



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110867467 A

(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201910788259.X

(22)申请日 2019.08.26

(30)优先权数据

10-2018-0100626 2018.08.27 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 金兑映 朴鍾宇 郑胤宰 金孝中

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 张逍遥 薛义丹

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

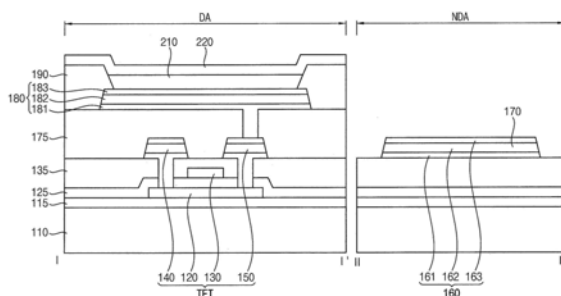
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

显示装置和制造该显示装置的方法

(57)摘要

提供了一种显示装置和制造该显示装置的方法。该显示装置可以包括：绝缘层；布线，与绝缘层直接接触；第一电极，与绝缘层叠置；有机发光层，位于第一电极上；以及第二电极，位于有机发光层上。布线可以包括包含铜、钒和硅中的至少一种的铝合金。第一电极可以包括银。



1. 一种显示装置,所述显示装置包括:
绝缘层;
布线,与所述绝缘层的表面直接接触,所述布线包括铝合金,所述铝合金包括铜、钒和硅中的至少一种;
第一电极,与所述绝缘层叠置,所述第一电极包括银;
有机发光层,位于所述第一电极上;以及
第二电极,位于所述有机发光层上。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中:
所述布线包括铝铜合金,并且
所述铝铜合金包括0.2at%至3.0at%范围中的铜。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中:
所述布线包括铝铜合金,并且
所述铝铜合金包括0.2at%至1.0at%范围中的铜。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中:
所述布线包括铝钒合金,并且
所述铝钒合金包括最多4.0at%的钒。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中:
所述布线包括第一层、第二层和第三层,
所述第二层位于所述第一层和所述第三层之间,
所述第一层和所述第三层均包括钛,并且
所述第二层包括所述铝合金。
6. 一种显示装置,所述显示装置包括:
基底;
布线,与所述基底叠置,所述布线包括铝合金,所述铝合金包括铟、镓、磷和铊中的至少一种;
第一电极,与所述基底叠置并且与所述布线电绝缘,所述第一电极包括银;
有机发光层,位于所述第一电极上;以及
第二电极,位于所述有机发光层上。
7. 一种制造显示装置的方法,所述方法包括以下步骤:
在基底上形成布线,所述布线包括铝合金,所述铝合金包括铜、钒和硅中的至少一种;
在所述布线上形成第一电极,所述第一电极包括银;
在所述第一电极上形成有机发光层;以及
在所述有机发光层上形成第二电极。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中:
所述布线包括铝铜合金,并且
所述铝铜合金包括0.2at%至3.0at%范围中的铜。
9. 根据权利要求7所述的方法,其中:
所述布线包括铝钒合金,并且
所述铝钒合金包括最多4.0at%的钒。

10. 根据权利要求7所述的方法, 其中, 形成第一电极的步骤包括:
在平坦化层上形成包括银的第一电极材料层, 其中, 所述平坦化层位于所述基底上; 以及
使用蚀刻剂蚀刻所述第一电极材料层的一部分, 其中, 所述平坦化层在所述蚀刻期间暴露所述布线。

显示装置和制造该显示装置的方法

技术领域

[0001] 技术领域涉及一种显示装置和制造该显示装置的方法。

背景技术

[0002] 诸如有机发光显示装置的显示装置可以包括形成在显示区域中的有机发光元件，并且可以包括形成在与显示区域相邻的外围区域中的用于向有机发光元件传输信号的布线。有机发光元件可以包括电极和置于电极之间的有机发光层。

[0003] 当蚀刻导电层以形成有机发光元件的电极时，布线和导电层会受到电化学腐蚀。因此，不期望的导电颗粒会形成在布线上而导致布线与邻近的导电构件之间的不期望的短路。短路会不利地影响显示装置的性能。

发明内容

[0004] 实施例可以涉及一种包括在导电层的蚀刻工艺期间不被显著腐蚀的布线的显示装置。

[0005] 实施例可以涉及一种制造显示装置的方法。在该方法中，可以在导电层的蚀刻期间使布线的腐蚀最小化。

[0006] 根据实施例的显示装置可以包括：布线，位于基底上，布线包括包含铜 (Cu)、钒 (V) 和硅 (Si) 中的任一种的铝 (Al) 合金；第一电极，位于布线上，第一电极包括银 (Ag)；有机发光层，位于第一电极上；以及第二电极，位于有机发光层上。

[0007] 在实施例中，布线可以包括铝铜合金，铝铜合金可以包括约 0.2at% 至约 3.0at% 的铜。

[0008] 在实施例中，布线可以包括铝铜合金，铝铜合金可以包括约 0.2at% 至约 1.0at% 的铜。

[0009] 在实施例中，布线可以包括铝钒合金，铝钒合金可以包括最多约 4.0at% 的钒。

[0010] 在实施例中，显示装置还可以包括位于基底和第一电极之间的薄膜晶体管，薄膜晶体管包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极。

[0011] 在实施例中，布线可以与源电极和漏电极位于基底之上的同一层上。

[0012] 在实施例中，显示装置还可以包括在布线的末端处与布线一体地形成的垫电极。

[0013] 在实施例中，布线可以与源电极、漏电极和垫电极位于基底之上的同一层上。

[0014] 在实施例中，布线可以包括顺序地堆叠的第一层、第二层和第三层，第一层和第三层可以包括钛 (Ti)，第二层可以包括铝合金。

[0015] 在实施例中，第一电极可以包括顺序地堆叠的第一层、第二层和第三层，第一层和第三层可以包括氧化铟锡 (ITO)，第二层可以包括银 (Ag)。

[0016] 根据实施例的显示装置可以包括：布线，位于基底上，布线包括包含铟 (In)、镓 (Ga)、磷 (P) 和铊 (Tl) 中的至少一种的铝 (Al) 合金；第一电极，位于布线上，第一电极包括银 (Ag)；有机发光层，位于第一电极上；以及第二电极，位于有机发光层上。

[0017] 在实施例中,布线可以包括铝镓磷铟合金,并且铝镓磷铟合金可以包括约0.1at%的镓、约0.2at%的铟、约0.1at%的磷和约0.01at%的铟。

[0018] 根据实施例的制造显示装置的方法可以包括:在基底上形成布线,布线包括包含铜(Cu)、钒(V)和硅(Si)中的任一种的铝(Al)合金;在布线上形成第一电极,第一电极包括银(Ag);在第一电极上形成有机发光层;以及在有机发光层上形成第二电极。

[0019] 在实施例中,布线可以包括铝铜合金,铝铜合金可以包括约0.2at%至约3.0at%的铜。

[0020] 在实施例中,布线可以包括铝铜合金,铝铜合金可以包括约0.2at%至约1.0at%的铜。

[0021] 在实施例中,布线可以包括铝钒合金,铝钒合金可以包括小于约4.0at%的钒。

[0022] 在实施例中,形成第一电极的步骤可以包括:在布线上形成包括银的第一电极材料层;以及通过使用蚀刻剂来蚀刻第一电极材料层的覆盖布线的部分。

[0023] 在实施例中,第一电极材料层可以与蚀刻剂反应,从而形成银离子(Ag^+),并且银离子可以与布线接触。

[0024] 在实施例中,布线可以包括顺序地堆叠的第一层、第二层和第三层,第一层和第三层可以包括钛(Ti),第二层可以包括铝合金。

[0025] 在实施例中,银离子可以与布线的第二层的侧部接触。

[0026] 实施例可以涉及一种显示装置。该显示装置可以包括:绝缘层;布线,与绝缘层的表面直接接触;第一电极,与绝缘层叠置;有机发光层,位于第一电极上;以及第二电极,位于有机发光层上。布线可以由铝合金形成或包括铝合金,铝合金包括铜、钒和硅中的至少一种。第一电极可以由银形成或包括银。

