昭廷 张真稀 任从赫 李在晟		
发明人	金世竣 李峻硕 李昭廷 张真稀 任从赫 李在晟		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5212 H01L27/124 H01L27/1248 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/326 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L51/0023 H01L51/5203 H01L51/5221 H01L51/5228 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2227/323 H01L27/3244		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020150075397 2015-05-28 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示设备及其制造方法，其中在基板的有源区域中设置有阳极电极、有机发光层、阴极电极、以及连接至所述阴极电极的辅助电极，并且在所述基板的焊盘区域中设置有信号焊盘以及连接至所述信号焊盘的第一焊盘电极。所述辅助电极包括第一辅助电极以及通过接触孔连接至所述第一辅助电极的第二辅助电极，且所述第一焊盘电极由与所述第一辅助电极的材料相同的材料形成。