[0027] 布线可以包括铝铜合金。铝铜合金可以包括在0.2at%至3.0at%范围中的铜。

[0028] 布线可以包括铝铜合金。铝铜合金可以包括在0.2at%至1.0at%范围中的铜。

[0029] 布线可以包括铝钒合金。铝钒合金可以包括最多4.0at%的钒。

[0030] 显示装置可以包括电连接到第一电极的薄膜晶体管。薄膜晶体管可以包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极。

[0031] 绝缘层的表面可以与源电极和漏电极中的每个直接接触。

[0032] 显示装置可以包括在布线的端部处与布线一体地形成的且在布线的宽度方向上比布线宽的垫电极。

[0033] 绝缘层的表面可以与源电极、漏电极和垫电极中的每个直接接触。

[0034] 布线可以包括第一层、第二层和第三层。第二层可以位于第一层和第三层之间。第一层和第三层均可以包括钛。第二层可以包括铝合金。

[0035] 第一电极可以包括第一层、第二层和第三层。第二层可以位于第一层和第三层之间。第一层和第三层均包括氧化铟锡。第二层可以包括银。

[0036] 实施例可以涉及一种显示装置。该显示装置可以包括:基底;布线,与基底叠置;第一电极,与基底叠置且与布线电绝缘;有机发光层,位于第一电极上;以及第二电极,位于有机发光层上。布线可以包括包含镓、铟、磷和铟中的至少一种的铝合金。第一电极可以包括银。

[0037] 布线可以包括铝镓磷铟合金。铝镓磷铟合金可以包括最多0.1at%的镓、最多

0.2at%的镓、最多0.1at%的磷和最多0.01at%的铈。

[0038] 实施例可以涉及一种制造显示装置的方法。该方法可以包括以下步骤：在基底上形成布线，布线包括包含铜、钒和硅中的至少一种的铝合金；在基底上形成第一电极，第一电极包括银；在第一电极上形成有机发光层；在有机发光层上形成第二电极。

[0039] 布线可以包括铝铜合金。铝铜合金可以包括0.2at%至3.0at%范围中的铜。

[0040] 布线可以包括铝铜合金。铝铜合金可以包括0.2at%至1.0at%范围中的铜。

[0041] 布线可以包括铝钒合金。铝钒合金可以包括最多4.0at%的钒。

[0042] 形成第一电极的步骤可以包括以下步骤：在平坦化层上形成包括银的第一电极材料层，其中，平坦化层位于基底上；以及使用蚀刻剂蚀刻第一电极材料层的一部分，其中，平坦化层在蚀刻期间暴露布线。

[0043] 第一电极材料层与蚀刻剂反应，从而形成银离子。银离子可以与布线直接接触。

[0044] 布线可以包括第一层、第二层和第三层。第二层可以位于第一层和第三层之间。第一层和第三层均包括钛。第二层可以包括铝合金。

[0045] 银离子可以与布线的第二层的侧部直接接触。

[0046] 根据实施例的显示装置可以包括包含铝合金的布线，使得布线不会被显著地腐蚀并且/或者在布线上可以形成最小量的不期望的银颗粒。有利地，可以防止相邻布线之间的不期望的短路。

[0047] 在根据实施例的制造显示装置的方法中，布线可以由铝合金形成，使得布线不会被显著地腐蚀并且/或者在布线上可以形成最小量的不期望的银颗粒。

附图说明

[0048] 图1是示出根据实施例的显示装置的平面图。

[0049] 图2是示出根据实施例的图1中的显示装置的显示区域和非显示区域的平面图。

[0050] 图3是示出根据实施例的图1中的显示装置的显示区域和非显示区域的剖视图。

[0051] 图4是示出根据实施例的铝铜合金的腐蚀电位根据铜含量的曲线图。

[0052] 图5是示出根据实施例的铝铜合金的电阻率根据铜含量的曲线图。

[0053] 图6是示出根据实施例的铝铜合金的腐蚀电位根据铜含量的曲线图。

[0054] 图7是示出根据实施例的铝钒合金的点蚀电位根据钒含量的曲线图。

[0055] 图8、图9、图10和图11是示出根据实施例的制造显示装置的方法中形成的结构的剖视图。

具体实施方式

[0056] 参照附图对示例实施例进行描述。尽管在这里可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件，但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语可以用于将一个元件与另一元件区分开。因此，在不脱离一个或者更多个实施例的教导的情况下，第一元件可以称为第二元件。将元件描述为“第一”元件可以不要求或者不意味着第二元件或者其他元件的存在。在这里，术语“第一”、“第二”等也可以用于区别不同类或不同组的元件。为了简洁，术语“第一”、“第二”等可以分别代表“第一类型(或者第一组)”、“第二类型(或者第二组)”等。

[0057] 术语“包括”可以表示“由…形成”；术语“接触”可以表示“直接地接触”或者“直接

接触”；术语“连接”可以表示“电连接”。

[0058] 图1是示出根据实施例的显示装置的平面图。

[0059] 参照图1,显示装置可以包括显示区域DA和非显示区域NDA。多个像素PX可以设置在显示区域DA中。显示区域DA可以基于从每个像素PX发射的光来显示图像。

[0060] 非显示区域NDA可以与显示区域DA相邻。非显示区域NDA可以位于显示区域DA的至少一侧上。例如,非显示区域NDA可以围绕显示区域DA。非显示区域NDA可以包括其中可设置有多个导电垫(pad,或称为“焊盘”)的垫区域PA。

[0061] 图2是示出根据实施例的图1中的显示装置的显示区域DA和非显示区域NDA的平面图。例如,图2可以示出图1中的显示装置的区域A。图3是示出根据实施例的图1中的显示装置的显示区域DA和非显示区域NDA的剖视图。例如,图3可以是示出图2中的显示装置沿线I-I'和线II-II'截取的剖视图。

[0062] 参照图2和图3,显示装置可以包括基底110、薄膜晶体管TFT、布线160、垫电极170、第一电极180、有机发光层210和第二电极220。

[0063] 基底110可以是透明的或者不透明的绝缘基底。例如,基底110可以包括玻璃或者诸如聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、聚醚砜(PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯酸酯等中的至少一种的塑料。

[0064] 缓冲层115可以设置在基底110上。缓冲层115可以位于显示区域DA和非显示区域NDA中。缓冲层115可以阻挡诸如氧、湿气等的杂质影响薄膜晶体管TFT。此外,缓冲层115可以在基底110之上提供平坦化的表面。缓冲层115可以包括氮化硅、氧化硅、氮氧化硅等。在实施例中,缓冲层115可以是非必需的。

[0065] 薄膜晶体管TFT可以设置在缓冲层115上。薄膜晶体管TFT可以位于显示区域DA中。薄膜晶体管TFT可以包括半导体层120、栅电极130、源电极140和漏电极150。在实施例中,薄膜晶体管TFT可以具有其中栅电极130参照基底110位于半导体层120上方的顶栅结构。在实施例中,薄膜晶体管TFT可以具有其中栅电极参照基底110位于半导体层下方的底栅结构。

[0066] 半导体层120可以设置在缓冲层115上。半导体层120可以包括非晶硅、多晶硅、氧化物半导体等。半导体层120可以包括源区、漏区以及形成在源区和漏区之间的沟道区。

[0067] 覆盖半导体层120的栅极绝缘层125可以设置在缓冲层115上。栅极绝缘层125可以位于显示区域DA和非显示区域NDA中。栅极绝缘层125可以使栅电极130与半导体层120绝缘。栅极绝缘层125可以包括氮化硅、氧化硅、氮氧化硅等。

[0068] 栅电极130可以设置在栅极绝缘层125上。栅电极130可以与半导体层120的沟道区叠置。栅电极130可以包括诸如钼(Mo)、铝(Al)和铜(Cu)中的至少一种的金属或合金。

[0069] 覆盖栅电极130的绝缘中间层135可以设置在栅极绝缘层125上。绝缘中间层135可以位于显示区域DA和非显示区域NDA中。绝缘中间层135可以使源电极140和漏电极150与栅电极130绝缘。绝缘中间层135可以包括氮化硅、氧化硅、氮氧化硅等。

[0070] 源电极140和漏电极150可以设置在绝缘中间层135上。通过形成在绝缘中间层135和栅极绝缘层125中的接触孔,源电极140和漏电极150可以分别连接到半导体层120的源区和漏区。

[0071] 布线160可以设置在绝缘中间层135上。布线160可以位于非显示区域NDA中。

[0072] 在实施例中,布线160可以与源电极140和漏电极150设置在基底110之上的基本同

一层上。例如,源电极140、漏电极150和布线160可以设置在绝缘中间层135的同一表面上并且可以与绝缘中间层135的同一表面直接接触。

[0073] 垫电极170可以设置在绝缘中间层135上。垫电极170可以位于非显示区域NDA中。垫电极170可以在布线160的端部处与布线160一体地形成并且可以与布线160由相同的材料形成。

[0074] 在实施例中,布线160可以与源电极140、漏电极150和垫电极170设置在基底110之上的基本同一层上。例如,源电极140、漏电极150、布线160和垫电极170可以设置在绝缘中间层135的同一表面上并且可以与绝缘中间层135的同一表面直接接触。

[0075] 布线160可以包括铝 (Al) 合金。因为布线160包括铝合金,所以尽管在用于形成第一电极180的蚀刻工艺期间形成的银离子 (Ag^+) 会与布线160直接接触,但是布线160不会被显著地腐蚀。

[0076] 在实施例中,源电极140、漏电极150、布线160和垫电极170可以包括基本相同的材料。在实施例中,与布线160相同,源电极140、漏电极150和垫电极170可以包括铝合金。

[0077] 在实施例中,包括在布线160中的铝合金可以包括铜 (Cu)、钒 (V) 和硅 (Si) 中的至少一种。

[0078] 在实施例中,布线160可以包括铝铜 (Al-Cu) 合金。

[0079] 银 (Ag) 的腐蚀电位可以在约-0.2V至约-0.1V之间,铝 (Al) 的腐蚀电位可以在约-1.0V至约-0.8V之间。当具有显著不同的腐蚀电位的两种材料彼此接触时,两种材料之间的反应会快速进行,并且会引起材料的显著腐蚀。例如,当铝与银离子 (Ag^+) 接触时,铝颗粒会被氧化从而会形成铝离子 (Al^{3+}),并且银离子 (Ag^+) 会被还原从而会形成银颗粒。因为铝离子 (Al^{3+}) 的形成,所以铝会被显著腐蚀。

[0080] 铝铜合金的腐蚀电位可以比铝的腐蚀电位高,因此,铝铜合金和银的腐蚀电位之间的差异可以比铝和银的腐蚀电位之间的差异小。因此,尽管包括铝铜合金的布线160与银离子 (Ag^+) 接触,但是反应不会是大量的,或者可以是慢的。因此,可以基本防止或者最小化布线160的腐蚀。

[0081] 图4是示出根据实施例的铝铜合金的腐蚀电位根据铜含量的曲线图。图5是示出根据实施例的铝铜合金的电阻率根据铜含量的曲线图。图6是示出根据实施例的铝铜合金的腐蚀电位根据铜含量的曲线图。

[0082] 在实施例中,包括在布线160中的铝铜合金可以包括约0.2at%至约3.0at%范围内的铜。

[0083] 参照图4,当铝铜合金的铜含量增加时,铝铜合金的腐蚀电位可以升高。如果铝铜合金具有比约0.2at%小的铜含量,那么相对于铝的腐蚀电位,铝铜合金的腐蚀电位仅会轻微地升高。因此,当铝铜合金与银离子 (Ag^+) 接触时,铝铜合金会被腐蚀。如果铝铜合金具有比约0.2at%大的铜含量,那么相对于铝的腐蚀电位,铝铜合金的腐蚀电位可以显著升高。因此,当铝铜合金与银离子 (Ag^+) 接触时,铝铜合金基本不会被腐蚀。根据实施例,包括在布线160中的铝铜合金的铜含量可以是至少约0.2at%,使得可以基本防止或者最小化布线160的腐蚀。

[0084] 参照图5,当铝铜合金的铜含量增加时,铝铜合金的电阻率会增加。如果布线的电阻率增加,那么会使通过布线传输的信号延迟。为了防止布线电阻的增加,会需要增大布线

的厚度。如果布线电阻的增加大于约10%，那么布线不会适合用于传输信号。根据实施例，包括在布线160中的铝铜合金的铜含量可以是最多约3.0at%，使得可以防止布线160的电阻率的显著增加。

[0085] 在实施例中，为了最小的腐蚀和足够的导电率，包括在布线160中的铝铜合金可以包括约0.2at%至约1.0at%范围中的铜。

[0086] 参照图6，铝铜合金的腐蚀电位的增加量相对于铝铜合金的铜含量的增加量可以变化。当铝铜合金的铜含量小于约1.0at%时，铝铜合金的腐蚀电位的增加量相对于铝铜合金的铜含量的增加量的斜率可以较大。当铝铜合金的铜含量大于约1.0at%时，铝铜合金的腐蚀电位的增加量相对于铝铜合金的铜含量的增加量的斜率可以较小。参照图5和图6，当铝铜合金的铜含量大于约1.0at%时，虽然电阻率会随铝铜合金的铜含量增加而显著增加，但是腐蚀电位不会随铝铜合金的铜含量增加而显著升高。根据实施例，包括在布线160中的铝铜合金的铜含量可以在约0.2at%至约1.0at%的范围中，使得可以基本防止或者最小化布线160的腐蚀，并且可以防止布线160的电阻的显著增加。

[0087] 在实施例中，布线160可以包括铝钒 (Al-V) 合金。

[0088] 铝钒合金的腐蚀电位可以比铝的腐蚀电位高；因此，铝钒合金和银的腐蚀电位之间的差异可以比铝和银的腐蚀电位之间的差异小。因此，尽管包括铝钒合金的布线160与银离子 (Ag^+) 接触，但是反应不会大量发生，或者可以是慢的。因此，可以基本防止或者最小化布线160的腐蚀。

[0089] 图7是示出根据实施例的铝钒合金的点蚀电位根据钒含量的曲线图。

[0090] 在实施例中，包括在布线160中的铝钒合金可以包括最多约4.0at%的钒。

[0091] 参照图7，铝钒合金的点蚀电位的增加量相对于铝钒合金的钒含量的增加量可以变化。当铝钒合金的钒含量小于约4.0at%时，铝钒合金的点蚀电位的增加量相对于铝钒合金的钒含量的增加量的斜率可以较大。当铝钒合金的钒含量大于约4.0at%时，铝钒合金的点蚀电位的增加量相对于铝钒合金的钒含量的增加量的斜率可以较小。因此，当铝钒合金的钒含量大于约4.0at%时，点蚀电位不会显著升高。根据实施例，包括在布线160中的铝钒合金的钒含量可以是最多约4.0at%，使得可以基本防止或者最小化布线160的腐蚀，而没有不期望地造成布线160的电阻率的显著增加。

[0092] 在又一实施例中，布线160可以包括铝硅 (Al-Si) 合金。

[0093] 铝硅合金的腐蚀电位可以比铝的腐蚀电位高，因此，铝硅合金和银的腐蚀电位之间的差异可以比铝和银的腐蚀电位之间的差异小。因此，尽管包括铝硅合金的布线160与银离子 (Ag^+) 接触，但是反应不会是大量的，或者可以是慢的。因此，可以基本防止或者最小化布线160的腐蚀。

[0094] 在实施例中，包括在布线160中的铝合金可以包括铟 (In)、镓 (Ga)、磷 (P) 和铊 (Tl) 中的至少一种。

[0095] 在实施例中，布线160可以包括铝铟镓磷铊 (Al-In-Ga-P-Tl) 合金。

[0096] 在实施例中，包括在布线160中的铝铟镓磷铊合金可以包括最多约0.1at%的铟、最多约0.2at%的镓、最多约0.1at%的磷和最多约0.01at%的铊。

[0097] 下面的表1示出了铝的腐蚀速率和铝铟镓磷铊合金的腐蚀速率。

[0098] [表1]

[0099]		腐蚀速率 (mg/cm ² /min)	腐蚀速率 (mm/yr)
	Al	0.515	1002
	Al-0.1%In-0.2%Ga-0.1%P-0.01%Ti	0.058	113

[0100] 如表1中所示,铝铟镓磷铟合金的腐蚀速率可以比铝的腐蚀速率小。例如,当铝铟镓磷铟合金包括约0.1at%的铟、约0.2at%的镓、约0.1at%的磷、约0.01at%的铟时,铝铟镓磷铟合金的腐蚀速率可以是铝的腐蚀速率的约1/10。尽管包括铝铟镓磷铟合金的布线160与银离子(Ag⁺)接触,但是反应可以是慢的。因此,可以基本防止或者最小化布线160的腐蚀。该合金中的铟、镓、磷和铟中的每者的含量被配置为确保布线160的期望导电率。

[0101] 参照图3,布线160可以包括顺序地堆叠的第一层161、第二层162和第三层163。例如,第一层161可以设置在第二层162的下表面上,并且第三层163可以设置在第二层162的上表面上。

[0102] 布线160的第一层161、第二层162和第三层163可以分别包括钛(Ti)、铝合金和钛。布线160的第二层162可以用作主布线层,布线160的第一层161和第三层163可以分别用作保护第二层162的下表面和上表面的辅助布线层。

[0103] 覆盖源电极140和漏电极150的平坦化层175可以设置在绝缘中间层135上。平坦化层175可以位于显示区域DA中。布线160和垫电极170可以不被平坦化层175覆盖。平坦化层175可以在薄膜晶体管TFT上方提供平坦化的表面。平坦化层175可以包括诸如丙烯酸类树脂、环氧类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酯类树脂等的有机材料。

[0104] 第一电极180可以设置在平坦化层175上。第一电极180可以位于显示区域DA中。第一电极180可以通过形成在平坦化层175中的接触孔来连接到薄膜晶体管TFT的漏电极150。

[0105] 第一电极180可以包括银(Ag)。在用于形成第一电极180的蚀刻工艺中,包括在第一电极180中的银可以与蚀刻剂反应,使得会形成银离子(Ag⁺)。银离子(Ag⁺)会与未被平坦化层175覆盖的布线160接触。

[0106] 在实施例中,第一电极180可以包括顺序地堆叠的第一层181、第二层182和第三层183。例如,第一层181可以设置在第二层182的下表面上,并且第三层183可以设置在第二层182的上表面上。

[0107] 第一电极180的第一层181、第二层182和第三层183可以分别包括氧化铟锡(ITO)、银和氧化铟锡。第一电极180的第二层182可以用作主电极层,第一电极180的第一层181和第三层183可以分别用作保护第二层182的下表面和上表面的辅助电极层。

[0108] 部分地覆盖第一电极180的像素限定层190可以设置在平坦化层175上。像素限定层190可以位于显示区域DA中。像素限定层190可以使第二电极220与第一电极180绝缘。像素限定层190可以包括暴露第一电极180的上表面的部分的开口,从而限定发射区域。像素限定层190可以包括诸如丙烯酸类树脂、环氧类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酯类树脂等的有机材料。

[0109] 有机发光层210可以设置在第一电极180上。有机发光层210可以位于显示区域DA中。有机发光层210可以包括低分子有机化合物或者高分子有机化合物。

[0110] 在实施例中,有机发光层210可以发射红光、绿光或者蓝光。在实施例中,有机发光

层210可以发射白光;有机发光层210可以具有包括红光发射层、绿光发射层和蓝光发射层的多层结构,或者可以具有包括红光发射材料、绿光发射材料和蓝光发射材料的单层结构。

[0111] 第二电极220可以设置在有机发光层210上。第二电极220可以设置在像素限定层190上并且可以覆盖有机发光层210。第二电极220可以包括锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂(LiF)、铝(Al)和镁(Mg)中的至少一种。

[0112] 图8、图9、图10和图11是示出根据实施例的制造显示装置的方法中形成的结构的剖视图。

[0113] 参照图8,可以在基底110上形成薄膜晶体管TFT、布线160和垫电极170。

[0114] 可以在显示区域DA和非显示区域NDA中在基底110上形成缓冲层115。例如,缓冲层115可以使用化学气相沉积、溅射等由氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等中的至少一种形成。

[0115] 然后,可以在显示区域DA中在缓冲层115上形成半导体层120。例如,可以在缓冲层115的整个表面上形成包括硅、氧化物半导体等中的至少一种的材料层,然后使材料层图案化,从而形成半导体层120。在实施例中,可以在缓冲层115的整个表面上形成非晶硅层,然后使非晶硅层结晶,从而形成多晶硅层。可以使多晶硅层图案化,并且可以在图案化的多晶硅层的相对端处掺杂杂质,从而形成包括源区、漏区和在两者之间的沟道区的半导体层120。

[0116] 然后,可以在显示区域DA和非显示区域NDA中在缓冲层115上形成覆盖半导体层120的栅极绝缘层125。例如,栅极绝缘层125可以由氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等中的至少一种形成。

[0117] 然后,可以在显示区域DA中在栅极绝缘层125上形成栅电极130。栅电极130可以与半导体层120叠置。例如,栅电极130可以由金属或者合金形成。

[0118] 然后,可以在显示区域DA和非显示区域NDA中在栅极绝缘层125上形成覆盖栅电极130的绝缘中间层135。例如,绝缘中间层135可以由氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等中的至少一种形成。

[0119] 然后,可以在绝缘中间层135和栅极绝缘层125中形成使半导体层120的一部分暴露的接触孔。例如,接触孔可以分别使半导体层120的源区和漏区暴露。

[0120] 然后,可以在显示区域DA中在绝缘中间层135上形成源电极140和漏电极150,可以在非显示区域NDA中在绝缘中间层135上形成布线160和垫电极170。例如,可以在绝缘中间层135的整个表面上形成导电层,然后使导电层图案化,从而基本同时地形成源电极140、漏电极150、布线160和垫电极170。

[0121] 布线160可以由铝(Al)合金形成,或者可以包括铝合金。布线160可以包括铝合金,使得尽管布线160在形成第一电极180的蚀刻工艺期间与银离子(Ag^+)接触,但是布线160不会被显著腐蚀。

[0122] 在实施例中,包括在布线160中的铝合金可以包括铜(Cu)、钒(V)和硅(Si)中的至少一种。例如,布线160可以包括铝铜(Al-Cu)合金、铝钒(Al-V)合金或者铝硅(Al-Si)合金。

[0123] 在实施例中,包括在布线160中的铝合金可以包括铟(In)、镓(Ga)、磷(P)和铊(Tl)中的至少一种。例如,布线160可以包括铝铟镓磷铊(Al-In-Ga-P-Tl)合金。

[0124] 在实施例中,布线160可以包括顺序地堆叠的第一层161、第二层162和第三层163。例如,可以在绝缘中间层135上顺序地形成包括钛(Ti)的层、包括铝合金的层和包括钛(Ti)

的层,然后使它们图案化,从而形成均具有Ti-Al合金-Ti的堆叠结构的源电极140、漏电极150、布线160和垫电极170。

[0125] 参照图9、图10和图11,可以在源电极140和漏电极150上以及在布线160和垫电极170上方形成第一电极180。

[0126] 参照图9,可以在显示区域DA中在绝缘中间层135上形成覆盖源电极140和漏电极150的平坦化层175。平坦化层175可以不覆盖布线160和垫电极170。例如,平坦化层175可以由聚酰亚胺类树脂、光致抗蚀剂、丙烯酸类树脂、聚酰胺类树脂、硅氧烷类树脂等中的至少一种形成。可以在平坦化层175中形成使漏电极150的一部分暴露的接触孔。

[0127] 然后,可以在显示区域DA中在平坦化层175上以及在非显示区域NDA中在绝缘中间层135、布线160和垫电极170上形成第一电极材料层180'。第一电极材料层180'可以使用化学气相沉积、溅射等中的至少一种由银(Ag)形成。

[0128] 可以沿平坦化层175、绝缘中间层135、布线160和垫电极170的轮廓以基本均匀的厚度形成第一电极材料层180'。第一电极材料层180'可以与显示区域DA中的漏电极150接触,并且可以与非显示区域NDA中的布线160和垫电极170接触。

[0129] 在实施例中,第一电极材料层180'可以包括顺序地堆叠的第一层181'、第二层182'和第三层183'。例如,可以顺序地沉积包括氧化铟锡(ITO)的层、包括银的层和包括氧化铟锡的层,从而形成具有ITO-Ag-ITO的堆叠结构的第一电极材料层180'。

[0130] 然后,参照图10,可以蚀刻掉第一电极材料层180'的覆盖布线160和垫电极170的部分。例如,可以在第一电极材料层180'的其中将形成第一电极180的区域中形成光致抗蚀剂图案,并且可以使用光致抗蚀剂图案作为掩模并使用蚀刻剂来蚀刻第一电极材料层180'。

[0131] 当包括银的第一电极材料层180'与蚀刻剂反应时,会形成银离子(Ag^+) 185。例如,蚀刻剂可以包括硝酸(HNO_3)。包括在第一电极材料层180'中的银会与包括在蚀刻剂中的硝酸反应,使得会根据下面的化学方程式1形成银离子185。

[0132] [化学方程式1]

[0133] $3\text{Ag} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Ag}^+ + 3\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO}$

[0134] 银离子185会与布线160接触。例如,银离子185会与布线160的包括铝合金的第二层162的侧部接触。

[0135] 如果布线仅包括铝,那么当银离子(Ag^+)与布线接触时,包括在布线中的铝会与银离子(Ag^+)反应,使得会形成银颗粒。如果银颗粒形成在相邻的布线之间,那么布线会不希望地短路。因此,会不利地影响显示装置的性能,并且/或者会损坏显示装置。

[0136] 在根据实施例的制造显示装置的方法中,布线160可以由铝合金形成,或者可以包括铝合金,使得可以基本防止或者最小化布线160的腐蚀。尽管布线160与银离子185接触,但是反应不会是大量的,或者可以是慢的。有利地,可以防止不期望的短路。

[0137] 参照图11,可以去除残留在绝缘中间层135、布线160、垫电极170和平坦化层175上的银离子185。例如,可以通过清洗工艺将银离子185与残留在基底110上的蚀刻剂一起去除。

[0138] 参照图3,可以在显示区域DA中在平坦化层175上形成部分地覆盖第一电极180的像素限定层190。例如,像素限定层190可以由聚酰亚胺类树脂、光致抗蚀剂、丙烯酸类树脂、

聚酰胺类树脂、硅氧烷类树脂等中的至少一种形成。可以在像素限定层190中形成使第一电极180的上表面暴露的开口。

[0139] 可以在第一电极180上形成有机发光层210。可以在像素限定层190的开口中形成有机发光层210。例如,有机发光层210可以使用丝网印刷、喷墨印刷、沉积等由低分子有机化合物或者高分子有机化合物形成。

[0140] 可以在像素限定层190和有机发光层210上形成第二电极220。例如,第二电极220可以由锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂(LiF)、铝(Al)、镁(Mg)等中的至少一种形成。

[0141] 根据实施例的显示装置可以包括在计算机、笔记本电脑、移动电话、智能电话、智能平板、PMP、PDA、MP3播放器等中。

[0142] 尽管已经参照附图描述了示例实施例,但是在不脱离权利要求中所限定的范围的情况下,相关技术领域的普通技术人员可以对所描述的实施例进行修改和改变。

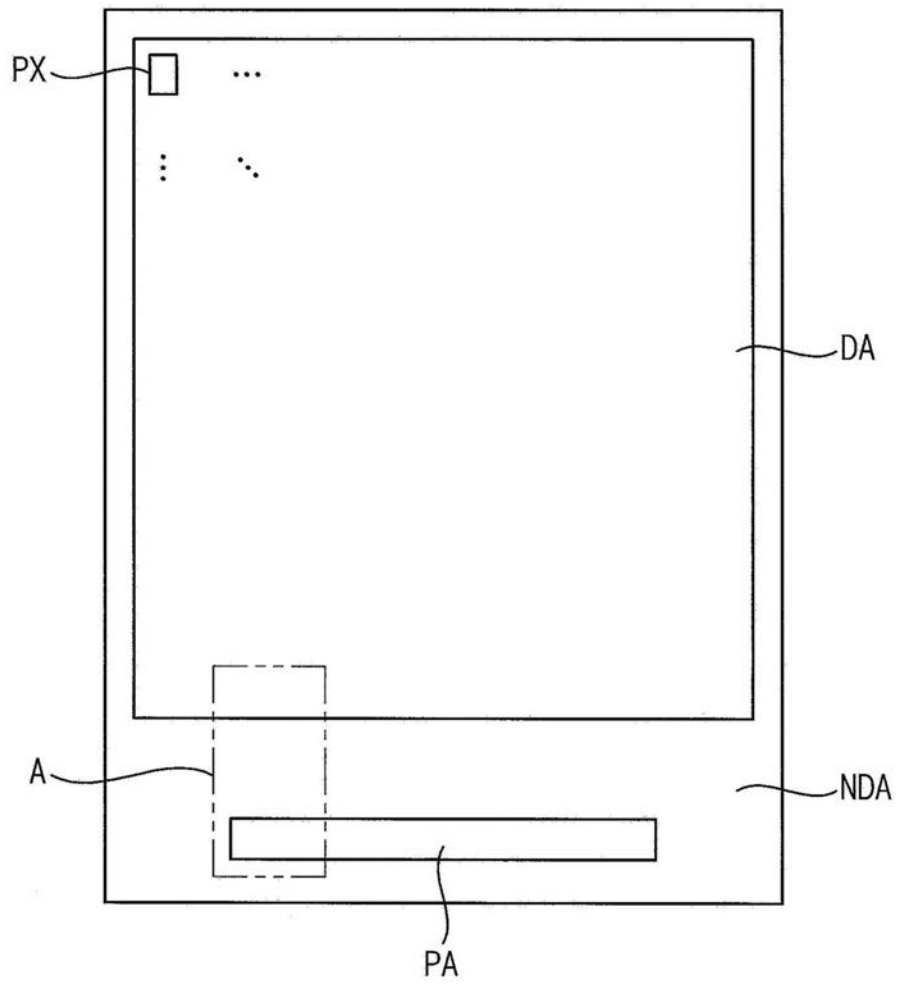


图1

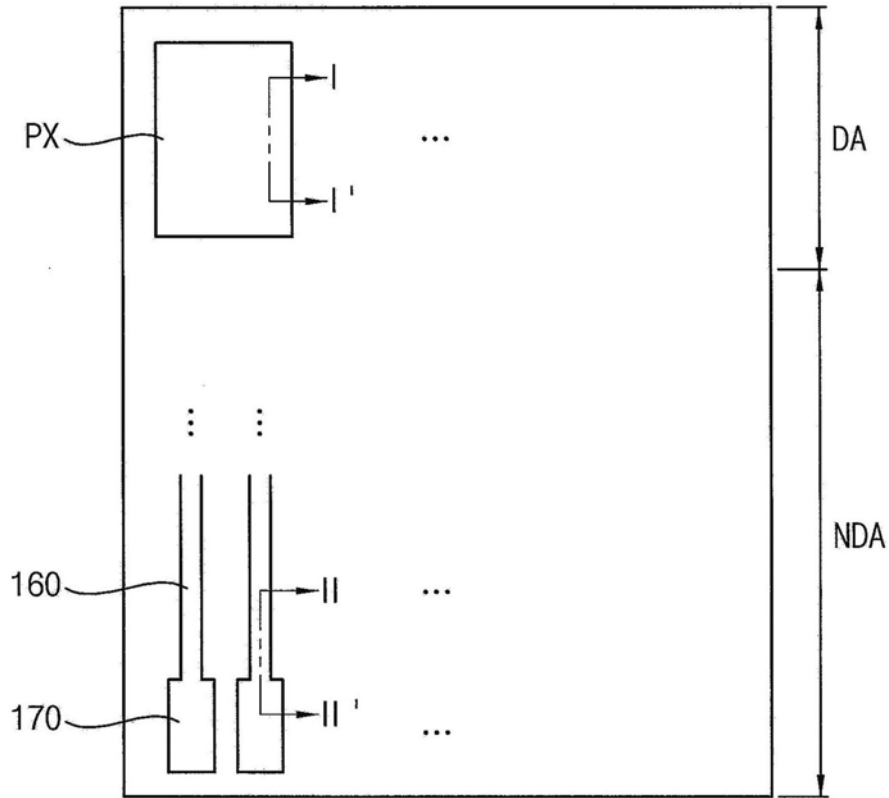


图2

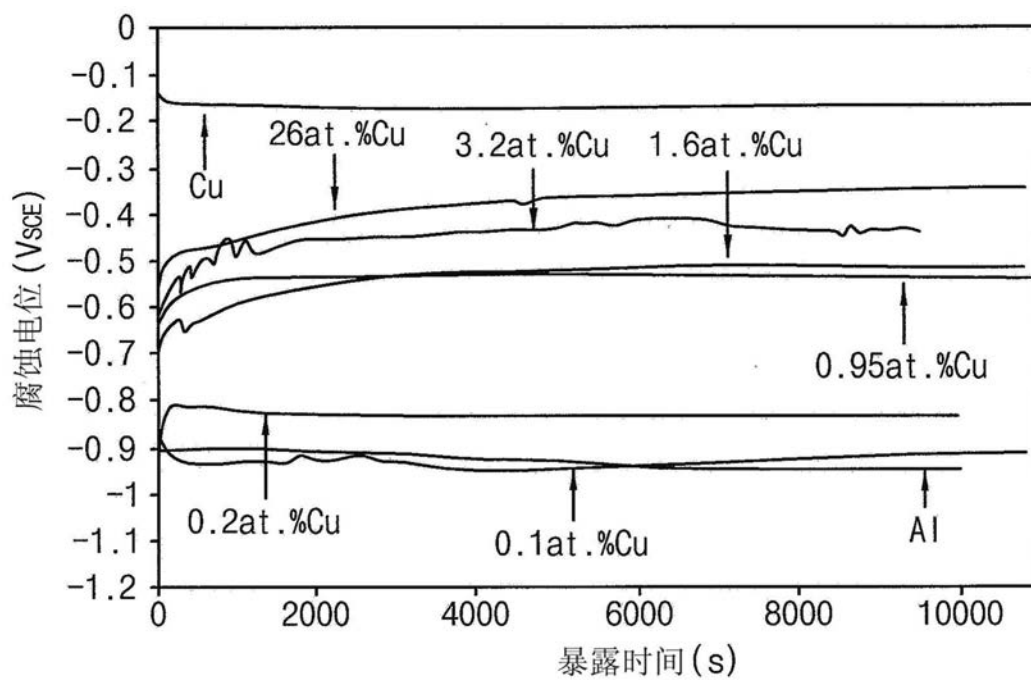


图4

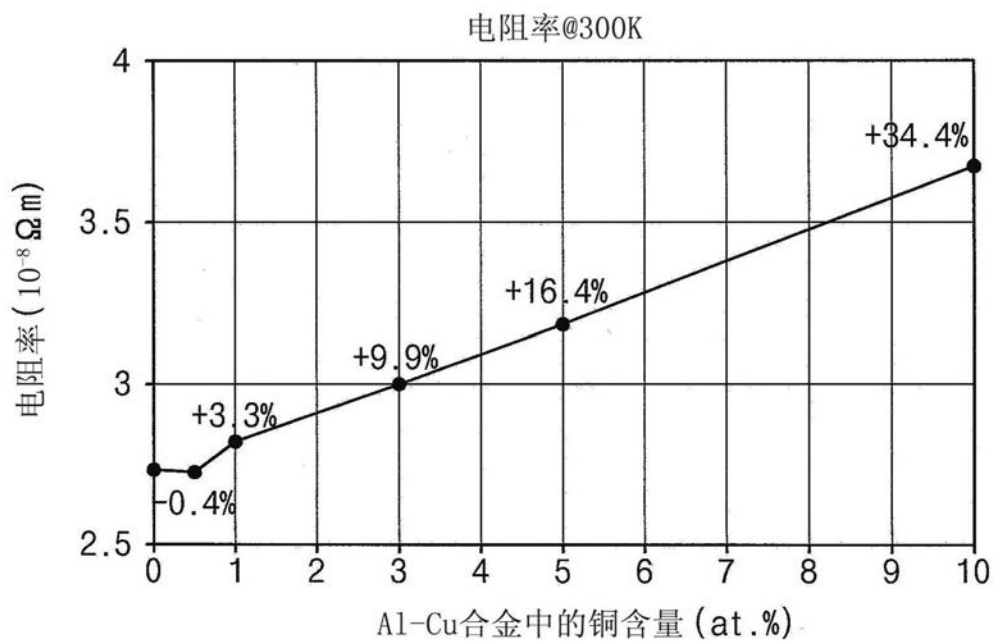


图5

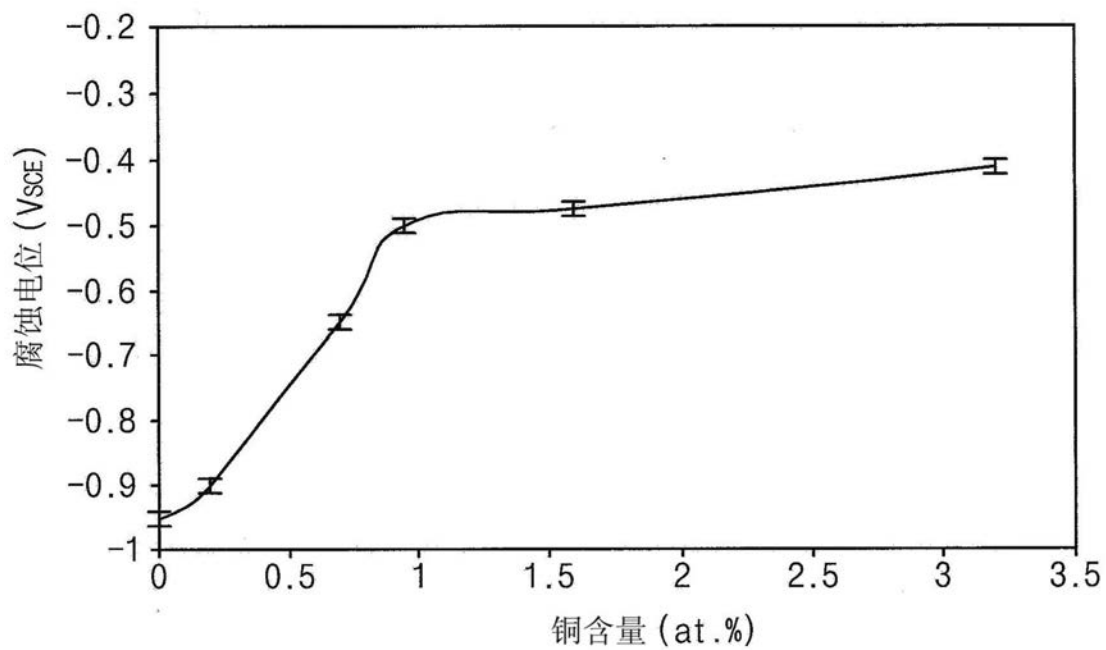


图6

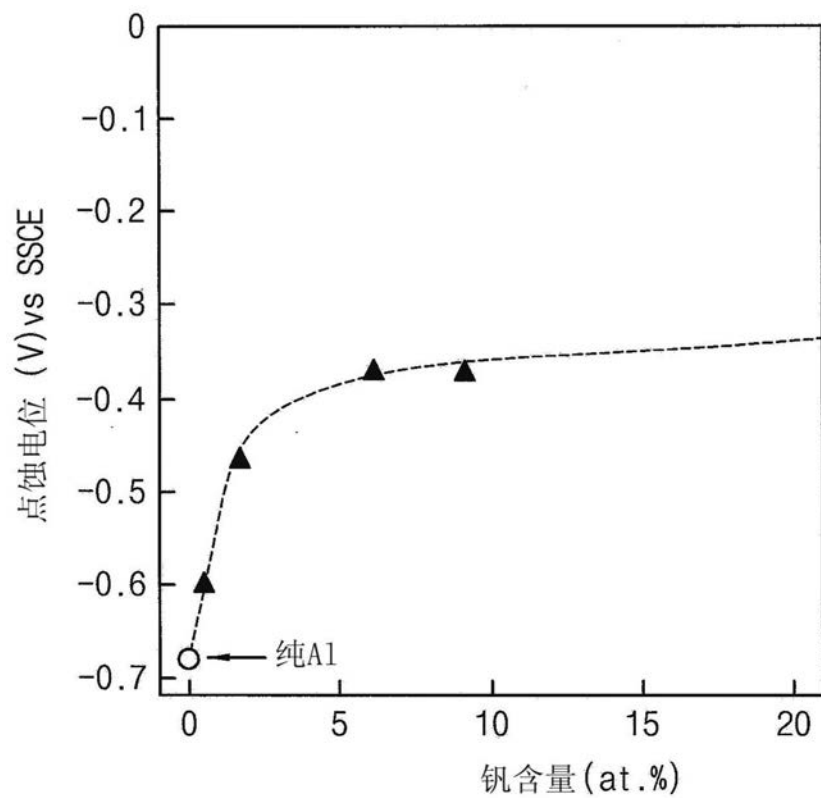


图7

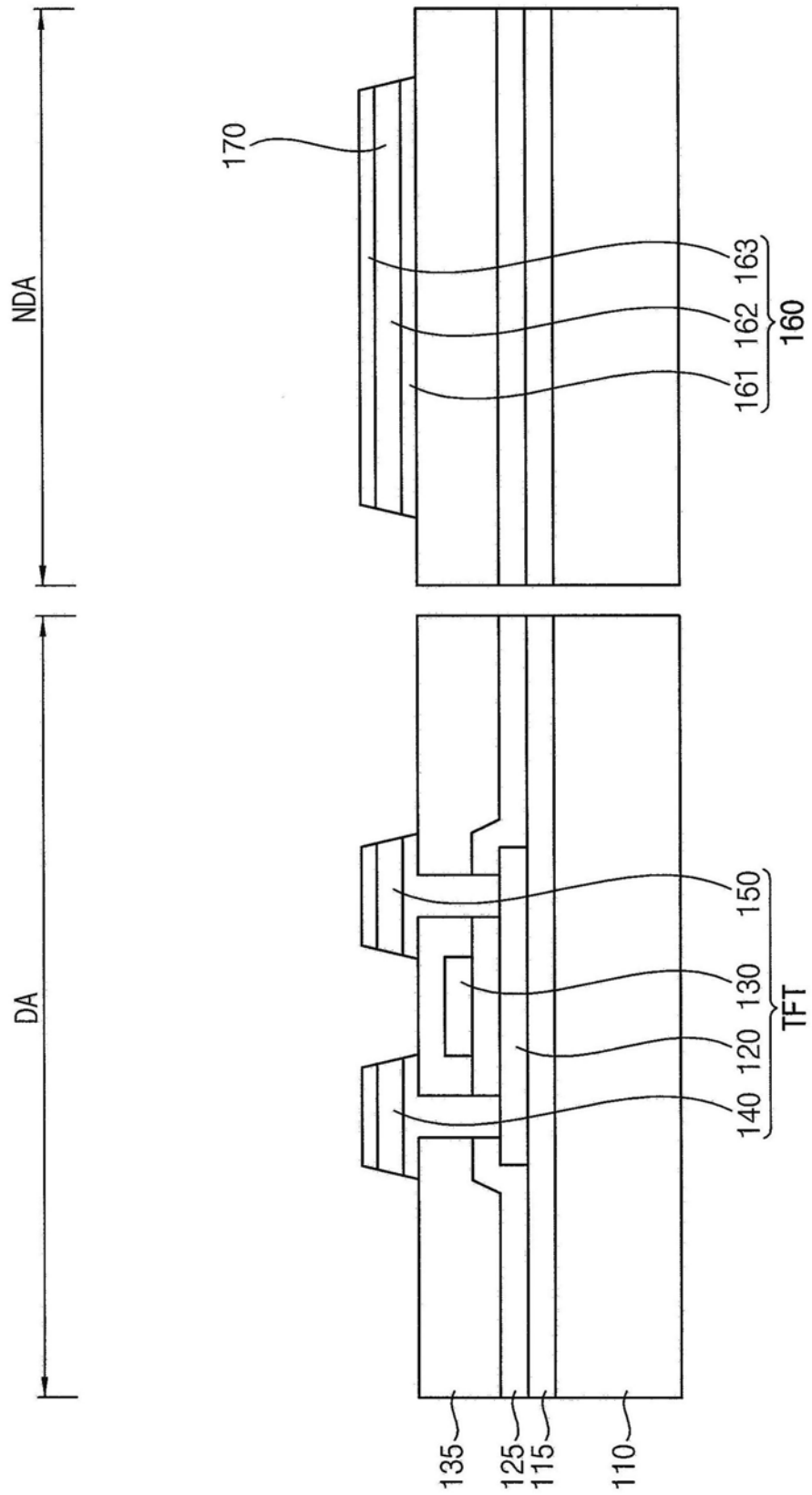


图8

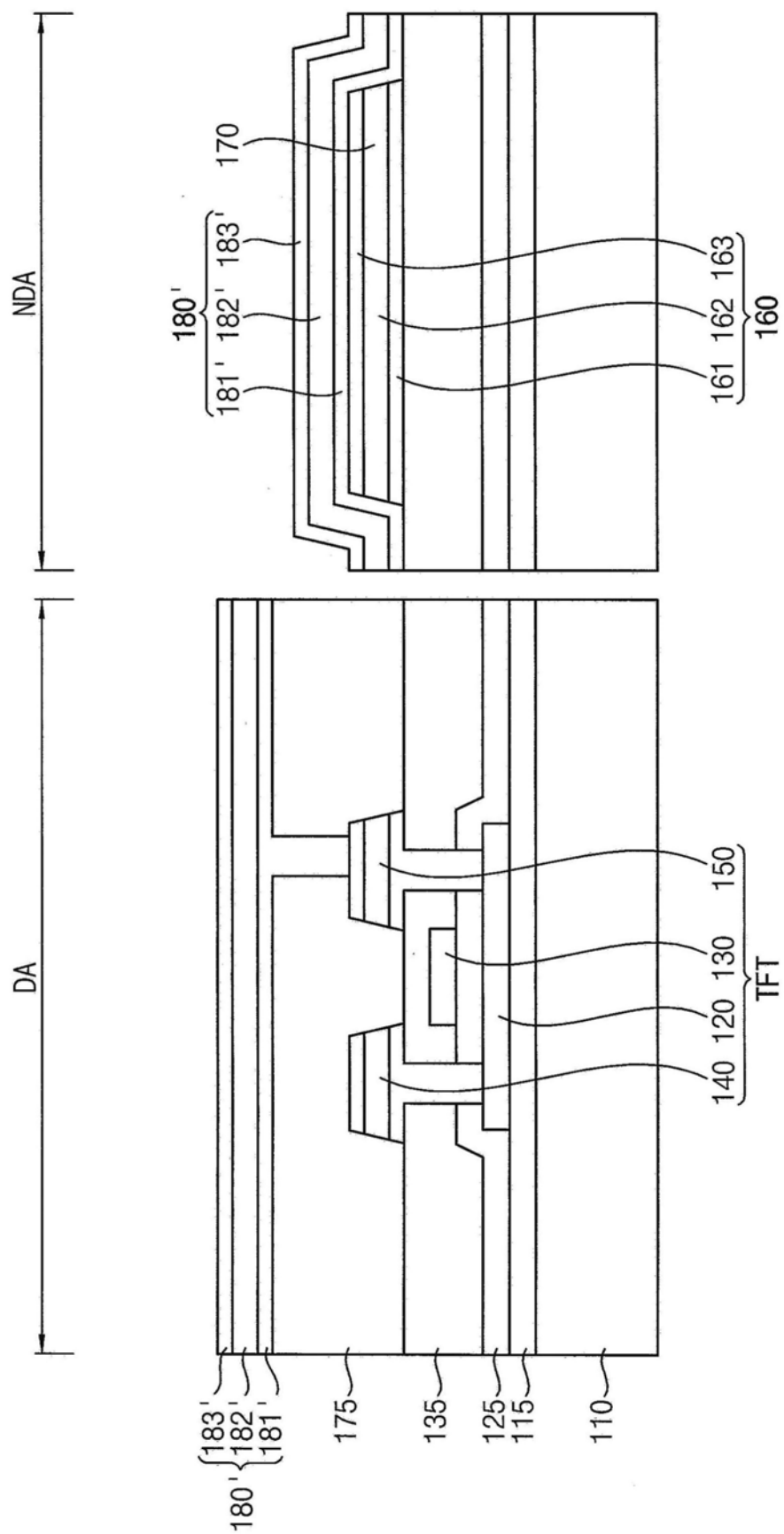


图9

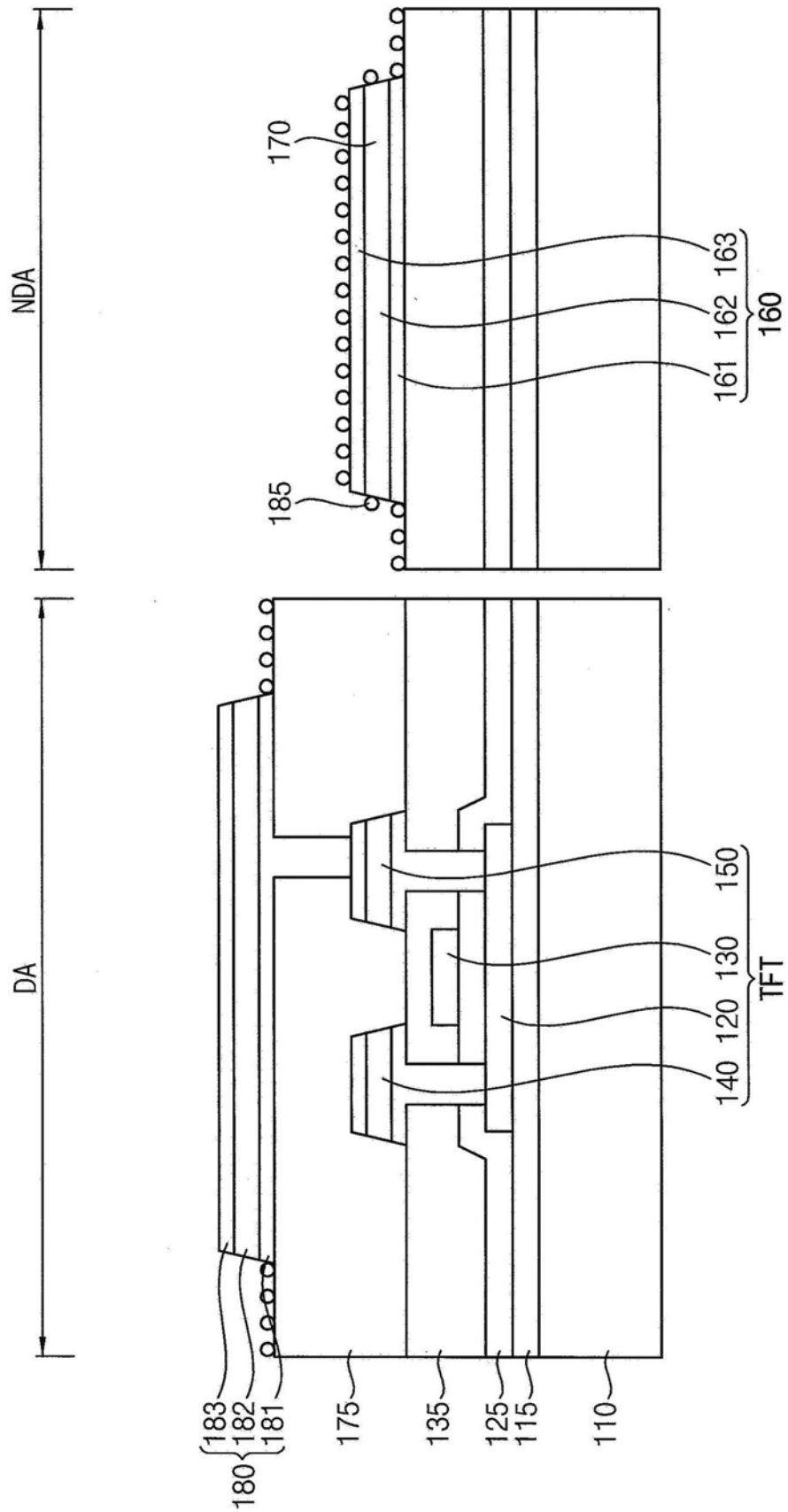


图10

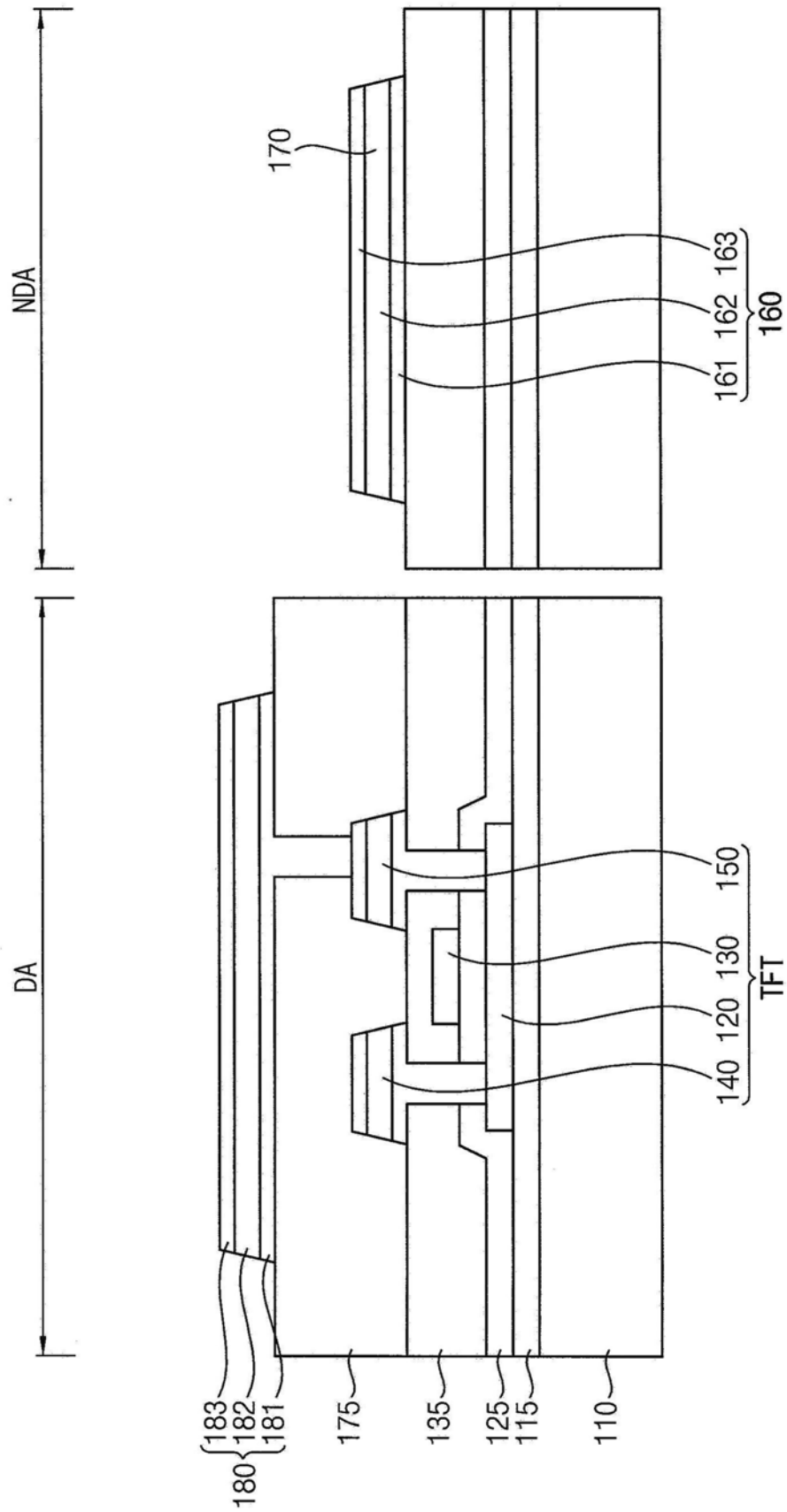


图11

专利名称(译)	显示装置和制造该显示装置的方法		
公开(公告)号	CN110867467A	公开(公告)日	2020-03-06
申请号	CN201910788259.X	申请日	2019-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	金兑映 金孝中		
发明人	金兑映 朴鍾宇 郑胤宰 金孝中		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3248 H01L27/3279 H01L27/3276 H01L51/5206 H01L2227/323 H01L51/5036 H01L51/5221		
优先权	1020180100626 2018-08-27 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种显示装置和制造该显示装置的方法。该显示装置可以包括：绝缘层；布线，与绝缘层直接接触；第一电极，与绝缘层叠置；有机发光层，位于第一电极上；以及第二电极，位于有机发光层上。布线可以包括包含铜、钒和硅中的至少一种的铝合金。第一电极可以包括银。

